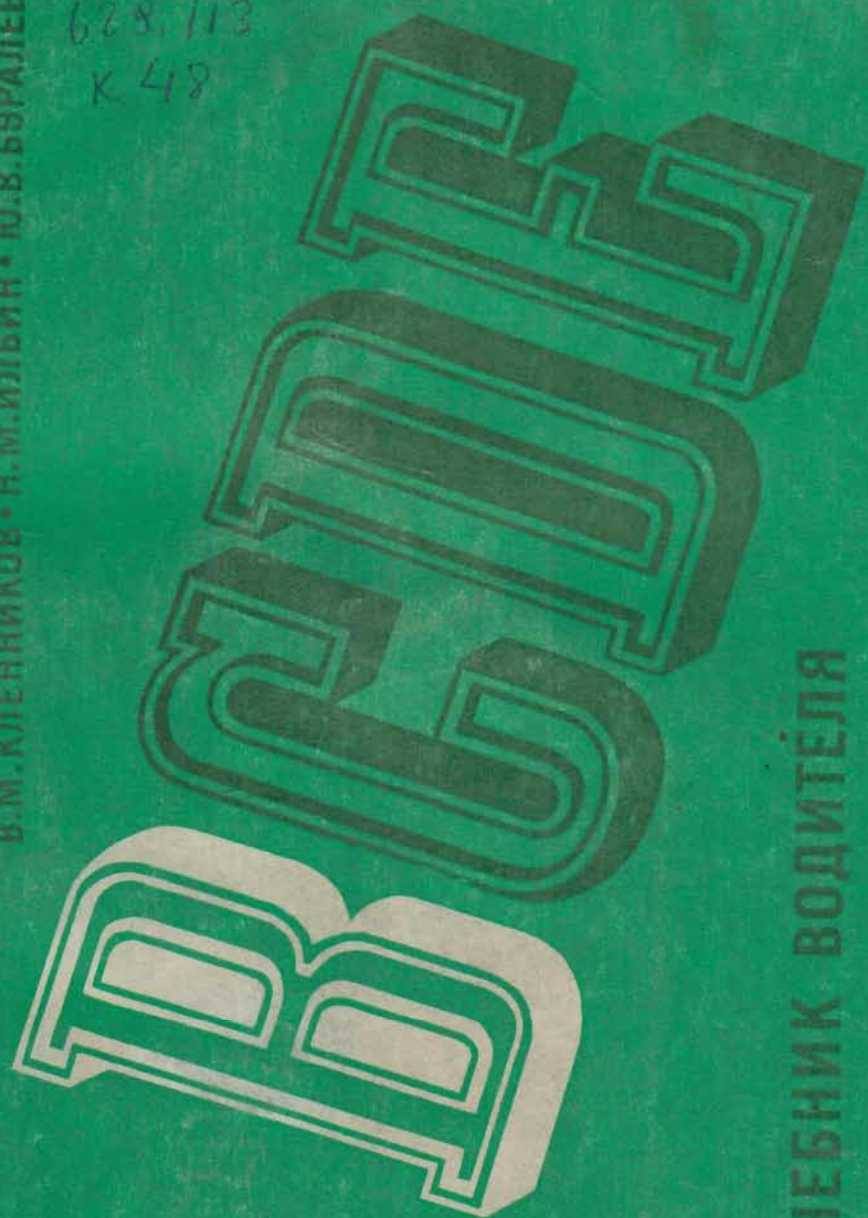


В.М. КЛЕННИКОВ • Н.М. ИЛЬИН • Ю.В. БУРАЛЕВ

628.113
К 48



УЧЕБНИК ВОДИТЕЛЯ

АВТОМОБИЛЬ

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года, утвержденными XXVI съездом КПСС, предусматривается увеличить грузооборот автомобильного транспорта общего пользования в 1,3—1,4 раза и пассажирооборот автобусов на 16—18%. Будет продолжаться концентрация транспортных средств на крупных автотранспортных предприятиях, улучшится техническое обслуживание и ремонт, укрепится ремонтная база и улучшится система ее работы.

В автомобильной промышленности будет ускоренно развиваться производство дизельных автомобилей, будет освоен выпуск новых высокоэффективных карьерных автомобилей-самосвалов особо большой грузоподъемности, самосвалов общего назначения и автобусов с дизельными двигателями, увеличено производство прицепов и полуприцепов. Предусматривается повысить топливную экономичность двигателей внутреннего сгорания за счет совершенствования их конструкций.

Расширяется производство специализированных автомобилей (контейнеровозов, рефрижераторов, цистерн и др.), автомобилей и автопоездов высокой проходимости для сельского хозяйства, лесной промышленности и строительства. Намечено создание конструкций и начало производства малотоннажных грузовых электромобилей с эффективными источниками тока для внутригородских перевозок.

Подвижной состав автомобильного транспорта — это автомобили, автомобили-тягачи, прицепы, полуприцепы и автопоезда. Подвижной состав подразделяется на транспортный и специальный. Транспортный подвижной состав, в свою очередь, подразделяется на грузовой, грузопассажирский и пассажирский. К специальным автомобилям, предназначенным для выполнения различных работ, относят пожарные и коммунальные автомобили, автокраны, а также спортивные автомобили.

К грузовому подвижному составу относят грузовые автомобили, прицепы и полуприцепы общего назначения и специализированные автомобили, кузова которых приспособлены для перевозки определенных видов грузов (самосвалы, цистерны, фургоны, контейнеро-

возы и др.). К пассажирским автомобилям относят легковые автомобили и автобусы.

По грузоподъемности грузовые автомобили подразделяют на особо малой грузоподъемности (до 0,5 т), малой (от 0,5 до 2 т), средней (от 2 до 5 т), большой (от 5 до 15 т) и особо большой (свыше 15 т).

Легковые автомобили классифицируют по рабочему объему цилиндров двигателя (литражу) и массе автомобиля:

	Литраж, л	Масса, кг
Особо малые	до 1,2	до 850
Малые	от 1,2 до 1,8	от 850 до 1150
Средние	» 1,8 » 3,5	» 1150 » 1500
Большие	свыше 3,5	свыше 1500

В настоящее время легковые автомобили выпускают Запорожский автозавод «Коммунар», Волжский автозавод имени 50-летия СССР, Московский автозавод имени Ленинского комсомола (АЗЛК), Ижевский автозавод, Горьковский автозавод и Московский автозавод имени И. А. Лихачева. Легковые автомобили повышенной проходимости для сельской местности выпускают Луцкий, Ульяновский имени В. И. Ленина и Волжский автозаводы.

Автомобили грузоподъемностью 0,8—1,0 т выпускают Ульяновский имени В. И. Ленина и Ереванский автозаводы. Грузовые автомобили и автопоезда различной грузоподъемности выпускают автозаводы Горьковский, Московский имени И. А. Лихачева, Уральский, Минский, Камский, Кутаисский имени Г. К. Орджоникидзе, Могилевский имени С. М. Кирова, Кременчугский имени 50-летия Советской Украины и Белорусский.

Производство автобусов сосредоточено на Ульяновском автозаводе имени В. И. Ленина, Елгавском заводе микроавтобусов имени XXV съезда КПСС (Латвия), Курганском, Павловском имени А. А. Жданова, Львовском имени 50-летия СССР и Ликинском (Московская обл.) автобусных заводах.

В конструкциях легковых и грузовых автомобилей все большее внимание уделяется повышению активной и пассивной безопасности, снижению уровня шума и вибраций, повышению топливной экономичности, снижению токсичности отработавших газов, повышению надежности, прочности и долговечности деталей.

В условиях массовой автомобилизации страны и роста интенсивности дорожного движения от водителя автомобиля в первую очередь зависят безопасность движения и эффективность использования автомобилей. Водитель должен постоянно следить за исправностью автомобиля, добиваться высоких показателей в труде, доставлять грузы и пассажиров с наименьшими затратами времени и средств, повышать культуру обслуживания пассажиров.

УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ

Глава 1 ДВИГАТЕЛЬ

1. Основные части и агрегаты автомобиля

Автомобиль состоит из трех основных частей: двигателя, шасси и кузова.

Двигатель является источником механической энергии, приводящей автомобиль в движение.

Шасси автомобиля представляет собой совокупность механизмов, предназначенных для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам, передвижения автомобиля и управления им.

Шасси состоит из трех групп механизмов: трансмиссии, ходовой части и механизмов управления.

Трансмиссия автомобиля служит для передачи крутящего момента от двигателя на ведущие колеса и позволяет изменять крутящий момент в зависимости от условий движения.

Трансмиссия состоит из сцепления 8 (рис. 1), коробки передач 7, карданной 6 и главной передач, дифференциала и полуосей. Главная передача, дифференциал и полуоси расположены в кожухе заднего ведущего моста 5.

Сцепление предназначено для временного отключения двигателя от трансмиссии и плавного их соединения после переключения передачи в коробке передач и при трогании автомобиля с места.

Коробка передач служит для изменения крутящего момента, движения автомобиля задним ходом и длительного разобщения двигателя от трансмиссии во время стоянки автомобиля и при движении его по инерции.

Карданная передача позволяет передавать крутящий момент между валами, расположенными под изменяющимся при движении автомобиля углом. Главная передача служит для увеличения крутящего момента и передачи его под прямым углом на полуоси автомобиля.

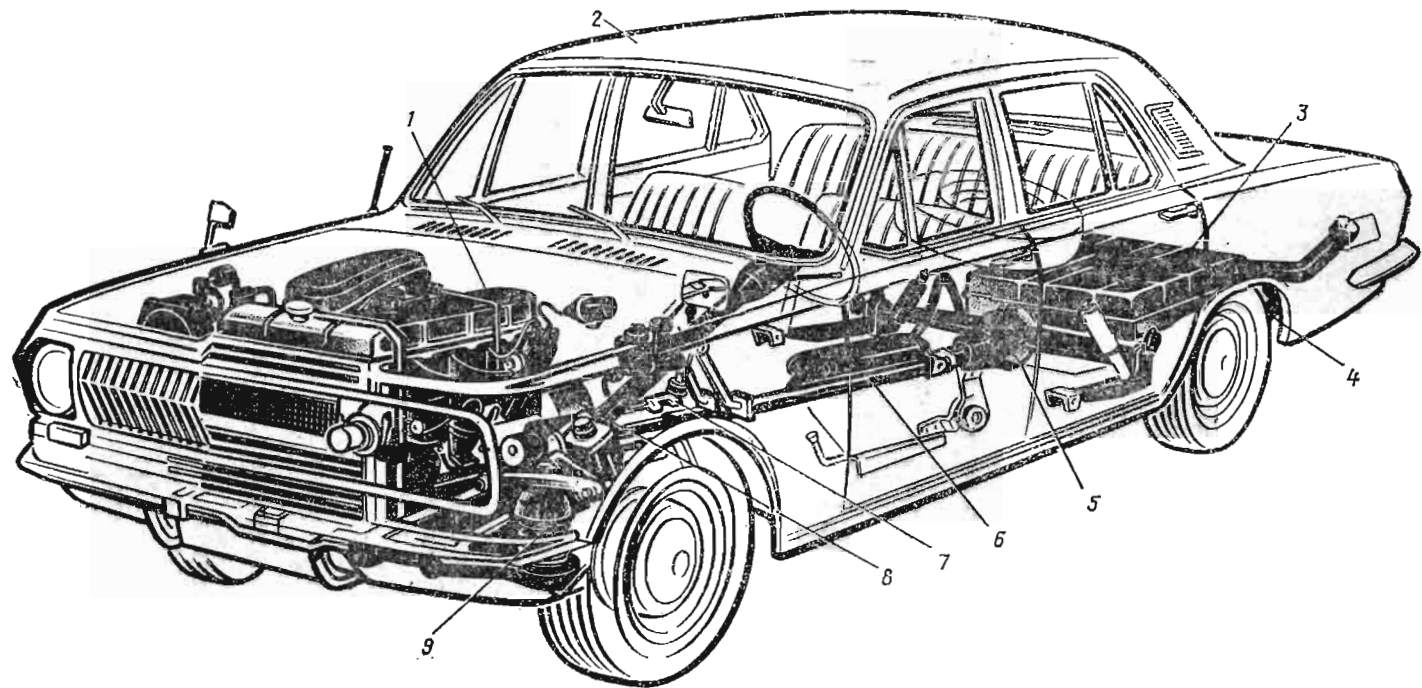


Рис. 1. Расположение основных частей и агрегатов легкового автомобиля ГАЗ-24 «Волга»:

1 — двигатель; 2 — кузов; 3 — топливный бак; 4 — задняя рессора; 5 — задний ведущий мост; 6 — карданная передача; 7 — коробка передач; 8 — сцепление; 9 — амортизатор

Дифференциал обеспечивает вращение ведущих колес с различными скоростями при повороте автомобиля и движении колес по неровной дороге. Полуоси передают крутящий момент ведущим колесам автомобиля.

Ходовая часть автомобиля представляет собой тележку и состоит из рамы, переднего и заднего мостов, подвески (рессор и амортизаторов) и колес.

Рама служит для крепления на ней кузова и всех агрегатов автомобиля. В легковых автомобилях в большинстве случаев рама отсутствует, роль ее выполняет кузов.

Мосты автомобиля служат для поддержания рамы и кузова. Через мосты автомобиля передается вертикальная нагрузка на колеса. Подвеска осуществляет упругую связь рамы или кузова с мостами или колесами. При помощи колес осуществляется непосредственная связь автомобиля с дорогой.

У автомобиля обычной проходимости от двигателя 1 крутящий момент передается только на задние ведущие колеса. Колесная формула автомобиля обычной проходимости 4×2 , где первая цифра указывает общее количество, а вторая — количество ведущих колес.

Автомобили повышенной проходимости имеют два или три ведущих моста. Их колесные формулы записываются так: 4×4 , 6×6 . В автомобилях повышенной проходимости Волжского автозавода (ВАЗ-2121 «Нива») и Ульяновского автозавода имени В. И. Ленина (УАЗ-469, УАЗ-469Б, УАЗ-452, УАЗ-452Д) крутящий момент от двигателя 2 (рис. 2) передается через сцепление 4 и коробку передач 5 к раздаточной коробке 6, которая распределяет крутящий момент через карданные передачи 3 и 7 между передним 1 и задним 8 ведущими мостами.

Механизмы управления включают в себя рулевое управление, необходимое для изменения направления движения автомобиля, и тормозную систему.

Кузов автомобиля предназначен для размещения грузов и пассажиров. У грузового автомобиля кузов состоит из платформы и кабины водителя, размещаемой за двигателем или над двигателем.

В табл. 1 приведены краткие технические характеристики автомобилей «Москвич», «Волга» и автомобилей Ульяновского автозавода имени В. И. Ленина. На основе базовых моделей заводы АЗЛК и ГАЗ выпускают автомобили с кузовами универсал, такие, как «Москвич-2137», ГАЗ-24-02, ГАЗ-24-04 (автомобиль-такси) и автомобиль-фургон «Москвич-2734».

У большинства автомобилей двигатель расположен впереди, а ведущие колеса — задние. Автомобили с передними ведущими ко-

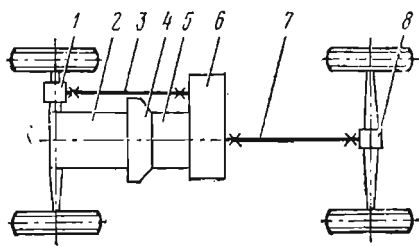


Рис. 2. Схема передачи крутящего момента от двигателя на колеса автомобиля повышенной проходимости (4×4)

∞ 1. Краткие технические характеристики автомобилей

Параметры	Легковые					Грузовые			
	«Москвич-2140»	ГАЗ-24 «Волга»	ГАЗ-24-01 «Волга» (такси)	ГАЗ-3102 «Волга»	УАЗ-469	УАЗ-451М	УАЗ-451ДМ	УАЗ-452	УАЗ-452Д
Число мест (включая водителя)	5	5—6	5	5	100 кг и 7 чел. или 600 кг и 2 чел	2	2	2	2
Грузоподъемность, т	—	—	—	—	—	1,0	1,0	0,8	0,8
Колесная формула	4×2	4×2	4×2	4×2	4×4	4×2	4×2	4×4	4×4
Тип кузова	Закрытый, цельнометаллический				Открытый со съемным тентом	Фургон	Бортовая платформа	Фургон	Бортовая платформа
База автомобиля, мм	2400	2800	2800	2800	2380	2300	2300	2300	2300
Полная масса автомобиля, кг	1080	1820	1820	1850	2450	2700	2660	2670	2620
Максимальная скорость движения автомобиля, км/ч	140	145	135	150	100	100	100	95	95

лесами называются переднеприводными. У таких автомобилей нет карданной передачи и надкарданного короба в кузове, поэтому салон становится просторней и комфортабельней, а масса автомобиля меньше. Легковые автомобили с передними ведущими колесами имеют лучшую устойчивость при движении с высокими скоростями.

В одиннадцатой пятилетке (1981—1985 гг.) будет освоено производство переднеприводных легковых автомобилей «Запорожец», «Жигули» и «Москвич».

2. Общее устройство и рабочий цикл двигателя

Классификация двигателей. Двигатели, в которых тепловая энергия, выделяемая при сгорании топлива, преобразуется в механическую работу, называют тепловыми. На большинстве современных автомобилей устанавливаются тепловые поршневые двигатели внутреннего сгорания.

По способу смесеобразования и воспламенения топлива поршневые двигатели внутреннего сгорания подразделяются на две группы:

- с внешним смесеобразованием и принудительным зажиганием от электрической искры (карбюраторные и газовые);

- с внутренним смесеобразованием и воспламенением от соприкосновения с воздухом, сильно нагретым в цилиндре в результате высокого сжатия (дизельные).

Общее устройство одноцилиндрового карбюраторного двигателя. Карбюраторный двигатель (рис. 3) имеет кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы, системы охлаждения, смазки, питания и зажигания.

Кривошипно-шатунный механизм служит для преобразования прямолинейного возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала. Кривошипно-шатунный механизм состоит из цилиндра со съемной головкой 1, поршня 3 с поршневыми кольцами, поршневого пальца 13, шатуна 12, соединенного верхней головкой с поршнем, а нижней головкой с колен-

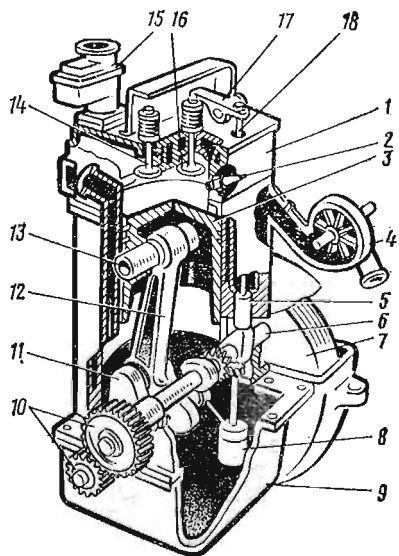


Рис. 3. Одноцилиндровый карбюраторный двигатель:

1 — головка цилиндра; 2 — свеча зажигания; 3 — поршень; 4 — водяной насос; 5 — толкатель; 6 — распределительный вал; 7 — маховик; 8 — масляный насос; 9 — поддон; 10 — распределительные шестерни; 11 — коленчатый вал; 12 — шатун; 13 — поршневой палец; 14 — впускной клапан; 15 — карбюратор; 16 — выпускной клапан; 17 — коромысло; 18 — штанга

чатый валом 11, маховика 7, закрепленного на заднем конце коленчатого вала, и картера.

Поршень 3 перемещается в цилиндре прямолинейно вниз и вверх. Коленчатый вал 11 вращается в подшипниках, расположенных в картере, отлитом как одно целое с цилиндром. Снизу двигатель закрыт поддоном 9, используемым как резервуар для масла.

Верхнее положение поршня (рис. 4) называется верхней мертвой точкой (в. м. т.), нижнее — нижней мертвой точкой (н. м. т.). Расстояние S , проходимое поршнем от одной мертвой точки до другой, называется ходом поршня.

Объем V_c над поршнем, находящимся в в. м. т., называется объемом камеры сгорания, а объем V_n над поршнем, находящимся в н. м. т., — полным объемом цилиндра. Объем V_p , освобождаемый поршнем при его перемещении от в. м. т. до н. м. т., называется рабочим объемом цилиндра. Нетрудно убедиться в том, что $V_c + V_p = V_n$.

Рабочий объем цилиндра легко подсчитать по формуле

$$V_p = \frac{\pi D^2}{4} S,$$

где D — диаметр цилиндра; S — ход поршня.

Если диаметр цилиндра и ход поршня выразить в дециметрах, то рабочий объем цилиндра получим в кубических дециметрах или литрах.

Рабочий объем всех цилиндров многоцилиндрового двигателя называют литражом. Его подсчитывают умножением рабочего объема одного цилиндра V_p на число цилиндров двигателя.

Отношение полного объема V_n цилиндра к объему V_c камеры сгорания называется степенью сжатия $\varepsilon = V_n/V_c$. Степень сжатия показывает, во сколько раз уменьшается объем смеси, находящейся в цилиндре, при перемещении поршня от н. м. т. до в. м. т.

При перемещении поршня от одной мертвой точки до другой коленчатый вал совершает половину оборота (180°).

Газораспределительный механизм обеспечивает своевременное заполнение цилиндра горючей смесью и удаление продуктов сгорания. Этот механизм (см. рис. 3) состоит из впускного 14 и выпускного 16 клапанов, пружин и направляющих втулок, распределительного вала 6, толкателей 5, штанг 18, коромысел 17 и шестерен 10, приводящих распределительный вал 6 во вращение от коленчатого вала 11 двигателя.

Система охлаждения служит для поддержания наиболее благоприятного температурного режима двигателя путем отвода тепла от наиболее нагреваемых деталей. Она состоит из

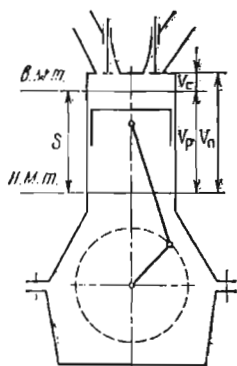


Рис. 4. Положения поршня и объемы цилиндра двигателя

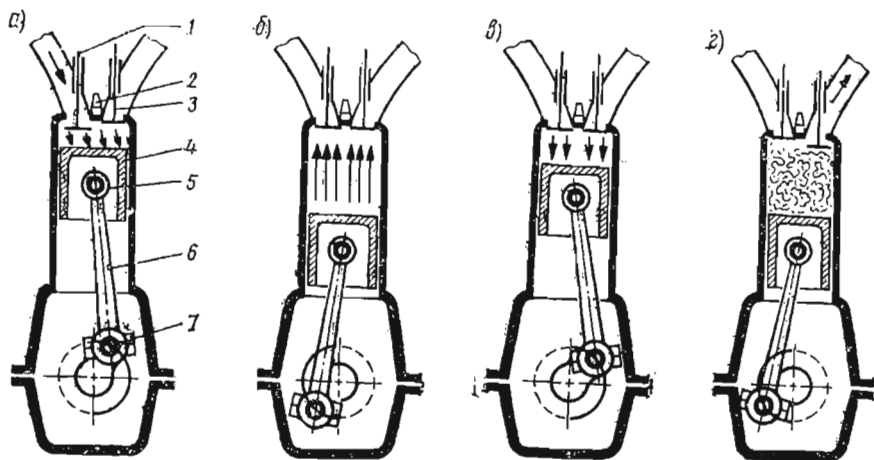


Рис. 5. Рабочий цикл четырехтактного карбюраторного двигателя
 а — впуск; б — сжатие; в — рабочий ход; г — выпуск

водяного насоса 4, рубашек охлаждения блока и головки цилиндров, вентилятора, приборов, регулирующих температурный режим, и контрольных приборов.

Система смазки, имеющая масляный насос 8 и фильтры для очистки масла, обеспечивает смазку трущихся деталей двигателя, необходимую для уменьшения трения и износа деталей, а также охлаждения трущихся поверхностей.

Система питания предназначена для приготовления горючей смеси, подачи ее в цилиндр и удаления продуктов сгорания. В карбюраторном двигателе для приготовления бензино-воздушной смеси служит карбюратор 15. Кроме карбюратора, в систему питания входят топливный бак, топливный насос, фильтры для очистки топлива и воздуха, впускной и выпускной трубопроводы, глушитель шума выпуска.

Система зажигания необходима для воспламенения бензино-воздушной смеси в цилиндре двигателя. Она имеет источник электрической энергии, катушку зажигания, прерыватель тока низкого напряжения, провода и свечу 2 зажигания, между электродами которой происходит искровой разряд.

Рабочий цикл четырехтактного карбюраторного двигателя. Процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня, называется тактом. Таких тактов четыре: впуск бензино-воздушной смеси, ее сжатие, расширение газов при сгорании (рабочий ход) и выпуск продуктов сгорания. Совокупность тактов называется рабочим циклом.

Если рабочий цикл совершается за четыре хода поршня, т. е. за два оборота коленчатого вала, то двигатель называют четырехтактным.

Первый такт — впуск: поршень перемещается от в.м.т. к н.м.т., впускной клапан 1 (рис. 5, а) открыт, выпускной клапан 3

закрыт. В цилиндре создается разрежение 0,07—0,09 МПа*, и горючая смесь, состоящая из паров бензина и воздуха, поступает в цилиндр. Горючая смесь смешивается с продуктами сгорания, оставшимися в цилиндре от предшествующего цикла, и образует рабочую смесь. Температура смеси в конце впуска 75—125° С.

Количество поступившей в цилиндр бензино-воздушной смеси определяет количество сжигаемого топлива. Поэтому чем лучше наполнение цилиндра бензино-воздушной смесью, тем выше мощность двигателя. Поступающая в цилиндр бензино-воздушная смесь подогревается от нагретых внутренних стенок цилиндра. Это, с одной стороны, улучшает испарение бензина, а с другой — ухудшает наполнение цилиндров из-за понижения плотности смеси.

Второй такт — сжатие: поршень перемещается от н. м. т. к в. м. т. (рис. 5, б), оба клапана закрыты. Давление в цилиндре и температура рабочей смеси повышаются. В конце такта давление достигает 0,9—1,5 МПа, а температура 350—500° С.

Третий такт — расширение или рабочий ход. В конце такта сжатия рабочая смесь воспламеняется в результате искрового разряда в свече 2 зажигания, происходит быстрое сгорание смеси (рис. 5, в). Максимальное давление при сгорании достигает 3,5—5,0 МПа, а температура 2200—2500° С. Давление газов передается

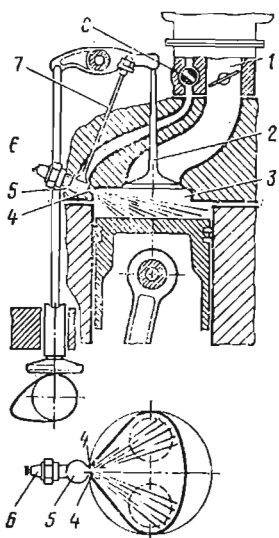


Рис. 6. Двигатель с форкамерно-факельным зажиганием:

1 — карбюратор; 2 и 7 — клапаны; 3 — основная камера сгорания; 4 — каналы; 5 — форкамера; 6 — свеча зажигания; 8 — край для регулировки количества смеси, поступающей в форкамеру

на поршень 4, через поршневой палец 5 и шатун 6 на коленчатый вал 7, создавая крутящий момент, заставляющий вал вращаться. В конце такта открывается выпускной клапан 3, отработавшие газы начинают выходить в выпускной трубопровод, давление и температура в цилиндре снижаются.

Четвертый такт — выпуск (рис. 5, г): поршень перемещается от н. м. т. к в. м. т., выпускной клапан 3 открыт. Отработавшие газы из цилиндра поступают в выпускной трубопровод и через глушитель в атмосферу. Выпуск протекает при давлении выше атмосферного. К концу такта давление в цилиндре понижается до 0,11—0,12 МПа, а температура — до 700—800° С.

Далее процессы, происходящие в цилиндре, повторяются в указанной выше последовательности. Рабочим является только один такт — расширение; подготовительными тактами являются впуск и сжатие, а заключительным — выпуск.

При пуске двигателя его коленчатый вал получает вращение от электродвигателя — стартера. Когда двигатель начнет работать, такты впуска, сжатия и выпуска происходят

* 1 МПа = 10 кг/см².

2. Краткие технические характеристики двигателей

Параметры	Автомобили					
	«Москвич-2140», «Москвич-2137» в «Москвич-2734»	ГАЗ-24 и ГАЗ-24-02	ГАЗ-24 01, ГАЗ-24-02 и ГАЗ-24-04	ГАЗ-3102	УАЗ-451М, УАЗ-451ДМ, УАЗ-452 и УАЗ-452Д	УАЗ-469
Модель двигателя	412	ЗМЗ*-24Д	ЗМЗ-24-01	3102	451М	451МН
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	82×70	92×92	92×92	92×92	92×92	92×92
Рабочий объем цилиндров, л	1,48	2,445	2,445	2,445	2,445	2,445
Степень сжатия	8,8	8,2	8,7	8,0	6,7	6,7
Максимальная эффективная мощность, кВт	55,2 (75**)	70 (95)	62,5 (85)	77,3 (105)	55,2 (75)	55,2 (75)
Частота вращения коленчатого вала при максимальной мощности, об/мин	5800	4500	4500	4500	4000	4000

* ЗМЗ — Заволжский моторный завод имени 50-летия СССР.

** На автомобилях «Москвич-21406» установлены двигатели мощностью 50 кВт.

за счет энергии, накопленной маховиком двигателя при рабочем ходе.

На легковых автомобилях «Москвич», «Волга» и автомобилях УАЗ устанавливают четырехцилиндровые четырехтактные карбюраторные двигатели с вертикальным расположением цилиндров. Краткие характеристики двигателей приведены в табл. 2.

Двигатель с форкамерно-факельным зажиганием. У такого двигателя, кроме основной камеры сгорания 3 (рис. 6), в головке цилиндров имеется значительно меньшая по объему форкамера 5. Горючая смесь для каждой из камер готовится отдельными секциями карбюратора 1. В форкамеру 5 через впускной клапан 7 поступает обогащенная смесь, а в основную камеру сгорания через впускной клапан 2 — очень бедная смесь. Воспламенение рабочей смеси в форкамере осуществляется от свечи 6 зажигания, а в основной камере сгорания — от мощного факела горячих продуктов сгорания, выбрасываемых через каналы 4 из форкамеры.

Вследствие сгорания бедных горючих смесей двигатели с форкамерно-факельным зажиганием по сравнению с обычными карбюраторными расходуют на 10—12% меньше топлива и у них меньше содержание окиси углерода в отработавших газах. Двигатели с форкамерно-факельным зажиганием устанавливают на автомобилях ГАЗ-3102 «Волга».

3. Кривошипно-шатунный механизм

Детали кривошипно-шатунного механизма делятся на подвижные и неподвижные.

Подвижные детали. К подвижным деталям кривошипно-шатунного механизма относятся: поршень в сборе с поршневыми кольцами и поршневым пальцем, шатун, коленчатый вал и маховик.

Поршень 3 (рис. 7), изготовленный из алюминиевого сплава, имеет днище, уплотняющую и направляющую (юбку) части. Днище и уплотняющая часть составляют головку поршня.

В головке поршня проточены канавки для поршневых колец. В средней части поршня расположены приливы-бобышки с отверстиями для установки поршневого пальца 4. В нижней части юбки делают вырезы для прохода противовесов коленчатого вала при работе двигателя; они, кроме того, уменьшают массу поршня.

Из-за большего нагрева головки ее диаметр делают меньше диаметра юбки поршня. Заклинивание поршня при нагреве исключается приданием юбке овальной формы: малая ось овала совпадает с продольной осью поршневого пальца, а большая перпендикулярна к ней. При нагреве овальный поршень расширяется больше в направлении продольной оси поршневого пальца, где в бобышках сосредоточена наибольшая масса металла. Поэтому овальный поршень при нагреве приобретает цилиндрическую форму.

Юбка поршня имеет П- или Т-образную прорезь, которая придает ей пружинящие свойства, затрудняет передачу теплоты от головки к юбке и обеспечивает работу непрогретого двигателя без стуков. У двигателей УАЗ-451М для обеспечения работы поршня в непрогретом состоянии без стуков в тело поршня залито стальное терморегулирующее кольцо 14. Для улучшения приработки

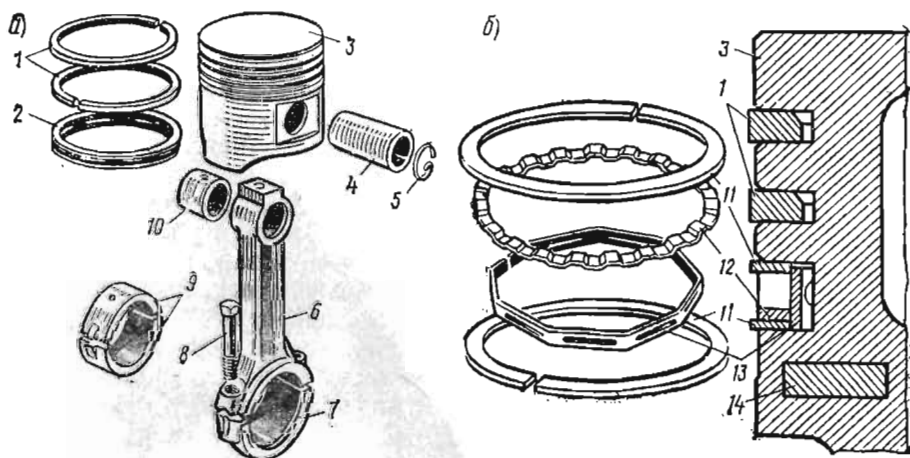


Рис. 7. Поршневая группа (а) и расположение поршневых колец на поршне (б)

поршней к гильзам цилиндров и предохранения их от задиrow юбку поршня покрывают очень тонким слоем олова. Отверстие под поршневой палец смещено на 1,5 мм вправо по ходу автомобиля. Этим уменьшаются перекашивание и стуки поршня при переходе его через в. м. т.

Поршневые кольца разделяются на компрессионные 1 и маслоъемные 2. Компрессионные кольца уплотняют поршень в гильзе цилиндра, а маслоъемные, кроме того, снимают излишки масла со стенок гильз и не допускают попадания масла в камеру сгорания. Изготавливают кольца из чугуна или стали. Для установки на поршень кольца имеют разрез (замок). Маслоъемное чугунное кольцо отличается от компрессионных сквозными прорезями для прохода масла. В канавке поршня для маслоъемного кольца просверлены отверстия для отвода масла внутрь поршня.

Для повышения износостойкости поверхность верхнего поршневого кольца хромируют, второе кольцо для ускорения приработки покрывают тонким слоем олова.

Маслоъемное кольцо двигателей ГАЗ и УАЗ состоит из двух стальных кольцевых дисков 11, осевого 12 и радиального 13 расширителей. Рабочая поверхность дисков 11 покрыта хромом. Зазор в замке у компрессионных колец 0,3—0,5 мм, а у кольцевых дисков 0,3—1,0 мм.

При установке поршня 3 в сборе с кольцами 1 и 2 в цилиндр необходимо следить за тем, чтобы замки соседних колец были смещены относительно друг друга на некоторый угол (90—180°), а не располагались на одной прямой.

Поршневой палец 4 служит для шарнирного соединения поршня с верхней головкой шатуна. Пальцы изготавливают полыми из стали; их наружную поверхность для повышения износостойкости закаливают токами высокой частоты. Наиболее распространены «плавающие» пальцы, которые свободно поворачиваются во втулке 10 верхней головки и в бобышках поршня. От осевого смещения поршневой палец предохраняется стопорными кольцами 5, вставляемыми в выточки обеих бобышек поршня.

Шатун 6 передает усилие от поршня к коленчатому валу. Он состоит из верхней головки, стержня и разъемной нижней головки, закрепляемой на шатунной шейке коленчатого вала. Шатун и его крышку 7 изготавливают из стали. Стержень шатуна имеет двутавровое сечение. Такие шатуны хорошо штампуются и выдерживают значительные переменные по величине и направлению нагрузки.

В верхнюю головку шатуна запрессовывают втулку 10 из оловянистой бронзы. Сверху головки просверлено отверстие для смазки поршневого пальца. В нижнюю головку шатуна вставляют тонкостенные стальные вкладыши 9. Нижняя головка и крышка 7 соединены двумя болтами 8. Болты шплинтуют или стопорят при помощи контргаек.

Вкладыши 9 подшипников изготавливают из стальной ленты. Их внутреннюю поверхность заливают тонким слоем антифрикцион-

ного оловянисто-алюминиевого сплава. От проворачивания в нижней головке шатуна и осевых перемещений вкладыши удерживаются отогнутыми усиками, которые выдавлены у стыков и упираются в соответствующие пазы в шатуне и его крышке.

Коленчатый вал воспринимает усилия, передаваемые от поршней шатунами, и преобразует их в крутящий момент. Он имеет коренные 8 (рис. 8, а) и шатунные 3 шейки, щеки, соединяющие коренные 8, 9 и 11 (рис. 8, а) и шатунные 3 и 10 шейки, противовесы 4, фланец 7 для крепления маховика 6, носок 1, на котором установлены храповик 17 (рис. 8, б) пусковой рукоятки, распределительная шестерня 13 и шкив 16 привода вентилятора и водяного насоса. Шатунная шейка с щеками образуют колено или кривошип.

Коленчатые валы двигателей ГАЗ и УАЗ отливают из магниевого чугуна. Шейки вала тщательно шлифуют и полируют, а также

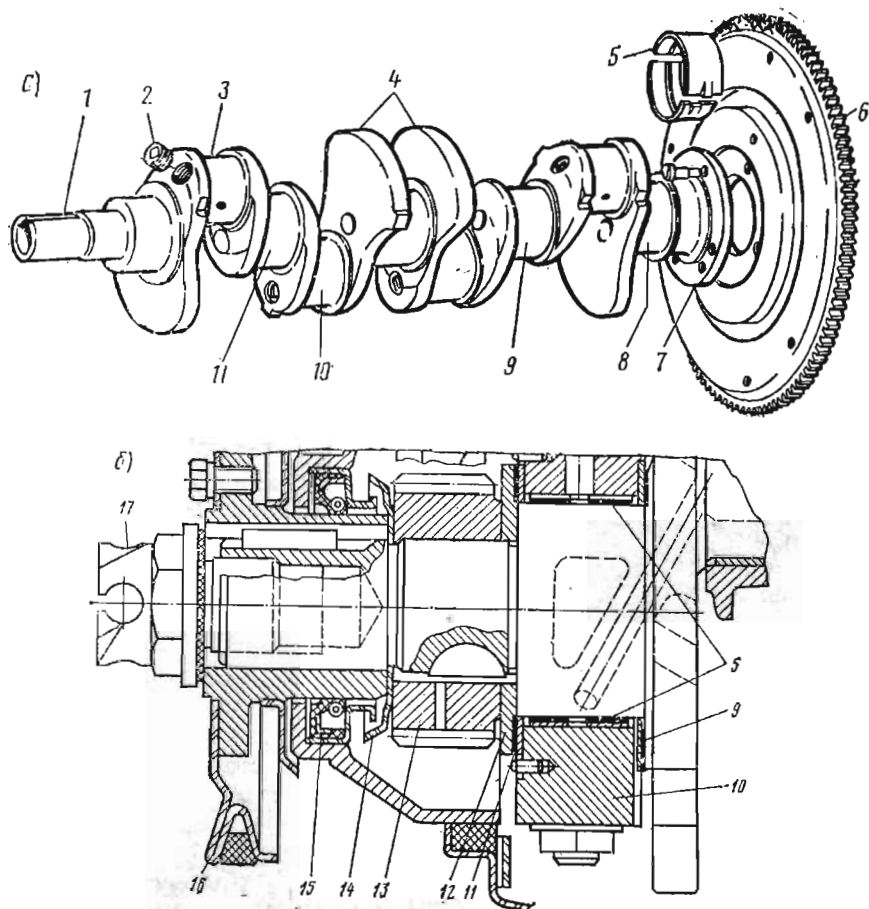


Рис. 8. Коленчатый вал (а) с маховиком и передний конец вала (б)

закачивают токами высокой частоты. Количество шатунных шеек равно числу цилиндров. Для равномерного чередования рабочих ходов колена вала четырехцилиндрового двигателя, если смотреть на вал с торца, располагаются под углом 180° , т. е. первое и четвертое колена направлены в одну сторону, а второе и третье — в другую. Коренных шеек пять.

Частота вращения коленчатого вала достигает 4000—6000 об/мин. Поэтому возникают большие центробежные силы, действующие на шатунные шейки, щеки и нижние головки шатунов. Эти силы нагружают коренные подшипники, вызывая их ускоренный износ. Для разгрузки коренных подшипников от центробежных сил служат противовесы 4, расположенные против шатунных шеек коленчатого вала.

Коренные и шатунные шейки коленчатого вала соединены наклонными каналами (в щеках) для подвода масла от коренных к шатунным подшипникам. Полые шатунные шейки имеют полости — грязеуловители. В этих полостях под действием центробежных сил при работе двигателя отлагаются тяжелые частицы и продукты износа деталей, содержащиеся в масле. Очистку грязеуловителей осуществляют при разборке двигателя, вывертывая пробки 2 (см. рис. 8, а).

Осевые нагрузки коленчатого вала воспринимаются упорной стальной шайбой 12 (см. рис. 8, б) и стальными, залитыми с одной стороны баббитом шайбами 9 и 11, расположенными по обе стороны переднего коренного подшипника.

Вкладыши 5 (см. рис. 8, а) коренных и шатунных подшипников имеют одинаковую конструкцию. Верхние вкладыши устанавливают в выемке (постели) верхней части картера, нижние — в крышки 10 (см. рис. 8, б) коренных подшипников. Во вкладышах имеются масляные канавки и отверстия.

Для предотвращения утечки масла из картера на переднем и заднем концах коленчатого вала устанавливают маслоотражатели 14 и сальники 15.

Маховик 6 повышает равномерность вращения коленчатого вала при малой частоте и передает крутящий момент трансмиссии автомобиля. Изготавливают маховик из чугуна. На обод маховика напрессован стальной зубчатый венец, предназначенный для вращения коленчатого вала стартером при пуске двигателя. К маховику крепится механизм сцепления.

Неподвижные детали. К неподвижным деталям кривошипно-шатунного механизма относятся цилиндры, головка цилиндров и картер.

Блок цилиндров 1 (рис. 9) отливают из серого чугуна или алюминиевого сплава вместе с верхней частью картера 9. В отливке блока цилиндров выполнены стенки 6 рубашки охлаждения. Цилиндры служат направляющими для поршней, и в них совершается рабочий цикл.

Для повышения износостойкости цилиндров и упрощения ремонта и сборки в блок запрессовывают гильзы 7 из серого чу-

гуна. Уменьшение износа верхней части гильз достигается установкой в них коротких вставок 5 из кислотоупорного чугуна (длина 50 мм, толщина стенки 2 мм). В нижней части гильзы уплотняется прокладкой из мягкой красной меди, а в верхней прокладкой 2 головки 3 цилиндров. Внутренняя поверхность гильзы тщательно обрабатывается и называется зеркалом. В отливке блока цилиндров предусмотрены постели для коренных подшипников коленчатого вала, подшипников распределительного вала и места для крепления различных узлов и приборов.

Головку цилиндров отливают из алюминиевого сплава. В головке расположены камеры 4 сгорания, выполнены резьбовые отверстия для свечей зажигания, впускные и выпускные каналы, кроме того, в нее запрессованы седла и направляющие втулки клапанов. Головка цилиндров имеет рубашку охлаждения, сообщающуюся отверстиями с рубашкой охлаждения блока цилиндров. Герметичность соединения головки с блоком цилиндров обеспечивается металлоасбестовой прокладкой 2. Сверху головка цилиндров закрывается штампованной крышкой. Между крышкой и головкой устанавливают прокладку из маслостойкой резины. Поддон 8, или нижняя часть картера, предохраняет картер от попадания в него пыли и грязи и служит резервуаром для масла. Его штампуют из листовой стали. К верхней части картера поддон крепится болтами, уплотнение достигается пробковой прокладкой. Плоскость разъема картера обычно располагается ниже оси коленчатого вала, что повышает жесткость картера двигателя.

Крепление двигателя. У автомобиля ГАЗ-24 «Волга» двигатель установлен на короткой раме, приваренной к основанию кузова. Точек крепления три: две по обеим сторонам передней части двигателя, одна — под удлинителем коробки передач.

К передним резиновым подушкам 1 и 5 (рис. 10) приварены стальные пластины. Болтами, ввернутыми в верхние пластины, подушки соединяются с кронштейнами двигателя. Двумя болтами, закрепленными в нижней пластине, подушки крепятся к кронштейнам 2 и 6. Каждый из кронштейнов привернут двумя болтами к фланцам поперечины 4. Для надежности соединения отверстия под болты во фланцах сделаны коническими, а на болты надеты разрезные конические втулки 3.

Задняя пружинная подвеска состоит из пластин 8 и 10 с резьбовыми бобышками, ограничителя 11 и пружин 12. Переме-

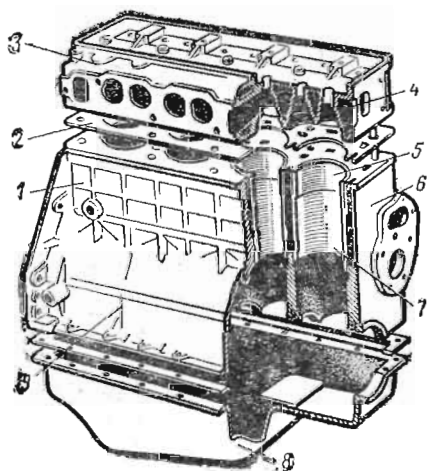


Рис. 9. Блок и головка цилиндров

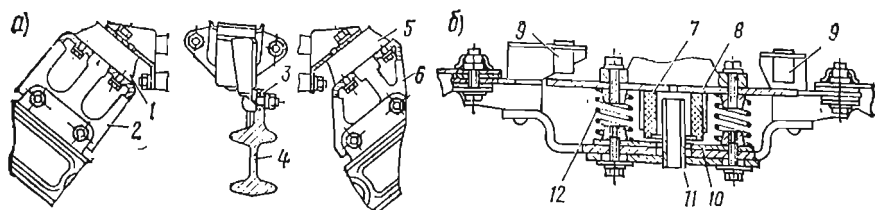


Рис. 10. Крепление двигателя автомобиля ГАЗ-24 «Волга»:
а — передние опоры; б — задняя опора

щения двигателя вперед и назад и заднего его конца вниз ограничиваются упором резинового амортизатора 7 во втулку ограничителя 11 и пластину 10, а перемещение заднего конца двигателя вверх — упором пластины 8 в резиновые буфера 9.

Двигатели автомобилей УАЗ-451 и УАЗ-452 крепятся к раме на трех опорах с резиновыми подушками. Две опоры расположены в передней части блока цилиндров, и одна размещена на задней крышке картера коробки передач.

На автомобилях УАЗ-469 двигатель крепится на раме в четырех точках (рис. 11). Передними опорами являются два кронштейна 2, установленные на блоке цилиндров, задней опорой — пластина раздаточной коробки. Между кронштейнами блока цилиндров, кронштейнами рамы и пластиной раздаточной коробки устанавливают круглые резиновые подушки 1. Для уменьшения продольных перемещений двигателя, возникающих при нажатии на педаль сцепления, и от действия от инерционных сил, появляющихся при торможении и разгоне автомобиля, двигатель соединен с рамой реактивной тягой 4, имеющей резиновые амортизаторы 3.

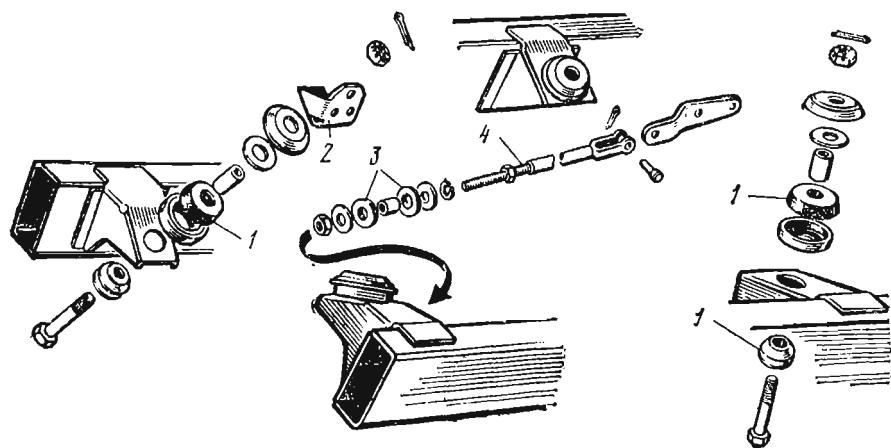


Рис. 11. Крепление двигателя автомобиля УАЗ-469

4. Газораспределительный механизм

При вращении распределительного вала 1 (рис. 12) усилие от кулачков 22 и 23 (рис. 13) передается толкателям 17, штангам 16, коромыслам 11 и клапанам 3 и 14.

Детали газораспределительного механизма. К деталям газораспределительного механизма относятся: распределительный вал, толкатели, штанги, коромысла и клапаны.

Распределительный вал обеспечивает своевременное открытие и закрытие клапанов. Изготавливают его из стали или чугуна. Вал четырехцилиндрового двигателя имеет пять опорных шеек 18. Для упрощения установки вала в блок цилиндров диаметры опорных шеек последовательно уменьшаются, начиная с передней шейки 24. Втулки 19 опорных шеек изготавливают из стали, а внутреннюю поверхность покрывают слоем свинцовистого баббита.

На распределительном валу расположены: кулачки 22 и 23, шестерня 20 привода масляного насоса и прерывателя-распределителя зажигания, эксцентрик 21 привода топливного насоса. Кулачков на распределительном валу по два на каждый цилиндр.

Распределительный вал получает вращение от коленчатого вала. В четырехтактных двигателях рабочий цикл происходит за два оборота коленчатого вала. За этот период впускные и выпускные клапаны каждого цилиндра должны открыться 1 раз, следовательно, распределительный вал должен повернуться на один оборот. Таким образом, распределительный вал должен вращаться в 2 раза медленнее коленчатого вала. Поэтому шестерня распределительного вала имеет в 2 раза больше зубьев, чем шестерня коленчатого вала. Шестерня коленчатого вала стальная, а шестерня распределительного вала текстолитовая. В целях бесшумности и плавности работы зубья у обеих шестерен выполнены косыми.

Толкатели 10 (см. рис. 12) предназначены для передачи усилия от кулачков распределительного вала к штангам 9. Изготавливают толкатели из стали. Торцы толкателей, соприкасающиеся с кулачками, для уменьшения износа делают сферическими и наплавляют отбеленным чугуном.

Перемещаются толкатели в направляющих отверстиях, выполненных в блоке цилиндров. Внутри тол-

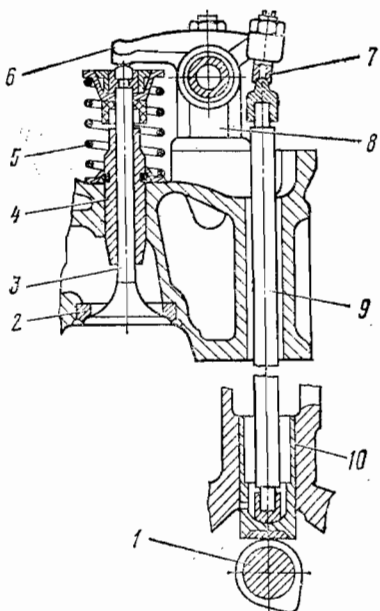


Рис. 12. Газораспределительный механизм:

1 — распределительный вал; 2 — седло клапана; 3 — клапан; 4 — направляющая втулка; 5 — пружина; 6 — коромысло; 7 — регулировочный винт; 8 — стойка оси коромысел; 9 — штанга; 10 — толкатель

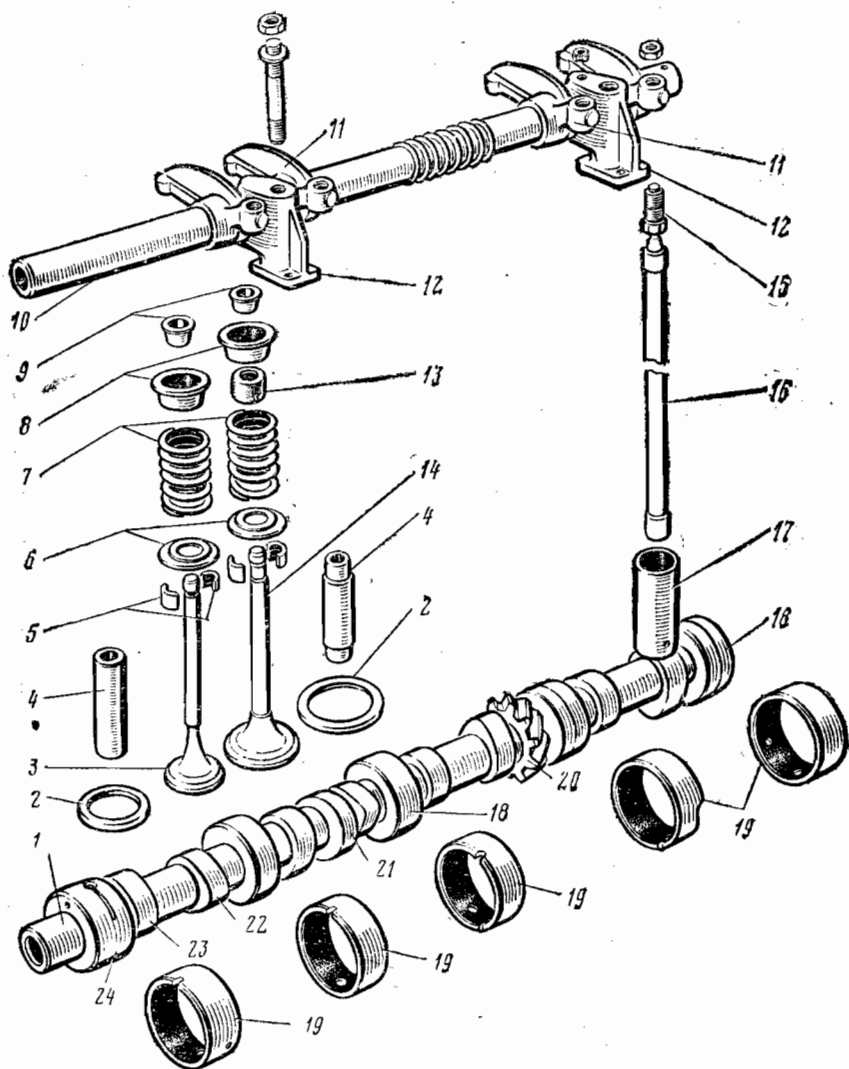


Рис. 13. Детали газораспределительного механизма:

1 — распределительный вал; 2 — седло клапана; 3 и 14 — клапаны; 4 — направляющая втулка; 5 — сухарики; 6 — шайба; 7 — пружины; 8 — упорные шайбы; 9 — втулки; 10 — ось коромысел; 11 — коромысла; 12 — стойка оси коромысел; 13 — колпачок; 15 — регулировочный винт; 16 — штанга; 17 — толкатель; 18 — опорные шейки; 19 — втулки опорных шеек; 20 — шестерня привода масляного насоса и прерывателя-распределителя; 21 — эксцентрик привода топливного насоса; 22 и 23 — кулачки; 24 — передняя опорная шейка

катели имеют сферические углубления для установки штанг 6.

Штанги 9 передают усилие от толкателей к коромыслам. Их изготавливают из дюралюминиевого прутка, на концы напрессовывают стальные наконечники. С одной стороны штанга упирается

в толкатель, с другой — в сферическую поверхность регулировочного винта 7, ввернутого в коромысло 6.

Коромысло 6 передает усилие от штанги к клапану. Изготавливают коромысла из стали или чугуна (для автомобиля «Москвич-2140»). Плечи коромысла неодинаковы — плечо со стороны клапана длиннее. Этим уменьшается высота подъема толкателя и штанги. В короткое плечо коромысла ввернут винт 7 для регулировки теплового зазора.

Коромысла устанавливают на общую ось 10 (см. рис. 13), укрепленную в головке цилиндров на стойках 12. Ось коромысел полая, коромысла качаются на втулках из оловянистой бронзы.

Клапаны открывают и закрывают впускные и выпускные каналы. Клапан состоит из тарельчатой плоской головки и стержня. Для улучшения наполнения цилиндров бензино-воздушной смесью диаметр головки впускного клапана 14 делают больше, чем выпускного клапана 3. Изготавливают клапаны из легированных и жаропрочных сталей.

Седла 2 клапанов для упрощения их замены изготавливают вставными. Материалом для седел служит жаростойкий чугун. Седла запрессовывают в выточки головки цилиндров. Рабочая поверхность клапана (фаска) имеет угол 45° . Ее тщательно обрабатывают и притирают к седлу.

Стержень клапана имеет выточку, в которую вставляют сухарики 5 для крепления упорной шайбы 8 пружины 7 клапана. Сухарики плотно охватывает коническая втулка 9. Нижний конец пружины опирается на шайбу 6. На стержень впускного клапана установлен маслоотражательный колпачок 13 из маслостойкой резины. Этим предотвращается подсос масла через зазор между направляющей втулкой 4 и стержнем впускного клапана 14.

Для плотного закрытия клапана между его стержнем и носком коромысла предусмотрен зазор определенного размера. Если зазор меньше предусмотренного размера, посадка клапана — неплотная, в результате происходит утечка газов и обгорание рабочей поверхности клапана, если зазор больше предусмотренного размера, открытие клапанов неполное, наполнение и очистка цилиндров недостаточные, ударная нагрузка на сопряженные детали клапанного механизма повышенная, приводящая к их ускоренному износу.

У двигателей, устанавливаемых на автомобилях ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ, зазор между стержнем клапана и носком коромысла при холодном двигателе должен быть: для первого и восьмого клапанов 0,30—0,35 мм, для остальных 0,35—0,40 мм.

Осевое перемещение распределительного вала не должно превышать 0,1—0,2 мм. Для восприятия осевого усилия от распределительного вала между ступицей 1 (рис. 14) шестерни 2 и торцом передней опорной шейки 5 установлены распорная шайба 4 и упорный фланец 3. Фланец 3 привернут болтами к блоку цилиндров.

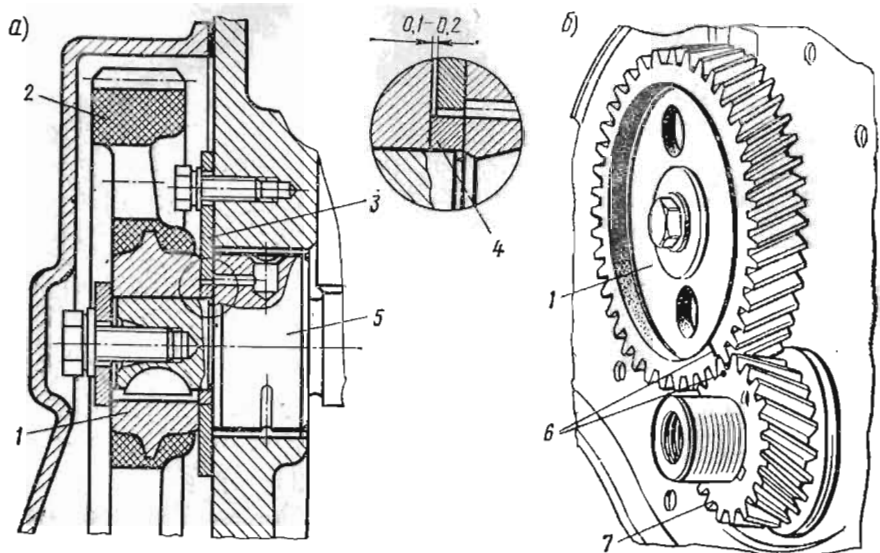


Рис. 14. Привод распределительного вала (а) и установочные метки на распределительных шестернях (б)

В двигателях с высокой частотой вращения коленчатого вала (у автомобиля «Москвич-2140») распределительный вал 4 (рис. 15, а, б) располагается в головке цилиндров и его кулачки воздействуют непосредственно на коромысла 3 и 6, которые, поворачиваясь на осях 2 и 5, открывают клапаны 10. В таком клапанном механизме нет толкателей и штанг, упрощается отливка блока цилиндров, снижается шум при работе.

Ведомая звездочка 14 распределительного вала 4 приводится во вращение втулочно-роликовой цепью 15 от ведущей звездочки 11 коленчатого вала 16. Устройство для натяжения цепи имеет звездочку 12 и рычаг 13.

Фазы газораспределения. Под фазами газораспределения понимают моменты начала открытия и конца закрытия клапанов, выраженные в градусах поворота коленчатого вала относительно мертвых точек. Для лучшего наполнения цилиндров горючей смесью впускной клапан начинает открываться до прихода поршня в в.м.т. (12° на рис. 16), а полностью закрывается после прохода им н.м.т. (60°). Для лучшей очистки цилиндров от отработавших газов выпускной клапан начинает открываться до прихода поршня в н.м.т. (54°), а полностью закрывается после прохождения им в.м.т. (18°).

Из диаграммы (см. рис. 16) видно, что впускной клапан начинает открываться, когда выпускной клапан еще полностью не закрылся. Угол одновременного открытия обоих клапанов $12 + 18 = 30^\circ$ называется перекрытием клапанов. Продолжительное пере-

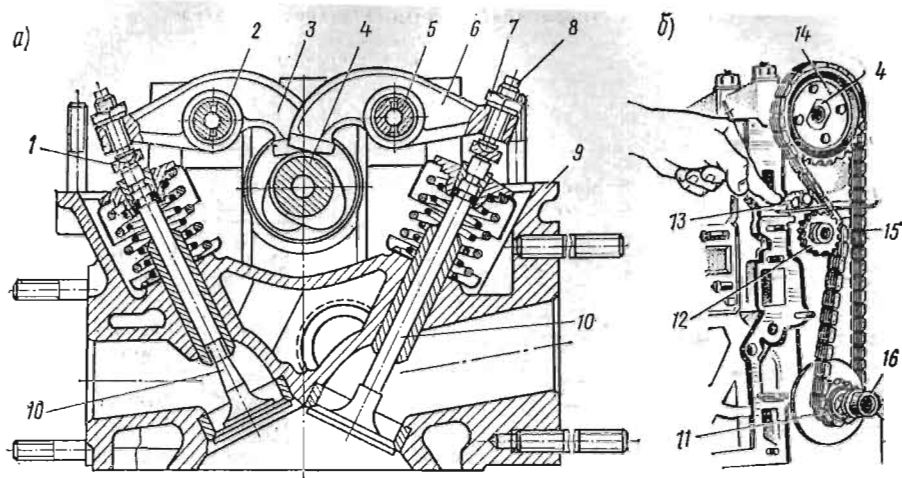


Рис. 15. Газораспределительный механизм с верхним расположением распределительного вала («Москвич-2140»):

а — газораспределительный механизм; б — привод газораспределительного механизма; 1 — наконечник клапана; 2 — ось коромысел выпускных клапанов; 3, 6 — коромысла; 4 — распределительный вал; 5 — ось коромысел впускных клапанов; 7 — контргайка; 8 — регулировочный винт; 9 — головка цилиндров; 10 — клапаны; 11 — ведущая звездочка; 12 — звездочка натяжного устройства; 13 — рычаг; 14 — ведомая звездочка; 15 — цепь; 16 — коленчатый вал

крытие клапанов способствует снижению токсичности отработавших газов.

Правильность установки газораспределения определяется зацеплением распределительных шестерен 1 и 7 (см. рис. 14, б) в соответствии с имеющимися на них метками 6.

Постоянство фаз газораспределения сохраняется при соблюдении температурных зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел. При увеличении зазора продолжительность открытия клапана уменьшается, а при уменьшении — увеличивается.

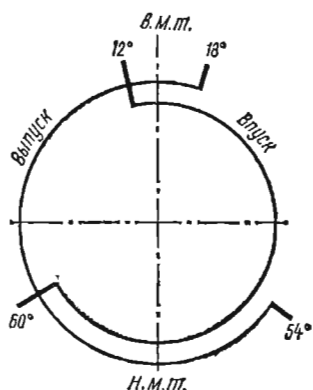


Рис. 16. Фазы газораспределения двигателей 3МЗ-24Д, 3МЗ-240И, УАЗ-451М, УАЗ-451МИ

Порядок работы цилиндров двигателя — это последовательность чередования одноименных тактов в различных цилиндрах. Порядок работы зависит от расположения цилиндров (рядное или V-образное), расположения шатунных шеек коленчатого вала и кулачков распределительного вала.

Коленчатый вал четырехцилиндрового двигателя с рядным расположением цилиндров (3МЗ-24Д, УАЗ) показан на рис. 8, а. У него

3. Чередование тактов в четырехцилиндровом четырехтактном двигателе

Полуобороты коленчатого вала	Угол поворота коленчатого вала, град	Такты в цилиндрах			
		1	2	3	4
Первый	180	Рабочий ход	Сжатие	Выпуск	Впуск
Второй		Выпуск	Рабочий ход	Впуск	Сжатие
Третий	360	Впуск	Выпуск	Сжатие	Рабочий ход
Четвертый	540	Сжатие	Впуск	Рабочий ход	Выпуск
	720				

две крайние шатунные шейки направлены в одну сторону, две средние — в другую. Предположим, что поршень первого цилиндра движется вниз и в этом цилиндре начинается рабочий ход (табл. 3). Тогда вниз будет перемещаться поршень и четвертого цилиндра и следовательно, в этом цилиндре будет впуск. Поршни второго и третьего цилиндров перемещаются вверх. Если во втором цилиндре будет сжатие, то в третьем — выпуск. После $\frac{1}{2}$ оборота коленчатого вала рабочий ход начнется во втором (при первом полуобороте там было сжатие) цилиндре. При следующем обороте коленчатого вала (третий полуоборот) поршень четвертого цилиндра начнет перемещаться вниз и в этом цилиндре начнется рабочий ход. Наконец, при четвертом полуобороте коленчатого вала рабочий ход начнется в третьем цилиндре. В результате порядок работы цилиндров будет 1—2—4—3.

У двигателей автомобилей «Москвич» и «Жигули» — порядок работы цилиндров 1—3—4—2.

5. Система охлаждения двигателя

На автомобилях Горьковского и Ульяновского автозаводов система охлаждения — жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией, заполняется водой или антифризом (низкозамерзающей этиленгликолевой жидкостью) Тосол А-40 (число 40 указывает температуру замерзания) плотностью 1,078—1,085 г/см³.

Жидкость, циркулирующая в системе охлаждения (рис. 17), воспринимает теплоту от стенок и головки цилиндров и передает ее через радиатор окружающей среде. Насос 6 системы охлаждения нагнетает жидкость в водораспределительную трубу 4, изготовленную из нержавеющей стали и установленную внутри головки цилиндров. Через отверстия в трубе охлаждающая жидкость подво-

дится к наиболее нагретым местам: к патрубкам выпускных клапанов и к резьбовым отверстиям в головке цилиндров для свечей зажигания.

Системы охлаждения закрытого типа не имеют непосредственного сообщения с атмосферой. При такой системе температура кипения воды повышается до $109\text{--}112^\circ\text{C}$, вода реже закипает и меньше испаряется, в результате расширяется температурный диапазон работы двигателя.

Приборы системы охлаждения. К приборам системы охлаждения относятся: радиатор, распределительный бачок, жалюзи радиатора, водяной насос, вентилятор, термостат.

Радиатор 5 (рис. 18) предназначен для передачи теплоты охлаждающей жидкости окружающему воздуху. Он состоит из верхнего и нижнего бачков, соединенных между собой тремя рядами латунных трубок. Для увеличения площади теплоотдачи между трубками установлены гофрированные ленты, припаянные к трубкам.

В нижнюю часть наливного патрубка радиатора впаяна пароводводящая трубка 3. Пробка 6 имеет паровой и воздушный клапаны.

Паровой клапан 1 (рис. 19, а) открывается при избыточном давлении $0,045\text{--}0,055\text{ МПа}$. Избыток воды или пар отводится через пароводводящую трубку 2. Воздушный клапан 3 (рис. 19, б) предохраняет радиатор от сжатия давлением воздуха и открывается при остывании воды, когда давление в системе снижается на $0,001\text{--}0,01\text{ МПа}$.

Расширительный бачок 12 (см. рис. 17) устанавливается на автомобилях «Москвич» и «Волга». Он предназначен для поддержания постоянного объема циркулирующей жидкости.

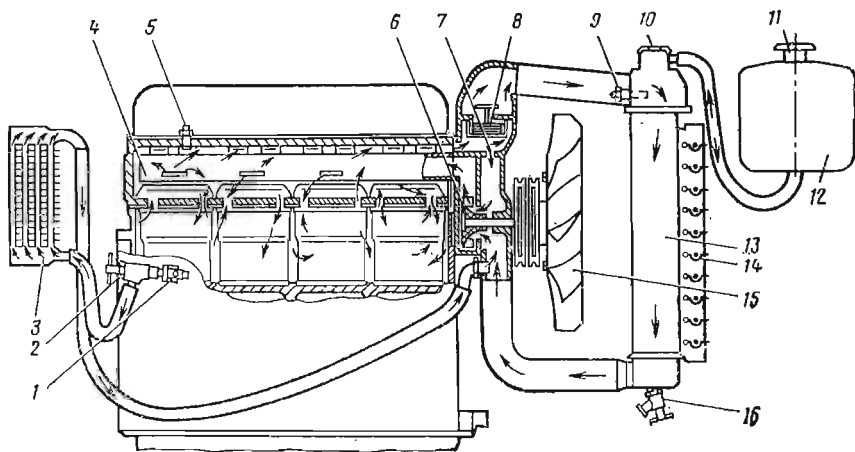


Рис. 17. Схема системы охлаждения двигателя:

1 и 16 — сливные краники; 2 — краник отопителя кузова; 3 — радиатор отопителя кузова; 4 — водораспределительная труба; 5 и 9 — датчики указателей температуры воды и сигнальной лампы; 6 — водяной насос; 7 — перепускное отверстие; 8 — термостат; 10 и 11 — пружины; 12 — расширительный бачок; 13 — радиатор; 14 — жалюзи; 15 — вентилятор

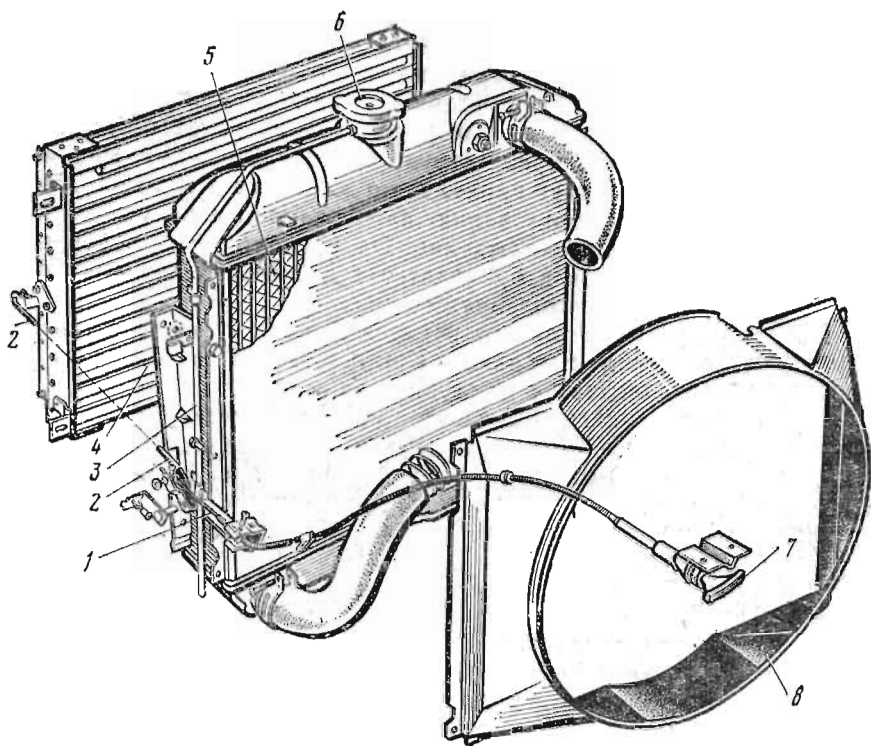


Рис. 18. Радиатор и жалюзи

Расширительный бачок соединен трубкой с наливной горловиной радиатора и имеет сообщение с атмосферой. При увеличении объема охлаждающей жидкости пар или избыточная жидкость отводится в расширительный бачок. При охлаждении жидкости и уменьшении ее объема жидкость из бачка возвращается в радиатор.

Жалюзи 4 (рис. 18) предназначены для изменения количества воздуха, проходящего через радиатор 5. Они состоят из десяти

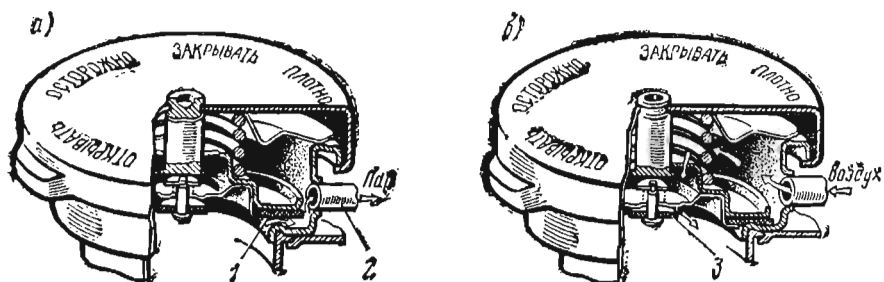


Рис. 19. Схема работы паровоздушного клапана пробки радиатора:

а — открыт паровой клапан; б — открыт воздушный клапан

горизонтальных стальных пластин-створок, шарнирно закрепленных в каркасе. Управляет ими водитель при помощи тяги 2, троса 1 и рукоятки 7, выведенной в кабину.

При вдвинутой рукоятке створки раскрыты, при перемещении рукоятки на себя створки, поворачиваясь на своих осях, плотно прикрывают радиатор, препятствуя проходу воздуха через него.

Водяной насос создает циркуляцию жидкости в системе охлаждения, препятствует образованию паровоздушных пробок и обеспечивает равномерное охлаждение. Он располагается в передней части блока цилиндров и приводится в действие через клиновидную передачу от шкива коленчатого вала.

Насос (рис. 20) состоит из корпуса 2, вала 1, крыльчатки 8 и самоуплотняющегося сальника. Крыльчатка 8 изготовлена из пластмассы (волокнита), а ее ступица из стали.

Самоуплотняющийся сальник состоит из резиновой манжеты 6, уплотнительной шайбы 5 и пружины 7, прижимающей шайбу 5 к торцу корпуса 2 насоса. Шайбу 5 изготавливают из текстолита или графитосвинцовой смеси. Течь воды через отверстие 9 свидетельствует о неисправности сальника. Подшипники насоса смазывают через пресс-масленку 4.

Подачу смазки осуществляют до выхода ее из контрольного отверстия 3.

Вентилятор предназначен для усиления потока воздуха, проходящего через радиатор. Вал 1 водяного насоса служит одновременно и валом вентилятора. Лопасти вентилятора изготавливают из пластмассы или листовой стали.

Для повышения эффективности работы вентилятора его размещают в направляющем кожухе 8 (см. рис. 18), закрепленном на радиаторе (ЗМЗ-24-01, УАЗ-469).

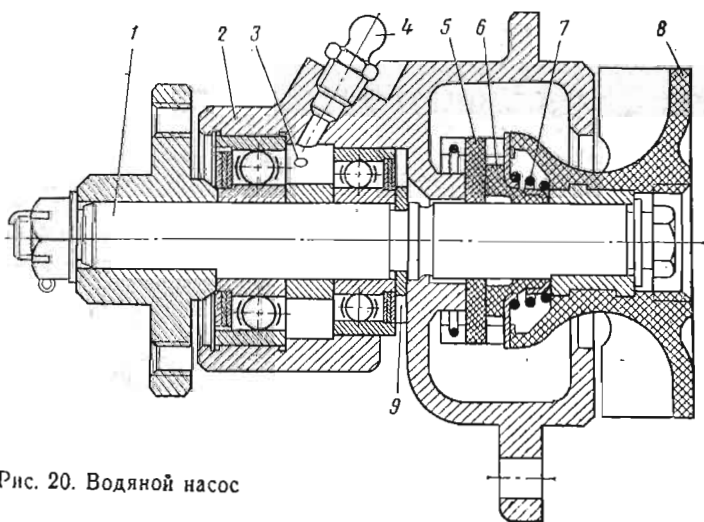


Рис. 20. Водяной насос

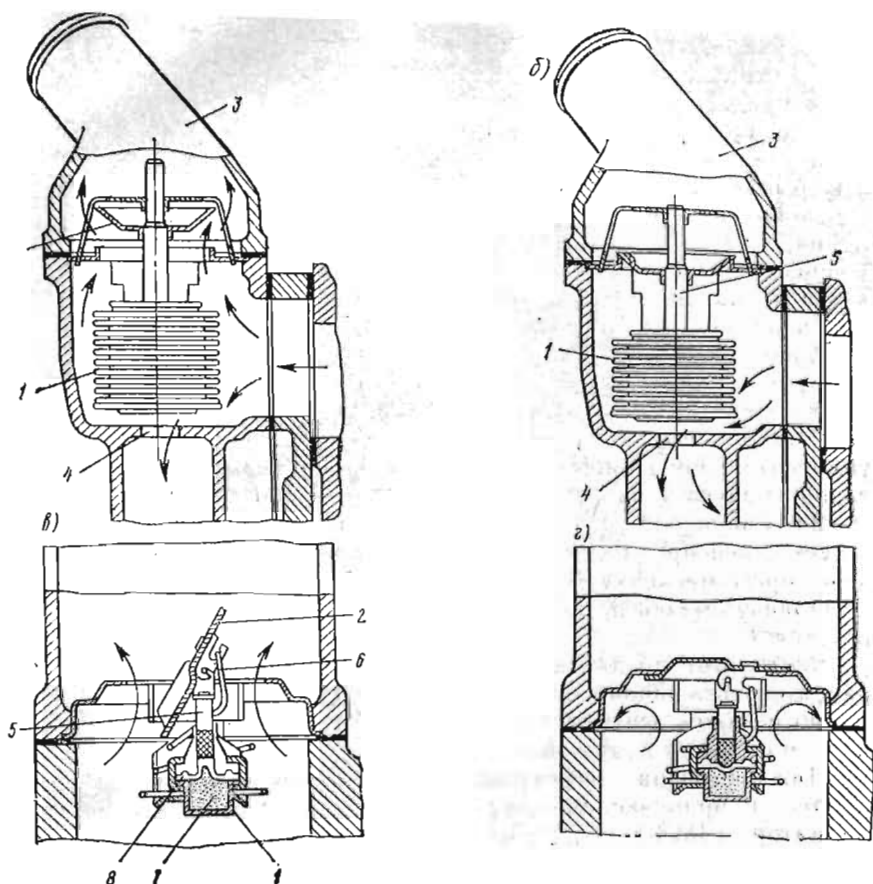


Рис. 21. Термостаты:

а и б — клапан открыт; б и г — клапан закрыт;
 1 — баллон; 2 — клапан; 3 — выпускной патрубок; 4 — перепускное отверстие; 5 — шток; 6 —
 возвратная пружина; 7 — смесь церезина с медным порошком; 8 — резиновая диафрагма

Термостат (рис. 21) автоматически поддерживает устойчивый тепловой режим двигателя. Его устанавливают на выходе охлаждающей жидкости из рубашки охлаждения головки цилиндров двигателя. Термостаты могут быть жидкостные и с твердым наполнителем.

В жидкостном термостате имеется гофрированный баллон 1, заполненный легкоиспаряющейся жидкостью. Нижний конец баллона закреплен на кронштейне корпуса, а к штоку 5 с верхнего конца припаян клапан 2.

При температуре охлаждающей жидкости ниже $78-82^{\circ}\text{C}$ клапан термостата закрыт (рис. 21, б) и вся жидкость из полости выпускного патрубка 3 через перепускное отверстие 4 направляется в приемную полость водяного насоса, минуя радиатор. Вслед-

ствие этого ускоряется прогрев двигателя. Когда температура превышает $78-82^{\circ}\text{C}$, давление в баллоне 1 (рис. 21, а) увеличивается, он удлиняется и приподнимает клапан 2. Горячая жидкость через патрубок 3 и шланг направляется в верхний бачок радиатора. Клапан 2 полностью открывается при температуре $88-97^{\circ}\text{C}$.

В настоящее время на автомобилях «Москвич» и «Волга» устанавливают термостаты с твердым наполнителем. Такой термостат имеет баллон 1 (рис. 21, в), заполненный смесью 7 церезина (нефтяного воска) с медным порошком. При нагревании церезин плавится, объем его увеличивается и клапан 2 термостата начинает открываться. При понижении температуры охлаждающей жидкости объем церезина уменьшается и клапан термостата под действием возвратной пружины 6 закрывается (рис. 21, г).

На двигателях автомобилей «Москвич-2140» термостат расположен в нижней части системы охлаждения между радиатором и водяным насосом. Клапан термостата при такой конструкции более герметичен, радиатор при прогреве полностью отключается, двигатель прогревается быстрее.

Температурный режим двигателя. При чрезмерном охлаждении двигателя снижаются его мощность и экономичность, бензин испаряется не полностью и, стекая в поддон картера, разжижает масло. При перегреве двигателя увеличиваются отложения нагара, уменьшаются тепловые зазоры, возрастают трение и износ, ухудшается наполнение цилиндров горючей смесью.

Нормальной температурой жидкости в системе охлаждения является $80-90^{\circ}\text{C}$. Эти значения температур поддерживаются при помощи термостата и жалюзи. В зимний период применяют утеплители на облицовку радиатора, а на автомобилях УАЗ-469 и на капот. Утеплители шьют из автобума, искусственной кожи и поролона.

Для контроля за температурой охлаждающей жидкости предусматриваются указатели и сигнальные лампы, располагаемые на щитке приборов. Датчик 5 (см. рис. 17) указателя температуры воды расположен в головке цилиндров, а датчик 9 сигнальной лампы в верхней бачке радиатора. Сигнальная лампа светится красным светом при повышении температуры воды до $104-109^{\circ}\text{C}$.

Пусковой подогреватель (рис. 22) служит для облегчения пуска двигателя при температуре окружающего воздуха ниже минус 15°C . На автомобиле УАЗ-469 котел 12 подогревателя устанавливается с правой стороны двигателя на кронштейне, приваренном к продольной балке рамы. Жидкостные рубашки котла включены в систему охлаждения двигателя. Топливо в камеру сгорания котла подается из бачка 1, а воздух вентилятором 2. Смесью воспламеняется свечой 9. О работе свечи судят по накалу спирали 4, расположенной на щитке 3 управления подогревателем, установленном под капотом двигателя на передней панели. На щитке расположены переключатель 6 вентилятора и выключатель 5 свечи.

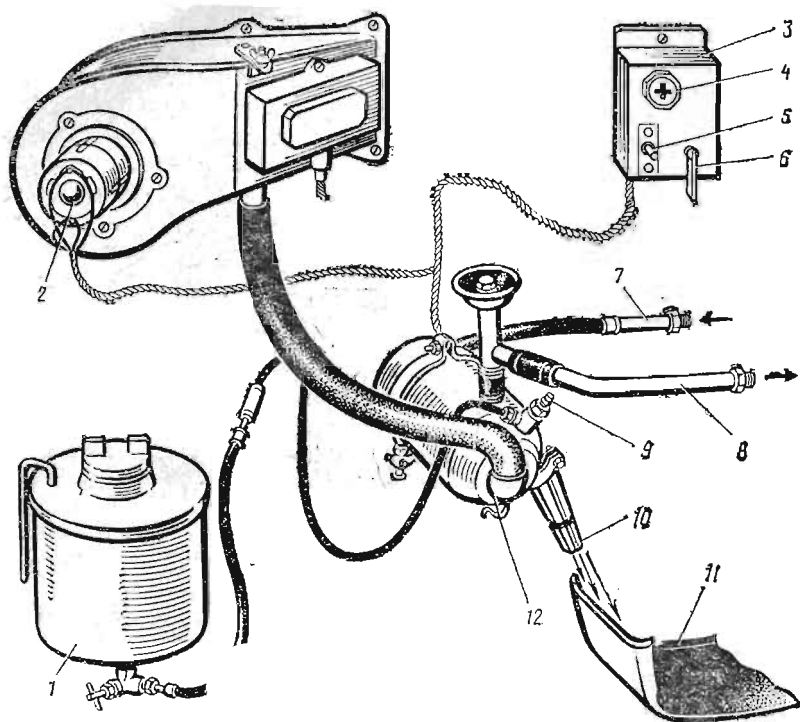


Рис. 22. Пусковой подогреватель

Свеча остается включенной до начала устойчивого горения в котле. Дальнейшее горение происходит от воспламенения.

Горячие газы, проходя через газоходы котла, нагревают охлаждающую жидкость, поступающую из рубашки охлаждения двигателя, а выходя из насадки 10, попадают на лоток 11 и подогревают масло в поддоне картера. Охлаждающая жидкость циркулирует по кругу: котел — отводящая труба 8 — рубашка охлаждения блока цилиндров — подводящая труба 7 — котел.

6. Масла и система смазки двигателя

Назначение смазки. Смазка снижает потери на трение и тем самым уменьшает износ деталей, она охлаждает трущиеся поверхности, смывает нагар и металлическую пыль, уплотняет поршни в цилиндрах, защищает детали от коррозии.

Недостаточная смазка трущихся поверхностей увеличивает потери на трение и может привести к серьезным поломкам деталей и авариям. Например, недостаточное поступление масла к шейкам коленчатого вала приводит к выплавлению антифрикционного сплава подшипников. Избыточная смазка также нежелательна, так

как попадание масла, например, в камеру сгорания приводит к нагарообразованию и перегреву двигателя.

Смазочные материалы. Масла, применяемые в двигателях, должны сохранять вязкость на всех режимах работы двигателя, иметь низкую температуру застывания, обладать хорошими моющими свойствами, быть стойкими к окислению и не вызывать коррозию деталей. Для улучшения качества масел, повышения их смазочных и антикоррозионных свойств, понижения вязкости при низких температурах и т. д. к маслам добавляют различные присадки.

Для двигателей легковых автомобилей предназначены масла: летом (при температуре воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и выше) М12Г₁ или М12Г_и; зимой (при температуре воздуха от $+5$ до -20°C) М8Г₁ или М8Г_и; всесезонно (при температуре до -30°C) М6_з/10Г₁ или М10Г_и. Буква М в маркировке обозначает, что масло предназначено для двигателей, цифры — уровень кинематической вязкости при 100°C в сантистоксах (сСт), буква Г, — что масло предназначено для высокофорсированных (быстроходных) двигателей, индекс 1, — что масло — для карбюраторного двигателя, индекс 3, — что масло содержит загущающие присадки и предназначено для применения всесезонно, индекс и, — что присадки импортные.

Температура вспышки масел должна быть не ниже $210-220^{\circ}\text{C}$, а температура застывания — от -20 до -32°C . Масла не должны содержать механические примеси, воду, кислоты и щелочи.

Масла группы Г содержат моющие, противоокислительные, противоизносные, противопенные и другие присадки. Они позволяют увеличить пробег автомобиля без смены масла в двигателе до 6000—10 000 км в зависимости от условий эксплуатации.

Масла для механизмов трансмиссии должны обладать высокими противоизносными, противозадирными, антикоррозионными и вязкостными свойствами. Для коробки передач, раздаточных коробок, главных передач (кроме гипоидных), колесных редукторов (УАЗ-469) и рулевых механизмов рекомендуется высококачественное трансмиссионное автомобильное масло ТАп-15В. Температура застывания этого масла -20°C . Для гипоидных главных передач следует применять масло для гипоидных передач. Заменителем масла ТАп-15В является масло ТСП-14.

Маркировка трансмиссионных масел обозначает: Т — трансмиссионное, А — автомобильное, С — получено из сернистых нефтей, п — содержит присадку. Цифра указывает кинематическую вязкость масла при 100°C в сантистоксах.

Пластичные (консистентные) смазки представляют собой нетекучие мазеобразные вещества. Они подразделяются на натриевые (ЯНЗ-2), кальциевые (солидол С, пресс-солидол С) и литиевые (Литол-24).

Литол-24 имеет хорошие низкотемпературные свойства, высокую температуру плавления и почти не растворяется в воде. Поэтому эта смазка рекомендуется для подшипников ступиц перед-

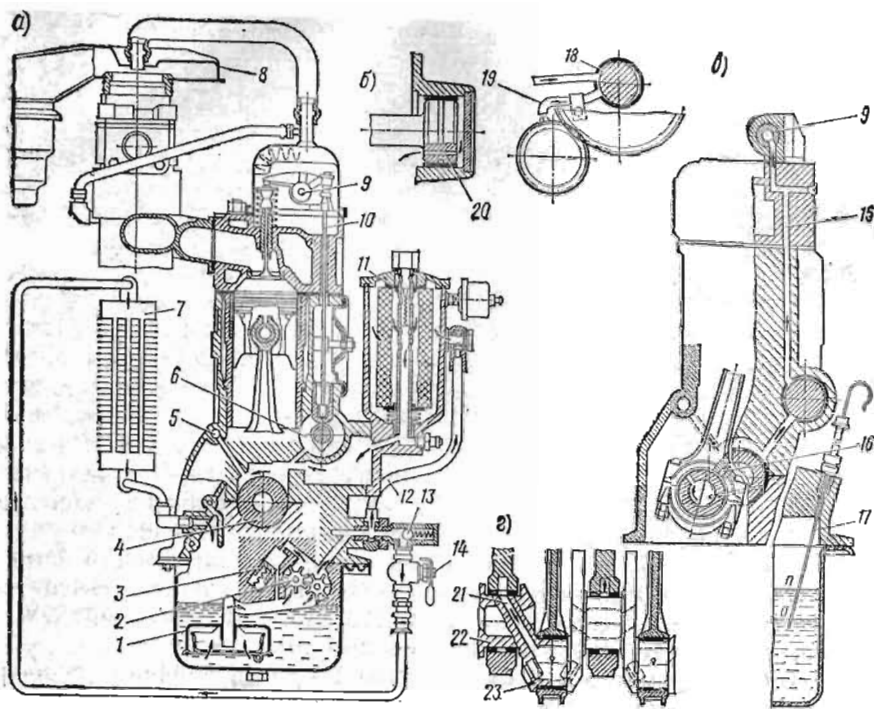


Рис. 23. Система смазки двигателя автомобиля ГАЗ-24 «Волга»:

а — поперечный разрез; б — подвод масла к распределительным шестерням; в — подвод масла к оси коромысел; г — подвод масла к подшипникам коленчатого вала; д — масляный насос; 2 — масляный насос; 3 — редукционный клапан; 4 — коленчатый вал; 5 — главная масляная магистраль; 6 — подшипник распределительного вала; 7 — масляный радиатор; 8 — воздушный фильтр; 9 — ось коромысел; 10 — штанга; 11 — фильтр; 12 и 13 — трубки; 14 — ограничительный клапан; 15 — кран масляного радиатора; 16 — вертикальный канал; 17 — отверстие в нижней головке шатуна; 18 — маслоизмерительный стержень; 19 — капавка; 20 и 21 — каналы; 22 — коренной подшипник; 23 — шатунный подшипник

них и задних колес и подшипников водяного насоса. Заменителями смазки Литол-24 являются натриевые и кальциевые пластичные смазки. Например, для подшипников ступиц колес и подшипников водяного насоса можно использовать смазку ЯНЗ-2. В качестве заменителей солидола С в узлах, смазываемых через пресс-масленки, используют пресс-солидол С и Литол-24.

Для приборов электрооборудования и закрытых подшипников рекомендуется тугоплавкая влагостойкая литиевая смазка ЦИАТИМ-201, для смазки рессор, буксирных тросов и крюков — графитная смазка УС-А.

Система смазки двигателя (рис. 23) служит для подвода масла к трущимся поверхностям его деталей. На автомобилях применяют комбинированные системы смазки, когда наиболее нагруженные детали двигателя (коренные 22 и шатунные 23 подшипники коленчатого вала 4, подшипники 6 распределительного вала, втулки коромысел) смазываются под давлением, создаваемым масляным

насосом, а остальные детали — разбрызгиванием или самотеком масла. Масло, вытекающее через зазоры в подшипниках коленчатого и распределительного валов, разбрызгивается вращающимися деталями и в виде капелек и масляного тумана оседает на стенках гильз, кулачках распределительного вала, поршневых пальцах, толкателях и других деталях. Масло заливают в поддон картера через маслосливную горловину. Уровень масла измеряют по меткам маслоизмерительного стержня 17.

При работе двигателя масло засасывается насосом 2 из поддона картера через маслоприемник 1, имеющий сетчатый фильтр. Из фильтра масло через полость во второй перегородке блока цилиндров поступает в главную масляную магистраль 5, а затем по каналам в перегородках к коренным подшипникам 22 и подшипникам 6 распределительного вала. Из коренных подшипников масло по каналам 21 в щеках коленчатого вала подается к шатунным подшипникам 23. Через отверстия 16 в нижних головках шатунов при их совпадении с отверстиями в шатунных шейках коленчатого вала масло разбрызгивается на стенки гильз цилиндров.

От заднего подшипника распределительного вала по вертикальному каналу 15 в блоке и головке цилиндров и стойке коромысла масло подается в полую ось 9 коромысел, смазывая втулки коромысел, а по каналам, выполненным в коротких плечах коромысел, масло подается к верхним наконечникам штанг 10. Масло, стекающее по штангам, смазывает нижние наконечники штанг и толкатели. К стержням клапанов оно поступает самотеком. От переднего подшипника распределительного вала через канавку 18 на шейке и трубку 19 масло подается на распределительные шестерни, а через осевой канал 20 в шейке — на упорный фланец вала. На четвертой шейке распределительного вала выполнена канавка, через которую масло подводится к шестерне привода масляного насоса и прерывателя-распределителя.

Аналогично осуществляется смазка деталей двигателей УМЗ.

Масляный насос. В системе смазки двигателей автомобилей применяют шестеренчатые насосы. Масло при вращении шестерен засасывается в полость 1 (рис. 24, а) всасывания, заполняет впадины между зубьями и переносится во впадинах вдоль стенок корпуса в полость 2 нагнетания.

Ведущая шестерня 5 (рис. 24, б) — стальная, закреплена на валу 6, который получает вращение от распределительного вала. Металлокерамическая ведомая шестерня 8 свободно вращается на оси 7, запрессованной в корпус насоса.

Для поддержания определенного давления в системе смазки предусматривается редукционный клапан. У двигателей ЗМЗ-24Д плунжерный редукционный клапан 3 (см. рис. 24, а) с пружиной 4 расположен в крышке 9 (см. рис. 24, б) масляного насоса. Он открывается при давлении 0,45 МПа, соединяя полости нагнетания и всасывания. К крышке 9 (рис. 24, в) масляного насоса двигателя УАЗ-451МИ крепится маслоприемник 10 с сетчатым фильтром 11.

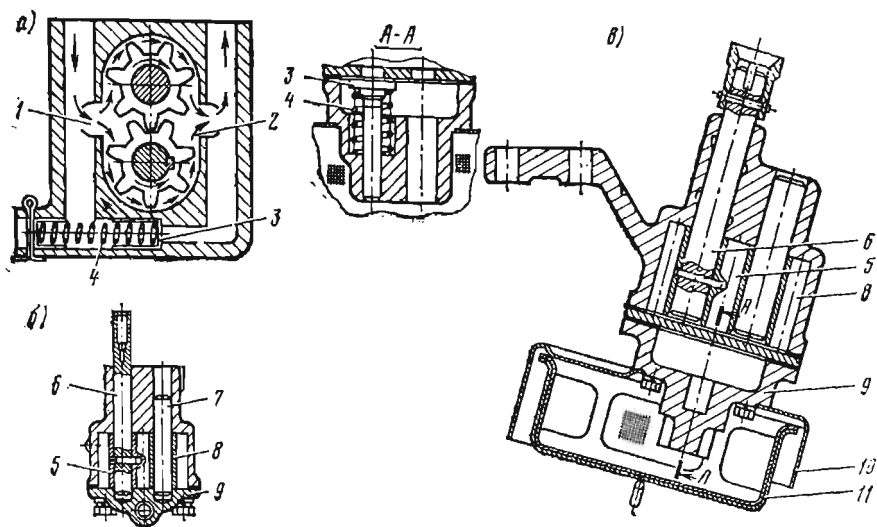


Рис. 24. Масляный насос системы смазки двигателя:
а — схема; б — 3МЗ-24Д; в — УАЗ-451МИ

Масляные фильтры. Помимо сетчатых фильтров, устанавливаемых в маслоприемниках насосов, применяют фильтры грубой и тонкой очистки масла.

Фильтр грубой очистки масла двигателя УАЗ-451 пластинчаточелуевой. Его фильтрующий элемент состоит из набора металлических фильтрующих и промежуточных пластин, собранных поочередно на одном валике. Масло, проходя через щели, очищается от грязи и смолистых образований. Размер задерживаемых фильтром частиц свыше 50—120 мкм. Через фильтр грубой очистки проходит все масло.

Фильтр тонкой очистки двигателя УАЗ-451 имеет сменный фильтрующий элемент, состоящий из набора картонных дисков и фигурных прокладок. Такой фильтрующий элемент задерживает твердые частицы (продукты износа, нагар) размером свыше 5—40 мкм.

Фильтрующий элемент оказывает большое сопротивление проходящему через него маслу, поэтому фильтр тонкой очистки включается параллельно масляной магистрали. Масло из фильтра стекает в поддон картера двигателя.

На двигателях 3МЗ-24Д и 3МЗ-2401 установлен полнопоточный фильтр, через который проходит все масло, нагнетаемое насосом в систему. При установке в корпус 3 (рис. 25, а) сменного картонного фильтрующего элемента 9 торцы элемента снизу и сверху уплотняются прокладками 6 из маслоупорной резины. Центральный стержень 2 фильтра — полый, в нем просверлено пять рядов отверстий для прохода масла. В верхней части стержня установлен перепускной клапан 5 (текстолитовая пластина) с пружиной,

Обычно через фильтр проходит все масло, как показано на рис. 25, а стрелками. Из фильтрующего элемента очищенное масло попадает через отверстия внутрь центрального стержня 2 и направляется в главную масляную магистраль. При засорении фильтрующего элемента его сопротивление увеличивается и, когда перепад давлений достигает 0,07—0,09 МПа, перепускной клапан 5 открывается. Масло начинает поступать через верхний ряд отверстий в центральном стержне и через клапан, минуя фильтрующий элемент.

В систему смазки двигателей УАЗ-451МИ и УАЗ-451М последовательно включен полнопоточный неразборный фильтр (рис. 25, б) с бумажным фильтрующим элементом 9. Масло поступает через впускные отверстия 12, проходит фильтрующий элемент 9 и через выпускное отверстие 13 поступает в главную масляную магистраль. При засорении фильтрующего элемента открывается перепускной клапан 5 и масло поступает в магистраль, не очищенным. Обратный клапан 11 не дает вытекать маслу из фильтра после остановки двигателя. Этим обеспечивается надежная смазка при последующем пуске.

Масляный радиатор. Охлаждение масла достигается обдувом поддона картера воздухом, вентиляцией картера и подачей масла в масляный радиатор 7 (см. рис. 23), расположенный перед радиатором системы охлаждения. Радиатор трубчато-пластинчатый.

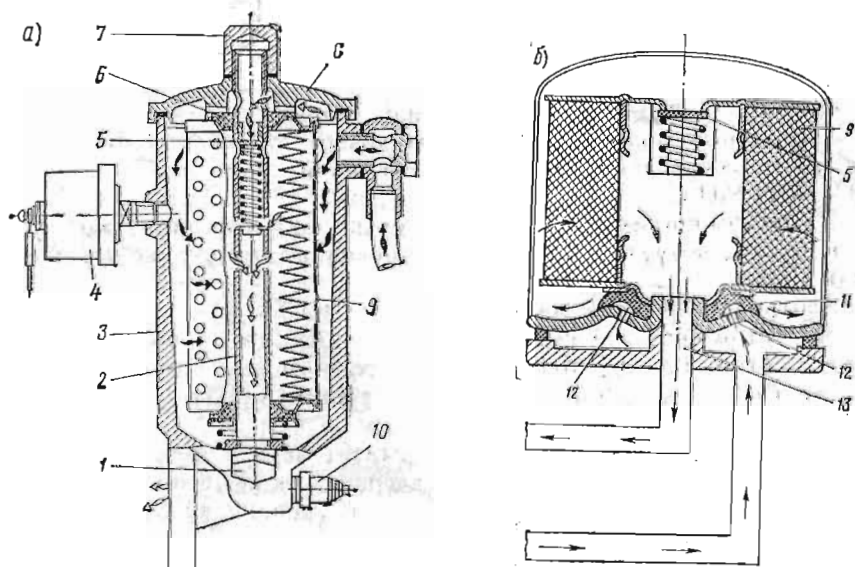


Рис. 25. Полнопоточные масляные фильтры двигателей:

а — ЗМЗ-24Д и ЗМЗ-2401; б — УАЗ-451М и УАЗ-451ДМ;
 1 — пробка сливного отверстия; 2 — центральный стержень; 3 — корпус фильтра; 4 и 10 — датчики указателей давления масла; 5 — перепускной клапан; 6 — уплотнительные прокладки; 7 — колпачковая гайка; 8 — крышка фильтра; 9 — фильтрующий элемент; 11 — обратный клапан; 12 — впускные отверстия; 13 — выпускное отверстие

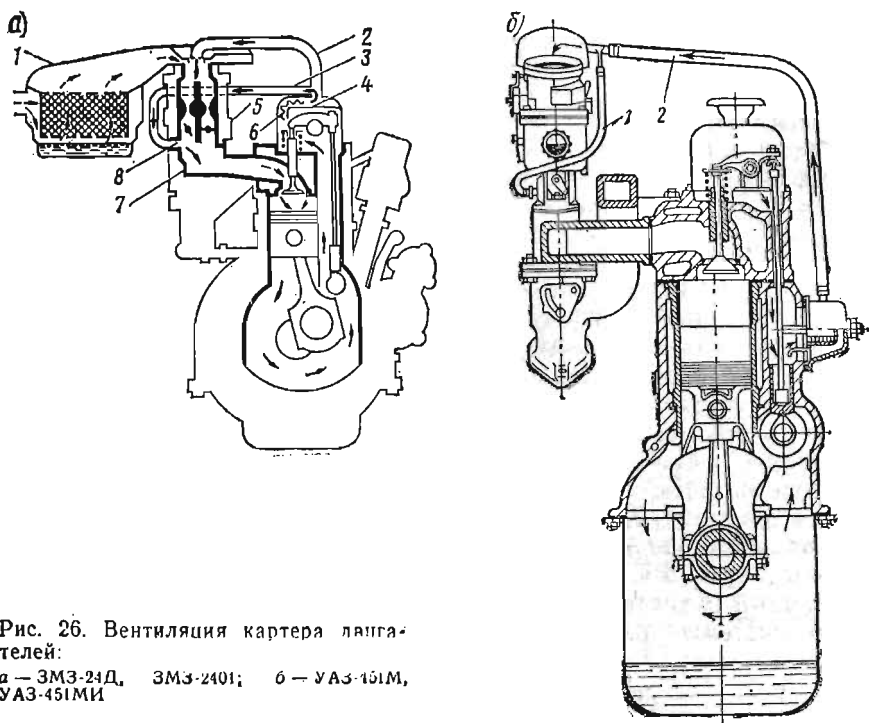


Рис. 26. Вентиляция картера двигателя:

a — ЗМЗ-24Д, ЗМЗ-2401; *б* — УАЗ-451М, УАЗ-451МИ

Включают его краном *14* при высоких скоростях движения летом на загородных дорогах. Ограничительный клапан *13* открывает доступ масла в радиатор при достижении давления в системе $0,07\text{--}0,09\text{ МПа}$.

На автомобилях УАЗ-469 масляный радиатор включают при температуре воздуха выше 20°C и при движении в тяжелых условиях.

Контроль давления масла. Давление масла при скорости движения автомобиля 50 км/ч и выключенном масляном радиаторе должно быть $0,2\text{--}0,4\text{ МПа}$. Оно может повыситься при непрогретом двигателе до $0,45\text{ МПа}$ и снизиться до $0,15\text{ МПа}$ в жаркую погоду.

Давление масла определяют по указателю на щитке приборов, датчик *4* (см. рис. 25, *a*) которого ввернут в корпус полнопоточного масляного фильтра. На фильтре установлен также датчик *10* лампы аварийного давления масла. Сигнальная лампа светится красным светом при понижении давления в системе до $0,04\text{--}0,08\text{ МПа}$.

Вентиляция картера служит для охлаждения масла, освобождения картера от проникающих туда отработавших газов, паров топлива и воды, предотвращения попадания газов из картера в кабину водителя или кузов автомобиля,

На автомобилях ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ применяют принудительную (закрытую) систему вентиляции, когда для отсоса картерных газов используется разрежение во впускном трубопроводе.

На холостом ходу и при частичных нагрузках двигателя под действием разрежения за дроссельными заслонками карбюратора 5 (рис. 26, а) газы из картера проходят маслоотделитель 4, и сетчатые элементы 6, расположенные в крышке коромысел, и поступают по шлангу 3 к калиброванному отверстию 8. Поток горячих картерных газов, выходящий из отверстия 8, смешивается с воздухом и поступает во впускной трубопровод 7. При разгоне автомобиля и полном открытии дроссельных заслонок карбюратора, когда разрежение в воздушном фильтре 1 возрастает, картерные газы отсасываются не только по шлангу 3, но и по шлангу 2 большего сечения. Таким образом, в описанной системе вентиляции свежий воздух в картер не подается, в картере поддерживается небольшое разрежение и выбросов картерных газов в атмосферу не происходит.

У двигателей УАЗ-451М, УАЗ-451МИ вентиляция картера закрытая, действует за счет разрежения, создаваемого в цилиндрах. Трубка 1 (рис. 26, б) соединяет картер двигателя с отверстием карбюратора, расположенным ниже дроссельной заслонки. Эта трубка отсасывает газы из картера на холостом ходу и малых нагрузках. На остальных режимах работы двигателя газы отводятся по трубе 2, соединенной с воздушным фильтром карбюратора.

Глава 2

СИСТЕМА ПИТАНИЯ

7. Топливо и горючая смесь

В двигателях внутреннего сгорания применяют жидкое и газообразное топливо. Карбюраторные двигатели работают на бензине или газе, дизельные — на дизельном топливе.

Бензин получают из нефти. В его состав входят 84—86% углевода, 14—16% водорода и небольшое количество примесей. Одним из показателей качества бензина является испаряемость, оцениваемая по фракционному составу топлива. Фракционный состав характеризуется температурами, при которых выкипает 10, 50 и 90% бензина. Чем ниже температура выкипания 10% бензина, тем лучше он испаряется в холодном двигателе, что облегчает его пуск в холодное время. Чем ниже температура выкипания 50% бензина, тем быстрее прогревается холодный двигатель после пуска и более устойчиво работает на режиме холостого хода. Чем ниже температура выкипания 90% бензина, тем бензин полнее испаряется и тем меньше смывается масло со стенок гильз цилиндров.

Для автомобильных бензинов температура начала выкипания 35° С, выкипания 10%—55—70° С, 50%—100—125° С, 90%—160—180° С и конца выкипания 185—205° С.

Важнейшим показателем для бензина является детонационная стойкость. Если она ниже принятой для данного двигателя, то в цилиндрах двигателя возникает детонация (см. ниже), при которой работа двигателя недопустима. Детонационная стойкость бензина оценивается октановым числом: чем выше это число, тем большую степень сжатия выдерживает бензин без детонации.

Для двигателя ЗМЗ-24Д, имеющего степень сжатия 8,2, рекомендуется использовать бензин АИ-93, для двигателей ЗМЗ-2401 и УАЗ (степень сжатия 6,7) — А-76. Здесь цифры указывают октановое число бензина, буква И, что октановое число определено по исследовательскому методу.

Октановое число бензина повышается при добавлении к бензину антидетонатора (этиловой жидкости). Бензины А-76 и АИ-93 могут быть как этилированными, так и неэтилированными. Этилированные бензины окрашиваются в желтый (А-76) или оранжево-красный (АИ-93) цвет. Этилированный бензин ядовит, поэтому при обращении с ним необходимо соблюдать правила безопасности.

В бензине не допускается присутствие механических примесей и водорастворимых кислот и щелочей, а также ограничивается содержание смол и серы (не более 0,1%).

Горючая смесь. Смесь будет сгорать в цилиндрах двигателя быстро и полностью, если бензин и воздух смешиваются в определенном соотношении, а также если бензин очень мелко распылен и испарен в воздухе и хорошо с ним перемешан. При полном сгорании горючей смеси продукты сгорания состоят из углекислого газа, водяного пара, избыточного кислорода, не участвовавшего в сгорании, и азота.

Подсчитано, что для полного сгорания 1 кг бензина требуется около 15 кг воздуха. Такая смесь называется *нормальной*.

Смесь, в которой имеется незначительный избыток воздуха (до 16,5 кг из 1 кг бензина), называется *обедненной*. При работе на обедненной смеси сгорание бензина будет полным, достигается экономичность, но из-за уменьшения скорости сгорания несколько снижается мощность двигателя.

Если содержание воздуха превышает 16,5 кг, смесь называют *бедной*. Из-за медленного горения смеси двигатель работает неустойчиво, мощность его снижается и происходит перегрев (большая часть теплоты поглощается стенками цилиндров и охлаждающей их жидкостью).

Смесь, в которой имеется небольшой недостаток воздуха (до 13 кг воздуха на 1 кг бензина), называется *обогащенной*. Двигатель при такой смеси развивает наибольшую мощность вследствие наибольшей скорости сгорания горючей смеси.

Если содержание воздуха менее 13 кг, смесь называют *богатой*. Такая смесь сгорает не полностью, мощность и экономичность двигателя снижаются. На стенках гильз и поршнях отлагается нагар, из глушителя выделяется черный дым. При неполном сгорании горючей смеси образуется окись углерода (угарный газ), обладающая токсичностью.

Чрезмерное переобеднение или переобогащение смеси приводит к тому, что горючая смесь теряет способность воспламеняться электрической искрой. Горючая смесь, поступающая в цилиндры двигателя, смешивается с остаточными отработавшими газами, образуя рабочую смесь. Добавление к горючей смеси отработавших инертных газов снижает скорость сгорания.

Детонацией называется взрывное сгорание рабочей смеси, возникающее в цилиндрах двигателя при применении бензина с малым октановым числом, обедненной горючей смеси, большом угле опережения зажигания и перегреве двигателя. При детонации часть рабочей смеси, воспламененная искрой, сгорает с нормальной скоростью, а остальная несгоревшая часть смеси вследствие образования в ней перекисных соединений воспламеняется и сгорает со скоростью 2000—2300 м/с (при нормальном сгорании скорость до 40 м/с). Давление в цилиндре при этом резко повышается.

Детонационное сгорание возникает в зоне камеры сгорания, наиболее удаленной от свечи зажигания. Признаком такого сгорания являются звенящие металлические стуки. Работа двигателя при детонационном сгорании неустойчива, снижается частота вращения коленчатого вала двигателя, двигатель перегревается, появляются хлопки черного дыма из глушителя.

Длительная работа двигателя с детонационным сгоранием приводит к обгоранию кромок поршней, головок клапанов, прокладок головки цилиндров, электродов и изоляторов свечей зажигания. Высокие давления повышают нагрузки в кривошипно-шатунном механизме, вызывая разрушение антифрикционного сплава в шатунных подшипниках и повышенный износ верхней части гильз цилиндров.

Преждевременное воспламенение горючей смеси (до искрового разряда) возможно при сильно нагретых зонах на поверхности камеры сгорания, выпускных клапанов и электродах свечи зажигания или при наличии тлеющих частиц нагара. Этот процесс сопровождается глухими стуками, мощность двигателя снижается, резкое повышение давления в конце такта сжатия приводит к повышенным нагрузкам на детали кривошипно-шатунного механизма.

Требования к составу смеси для работы двигателя на разных режимах. Режим работы двигателя определяется величиной открытия дроссельной заслонки карбюратора и частотой вращения коленчатого вала. Различают пять режимов работы двигателя: пуск, малая частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода, малые и средние нагрузки, полная нагрузка и резкое увели-

чение нагрузки (быстрое открытие дроссельной заслонки карбюратора).

При пуске холодного двигателя из-за низкой его температуры и малой скорости движения воздуха через карбюратор ухудшается испарение бензина, поэтому горючая смесь должна быть очень богатой. При малой частоте вращения в режиме холостого хода вследствие худшей очистки цилиндров от отработавших газов замедляется скорость горения рабочей смеси, поэтому для устойчивой работы двигателя необходима богатая смесь. Во время работы двигателя под нагрузкой, когда от двигателя не требуется полной мощности, смесь должна обедняться по мере увеличения нагрузки (по мере открытия дроссельной заслонки карбюратора). Это наиболее частый режим, и двигатель при этом должен работать экономично. При полной нагрузке, когда необходимо получить наибольшую мощность, горючая смесь должна быть обогащенной. Резкое открытие дроссельной заслонки сопровождается быстрым поступлением холодного воздуха и конденсацией паров бензина в карбюраторе и впускном трубопроводе, вследствие чего горючая смесь обедняется. Для предотвращения обеднения смеси при резком увеличении нагрузки необходимо быстро, хотя и кратковременно, обогащать горючую смесь,

8. Карбюраторы

Система питания предназначена для очистки топлива и воздуха, приготовления горючей смеси, подвода ее к цилиндрам двигателя и отвода из них отработавших газов. В карбюраторном двигателе бензин засасывается насосом 1 (рис. 27, а) из бака 5 и по топливным трубопроводам 6 подается через фильтр 2 в карбюратор 3, где распыливается и смешивается с воздухом, поступающим через воздушный фильтр. Полученная горючая смесь по впускному трубопроводу поступает в цилиндры двигателя. Отработавшие газы из цилиндров отводятся через выпускной трубопровод и глушитель в атмосферу.

Для облегчения пуска горячего двигателя устанавливается обратный топливный трубопровод 4 от карбюратора 3 к топливному баку 5, позволяющий перепускать бензин из поплавковой камеры карбюратора в бак.

На автомобилях УАЗ-469 (рис. 27, б) и УАЗ-452 устанавливают два топливных бака 5 и трехходовой кран 12 переключения топливных баков. Для очистки бензина, кроме фильтра 2 тонкой очистки, предусмотрен фильтр 11 грубой очистки топлива, расположенный между краном 12 и топливным насосом 1. Включение правого или левого бака осуществляется поворотом рукоятки крана 12, расположенного под сиденьем водителя с правой стороны. При переднем положении рукоятки кран закрывает,

Принцип действия и схема простейшего карбюратора. Карбюратор — это прибор для приготовления горючей смеси, устанавливаемый на впускном трубопроводе 8 (рис. 28). Простейший карбюратор состоит из поплавковой камеры 1 с поплавком 2, жиклера 10 с распылителем 6, смесительной камеры, в которой расположены диффузор 5 и дроссельная заслонка 7.

Топливо из бака поступает в поплавковую камеру, уровень в которой поддерживается постоянным при помощи поплавка 2 и игольчатого клапана 3. Поплавковая камера отверстием 4 сообщается

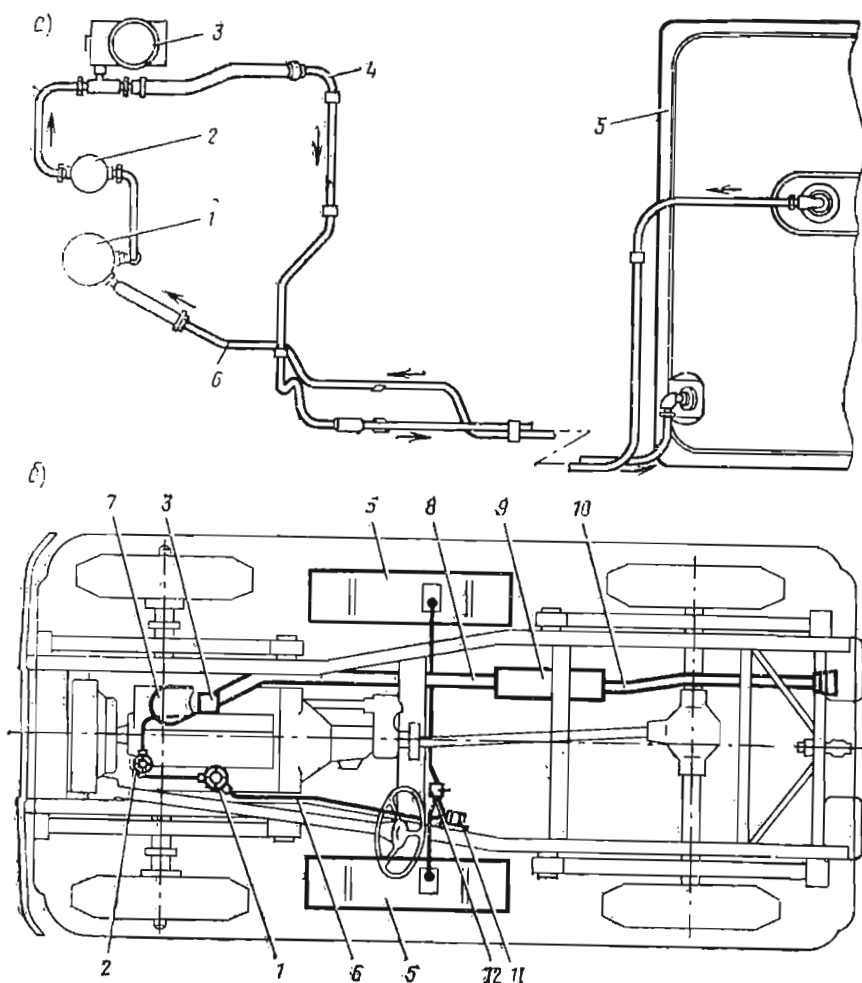


Рис. 27. Системы питания:

а — автомобиля ГАЗ-24 «Волга»; б — автомобиля УАЗ-469;
1 — топливный насос; 2 — фильтр тонкой очистки; 3 — карбюратор; 4 — обратный топливопровод; 5 — топливный бак; 6 — топливопровод от бака; 7 — воздушный фильтр; 8 — приемная труба глушителя; 9 — глушитель; 10 — выпускная труба; 11 — фильтр грубой очистки; 12 — кран переключения топливных баков

щается с атмосферой, а через жиклер 10 и распылитель 6 со смесительной камерой карбюратора.

Жиклер 10 представляет собой пробку (реже трубку) с калиброванным отверстием, пропускающим определенное количество бензина. Распылитель 6 имеет вид тонкой трубки. При неработающем двигателе бензин в распылителе и поплавковой камере устанавливается на одном уровне, который на 1,0—1,5 мм ниже верхнего конца распылителя.

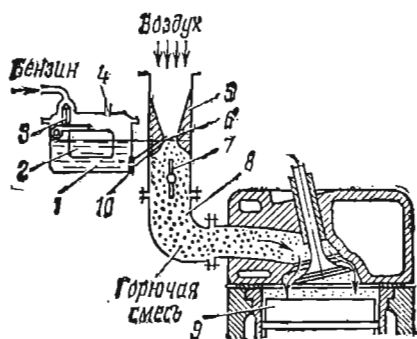


Рис. 28. Схема простейшего карбюратора

При такте впуска, когда поршень 9 в цилиндре двигателя движется вниз, а впускной клапан открыт, во впускном трубопроводе 8 двигателя создается разрежение. За счет этого разрежения поток воздуха через воздушный фильтр поступает в смесительную камеру карбюратора. Диффузор 5 увеличивает скорость воздушного потока и разрежение около верхнего конца распылителя. Из-за разности давлений в поплавковой и смесительной камерах бензин вытекает из распылителя, распыливается воздухом и смешивается с ним, образуя горючую смесь.

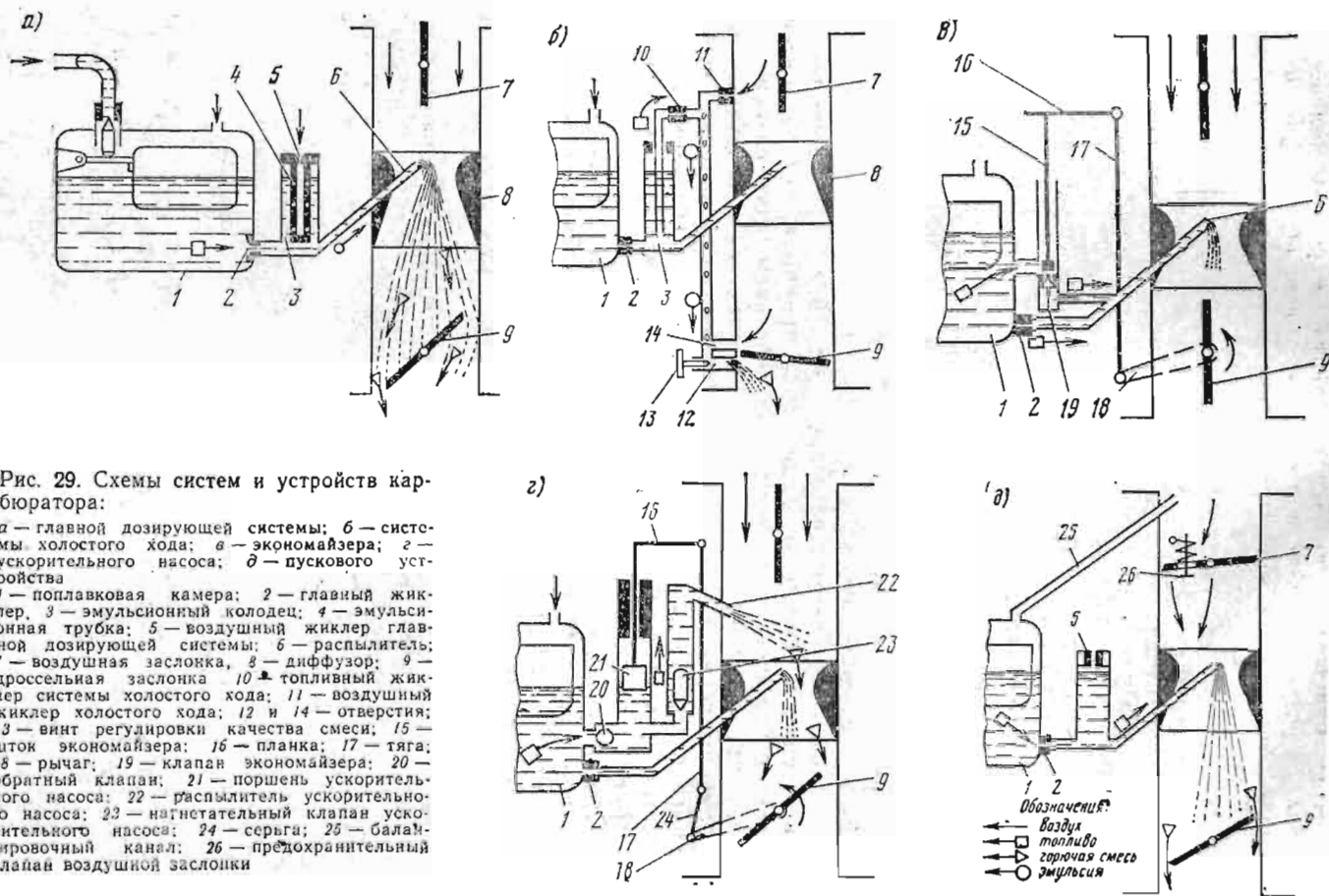
Количество горючей смеси, поступающей в цилиндры двигателя, зависит от открытия дроссельной заслонки 7, которая через механизм привода управления карбюратором связана с педалью, расположенной в кабине водителя.

Устройство карбюраторов. Простейший (одножиклерный) карбюратор не обеспечивает требуемого изменения состава горючей смеси при изменении режима работы двигателя. Поэтому современные карбюраторы имеют дополнительные системы и устройства, устраняющие недостатки простейшего карбюратора. К таким системам и устройствам относятся: главная дозирующая система, система холостого хода, экономайзер, ускорительный насос и пусковое устройство (рис. 29).

Главная дозирующая система обеспечивает постепенное обеднение (компенсацию) смеси при переходе от малых нагрузок двигателя к средним. В карбюраторах автомобилей ГАЗ и УАЗ применен способ компенсации смеси, называемый пневматическим торможением топлива.

В главную дозирующую систему (рис. 29, а) входят главный жиклер 2, воздушный жиклер 5 и распылитель 6. Воздушный жиклер расположен в верхней части эмульсионной трубки 4, помещенной в колодце 3.

По мере открытия дроссельной заслонки 9 увеличивается разрежение в диффузоре 8. Количество бензина, поступающего через главный жиклер 2 и его распылитель 6, как и в простейшем кар-



бюраторе, будет увеличиваться в бóльшей мере, чем количество воздуха, в результате чего должно происходить обогащение смеси. Однако обогащению смеси препятствует поступление воздуха через воздушный жиклер 5 в эмульсионную трубку 4 и распылитель 6, в результате чего уменьшается разрежение, действующее на главный жиклер 2. В данном случае истечение бензина из главного жиклера происходит под действием разрежения в эмульсионном колодце 3, которое ниже разрежения в узком сечении диффузора 8. Подбором калиброванных отверстий главного 2 и воздушного 5 жиклеров на средних нагрузках двигателя обеспечивается экономичный (обедненный) состав горючей смеси.

Система холостого хода предназначена для приготовления горючей смеси при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода. На этом режиме в цилиндрах двигателя остается большое количество отработавших газов и скорость горения рабочей смеси замедленная, поэтому для устойчивой работы двигателя необходима богатая горючая смесь.

В систему холостого хода (рис. 29, б) входят топливный 10 и воздушный 11 жиклеры. Дроссельная заслонка 9 при малой частоте вращения в режиме холостого хода прикрыта, под заслонкой создается большое разрежение. Под действием этого разрежения бензин проходит через жиклер 10, смешивается с воздухом, поступающим через жиклер 11, и в виде эмульсии вытекает через нижнее отверстие 12. Эмульсия распыливается воздухом, проходящим через верхнее отверстие 14 и щель между дроссельной заслонкой и стенкой смесительной камеры.

При повышении частоты вращения коленчатого вала (бóльшем открытии дроссельной заслонки) эмульсия поступает через оба отверстия 12 и 14. Этим обеспечивается плавный переход от режима холостого хода к малым нагрузкам. Состав смеси при малой частоте вращения в режиме холостого хода можно регулировать винтом 13.

Экономайзер (рис. 29, в) служит для обогащения горючей смеси при полных нагрузках. Когда дроссельная заслонка 9 открыта более чем на 75—85%, рычаг 18, соединенный с тягой 17, при помощи планки 16 опускает шток 15 и открывает клапан 19. Бензин к распылителю 6 в этом случае поступает не только через главный жиклер 2, но и через клапан 19 экономайзера. Совместно с главной дозирующей системой экономайзер обеспечивает приготовление обогащенной горючей смеси, необходимой для получения наибольшей мощности двигателя.

Ускорительный насос (рис. 29, г) обогащает горючую смесь при резком открытии дроссельной заслонки (при разгоне автомобиля). В этом случае рычаг 18, соединенный серьгой 24 с тягой 17, воздействует на планку 16 и перемещает поршень 21 вниз. Давление бензина под поршнем повышается, и обратный клапан 20 закрывается, препятствуя перетеканию бензина в поплавковую камеру 1. Через открывшийся нагнетательный клапан 23 и распы-

литель 22 в смесительную камеру дополнительно впрыскивается бензин. Горючая смесь кратковременно обогащается.

1 *Пусковое устройство*, выполненное в виде воздушной заслонки 7 (рис. 29, д), служит для обогащения смеси при пуске и прогреве холодного двигателя.

Для получения очень богатой горючей смеси воздушную заслонку закрывают, что увеличивает разрежение в смесительной камере карбюратора. Вступают в работу главная дозирующая система и система холостого хода. Дроссельная заслонка 9 при этом слегка приоткрыта. Во избежание переобогащения смеси при полном закрытии воздушной заслонки 7 в ней предусмотрен предохранительный клапан 26, через который во время пуска двигателя проходит воздух. Когда двигатель начинает работать, количество воздуха, поступающего через предохранительный клапан 26, оказывается недостаточным, поэтому после пуска воздушную заслонку следует приоткрывать.

1 Закрытие и открытие воздушной заслонки осуществляются тросом и рычагом, укрепленным на оси заслонки. Одновременно с закрытием воздушной заслонки при пуске двигателя несколько приоткрывается дроссельная заслонка.

Поплавковая камера карбюратора должна иметь сообщение с атмосферой. Чтобы устранить влияние сопротивления воздушного фильтра на разрежение в диффузоре и истечение бензина из жиклеров, поплачковую камеру сообщают с атмосферой через канал 25, идущий во входной патрубок карбюратора. Сообщение с входным патрубком называют балансировкой поплавковой камеры, а карбюраторы, имеющие такое устройство, — балансированными. Однако в балансированных карбюраторах во время пуска, особенно горячего двигателя, наблюдается чрезмерное обогащение горючей смеси. Поэтому в карбюраторы последних выпусков вводят устройство для разбалансировки поплавковых камер при малой частоте вращения коленчатого вала и при остановке двигателя.

Карбюратор К-129В (рис. 30) установлен на двигателях Ульяновского моторного завода. Он состоит из корпуса и крышки поплавковой камеры, отлитых из цинкового сплава, и смесительной камеры, отлитой из алюминиевого сплава. Компенсация смеси в карбюраторе осуществляется пневматическим торможением бензина. Для повышения скорости воздуха у распылителя без ущерба наполнения цилиндров двигателя смесью в карбюраторе установлены два диффузора — малый 9 и большой 28.

При работе двигателя в режиме холостого хода бензин проходит через главный жиклер 21 системы холостого хода и поступает в соединительный канал, где к нему примешивается воздух, поступающий из входного воздушного патрубка карбюратора через воздушный жиклер 13 системы холостого хода. Образовавшаяся эмульсия проходит через эмульсионный жиклер 24 и через нижнее отверстие 25 поступает в смесительную камеру. При открытии

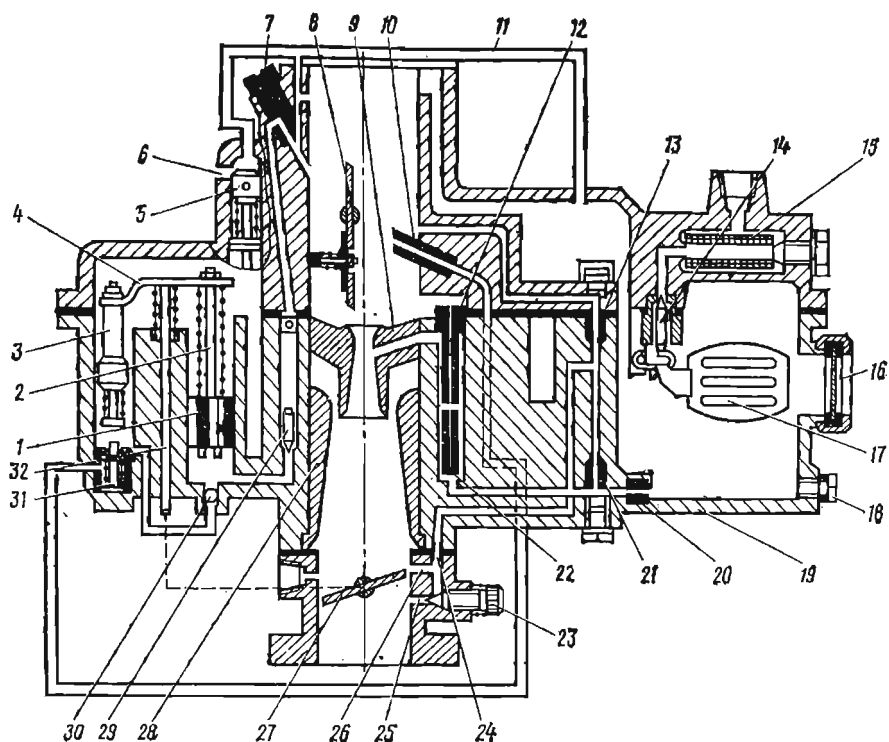


Рис. 30. Карбюратор К-129В:

1 — поршень ускорительного насоса; 2 — шток ускорительного насоса; 3 — шток экономайзера; 4 — плавка; 5 — клапан-поршень механизма разбалансировки; 6 — воздушное отверстие; 7 — распылитель ускорительного насоса; 8 — воздушная заслонка; 9 — малый диффузор; 10 — распылитель экономайзера; 11 — канал; 12 — воздушный жиклер главной дозирующей системы; 13 — воздушный жиклер системы холостого хода; 14 — игольчатый клапан поплавковой камеры; 15 — фильр; 16 — окно для контроля уровня бензина; 17 — поплавок; 18 — пробка сливного отверстия; 19 — поплавковая камера; 20 — главный жиклер; 21 — топливный жиклер системы холостого хода; 22 — эмульсионная трубка; 23 — винт регулировки качества смеси при малой частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода; 24 — эмульсионный жиклер; 25 и 26 — отверстия системы холостого хода; 27 — дроссельная заслонка; 28 — большой диффузор; 29 — нагнетательный клапан ускорительного насоса; 30 — обратный клапан ускорительного насоса; 31 — клапан экономайзера; 32 — тяга привода ускорительного насоса и экономайзера

дроссельной заслонки 27 эмульсия начинает поступать и через верхнее отверстие 26.

На режимах малых и средних нагрузок двигателя главная дозирующая система и система холостого хода работают совместно.

При работе главной дозирующей системы топливо из поплавковой камеры 19 через главный жиклер 20 поступает в колодец, имеющий эмульсионную трубку 22. Воздух в эмульсионную трубку поступает через жиклер 12, расположенный в пробке над эмульсионной трубкой. Образовавшаяся эмульсия по каналу подается к распылителю, расположенному в узком сечении малого диффузора 9.

При положении дроссельной заслонки 27, близком к полному открытию, шток 3 экономайзера открывает клапан 31 и дополнительный бензин из поплавковой камеры поступает во входной воздушный патрубок карбюратора через распылитель 10.

Резкое открытие дроссельной заслонки 27 вызывает перемещение вниз планки 4, штока 2 и поршня 1 ускорительного насоса. Обратный клапан 30 закрывается, нагнетательный клапан 29 открывается, и бензин впрыскивается через распылитель 7 во входной воздушный патрубок. Пружина, установленная в приводе ускорительного насоса, способствует затяжному впрыску бензина.

В карбюраторе предусмотрено устройство для разбалансировки, имеющее клапан-поршень 5. При средних и больших открытиях дроссельной заслонки клапан-поршень 5 под действием пружины поднимается вверх, закрывает воздушное отверстие 6 и поплавковая камера каналом 11 сообщается с воздушным патрубком карбюратора. При малых открытиях дроссельной заслонки и на холостом ходу клапан-поршень 5 опускается вниз, открывает отверстие 6 и сообщает поплавковую камеру с атмосферой. Выпуск паров бензина из верхней части поплавковой камеры в атмосферу улучшает пуск горячего двигателя после непродолжительной стоянки автомобиля.

Управление карбюратором осуществляется педалью 1 (рис. 31) управления дроссельной заслонкой и кнопками 16 и 17 ручного управления дроссельной и воздушной заслонками. При нажатии на педаль усилие передается на тягу 2, вал 6, рычаг 8, тягу 9, рычаг 10, тягу 13 и рычаг 15, укрепленный на оси дроссельной заслонки. При вытягивании кнопки 17 дроссельная заслонка открывается при помощи троса, действующего через рычаг 11 на тягу 13. Во время движения автомобиля кнопка 17 должна быть утоплена.

Воздушная заслонка карбюратора закрывается при вытягивании кнопки 16. После пуска и прогрева двигателя кнопка должна быть утоплена. Кнопки 16 и 17 расположены на панели прибора.

Карбюратор К-126Г (рис. 32) установлен на автомобилях ГАЗ-24 «Волга». Он двухкамерный, т. е. имеет две смесительные камеры — первичную и вторичную. Вначале вступает в работу первичная камера, а затем — вторичная. В карбюраторе есть пусковое устройство (воздушная заслонка), система холостого хода, главные дозирующие системы первичной и вторичной камер, экономайзер и ускорительный насос.

На режиме холостого хода под действием разрежения в первичной смесительной камере бензин проходит через главный жиклер 18, топливный жиклер 21 системы холостого хода и поступает в соединительный канал, где смешивается с воздухом, проходящим через воздушный жиклер 14 системы холостого хода. Эмульсия поступает в смесительную камеру через нижнее отверстие системы холостого хода, регулируемое винтом 20. Когда дроссельная заслонка 19 первичной камеры открыта на небольшой угол, через

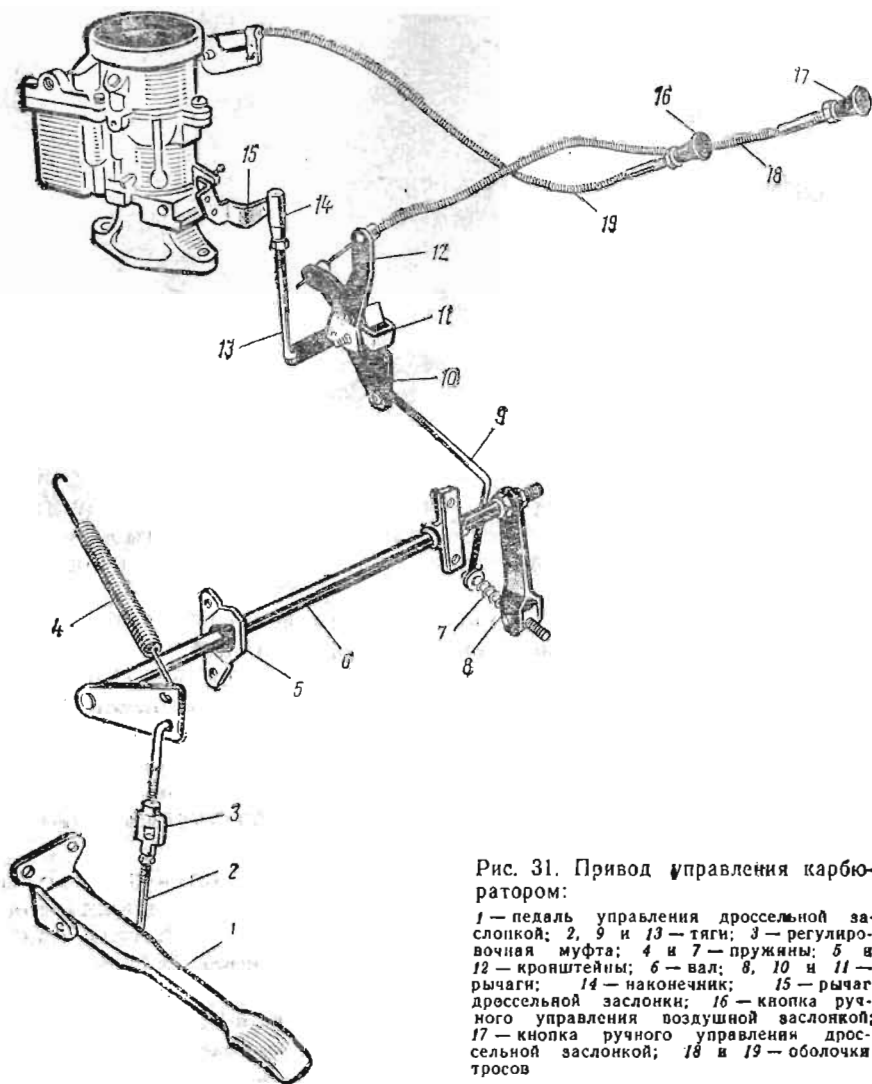


Рис. 31. Привод управления карбюратором:

1 — педаль управления дроссельной заслонкой; 2, 9 и 13 — тяги; 3 — регулировочная муфта; 4 и 7 — пружины; 5 и 12 — крошечные; 6 — вал; 8, 10 и 11 — рычаги; 14 — наконечник; 15 — рычаг дроссельной заслонки; 16 — кнопка ручного управления воздушной заслонкой; 17 — кнопка ручного управления дроссельной заслонкой; 18 и 19 — оболочки тросов

верхнее отверстие системы холостого хода к эмульсии добавляется воздух. При большем открытии дроссельной заслонки 19 через оба отверстия системы холостого хода поступает эмульсия.

При дальнейшем открытии дроссельной заслонки вступает в действие главная дозирующая система первичной камеры, имеющая главный жиклер 18, воздушный жиклер 16 и эмульсионную трубку 17. При малых и средних нагрузках двигателя главная дозирующая система первичной камеры и система холостого хода работают совместно, обеспечивая двигатель горючей смесью экономичного состава.

После открытия дроссельной заслонки 19 первичной камеры более чем на $\frac{2}{3}$ при помощи механического привода начинает открываться дроссельная заслонка 22 вторичной камеры. Вступает в работу главная дозирующая система вторичной камеры, имеющая главный жиклер 25, воздушный жиклер 6 и эмульсионную трубку 24.

При полной нагрузке двигателя смесь обогащается при помощи экономайзера. Клапан 2 экономайзера начинает открываться штоком 3 по мере открытия дроссельной заслонки 22 вторичной камеры, но бензин через распылитель 9 экономайзера начнет поступать только при почти полном открытии заслонки 22 и только при больших расходах воздуха. При малых расходах воздуха разрежение у устья распылителя 9 будет недостаточным для поступления бензина.

Ускорительный насос обогащает горючую смесь при резком открытии дроссельных заслонок. При этом обратный шариковый клапан 26 закрывается, нагнетательный клапан 13 открывается и бензин впрыскивается через распылитель 12, установленный в воздушном патрубке первичной камеры.

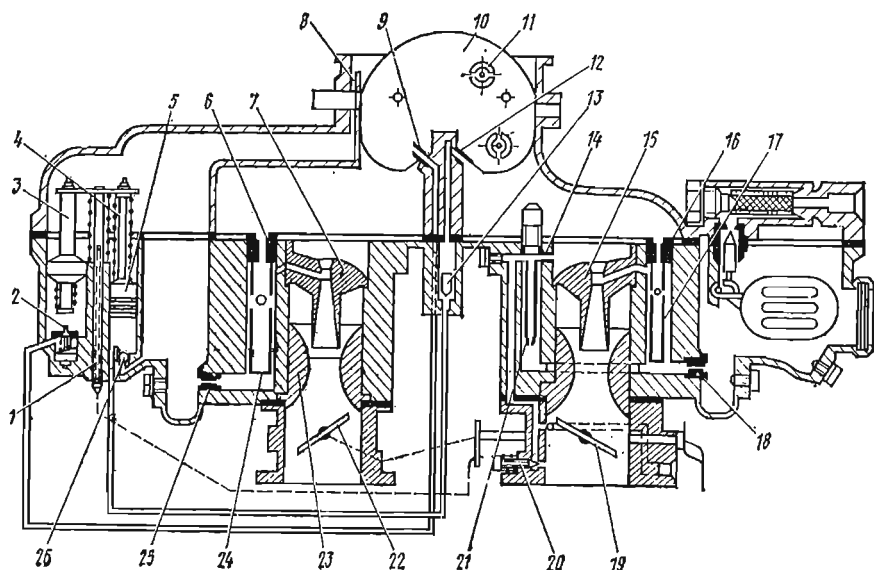


Рис. 32. Карбюратор К-126Г:

1 — тяга привода ускорительного насоса и экономайзера; 2 — клапан экономайзера; 3 — шток экономайзера; 4 — шток ускорительного насоса; 5 — поршень; 6 и 16 — воздушные жиклеры главных дозирующих систем; 7 и 15 — малые диффузоры; 8 — балансировочный канал; 9 — распылитель экономайзера; 10 — воздушная заслонка; 11 — предохранительный клапан воздушной заслонки; 12 — распылитель ускорительного насоса; 13 — нагнетательный клапан; 14 — воздушный жиклер системы холостого хода; 17 и 24 — эмульсионные трубки; 18 и 25 — главные жиклеры; 19 — дроссельная заслонка первичной камеры; 20 — винт регулировки качества смеси; 21 — топливный жиклер системы холостого хода; 22 — дроссельная заслонка вторичной камеры; 23 — большой диффузор вторичной камеры; 26 — обратный клапан ускорительного насоса

При пуске холодного двигателя воздушная заслонка 10 закрывается. Дроссельная заслонка 19 первичной камеры при этом автоматически открывается на угол $18-21^\circ$, а дроссельная заслонка 22 вторичной камеры закрыта. Разрежение, возникшее в первичной смесительной камере при провертывании коленчатого вала стартером, действует на главную дозирующую систему, вследствие чего горючая смесь обогащается. Излишнее обогащение горючей смеси предотвращается за счет поступления воздуха через два предохранительных клапана 11. По мере прогрева двигателя воздушная заслонка открывается и устанавливается в вертикальное положение.

Для облегчения пуска горячего двигателя после непродолжительной стоянки в теплое время года в конструкции карбюратора предусмотрено устройство для разбалансировки поплавковой камеры. При малой частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода и при остановке двигателя пространство над уровнем бензина в поплавковой камере сообщается с атмосферой через отверстия в тяге 1 привода ускорительного насоса.

Привод дроссельных заслонок карбюратора К-126Г показан на рис. 33. На оси 7 жестко укреплены рычаг 6 и палец 3. Кулиса 2 на оси 7 установлена свободно. В пазах кулисы помещаются палец 3 привода дроссельной заслонки первичной камеры и палец 1 привода дроссельной заслонки вторичной камеры карбюратора. Заслонки удерживаются в закрытом положении пружинами, укрепленными на осях 7 и 8.

При перемещении рычага 6 палец 3 сначала свободно перемещается в пазу кулисы 2. При этом открывается дроссельная заслонка первичной камеры карбюратора. После открытия заслонки первичной камеры более чем на $\frac{2}{3}$ палец 3 упирается в нижний упор паза кулисы и начинает поворачивать ее. Кулиса 2, нажимая на палец 1, открывает дроссельную заслонку вторичной камеры карбюратора.

После отпущения педали управления дроссельными заслонками пружины возвращают систему рычагов в исходное положение.

Карбюратор К-126Н, устанавливаемый на автомобилях «Москвич-2140, двухкамерный. В отличие от карбюратора К-126Г он имеет вспомогательную систему, аналогичную системе холостого хода первичной камеры, которая предназначена для подачи бензи-

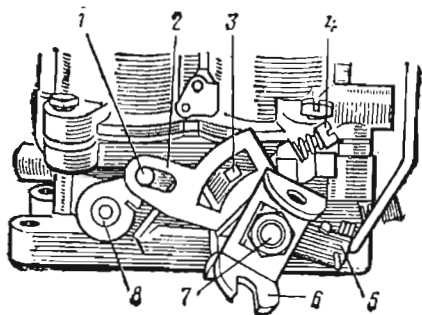


Рис. 33. Привод дроссельных заслонок карбюратора К-126Г:

1 — палец привода дроссельной заслонки вторичной камеры; 2 — кулиса; 3 — палец привода дроссельной заслонки первичной камеры; 4 — винт регулировки закрытия дроссельной заслонки первичной камеры; 5 — рычаг привода от воздушной заслонки к дроссельной заслонке первичной камеры; 6 — рычаг привода дроссельной заслонки первичной камеры; 7 — ось дроссельной заслонки первичной камеры; 8 — ось дроссельной заслонки вторичной камеры

на при малых открытиях дроссельной заслонки вторичной камеры, когда разрежение в диффузоре мало. Для обогащения смеси во время работы двигателя с полной нагрузкой при средней и большой частоте вращения коленчатого вала в карбюраторе К-126Н имеется эконоустат.

На автомобилях «Москвич-2140 люкс» устанавливают карбюратор «Озон» выпускаемый Дмитровградским автоагрегатным заводом (ДААЗ) имени 50-летия СССР. Этот карбюратор имеет три новых устройства: автомат пуска и прогрева двигателя, пневматический привод дроссельной заслонки вторичной камеры, автономную систему холостого хода с клапаном отключения подачи бензина на принудительном холостом ходу.

Автомат пуска и прогрева двигателя состоит из воздушной заслонки в первичной камере карбюратора и термосилового элемента, обогреваемого жидкостью из системы охлаждения двигателя. При прогреве двигателя происходит расширение наполнителя термосилового элемента и открытие дроссельной заслонки.

Пневматический привод дроссельной заслонки вторичной камеры карбюратора автоматически регулирует положение заслонки по мере изменения скоростного режима работы двигателя. Основной частью привода является диафрагменный механизм, одна из полостей которого каналами связана с узкой частью диффузоров первичной и вторичной камер. При изменении разрежения диафрагма через шток и систему рычагов воздействует на дроссельную заслонку вторичной камеры.

В карбюраторах К-129В, К-126Г и К-126Н система холостого хода подключена после главного жиклера, т. е. является зависимой от главной дозирующей системы. Автономная система холостого хода карбюратора «Озон» дает более однородную горючую смесь и лучшее распределение ее по цилиндрам. В результате существенно уменьшается содержание окиси углерода в отработавших газах.

При городском движении двигатель значительное время работает на принудительном холостом ходу (торможение двигателем, переключение передач), при котором в цилиндрах двигателя увеличивается относительное количество остаточных газов. Клапан отключения подачи бензина на принудительном холостом ходу, примененный в карбюраторе «Озон», уменьшает выброс токсичных веществ в атмосферу и повышает топливную экономичность.

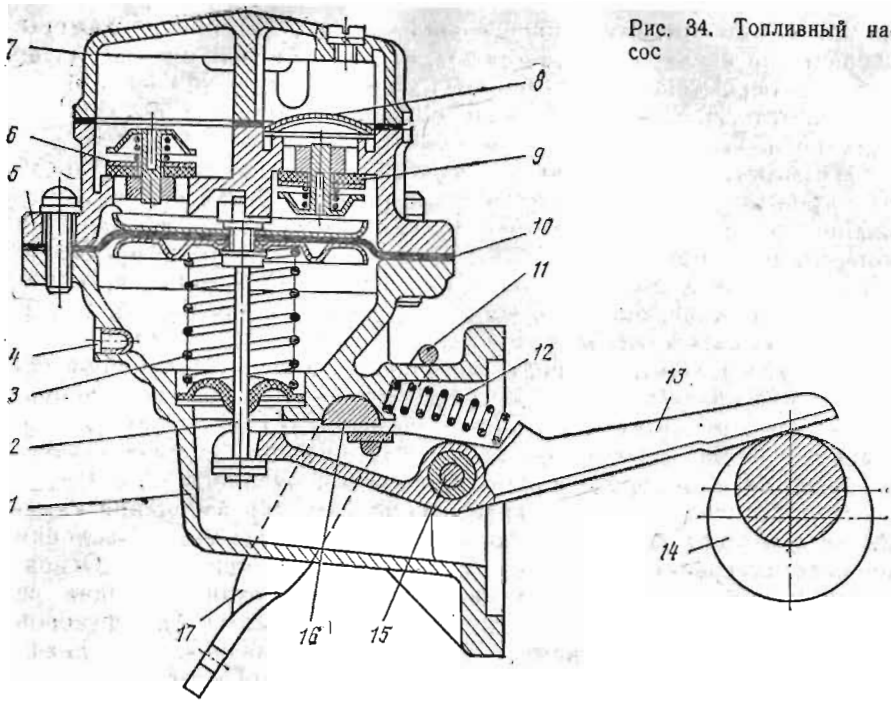
Семейство унифицированных карбюраторов «Озон» предназначается для установки на автомобили ВАЗ, АЗЛК и УАЗ.

9. Приборы подачи и очистки топлива и воздуха, глушитель

Топливный насос (рис. 34) служит для подачи топлива из бака в поплавковую камеру карбюратора. На автомобилях применяют насосы диафрагменного типа.

Корпус 1, головка 5 и крышка 7 топливного насоса отлиты из цинкового сплава. Между фланцами головки и корпуса зажата ди-

Рис. 34. Топливный насос



афрагма 10, состоящая из четырех слоев хлопчатобумажной ткани, пропитанной бензомаслостойким лаком. Средняя часть диафрагмы закреплена на тяге 2. В головке 5 расположены нагнетательный клапан 6 и два впускных клапана 9. Клапаны изготовлены из бензомаслостойкой резины, а их пружины из бронзовой проволоки. Насос приводится в действие от эксцентрика 14 распределительного вала двигателя рычагом 13, поворачивающимся на оси 15

При нажатии эксцентрика 14 на наружный конец рычага 13 диафрагма 10 насоса тягой 2 оттягивается вниз. В полости над диафрагмой создается разрежение, под действием которого открываются впускные клапаны 9, топливо из бака, пройдя сетчатый фильтр 8, заполняет полость над диафрагмой. Когда выступ эксцентрика сходит с рычага 13, пружина 12 возвращает рычаг в исходное положение. Одновременно диафрагма 10 пружиной 3 прогибается вверх.

Давлением топлива, заполнившего полость над диафрагмой, закрываются впускные клапаны 9 и открывается нагнетательный клапан 6, топливо из насоса подается к фильтру тонкой очистки и далее в поплавковую камеру карбюратора. При заполнении поплавковой камеры топливом диафрагма 10 насоса остается в нижнем положении, а внутренний вильчатый конец рычага 13 перемещается по тяге 2 вхолостую, топливо к карбюратору в этом случае не поступает.

Для заполнения поплавковой камеры карбюратора при неработающем двигателе служит рычаг 17 ручной подкачки. При этом рычаг 13 перемещается роликом 16, который поворачивают от руки рычагом 17. Пружина 11 возвращает рычаг 17 в исходное положение. При повреждении диафрагмы топливо будет вытекать через отверстие, защищенное сетчатым фильтром 4.

Топливные фильтры. Топливный фильтр грубой очистки устанавливают на автомобилях УАЗ между баком и топливным насосом. Его фильтрующий элемент 1 (рис. 35) состоит из тонких пластин 8, имеющих выштампованные выступы 6 высотой 0,05 мм. Бензин очищается, проходя через щели между пластинами.

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 36) устанавливают между топливным насосом и карбюратором. Его фильтрующий элемент 4 изготавливают из керамического материала или из латунной сетки, которая намотана в два слоя на стакан 3 из алюминиевого сплава. Топливо вначале попадает в отстойник 6, где осаждаются наиболее крупные частицы примесей, затем очищается, проходя через сетку внутрь стакана 3, имеющего отверстия для прохода топлива. Фильтрующий элемент прижимается к уплотнительной прокладке 2 пружиной 5.

Фильтр крепится к кронштейну 1 на шпильке, проходящей через корпус, при помощи гайки.

Воздушный фильтр очищает воздух, поступающий в карбюратор. На легковых автомобилях устанавливают инерционно-масляные или сухие фильтры со сменным бумажным элементом.

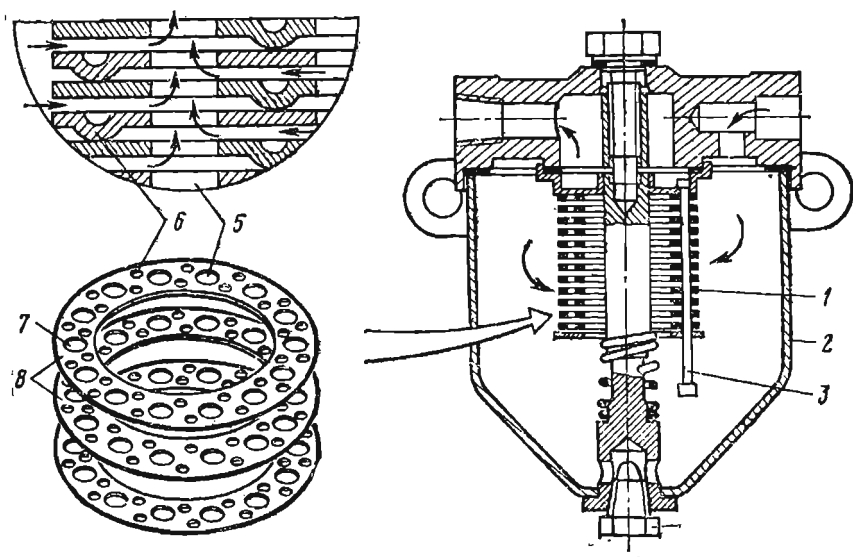


Рис. 35. Топливный фильтр грубой очистки:

1 — фильтрующий элемент; 2 — отстойник; 3 — стойка; 4 — пробка сливного отверстия; 5 — отверстия для прохода бензина; 6 — выступы; 7 — отверстия для стоек; 8 — пластины фильтрующего элемента

Для соединения инерционно-масляного фильтра с карбюратором служит переходная коробка 7 (рис. 37, а), которая крепится к корпусу 4 фильтра застешками 6, а к карбюратору при помощи резинового патрубка 8 и хомута 9. В качестве набивки фильтрующего элемента 3 применяется капроновая щетина. Между корпусом фильтра и фильтрующим элементом помещен маслоразделитель 1 с вставленным в него маслоотражательным кольцом 2. Воздухозаборный патрубок установлен рядом с облицовкой радиатора. Он соединен с воздухоподводящим патрубком гофрированным шлангом 5.

При работе двигателя воздух проходит в кольцевую щель, как показано на рис. 37, а, и, соприкасаясь с маслом, резко изменяет направление движения. При этом наиболее крупные частицы пыли остаются в масле. Затем воздух проходит через фильтрующий элемент 3 и очищается в набивке, смоченной маслом. Очищенный воздух по переходной коробке 7 поступает во входной воздушный патрубок карбюратора.

Воздушный фильтр с сухим фильтрующим элементом 3 (рис. 37, б) крепится к карбюратору при помощи барашковой шпильки 10. Элемент изготовлен из специальной пористой бумаги, в корпусе 4 по торцам он уплотнен пенопластовыми прокладками. Воздух поступает из воздушного патрубка 8. В днище корпуса 4 имеется кольцевая полость 14, которая сообщается с входным патрубком карбюратора и предназначена для отсоса отработавших газов из картера. Заслонка 12 позволяет впускать в фильтр или наружный воздух, или (в осенне-зимний период) воздух, подогретый от выпускного трубопровода двигателя. Для управления заслонкой служит проволоочная тяга 11.

Топливный бак (рис. 38) автомобиля ГАЗ-24 «Волга» располагается в задней части под полом багажника. К кузову он крепится при помощи лент 3 и крючков 4. Под ленты ставятся прокладки 2 и 6 во избежание скрипа. Наливная горловина 13 кронштейном 12 крепится к кузову. Для отвода воздуха при заполнении бака служит трубка 11. Съемный фильтр 7 из капроновой сетки расположен на заборной трубке 8. Пробка (рис. 39) имеет паровой 5 и воздушный 9 клапаны, предотвращающие чрезмерное повышение давления или образование разрежения в баке.

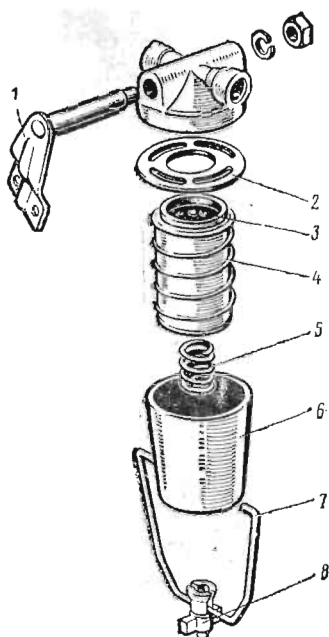


Рис. 36. Топливный фильтр тонкой очистки:

1 — кронштейн; 2 — прокладка; 3 — стакан; 4 — фильтрующий элемент; 5 — пружина; 6 — отстойник; 7 — скоба крепления отстойника; 8 — гайка-барашек

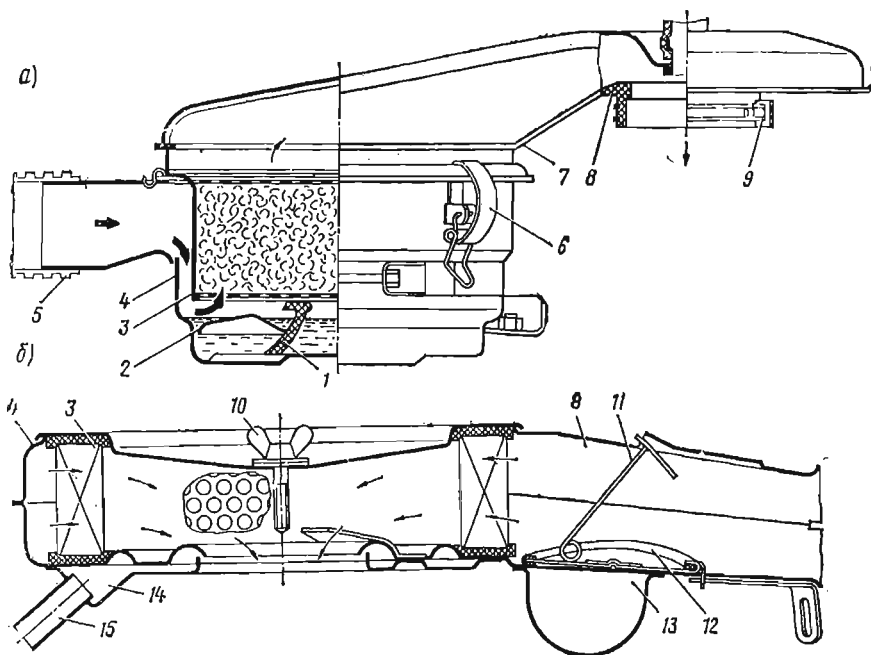


Рис. 37. Воздушные фильтры:

a — инерционно-масляный (ГАЗ-24 «Волга»); *б* — с сухим фильтрующим элементом; 1 — маслоотражательное кольцо; 2 — маслоотражающий элемент; 3 — фильтрующий элемент; 4 — корпус; 5 — шланг; 6 — застёжка; 7 — переходная коробка; 8 — патрубок; 9 — хомут; 10 — барашковая шпилька; 11 — тяга; 12 — заслонка; 13 — патрубок приёма подогретого воздуха; 14 — кольцевая вольсть; 15 — патрубок отсоса газов из картера

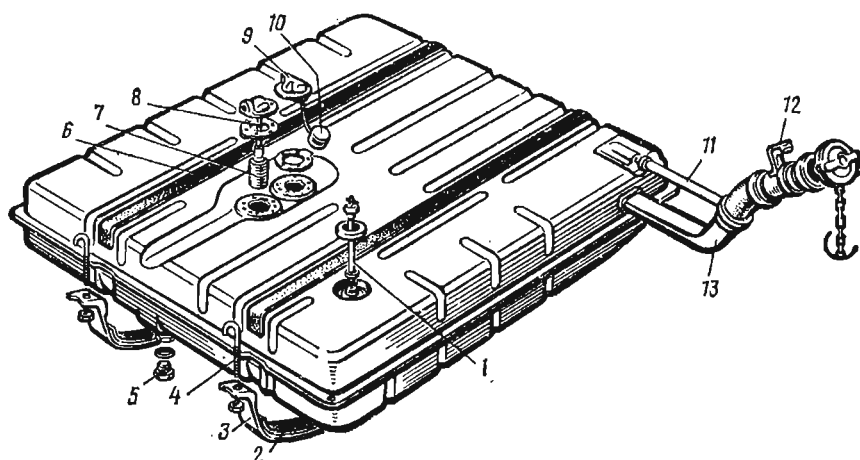
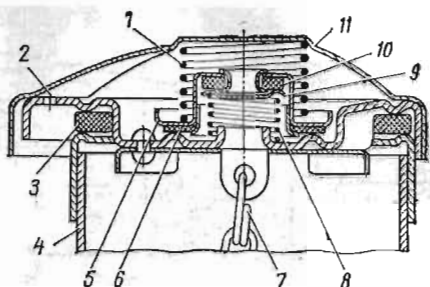


Рис. 38. Топливный бак автомобиля ГАЗ-24 «Волга»:

1 — стержневой указатель уровня бензина; 2 и 6 — прокладки; 3 — лента; 4 — крючок; 5 — пробка сливного отверстия; 7 — фильтр; 8 — заборная трубка; 9 — датчик указателя уровня топлива; 10 — поплавок; 11 — трубка; 12 — кронштейн; 13 — наливная горловина

Рис. 39. Пробка топливного бака:

1 и 8 — пружины клапанов; 2 — отверстие сообщения с атмосферой; 3, 6 и 10 — прокладки; 4 — наливной патрубок; 5 — паровой клапан; 7 — предохранительная цепочка; 9 — воздушный клапан, 11 — крышка



Впускной и выпускной трубопроводы. Впускной трубопровод 1 (рис. 40, а) соединяет карбюратор с цилиндрами. Выпускной трубопровод 5 необходим для отвода отработавших газов из цилиндров. Между трубопроводами установлена железоасбестовая прокладка 2. Оба трубопровода крепятся к головке цилиндров.

Для улучшения испарения бензина нижняя стенка средней части впускного трубопровода подогревается отработавшими газами, проходящими по выпускному трубопроводу. Степень подогрева можно регулировать поворотом сектора 6, при этом заслонка 4, закрепленная на оси 3, устанавливается в положение «Лето» (рис. 40, а) или «Зима» (рис. 40, б), что соответствует наименьшему или наибольшему подогреву.

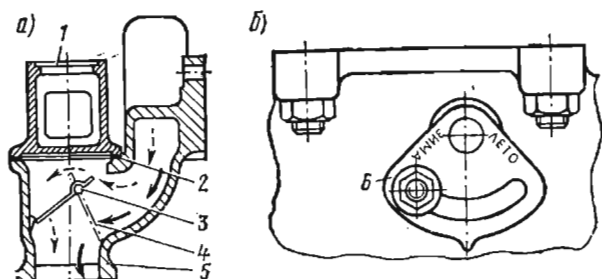


Рис. 40. Впускной и выпускной трубопроводы двигателя:

а — схема подогрева впускного трубопровода; б — положение заслонки подогрева зимой

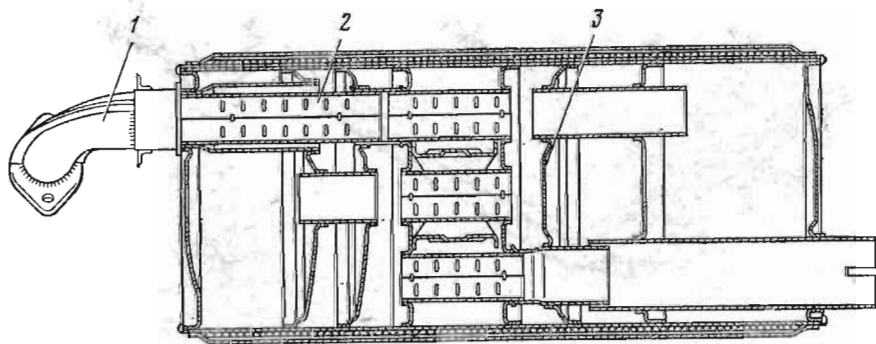


Рис. 41. Глушитель автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

Глушитель (рис. 41) уменьшает шум при выпуске отработавших газов. Он представляет собой резервуар, внутри которого расположены труба 2 с большим количеством отверстий и несколько поперечных перегородок 3. Отработавшие газы, попадая из трубы 2 в широкую полость глушителя, расширяются и, проходя через отверстия в трубе и перегородках, резко снижают скорость, что и приводит к снижению шума. Приемная труба 1 глушителя соединяется на железоасбестовой прокладке с выпускным трубопроводом двигателя. Глушитель крепится к полу автомобиля.

10. Система питания газобаллонного автомобиля

В качестве топлива для двигателей используют сжатые (природные) или сжиженные (нефтяные) газы.

При работе на газе происходит более совершенное смесеобразование и более полное сгорание горючей смеси, чем на бензине. Поэтому уменьшается загрязнение окружающей среды токсичными составляющими отработавших газов. Применение газа исключает смывание пленки масла со стенок гильз и поршней, уменьшает нагарообразование в камерах сгорания. Из-за отсутствия конденсации паров бензина на стенках гильз цилиндров не разжижается масло. В результате увеличиваются срок службы двигателя и периодичность смены масла. С другой стороны, у газобаллонных автомобилей сложнее система питания, повышаются требования к помещениям по пожаро- и взрывопасности при техническом обслуживании и ремонте газобаллонных установок.

Газобаллонная установка на сжиженном газе (рис. 42) состоит из: баллона 1, расположенного в багажнике автомобиля, газового фильтра 6, двухступенчатого редуктора 9, служащего для снижения давления газа в баллоне, равного 1,6 МПа, до давления, близкого к атмосферному, смесителя газа 13, резервной системы питания двигателя бензином для кратковременной работы двигателя на бензине.

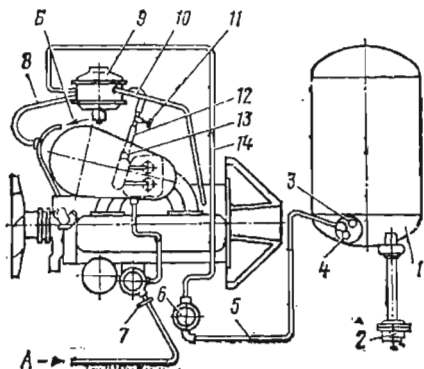


Рис. 42. Схема газобаллонной установки автомобиля ГАЗ-24-07 «Волга»:

1 — баллон; 2 — заправочное устройство; 3 — расходный вентиль жидкостной фазы; 4 — расходный вентиль паровой фазы; 5 — газопровод; 6 — фильтр с электромагнитным клапаном; 7 — кран; 8 — шланг отвода воды из испарителя; 9 — редуктор с испарителем; 10 — шланг подачи воды в испаритель; 11 — регулировочный винт подачи газа; 12 — шланг подачи газа к смесителю; 13 — смеситель; 14 — газопровод от фильтра к редуктору; А — из топливного бака; Б — из отопителя.

Сжиженный газ из баллона 1 через расходный вентиль 3 или 4 по газопроводу 5 поступает в фильтр 6, а затем по газопроводу 14 в редуктор 9. Редуктор совмещен с испарителем, который, используя тепло жидкости из системы охлаждения двигателя, преобразует сжиженный газ в газообразное состояние. Из редуктора 9 газ по шлангу 12 поступает в смеситель 13, имеющий две форсунки, помещенные в диффузорах карбюратора. Газ, смешиваясь с воздухом, образует горючую смесь.

Перед пуском двигателя необходимо:

осмотреть газовую аппаратуру и убедиться в полной ее исправности и герметичности;

проверить по указателю уровня наличие газа в баллоне;

перевести рычажки переключателей на панели приборов в положение «газ», а рычаг ручной подкачки топливного насоса — в верхнее положение;

открыть расходный вентиль паровой фазы при пуске холодного двигателя или расходный вентиль жидкостной фазы при пуске прогретого двигателя.

Останавливают двигатель выключением зажигания. При продолжительной остановке переводят рычажки переключателей на панели приборов в положение бензин и вырабатывают газ из системы до остановки двигателя. Перед длительной стоянкой закрывают расходные вентили жидкостной и паровой фаз и вырабатывают газ из системы.

Заправлять автомобиль можно лишь на газонаполнительной станции при неработающем двигателе. Баллон заполняется сжиженным газом не более чем на 90% полного объема. Не рекомендуется переходить с одного топлива на другое на работающем двигателе, следует выработать газ или бензин и пустить двигатель снова на другом топливе.

Глава 3

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

11. Основные сведения по электротехнике

На автомобиле электрическая энергия используется для зажигания рабочей смеси в цилиндрах двигателя, пуска двигателя стартером, освещения, световой и звуковой сигнализации и других целей. Для питания электрической энергией всех приборов электрооборудования на автомобилях устанавливают два источника — генератор и аккумуляторную батарею.

В зависимости от электрических свойств все вещества делятся на проводники, полупроводники и изоляторы.

Вещества, в которых электрические заряды могут свободно перемещаться, называются проводниками. К ним относятся все металлы, уголь, графит, растворы солей, кислот и щелочей.

Вещества, в которых электрические заряды не могут свободно перемещаться, называются изоляторами. К ним относятся стекло, фарфор, лаки, резина, слюда, масло и др.

Полупроводники занимают промежуточное положение между проводниками и изоляторами. К ним относятся кремний, германий и др.

У работающего генератора и заряженной аккумуляторной батареи на минусовом выводе имеется избыточное количество свободных электронов, создающих отрицательный заряд, а на плюсовом недостаток электронов, что создает положительный заряд. Неодинаковое количество свободных электронов на плюсовом, а также и минусовом выводах создает электродвижущую силу (э. д. с.).

Если подключить металлический проводник к выводам источника, то под действием э. д. с. в проводнике возникнет направленное движение свободных электронов от минусового вывода к плюсовому, т. е. по нему будет проходить ток. Условно принято считать направление тока во внешней цепи от плюсового вывода источника к минусовому (противоположное движению электронов).

Ток в проводнике, имеющий одно направление движения, называют постоянным током.

Электрическая цепь состоит из источника, потребителей электрической энергии, проводников, выключателей, предохранителей и измерительных приборов (амперметра, вольтметра и др.). Электрическая цепь подразделяется на внешнюю и внутреннюю.

Внешняя цепь состоит из потребителей электрической энергии, подключенных проводниками к источнику.

Внутренней цепью называют путь прохождения тока внутри источника электрической энергии.

Потребителями называют все приборы, преобразующие электрическую энергию в другие виды энергии: например, в тепловую и световую в нагревательных приборах; в химическую в аккумуляторах при их заряде и т. п.

Электродвижущая сила (э. д. с.) источника тока измеряется при разомкнутой внешней цепи вольтметром. Единица измерения э. д. с. — вольт (В). При замкнутой цепи э. д. с. создает ток и преодолевает сопротивление внешней и внутренней цепей. Та часть э. д. с., которая затрачивается на преодоление сопротивления внешней цепи, называется **напряжением** U и также измеряется в вольтах (рис. 43, в, г.).

Напряжение на зажимах внешней цепи всегда меньше э. д. с. источника на величину падения напряжения внутри источника. Проводники оказывают сопротивление движению электронов.

Сопротивление R проводников измеряется в омах (Ом). Сопротивление металлических проводников будет больше при увеличении длины и уменьшении площади поперечного сечения, а также при повышении их температуры.

Сила тока в цепи определяется количеством электричества (количеством электронов), проходящего через поперечное сечение про-

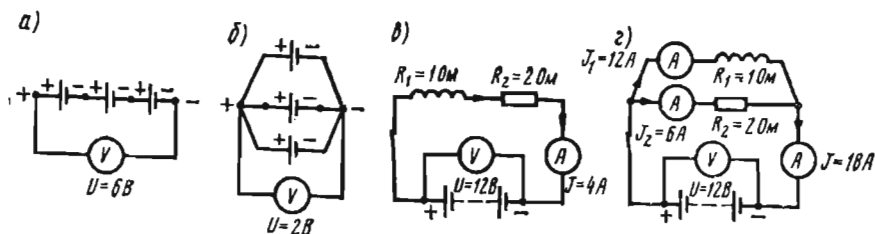


Рис. 43. Схемы соединения источников и потребителей энергии:

а — последовательное соединение трех аккумуляторов; б — параллельное соединение трех аккумуляторов; в — последовательное соединение двух потребителей; г — параллельное соединение двух потребителей

водника за 1 с и измеряется в амперах (А) прибором амперметром, который включается в цепь последовательно потребителю (см. рис. 43, в, г).

Сила тока I в цепи любого потребителя зависит от напряжения U на зажимах этого потребителя и его сопротивления R . Эта зависимость определяется законом Ома: $I = U/R$.

Работа и мощность тока. В период преобразования электрической энергии в другие виды энергии совершается работа электрических сил. Скорость, с которой совершается работа, называется мощностью.

Мощность тока P измеряется в ваттах (Вт) и определяется по формуле $P = UI$.

Тепловое действие тока. В момент прохождения электрического тока проводник нагревается, в результате чего повышается его сопротивление. Проводники нагреваются сильнее при увеличении силы тока в цепи, при большей величине сопротивления проводника и большем времени прохождения тока. В лампах накаливания и нагревательных приборах превращение электрической энергии в тепловую используется для полезных целей. Излишний нагрев проводов и обмоток приборов вызывает повреждение изоляции и даже расплавление металла провода.

Соединение источников электрической энергии. При последовательном соединении (рис. 43, а) минусовой зажим одного аккумулятора соединяют с плюсовым зажимом другого аккумулятора и т. д. Среднее рабочее напряжение одного аккумулятора равно 2 В. Напряжение всех последовательно включенных аккумуляторов действует в одном направлении, и общее напряжение аккумуляторной батареи будет равно сумме напряжений всех аккумуляторов.

При параллельном соединении (рис. 43, б) минусовые зажимы всех аккумуляторов соединяют в один общий зажим, а плюсовые — в другой. В этом случае напряжение батареи будет равным напряжению одного аккумулятора, но зато от такой батареи можно получить большую силу тока.

Соединение потребителей электрической энергии. При последовательном соединении (см. рис. 43, в) все потребители включены

один за другим в одну линию, поэтому по всем потребителям проходит ток одинаковой силы. В нашем примере $I = U/R = 12 \text{ В} / 3 \text{ Ом} = 4 \text{ А}$. Общее сопротивление внешней цепи равно сумме сопротивлений всех включенных потребителей. В нашем примере $R = R_1 + R_2 = 1 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом} = 3 \text{ Ом}$.

При параллельном соединении (см. рис. 43, г) к одной точке цепи подключают по одному выводу каждого потребителя, а к другой точке цепи другие выводы. В нашем примере внешняя цепь имеет два разветвления, т. е. две параллельные ветви. Оба потребителя R_1 и R_2 находятся под одинаковым напряжением $U = 12 \text{ В}$. Сила тока в цепи каждого потребителя зависит от величины его сопротивления. В цепи первого потребителя $I_1 = U/R_1 = 12 \text{ В} / 1 \text{ Ом} = 12 \text{ А}$, в цепи второго потребителя $I_2 = U/R_2 = 12 \text{ В} / 2 \text{ Ом} = 6 \text{ А}$.

Общая сила тока во внешней цепи равна сумме сил токов в цепях всех параллельно включенных потребителей: $I = I_1 + I_2 = 12 + 6 = 18 \text{ А}$. Сопротивление внешней цепи всегда будет меньше сопротивления каждого потребителя. На автомобиле все потребители электрической энергии включены параллельно друг другу.

Магниты изготавливают из сплава стали с другими металлами. Магнитное поле магнита (рис. 44, а) имеет северный N и южный S полюсы. Между полюсами проходят магнитные линии, направление действия которых принято считать от северного полюса к южному.

Магнит притягивает стальные и чугунные предметы. Полюсы магнита обладают наибольшей силой притяжения. Магнитные линии разноименных полюсов притягиваются друг к другу, а одноименных — отталкиваются. Магниты применяются в контрольно-измерительных приборах автомобиля, транзисторной системе зажигания и др.

Магнитное поле электрического тока. Проводник, по которому проходит ток, окружен магнитным полем, магнитные линии которого действуют вокруг проводника (рис. 44, б). Катушка проволоки (рис. 44, в), по которой проходит ток, имеет магнитное поле, обладающее на одном торце катушки северным и на другом южным полюсами. Катушку с током называют соленоидом.

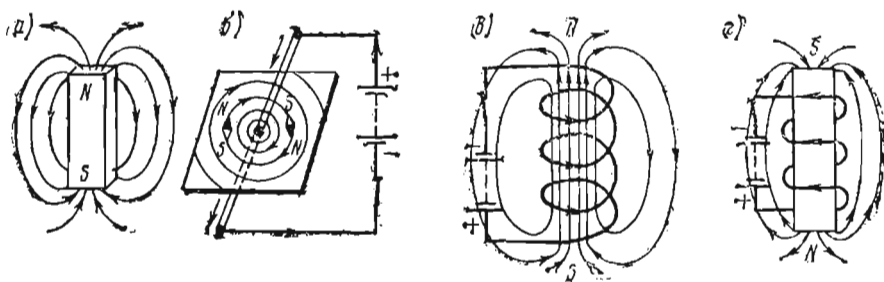


Рис. 44. Магнитное поле:

а — магнита; б — проводника с током; в — катушки с током (соленоида); г — электромагнита

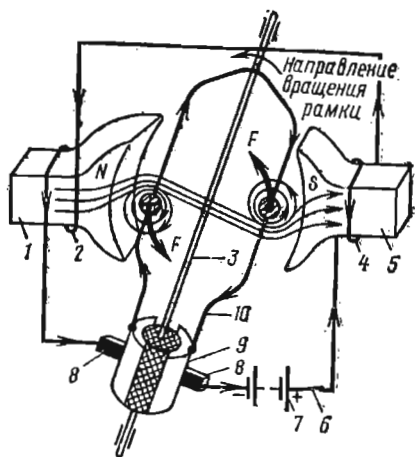


Рис. 45. Схема простейшего электродвигателя постоянного тока

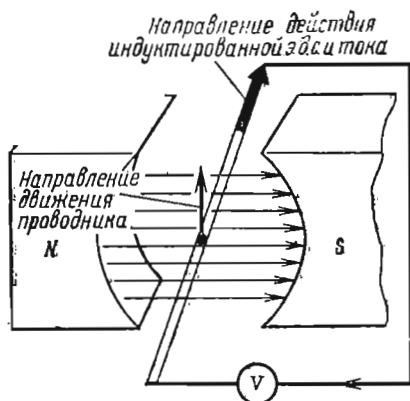


Рис. 46. Индуктирование э.д.с. в проводнике при его движении в магнитном поле

Электромагнитом называют катушку, по которой проходит ток, с введенным внутрь сердечником из мягкой стали (рис. 44, з). Сердечник нужен для усиления магнитного поля. Магнитное поле электромагнита будет сильнее при увеличении силы тока и числа витков катушки. Электромагниты применяют в стартерах, генераторах, различных реле, звуковых сигналах и многих других приборах электрооборудования автомобилей.

Устройство и принцип действия простейшего электродвигателя. Если ввести проводник с током в магнитное поле электромагнита или магнита, то он будет выталкиваться. На этом принципе основана работа электродвигателей.

Простейший электродвигатель (рис. 45) состоит из рамки 10, расположенной между полюсами *N* и *S* двух электромагнитов, коллектора и щеток 8. Электромагниты состоят из стальных сердечников 1 и 5, на которые намотаны катушки 2 и 4. Концы рамки 10 припаяны к медным полукольцам 9 коллектора. По коллектору скользят две графитовые щетки 8. Катушки, рамка и пластины коллектора выполнены из меди. Рамка 10 и полукольца 9 коллектора закреплены на валу 3. При включении цепи выключателем 6 ток от аккумуляторной батареи 7 проходит по катушкам 4 и 2 и по рамке 10 (на проводниках путь тока показан стрелками). Сердечники 1 и 5 электромагнитов намагничиваются, а вокруг проводников рамки 10 возникает круговое магнитное поле. Магнитные линии проводников рамки 10 смещают по направлению своего действия магнитные линии электромагнитов, которые, стремясь выпрямиться, будут давить на рамку, создавая две силы *F*, вызывающие вращение рамки.

При каждом полуобороте рамки 10 каждое полукольцо 9 коллектора устанавливается под другую щетку 8, что изменяет на-

правление тока в рамке 10. Но направление тока в проводнике, попадающем под северный полюс N , всегда будет от нас, а в проводнике, попадающем под южный полюс S , всегда будет на нас. При этом условии рамка 10 будет вращаться все время в одну сторону. В катушках 2 и 4 направление тока остается постоянным, а поэтому будут неизменными и магнитные полюса сердечников 1 и 5.

Электромагнитной индукцией называют индуктирование э.д.с. в проводнике, пересекающем магнитные линии. В момент пересечения проводником магнитных линий происходит сдвиг свободных электронов в проводнике на один из его концов, где и создается отрицательный заряд. На другом конце проводника недостаток электронов создает положительный заряд. Следовательно, создается э.д.с., под действием которой в замкнутом проводнике будет проходить электрический ток. На рисунке направление тока показано жирной стрелкой (рис. 46).

Если изменить направление движения проводника в магнитном поле на противоположное, то изменится и направление действия индуцируемой э.д.с., что вызовет движение электрического тока в проводнике в другую сторону. Следовательно, при каждом изменении направления движения проводника в нем будет изменяться направление движения электрического тока. Таким образом, в проводнике будет проходить переменный ток.

Индуктируемая э.д.с. будет больше при увеличении скорости движения проводника, большем числе витков и более сильном магнитном поле, в котором он движется. На принципе электромагнитной индукции работают генераторы.

Взаимоиндукция. Если прерывателем $Пр$ (рис. 47, а) замыкать и размыкать электрическую цепь первичной обмотки 1, то вокруг сердечника будет то возникать, то исчезать магнитное поле. Магнитные линии поля, пересекая витки вторичной обмотки 2, индуцируют в них э.д.с. взаимоиндукции. Индуцируемая э.д.с. увеличивается при увеличении числа витков вторичной обмотки, более сильном магнитном поле первичной обмотки и более быстром исчезновении магнитного поля. На принципе взаимоиндукции работают катушки зажигания.

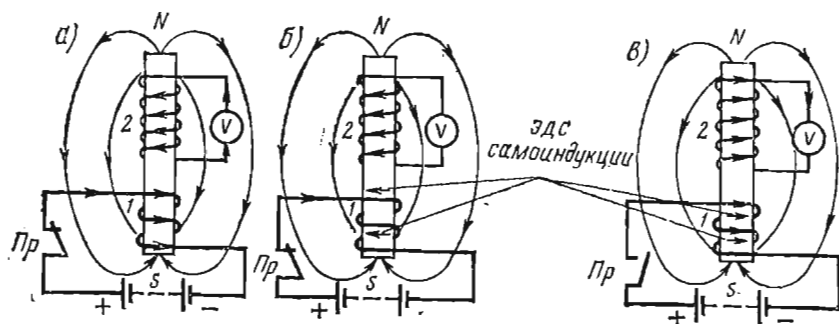


Рис. 47. Схемы, поясняющие явление взаимоиндукции и самоиндукции

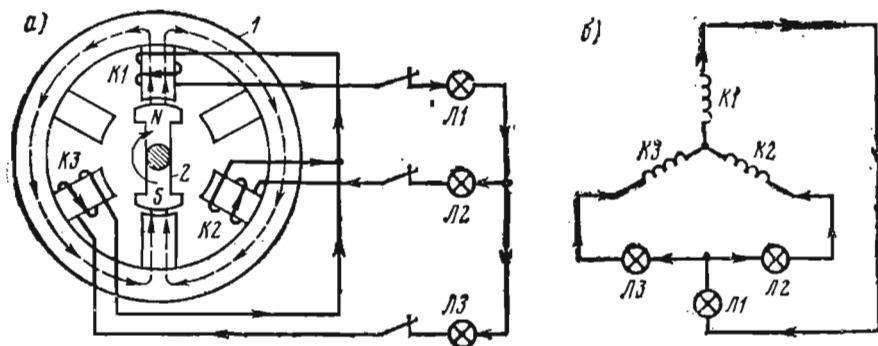


Рис. 48. Принципиальные схемы трехфазного генератора переменного тока: а — схема устройства; б — электрическая схема

Самоиндукция. При замыкании и размыкании контактов прерывателя витки первичной обмотки пересекаются магнитными линиями и в них индуцируется э. д. с. самоиндукции. Э. д. с. самоиндукции действует против тока при замыкании контактов прерывателя (рис. 47, б), замедляя нарастание силы тока в обмотке. При размыкании контактов прерывателя э. д. с. самоиндукции действует в направлении движения тока (рис. 47, в) и создает искру между контактами. Из-за искрения окисляются и выгорают контакты и замедляется прерывание тока в первичной обмотке.

Понятие о переменном токе. Переменным током называется ток, который меняет направление движения в цепи. В электрической сети промышленный переменный ток изменяет направление через каждую 0,01 с.

Трехфазный переменный ток На рис. 48 приведены принципиальные схемы трехфазного генератора переменного тока. Обмотка статора состоит из трех катушек $K1$, $K2$ и $K3$, расположенных на зубцах стального статора 1 под углом 120° . Один конец каждой катушки выводится в цепь потребителей, а другие концы соединены в одну точку. Каждая катушка и включенный в ее цепь потребитель называются фазой.

Между зубцами статора 1 вращается намагниченный ротор 2. За каждые 120° поворота ротора 2 к зубцам статора с катушками $K1$, $K2$ и $K3$ подходят попеременно то северный, то южный полюсы ротора. Катушки пересекаются магнитными линиями, и в них индуцируется переменная по направлению э. д. с., которая и создает переменный ток в цепи трех фаз. Ток, созданный в цепи любой фазы, будет проходить в цепи двух других фаз. На рис. 48, а и б показано, что ток первой фазы, состоящей из катушки $K1$ и лампы $Л1$, проходит в цепи двух других фаз $Л2-K2$ и $Л3-K3$.

На автомобилях применяют трехфазные генераторы переменного тока. Трехфазный ток создается в трех электрических цепях генератора переменного тока, в котором за один оборот ротора в каждой фазе цепи через равные промежутки времени будет ме-

пяться направление тока. Трехфазный ток передается по трем проводам.

Однофазный ток. Если не соединять концы катушек генератора в одну точку и к каждой катушке подключить свой потребитель, то создадутся три самостоятельные цепи. В каждой цепи будет проходить однофазный переменный ток, который передается по двум проводам.

Понятие о полупроводниковых приборах. В электрооборудовании автомобиля применяют следующие полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, стабилитроны и др.

Диодом называют двухэлектродный полупроводниковый прибор, который проводит ток только в одном (прямом) направлении. Кристалл 5 (рис. 49, а) полупроводника (кремний или германий) припаивают к дну металлического корпуса 6. Затем на кристалл наплавляют слой металла 4 с хорошей электропроводностью. В месте контакта металла и полупроводника образуется переход (запорный слой), который в одном (прямом) направлении обладает очень малым сопротивлением, равным десятым долям Ома, а в обратном — сотням и даже тысячам Ом. Герметизирующий изолятор 3 изолирует выводной проводник 1 от крышки 2. На рис. 49, в показана схема включения диода, когда через диод проходит ток в прямом направлении на питание лампы, а на рис. 49, г, когда при включении диода в обратном направлении тока в цепи не будет. Диоды применяют в генераторах для выпрямления перемен-

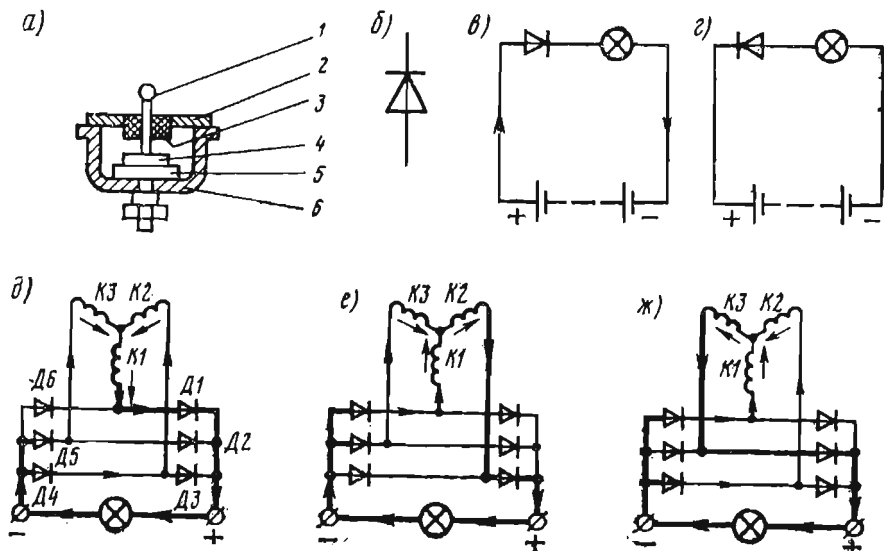


Рис. 49. Диод:

а — принципиальная схема устройства; б — условное обозначение; в — включение в цепь в прямом проводящем направлении; г — включение в цепь в обратном непроводящем направлении; д, е, ж — включение в цепь трехфазного генератора (путь тока в цепи фаз показан стрелками)

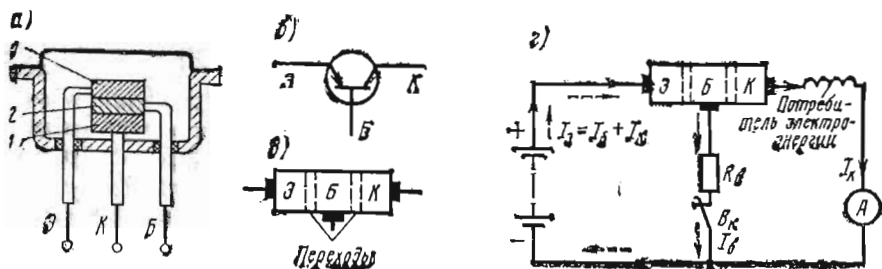


Рис. 50. Транзистор:

а — принципиальная схема устройства; б, в — условное обозначение; г — принципиальная схема включения в электрическую цепь; I_b — ток базы; I_k — ток коллектора; I_a — ток эмиттера

ного тока, в регуляторах напряжения, транзисторных коммутаторах и других приборах.

Для выпрямления обоих полупериодов трехфазного переменного тока катушки $K1$, $K2$ и $K3$ (рис. 49, д, е, ж) обмотки статора генератора присоединены к шести диодам, составляющим трехфазный двухполупериодный выпрямитель.

На рис. 49, д показано направление тока в цепи трех фаз, когда в катушках $K1$, $K2$ и $K3$ поочередно через 120° поворота магнита будет действовать э. д. с. в прямом направлении в сторону диодов. Ток катушки $K1$ проходит по цепи: катушка $K1$ — диод $D1$ — зажим «+» генератора — лампа — зажим «-» генератора — диоды $D4$ и $D5$ — катушки $K2$ и $K3$, а затем снова катушка $K1$. Путь тока в цепи для двух других случаев показан стрелками на рис. 49, е, ж.

Транзистором называют трехэлектродный полупроводниковый прибор. Средний электрод транзистора (рис. 50, а), выполненный из кристалла полупроводника 2 (кремния или германия), называется базой. На две стороны кристалла наплавляют металл 1 с хорошей электропроводностью (индий и др.). Наплавленные слои являются электродами. Один из них называют эмиттером, а другой — коллектором. Выводные проводники от базы и эмиттера изолированы от корпуса, а коллектор соединен с корпусом транзистора. В другом типе транзистора на корпус соединяется эмиттер, а коллектор и база изолированы от корпуса.

В местах контакта эмиттера и коллектора с базой образуются два перехода (запорные слои). При разомкнутом выключателе B_k транзистор будет закрыт, так как сопротивление обоих переходов будет равно нескольким тысячам Ом и поэтому через транзистор ток не пройдет.

Чтобы открыть транзистор, необходимо уменьшить сопротивление обоих переходов в несколько тысяч раз, для чего выключателем B_k включают цепь управления, которая является цепью базы транзистора. Тогда под действием э. д. с. от минусового зажима источника в базу транзистора переместится большое количество свободных электронов. Сопротивление переходов понизится. В цепи базы будет проходить ток небольшой силы, равный десятым

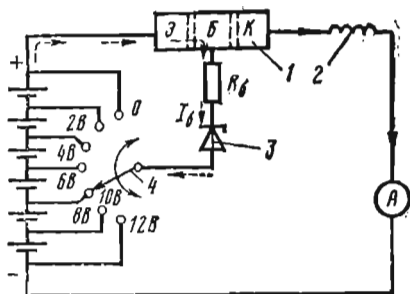


Рис. 51. Принципиальная схема включения стабилитрона в цепь базы транзистора

долям ампера. На рис. 50, 2 путь тока базы I_b , т. е. путь тока управления, показан пунктирными стрелками. Для ограничения силы тока управления в цепь включен дополнительный резистор R_b . При прохождении тока базы сопротивление переходов транзистора резко уменьшается до десятых долей Ома и в цепи потребителя через транзистор начинает проходить ток большой силы. Амперметр регистрирует ток только после открытия транзистора. Следовательно, выключателем $Вк$ в це-

пи управления можно обеспечить открытие или закрытие транзистора. Таким образом, при помощи транзистора обеспечивается включение электрической цепи или участка цепи какого-либо прибора в определенные моменты его работы. Транзисторы применяют в регуляторах напряжения генератора, системах зажигания, измерительных приборах, прерывателях указателей поворота и др.

*Стабилитрон*ом называют такой кремниевый диод, который обладает свойством проводить ток в обратном (непроводящем) направлении без разрушения запирающего слоя при определенном напряжении.

На рис. 51 показан стабилитрон, включенный в цепь базы транзистора. Следовательно, пока стабилитрон 3 не проводит ток, транзистор 1 закрыт и потребитель 2 электрической энергии отключен. Амперметр не регистрирует ток. Если перемещением движка 4 постепенно увеличивать подводимое напряжение к стабилитрону, то при малой величине напряжения сопротивление перехода стабилитрона будет оставаться большим (несколько тысяч Ом) и ток в обратном направлении через стабилитрон не пройдет. При увеличении напряжения, подводимого к стабилитрону, он начинает проводить ток. Например, когда к стабилитрону, применяемому в транзисторном регуляторе РР350, подведем напряжение $U=8$ В, то произойдет резкое уменьшение сопротивления перехода (запирающего слоя) и через стабилитрон в цепь базы транзистора будет проходить ток, т. е. стабилитрон «пробивается», но без разрушения перехода. В этот момент транзистор открывается и в цепи потребителя проходит ток.

При напряжении ниже 8 В переход стабилитрона снова резко восстанавливает свое большое сопротивление, что прерывает ток в цепи базы транзистора, и он закрывается.

Стабилитроны применяют в транзисторных регуляторах напряжения, транзисторной системе зажигания и других системах электрооборудования автомобилей.

12. Аккумуляторная батарея

Аккумулятором называют химический источник электрической энергии, в котором при прохождении по нему электрического тока от генератора происходит преобразование электрической энергии в химическую. В этот период происходит заряд аккумулятора и в нем запасается (аккумулируется) химическая энергия. При подключении к зажимам аккумулятора потребителей происходит разряд аккумулятора. За время разряда химическая энергия преобразуется в электрическую.

Аккумуляторная батарея (рис. 52, а) служит для питания электрической энергией приборов зажигания, пуска, освещения, сигнализации при неработающем двигателе. При работающем двигателе аккумуляторная батарея питает потребители одновременно с генератором, когда потребляемая сила тока превышает силу тока, отдаваемого генератором.

Устройство аккумуляторной батареи. Бак 8 аккумуляторной батареи изготавливают из эбонита или кислотостойкой пластмассы. Перегородки 15 делят бак на шесть отсеков. В каждый отсек устанавливается полублок 17 (рис. 52, б) положительных и полублок 18 отрицательных пластин. Пластины полублоков опираются на ребра 16 (см. рис. 52, а). Каждая пластина состоит из свинцовой решетки, в которую вмазывают активную массу, приготовленную из свинцового порошка и водного раствора серной кислоты. Активная масса обладает большой пористостью, что увеличивает количество свинца, участвующего в реакции с электролитом, а поэтому повышается емкость аккумулятора.

Для увеличения емкости и уменьшения внутреннего сопротивления в каждом аккумуляторе полублоки имеют по несколько по-

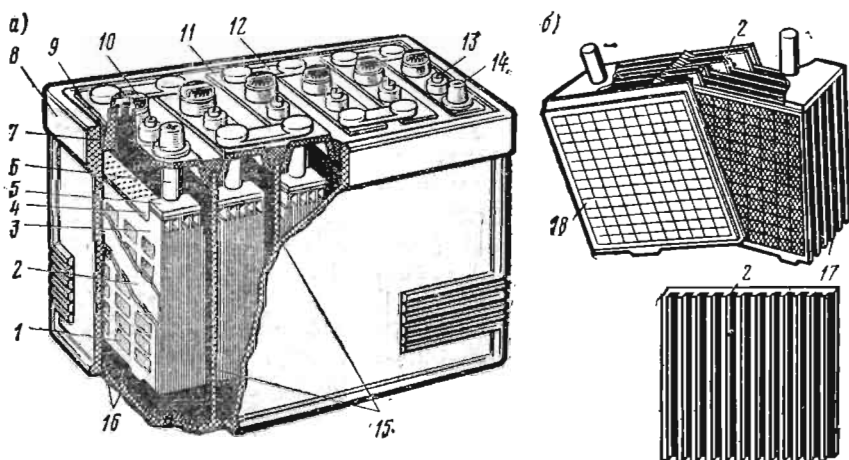


Рис. 52. Аккумуляторная батарея 6СТ-60:
а — общий вид; б — детали и узлы аккумулятора

ложительных 3 и отрицательных 1 пластин. Пластины полублока соединены между собой параллельно и приварены к соединительной пластине 5 штыря 6. Положительные пластины аккумулятора введены между отрицательными. Отрицательных пластин на одну больше, чем положительных, что необходимо для уменьшения коробления крайней положительной пластины. Между положительными и отрицательными пластинами устанавливают сепараторы 2, которые не позволяют соприкасаться разноименным пластинам. Сепараторы изготовляют из микропористой пластмассы (мипор, мипласт) или стекловолокну. Ребристая сторона сепаратора обращена к положительным пластинам, что обеспечивает лучший приток электролита в поры активной массы пластин, а поэтому повышается емкость аккумулятора.

Над пластинами каждого аккумулятора устанавливают пластмассовый щиток 4 с отверстиями, предохраняющий верхнюю часть сепараторов от повреждения стеклянной трубкой или наконечником денсиметра при проверке уровня и плотности электролита. Крышка 11 аккумулятора имеет четыре отверстия: два крайних для установки штырей 6 полублоков пластин, заливочное, закрываемое пробкой 10, и отверстие 13 для выхода водорода и кислорода из аккумулятора в атмосферу. Зазор между крышкой и стенками бака уплотняется кислотоупорной мастикой 9, предотвращающей выплескивание электролита и попадание грязи в электролит аккумуляторов. Два крайних штыря батареи называют выводами. Они конические, что облегчает установку и снятие наконечников проводов. Плюсовой вывод 7 толще минусового 14. На торце плюсового вывода выбивают знак «+», а на торце минусового — знак «-».

Аккумуляторы в батарее соединены последовательно при помощи свинцовых перемычек 12, которые приварены к штырям 6.

Заводы выпускают батареи с сухими заряженными пластинами. Для приведения новых батарей в рабочее сооружение достаточно залить в аккумуляторы электролит нужной плотности (табл. 4). Электролит готовят из аккумуляторной серной кислоты и дистиллированной воды.

Плотность электролита определяют при помощи денсиметра 3 (рис. 53), помещенного в стеклянную трубку 2. На трубку 2 надета резиновая груша 1, а с другой стороны вставлена резиновая пробка 4 с пластмассовым наконечником 5. Каждое деление денсиметра соответствует плотности 0,01 г/см³. После засасывания электролита в трубку денсиметр всплывает, и по делению шкалы, совпадающему с уровнем электролита, определяют его плотность. Плотность электролита зависит от

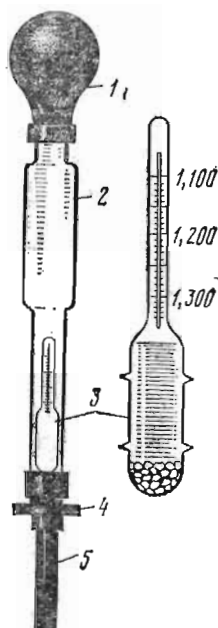


Рис. 53. Денсиметр

4. Плотность электролита для аккумуляторных батарей, эксплуатируемых в различных климатических зонах

Климатические зоны (средняя месячная температура в январе, °С)	Время года	Плотность электролита, г/см ³ , приведенная к 15° С		
		заливаемого перед пер- вым зарядом	заряженной батарей	разряженной батарей
Очень холодная (от —50 до —30)	Зима	1,29	1,31	1,15
Холодная (от —30 до —15)	Лето	1,25	1,27	1,11
Умеренная (от —15 до —4)	Круглый год	1,27	1,29	1,13
Жаркая (от —15 до 4)	То же	1,25	1,27	1,11
Теплая влажная (от 4 до 6)	»	1,23	1,25	1,09
	»	1,21	1,23	1,07

Примечание. Допускаются отклонения плотности от величин, приведенных в таблице, не более $\pm 0,01$ г/см³.

температуры. На каждые 15° С изменения температуры плотность электролита изменяется на 0,01 г/см³, поэтому при измерении плотности с температурой электролита выше 15° С к показанию денсиметра поправку прибавляют, а при температуре электролита ниже 15° С вычитают. Аккумуляторная батарея при работе двигателя заряжается постоянным током от генератора.

При заряде аккумуляторной батареи вследствие химической реакции в аккумуляторах электрическая энергия преобразуется в химическую энергию активных масс пластин. Активная масса положительных пластин превращается в двуокись свинца PbO₂ темно-коричневого цвета, а отрицательных пластин — в чистый губчатый свинец Pb серого цвета. Во время заряда повышаются плотность электролита, э. д. с. и напряжение аккумуляторов.

Для аккумуляторных батарей, эксплуатируемых в климатической зоне с умеренной температурой, в конце заряда плотность электролита увеличивается до 1,27 г/см³ (см. табл. 4), а э. д. с. одного аккумулятора — до 2,11 В.

Э. д. с. аккумулятора зависит только от плотности электролита: чем больше плотность, тем больше э. д. с., а следовательно, и напряжение аккумулятора. В конце заряда, когда вся активная масса положительных пластин превратится в двуокись свинца PbO₂, а отрицательных пластин — в губчатый свинец Pb, то будет происходить беспечное разложение воды в электролите на водород и кислород. Газы, выделяясь в воздух, создают бурление электролита — «кипение». По этому признаку определяют конец заряда аккумуляторной батареи.

При разряде аккумуляторной батареи химическая энергия активных масс пластин преобразуется в электрическую энергию. Во время разряда активная масса положительных и отрицательных пластин превращается в сернокислый свинец PbSO₄, называемый

сульфатом свинца. Положительные пластины становятся светло-коричневого, а отрицательные — светло-серого цвета.

При разряде аккумуляторной батареи плотность электролита уменьшается с 1,27 до 1,11 г/см³ в конце разряда (см. табл. 4). Следовательно, при 100%-ном разряде плотность электролита уменьшается на 0,16 г/см³. С уменьшением плотности электролита уменьшаются э. д. с. и напряжение аккумулятора. Разряд батареи прекращают, когда напряжение на зажимах одного аккумулятора понизится до 1,75 В, а на выводах аккумуляторной батареи до 10,5 В. При дальнейшем разряде напряжение аккумуляторной батареи резко падает до нуля, а на пластинах образуются крупные труднорастворимые кристаллы сульфата свинца, из-за чего снижается емкость батареи.

Номинальная емкость аккумуляторной батареи определяется количеством электричества в ампер-часах, которое полностью заряженная батарея отдает при разряде силой тока, равной $\frac{1}{20}$ емкости до напряжения 1,75 В на одном аккумуляторе при температуре +25°С. Для определения емкости силу разрядного тока умножают на время разряда аккумуляторной батареи. Емкость аккумуляторной батареи равна емкости одного аккумулятора этой батареи.

В батарее аккумуляторы соединяют последовательно только для увеличения рабочего напряжения.

Емкость аккумулятора увеличивается при большем количестве и размере пластин, большей пористости активной массы пластин, большей температуре электролита. Емкость аккумулятора также зависит от силы разрядного тока. Если температура электролита будет ниже +25°С, то на 1°С понижения температуры емкость батареи уменьшается на 1%. С понижением температуры увеличивается вязкость электролита, и он не проникает глубоко в поры активной массы пластин. Поэтому в реакции участвуют только верхние слои активной массы, что и является причиной уменьшения емкости. С увеличением силы разрядного тока на поверхности пластин образуются крупные кристаллы сульфата свинца, которые препятствуют контакту активной массы с электролитом, а поэтому уменьшается емкость батареи. Например, при разряде батареи 6СТ-60 силой тока 180 А при температуре — 18°С она отдает вместо 60 А·ч только 9 А·ч.

Обозначения аккумуляторных батарей. Аккумуляторные батареи имеют на перемычках обозначения, характеризующие: тип; число последовательно соединенных аккумуляторов (3 или 6), определяющих номинальное напряжение (6 или 12 В); назначение (СТ — стартерная); номинальную емкость при 20-часовом режиме разряда (А·ч); материал бака (Э — эбонит, Т — термoplast, П — асфальтопечковая пластмасса); материал сепараторов (Р — мипор, М — мипласт, С — стекловолокно).

На изучаемых автомобилях устанавливают аккумуляторную батарею 6СТ-60ЭМ. Эта аккумуляторная батарея состоит из шести последовательно соединенных стартерных (СТ) аккумуляторов

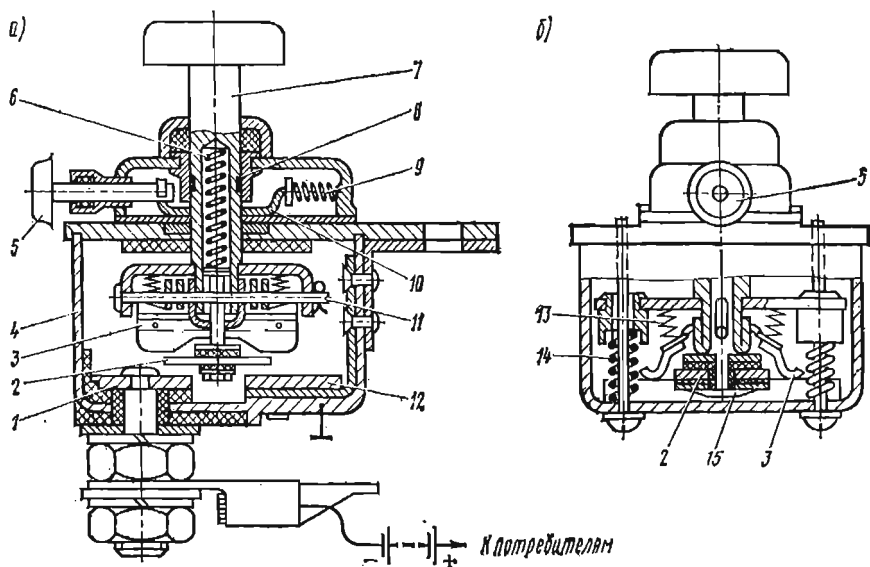


Рис. 54. Выключатель аккумуляторной батареи:

а — выключен; б — включен

номинальной емкостью 60 А·ч. Бак выполнен из эбонита, а сепараторы из мипласта.

На автомобилях «Москвич-2140» устанавливают аккумуляторную батарею 6СТ-55. В новой конструкции аккумуляторной батареи 6СТ-55 бак закрывается одной крышкой, приваренной к баку. На крышке размещены плюсовой и минусовой выводы и шесть пробок. Аккумуляторы соединены очень короткими свинцовыми стержнями, пропущенными через отверстия в перегородках. Такие аккумуляторные батареи не разбираются.

Гарантийный срок работы аккумуляторных батарей с одинарными сепараторами из мипласта или мипора не менее 24 мес при пробеге автомобиля не более 75 тыс. км.

Выключатель аккумуляторной батареи (рис. 54) предназначен для отключения аккумуляторной батареи от корпуса автомобиля, что предотвращает короткое замыкание проводов и приборов при снятии и установке их на автомобиле. Кроме того, аккумуляторную батарею отключают при длительной стоянке автомобиля.

В корпусе 4 выключателя установлены медные контакты 1 и 12. Контакт 1 изолирован от корпуса. Контактные пластины 3 шарнирно укреплены на оси 11 и нагружены пружинами 13. Контактный диск 2 изолирован от держателя 15 и отжимается вниз пружиной 6.

Для включения аккумуляторной батареи нажимают на кнопку штока 7, шток опускается, и контакты 1 и 12 замыкаются диском 2 и пластинами 3. Во включенном положении пружина 9 вводит

фиксаторную пластину 10 в кольцевую выточку 8 штока и запирает его.

Для выключения аккумуляторной батареи нажимают на кнопку 5, что выводит фиксаторную пластину 10 из кольцевой выточки 8 штока. Усилием пружин 14 шток 7 с укрепленными на нем пластинами 3 и диском 2 поднимается вверх, что вызывает размыкание контактов 1 и 12. Выключатель устанавливают чаще всего на полу кабины.

13. Генератор и регулятор напряжения

Генератор является основным источником электрической энергии на автомобиле и служит для подзаряда аккумуляторной батареи и питания всех потребителей при работе двигателя. На изучаемые автомобили устанавливают трехфазные генераторы переменного тока типа Г250, имеющие выпрямительный блок из шести кремниевых диодов. Мощность генератора 500 Вт при рабочем напряжении 13—15 В.

Генератор (рис. 55) состоит из статора, ротора, двух алюминиевых крышек, выпрямительного блока диодов и шкива с крыльчаткой. На зубцах 16 стального сердечника 10 статора закреплена обмотка 8, состоящая из 18 катушек. Обмотка статора распределена на три фазы (см. рис. 56). Каждая фаза имеет шесть последовательно соединенных катушек.

Сердечник 10 статора (см. рис. 55) набран из стальных пластин, изолированных друг от друга лаком, что уменьшает нагрев сердечника вихревыми токами. На вал 13 ротора напрессованы два стальных наконечника 9, имеющих по шесть зубцов. Наконечник одной половины ротора имеет северный магнитный полюс *N*, а наконечник другой половины — южный *S*. Между наконечниками установлена стальная втулка 12, а на ней обмотка возбуждения 11, концы которой припаяны к двум латунным контактным кольцам 4. Оба кольца изолированы от вала пластмассовыми втулками. Ротор вращается в двух шариковых подшипниках, запрессованных в крышках 1 и 15. Подшипники смазываются только при сборке.

Две графитовые щетки 5 установлены в пластмассовом щеткодержателе 6 и прижимаются к контактным кольцам 4 пружинами 7. Одна щетка соединена с корпусом, а другая, изолированная от корпуса, присоединена к зажиму Ш. На крышке 1 имеются два вывода: вывод «—» представляет собой винт, ввернутый в крышку; вывод «+» является болтом, изолированным от крышки. Оба вывода соединены с контактными пластинами 5 (см. рис. 56) и 10 выпрямительного блока. Охлаждение обмоток, диодов и подшипников генератора осуществляется воздушным потоком, создаваемым крыльчаткой шкива 14 (см. рис. 55).

В генераторах типа Г250 применяются два типа выпрямительных блоков — ВБГ1 и ВБПЧ-45.

Выпрямительный блок ВБГ-1 (рис. 56, б) состоит из шести кремниевых диодов 6, распределенных в трех секциях 9. В каждой секции внутри алюминиевого цилиндра заложено по два кремниевых диода 6, залитых для герметизации специальной пастой. Ребра цилиндра секции обеспечивают охлаждение диодов. Все три

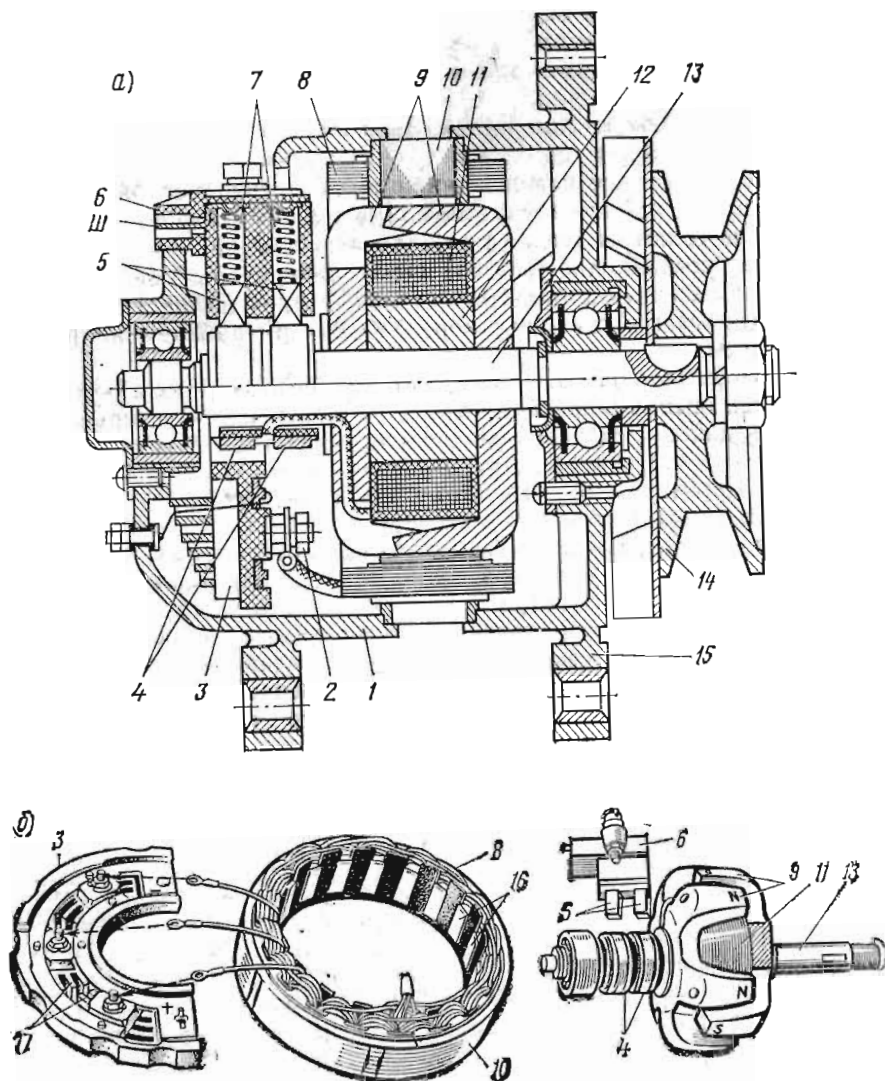


Рис. 55. Генератор 1250:

а — общий вид; б — детали и узлы генератора; в — детали и узлы генератора: 1 и 15 — крышки; 2 — зажим секции диодов; 3 — выпрямительный блок диодов; 4 — коммутационные кольца; 5 — щетки; 6 — щеткодержатель; 7 — пружины щеток; 8 — обмотка статора; 9 — стальные наконечники ротора; 10 — сердечник статора; 11 — обмотка возбуждения; 12 — стальная втулка; 13 — вал ротора; 14 — шкив; 16 — зубцы сердечника статора; 17 — секции выпрямительного блока ВБГ-1

секции 9 диодов закреплены на пластмассовом основании 7. К зажимам 8 трех секций диодов подключается обмотка 4 статора. К контактным пластинам 5 и 10 присоединено по три диода.

В выпрямительном блоке БВПЧ-45 в контактную пластину 10 запрессованы три диода 6 прямой проводимости (донышки корпусов этих диодов окрашены красным цветом), а в пластину 5 запрессованы три диода обратной проводимости (донышки корпусов окрашены черным цветом). Выводы диодов соединены с зажимами 8, к которым подключаются концы фаз обмотки 4 статора.

Выпрямительные блоки ВБГ-1 и БВПЧ-45 взаимозаменяемы.

Принцип действия генератора. При включенном зажигании по обмотке возбуждения проходит ток от аккумуляторной батареи, что вызывает сильное намагничивание стальных наконечников ротора (во время работы генератора обмотка возбуждения питается постоянным током от генератора). Когда ротор вращается, то под каждым зубцом 16 (см. рис. 55) сердечника статора проходит то северный, то южный полюс ротора и магнитные линии пересекают катушки обмотки 8 статора, индуцируя в них переменный ток. Диоды 6 (см. рис. 56) выпрямляют переменный ток в постоянный.

На автомобиле ГАЗ-24 «Волга» устанавливается генератор Г250-Н1, на автомобилях УАЗ-451, -452, -469 — генератор Г250-Е1, а на автомобиле «Москвич-2140» — генератор Г250-Ж1.

Регулятор напряжения предназначен для поддержания постоянного напряжения, создаваемого генератором в результате изменения силы тока в обмотке возбуждения при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя. Без регулятора при большой частоте вращения ротора напряжение генератора достигает нескольких десятков вольт, что может вызвать перегорание ламп и порчу обмоток, диодов, транзисторов и других приборов.

Величины регулируемого напряжения, создаваемого генератором, для различных климатических зон устанавливают различными (табл. 5). При повышении регулируемого напряжения выше

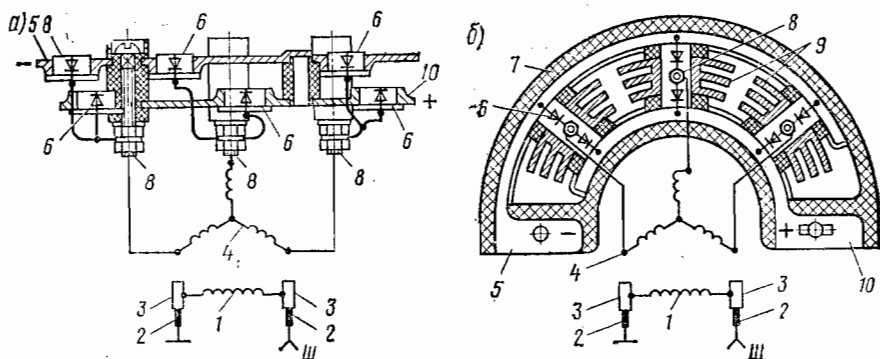


Рис. 56. Электрическая схема генератора Г250:

а — с выпрямительным блоком БВПЧ-45; б — с выпрямительным блоком ВБГ-1;
1 — обмотка возбуждения; 2 — щетки; 3 — контактные кольца; 4 — обмотка статора; 5, 10 — контактные пластины; 6 — диоды; 7 — пластмассовое основание; 8 — зажим секции диодов; 9 — секции выпрямительного блока; —, +, Ш — выводы генератора

5. Величины напряжения генератора для различных климатических зон

Климатические зоны (средняя месячная температура в январе, °C)	Время года	Напряжение генератора регулируемое регулятором напряжения, В	
		при наружной установке батареи	при подкапотной установке батареи
Холодная (от —50 до —15)	Зима	14,5—15,5	14,2—15,0
Умеренная (от —15 до —4)	Лето	13,8—14,8	13,2—14,2
	Круглый год	13,8—14,8	13,2—14,2
Жаркая, теплая влажная (от —4 до 6)	То же	13,2—14,0	13,0—14,0

Примечание. Подрегулировка регулятора напряжения проводится в случаях, когда продолжительное время наблюдается перезаряд или недозаряд аккумуляторной батареи.

указанных величин на 10% сокращается срок службы аккумуляторных батарей и ламп в 2—2,5 раза.

На автомобилях ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ-451, УАЗ-452 и УАЗ-469 применяют транзисторный регулятор напряжения РР350 (рис. 57). Внутри корпуса 1 этого регулятора закреплена монтажная пластмассовая панель 2 вместе с алюминиевой пластиной 3, на которой закреплены транзисторы Т1, Т2 и Т3. Регулятор соединяется с генератором при помощи штепсельного разъема 4.

Принцип действия регулятора напряжения. При включении зажигания выключатель ВЗ подключает регулятор напряжения и обмотку ОВ возбуждения генератора к аккумуляторной батарее. Рассмотрим два основных режима работы регулятора.

Первый режим. Напряжение генератора меньше регулируемой величины. Во время работы двигателя с малой частотой вращения коленчатого вала напряжение генератора ниже 13—15 В (см. табл. 5). В этом случае стабилитрон Д1 находится в непроводящем состоянии и через него не проходит ток в цепи управления транзистора Т1, поэтому транзистор Т1 — закрыт. В этот же период работы ток управления будет проходить в цепи транзистора Т2. Путь тока: «+» батареи или генератора — выключатель ВЗ зажигания — зажим «+» регулятора — резистор R4 — диод Д2 — эмиттер — база транзистора Т2 — резистор R7 — «—» генератора или батареи. Транзистор Т2 откроется и соединит базу транзистора Т3 на минус генератора (аккумуляторной батареи). Тогда ток управления будет проходить в цепи транзистора Т3. Путь тока: «+» генератора или батареи — выключатель ВЗ зажигания — зажим «+» регулятора — диод Д3 — эмиттер — база транзистора Т3 — диод Д2 — открытый транзистор Т2 — резистор R6 — «—» аккумуляторной батареи или генератора.

Транзистор Т3 откроется, и от генератора или аккумуляторной батареи будет проходить ток в обмотку возбуждения генератора. Путь тока в цепи возбуждения генератора: «+» аккумуляторной батареи или генератора — выключатель ВЗ, зажигания — зажим «+» регулятора — диод Д3 — эмиттер — база — коллектор транзистора Т3 — зажимы Ш регулятора и генератора — обмотка ОВ возбуждения генератора — «—» батареи или генератора.

В цепи обмотки возбуждения генератора будет проходить ток большой силы, а следовательно, будет сильным и магнитный поток ротора генератора. Поэтому в обмотке статора будет индуцироваться э. д. с. большой величины. В ре-

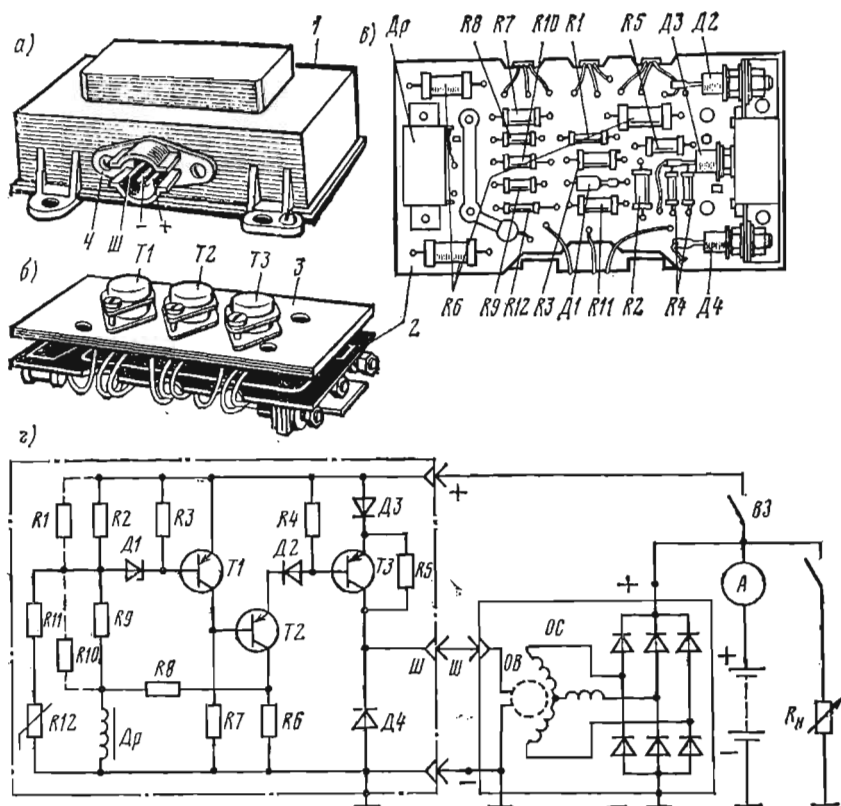


Рис. 57. Транзисторный регулятор напряжения РР350:

а — общий вид; б — вид панели без корпуса; в — вид панели снизу; г — электрическая схема; $T1$, $T2$ и $T3$ — транзисторы; $D1$ — стабилитрон; $D2$, $D3$ и $D4$ — диоды; $R1$ — $R12$ — резисторы; Dp — дроссель; OB — обмотка возбуждения генератора; OC — обмотка статора; $B3$ — выпрямитель; зажигания; R_n — нагрузка (потребители)

зультате повысится напряжение генератора и, когда оно станет выше напряжения аккумуляторной батареи, генератор будет подзаряжать батарею и питать обмотку возбуждения генератора, регулятор напряжения и потребители.

Второй режим. *Напряжение генератора больше регулируемой величины.* Под действием повышенного напряжения генератора произойдет «пробой» стабилитрона $D1$. Его сопротивление резко уменьшится, и через него будет проходить ток в цепи управления транзистора $T1$. Транзистор $T1$ откроется, а так как сопротивление транзистора в открытом состоянии будет очень малой величины, то он вызовет замыкание базы транзистора $T2$ на плюс генератора. Следовательно, эмиттер и база транзистора $T2$ будут соединены с плюсом генератора. Поэтому транзистор $T2$ закроется и прервет цепь тока управления транзистора $T3$, что вызовет его закрытие.

При закрытом транзисторе $T3$ ток в цепи возбуждения генератора будет проходить через дополнительный резистор $R5$. Сила тока в цепи возбуждения уменьшится, а поэтому ослабнет магнитный поток ротора генератора и напряжение генератора понизится. Стабилитрон $D1$ восстановится, т. е. вновь перейдет в непроводящее состояние, что прекратит движение тока в цепи управления транзистора $T1$. Следовательно, произойдет закрытие транзистора $T1$, а вслед за ним откроются транзистор $T2$, а затем транзистор $T3$.

Во время работы регулятора периодически повторяются открытие и закрытие транзисторов, в результате чего в цепь обмотки возбуждения то включается, то выключается дополнительный резистор R_5 . Поэтому напряжение генератора будет поддерживаться в пределах необходимой величины (см. табл. 5).

Все остальные элементы схемы регулятора (диоды, резисторы, дроссель) необходимы для улучшения работы и защиты транзисторов регулятора от пробоя. На автомобиле ГАЗ-3102 «Волга» применяется транзисторный регулятор напряжения 13.3702, а на автомобиле «Москвич-2140» применяется контактно-транзисторный реле-регулятор РР362-А, а с 1981 г. — интегральный регулятор напряжения Я112-А.

14. Контактная система батарейного зажигания

Назначение системы. Система обеспечивает надежное зажигание рабочей смеси в цилиндрах двигателя в соответствии с порядком работы цилиндров. Рабочая смесь загорается в конце такта сжатия электрической искрой, создаваемой между электродами свечей зажигания высоким напряжением (12 000—24 000 В).

В систему зажигания входят (рис. 58):

аккумуляторная батарея и генератор, создающие ток в цепи низкого напряжения;

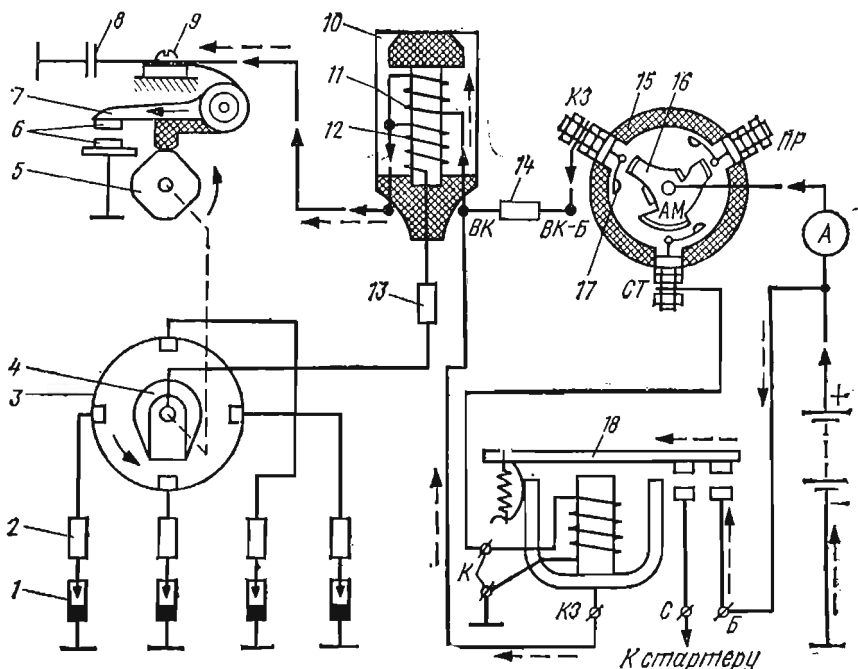


Рис. 58. Схема системы зажигания двигателей автомобилей ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ-469 (стрелками показан путь тока низкого напряжения):

1 — свеча зажигания; 2 и 13 — подавительные резисторы; 3 — крышка распределителя; 4 — ротор распределителя; 5 — кулачок прерывателя; 6 — контакты прерывателя; 7 — рычажок прерывателя; 8 — конденсатор; 9 — кулачок; 10 — катушка зажигания; 11 — первичная обмотка; 12 — вторичная обмотка; 14 — дополнительный резистор с зажимами ВК и ВК-Б; 15 — выключатель зажигания с зажимами КЗ, ПР, СТ и АМ; 16 — контактная пластина; 17 — пружинящий контакт; 18 — реле включения стартера

катушка зажигания 10, преобразующая ток низкого напряжения в импульсы тока высокого напряжения, создающие искровой разряд между электродами свечей 1 зажигания;

прерыватель-распределитель, состоящий из прерывателя, прерывающего в пунный момент цепь тока низкого напряжения, и распределителя, распределяющего импульсы тока высокого напряжения по свечам в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. К прерывателю относятся кулачок 5, контакты 6, рычажок 7 и зажим 9. К распределителю относятся крышка 3, ротор 4 и подавительный резистор 13;

конденсатор 8, включенный параллельно контактам прерывателя и уменьшающий искрение между контактами, что необходимо для уменьшения окисления и износа контактов, а также для увеличения э. д. с., индуцируемой во вторичной обмотке катушки зажигания;

свечи зажигания 1, служащие для подвода импульсов высокого напряжения в камеры сгорания цилиндров, что необходимо для образования электрической искры;

выключатель 15 зажигания (он же выключатель стартера) для включения и выключения цепи тока низкого напряжения;

провода низкого и высокого напряжения;

подавительные резисторы 2 и 13, необходимые для подавления радиопомех.

В схему зажигания включено реле 18 включения стартера, необходимое для закорачивания дополнительного резистора 14 в цепи низкого напряжения при пуске двигателя стартером.

Принцип действия системы зажигания. При включенном выключателе 15 зажигания и замкнутых контактах 6 прерывателя по цепи низкого напряжения проходит ток от аккумуляторной батареи или генератора.

Путь тока низкого напряжения: плюсовой вывод аккумуляторной батареи — амперметр — зажим АМ выключателя — контактная пластина 16 — пружинящий контакт 17 — зажим КЗ выключателя — дополнительный резистор 14 — первичная обмотка 11 катушки зажигания — зажим 9 — рычажок 7 прерывателя — контакты 6 прерывателя — корпус автомобиля — минусовой вывод аккумуляторной батареи.

Ток, проходящий по первичной обмотке 11 катушки зажигания, создает вокруг нее сильное магнитное поле. Когда кулачок 5 набегает своим выступом на рычажок 7, то происходит размыкание контактов 6 прерывателя. В этот момент прерывается ток в цепи низкого напряжения. Магнитное поле вокруг первичной обмотки 11 исчезает, и, пересекая витки вторичной обмотки 12 катушки, индуцирует в них э. д. с. до 24 000 В. Индуцируемая э. д. с. создает между электродами свечи 1 зажигания искровой разряд, и во вторичной цепи начинает проходить ток высокого напряжения.

Путь тока высокого напряжения: вторичная обмотка 12 катушки зажигания — подавительный резистор 13 в крышке распределителя — электрод ротора 4 распределителя — электрод крышки

3 — подавительный резистор 2 — зазор между электродами свечи 1 зажигания — корпус автомобиля — аккумуляторная батарея — амперметр — зажим АМ выключателя зажигания — контактная пластина 16 — контакт 17 — зажим КЗ выключателя — дополнительный резистор 14 — первичная обмотка 11 — вторичная обмотка 12 катушки зажигания.

За два оборота коленчатого вала кулачок 5 повернется на один оборот и вызовет четыре размыкания контактов прерывателя. Ротор 4, установленный на кулачке 5 прерывателя, совершит один оборот и распределит четыре импульса высокого напряжения по свечам зажигания в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя.

При пуске двигателя стартером происходит замыкание контактов реле 18 включения и ток из аккумуляторной батареи проходит через замкнутые контакты реле в первичную обмотку 11 катушки зажигания, помимо выключателя 15 зажигания и дополнительного резистора 14.

Устройство и принцип действия приборов системы батарейного зажигания. Катушка зажигания.

На изучаемых автомобилях устанавливают катушку зажигания Б115 (рис. 59), имеющую стальной корпус 7, карболитовую крышку 2, сердечник 14, кольцевой магнитопровод 9, первичную 11 и вторичную 12 обмотки, фарфоровый изолятор 13 и дополнительный резистор 15, установленный в керамическом держателе 16.

Для уменьшения нагрева от вихревых токов сердечник 14 катушки зажигания и кольцевой магнитопровод 9 выполнены из тонких листов электротехнической стали, имеющих на поверхности слой окалины. Вторичная обмотка 12 имеет 22 500 витков медного изолированного провода диаметром 0,07 мм, а первичная обмотка 11 — 330 витков медного изолированного провода диаметром 0,7 мм. Концы первичной обмотки припаяны к выводам 4 и ВК, залитым в карболитовой крышке 2. Вторичная обмотка припаяна к месту спая 6 первичной обмотки, а другим концом соединена с

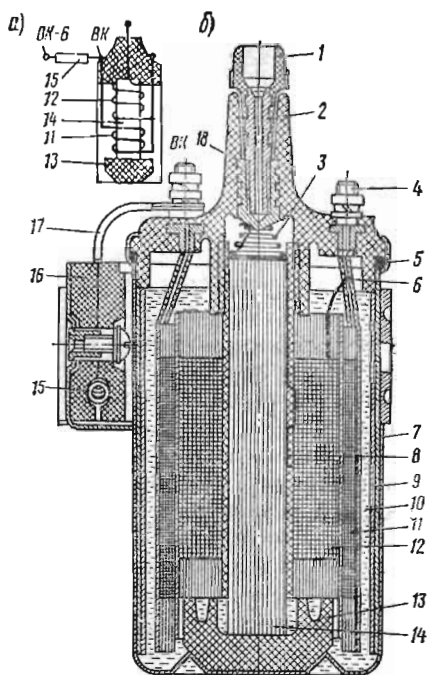


Рис. 59. Катушка зажигания Б115:

а — схема; б — общий вид;
1 — вывод вторичной обмотки; 2 — крышка; 3 — пружина; 4 и ВК — выводы первичной обмотки; 5 — резиновая прокладка; 6 — место спая обмоток; 7 — корпус; 8 — проводник, соединяющий вторичную обмотку с латунной вставкой; 9 — магнитопровод; 10 — полость, залитая маслом; 11 — первичная обмотка; 12 — вторичная обмотка; 13 — фарфоровый изолятор; 14 — сердечник; 15 — резистор; 16 — керамический держатель резистора; 17 — проводник; 18 — латунная вставка

проводником 8, который пружиной 3 поджимается к вставке 18. Внутренняя полость 10 корпуса залита трансформаторным маслом, улучшающим охлаждение и изоляцию обмоток.

Резистор 15 катушки выполнен из никелевой проволоки сопротивлением 1 Ом. Концы резистора соединены проводниками 17 с зажимами ВК и ВК-Б катушки. Фарфоровый изолятор 13 предотвращает утечку тока высокого напряжения из вторичной обмотки через сердечник на корпус автомобиля.

Прерыватель-распределитель Р119-Б (рис. 60), применяемый на автомобиле ГАЗ-24 «Волга», состоит из корпуса, прерывателя тока низкого напряжения, распределителя импульсов тока высокого напряжения, центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания, октан-корректора и конденсатора.

Прерыватель-распределитель устанавливается на двигателе. Вал его приводится во вращение от вала масляного насоса. В корпусе 4 в двух бронзовых втулках 20 вращается вал 21 привода кулачка 16 прерывателя, ротора 11 распределителя и центробежного регулятора опережения зажигания. Втулки и вал смазывают консистентной смазкой, закладываемой в колпачок масляники 18. К нижнему подшипнику смазка подводится по винтовой нарезке вала 21.

Прерыватель состоит из кулачка 16 с четырьмя выступами (по числу цилиндров двигателя), рычажка 15 с пружиной 14, подушкой и подвижным контактом 29, пластины 27 с неподвижным контактом и изолированного от корпуса зажима 17. Контакты 29 прерывателя выполнены из вольфрама. Кулачок 16 напрессован на поводковую пластину 2, которая прорезями устанавливается на два штифта 34 грузиков 1 центробежного регулятора опережения зажигания.

Пружина 14 прижимает рычажок 15 к кулачку 16, обеспечивая замыкание контактов прерывателя. Рычажок 15 пружиной 14 и изолированным проводником соединяется с зажимом 17, закрепленным в корпусе 4. На ось рычажка устанавливается пластина 27 неподвижного контакта, которую при помощи эксцентрика 30 можно поворачивать вокруг оси при регулировке зазора между контактами прерывателя. Пластина 27 винтом 28 крепится к подвижному диску 7. Нормальная величина зазора между контактами прерывателя 0,35—0,45 мм.

Подвижный диск 7 прерывателя установлен на шариковом подшипнике 3, что обеспечивает легкое движение диска при работе вакуумного регулятора опережения зажигания. Неподвижный диск 5 крепится двумя винтами к корпусу 4 прерывателя-распределителя. Подвижный и неподвижный диски соединены между собой медным проводником, который уменьшает сопротивление для тока низкого напряжения.

Распределитель состоит из ротора 11 и крышки 12, выполненных из изоляционного материала. Ротор имеет металлическую пластину (электрод) и устанавливается на лыске в верхней части кулачка 16. Крышка 12 распределителя имеет четыре металлических

электрода с выводами для установки высоковольтных проводов, подводящих ток высокого напряжения к свечам зажигания. В центральный ввод устанавливается высоковольтный провод от катушки зажигания.

Подавительный резистор 13 с пружиной подводит ток высокого напряжения от центрального ввода крышки к электроду ротора 11. Резистор обладает большим сопротивлением, что снижает по-

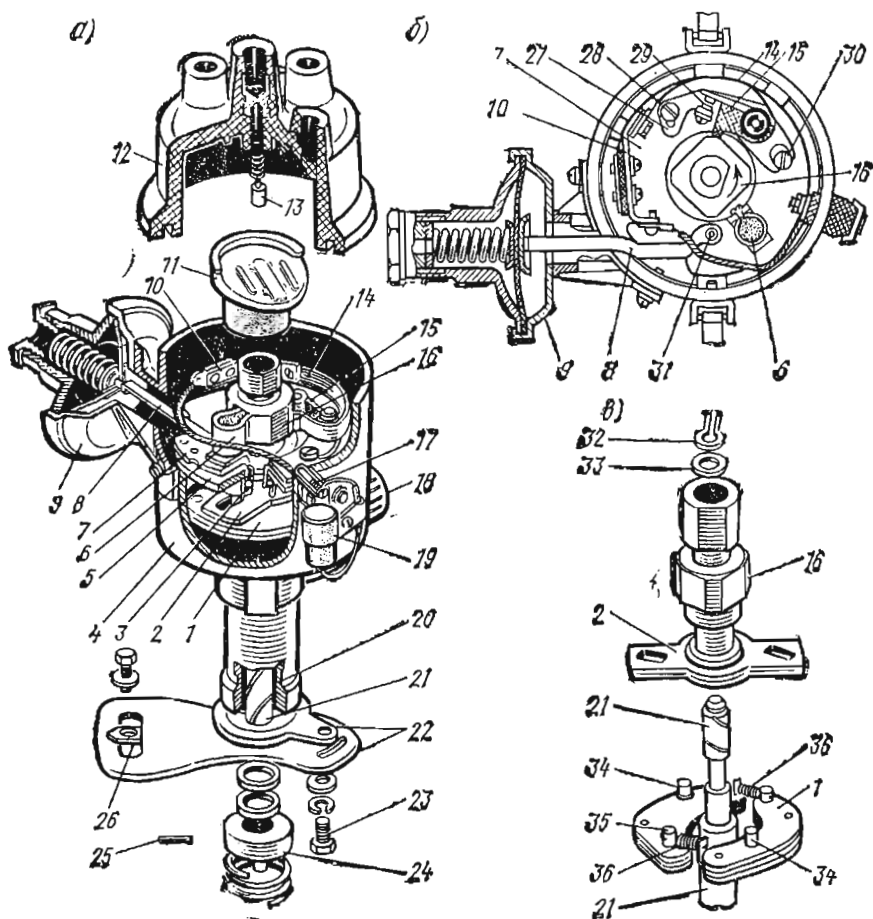


Рис. 60. Прерыватель-распределитель P119-Б:

а — общий вид; б — вид сверху; в — центробежный регулятор;

1 — грузик центробежного регулятора; 2 — поводковая пластина кулачка; 3 — подшипник; 4 — корпус; 5 — неподвижный диск; 6 — флянд; 7 — подвигный диск; 8 — тяга; 9 — вакуумный регулятор; 10 — стойка крепления пружины рычажка прерывателя; 11 — ротор распределителя; 12 — крышка распределителя; 13 — подавительный резистор; 14 — пружина рычажка; 15 — рычажок прерывателя; 16 — кулачок; 17 — зажим; 18 — масленка; 19 — конденсатор; 20 — втулка; 21 — вал привода центробежного регулятора, кулачка прерывателя и ротора распределителя; 22 — пластины октан-корректора; 23 — болт крепления октан-корректора к корпусу прерывателя-распределителя; 24 — муфта привода вала; 25 — шпилька; 26 — указатель октан-корректора; 27 — пластина неподвижного контакта прерывателя; 28 — винт; 29 — контакты прерывателя; 30 — регулировочный эксцентрик; 31 — шип крепления тяги вакуумного регулятора; 32 — замочная шайба; 33 — опорная шайба; 34 — штифт грузовика; 35 — ось грузика; 36 — пружина

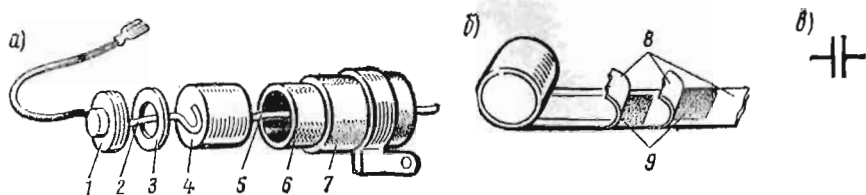


Рис. 61. Конденсатор:

а — устройство; б — обкладки конденсатора; в — условное обозначение конденсатора

мехи при радиоприеме. Крышка 12 крепится к корпусу двумя пластинчатыми пружинами. Прерыватель-распределитель Р119 применяют на автомобилях УАЗ-451, -452, -469, а прерыватель-распределитель Р118 на автомобиле «Москвич-2140». Эти приборы отличаются от прерывателя-распределителя Р119-Б в основном устройством октан-корректора (см. рис. 66) и деталями муфты привода вала.

Конденсатор (рис. 61) состоит из корпуса 7 и двух обкладок 9 из олова и цинка, нанесенных тонким слоем на листы бумаги 8. Металл обкладок нанесен не по всей ширине листа бумаги. На торцы рулона 4 напылен припой, а к нему припаяны проводники 2 и 5. Рулон обернут бумагой 6 и установлен в корпус. Проводник 5 пропущен через отверстие корпуса и припаян к нему. Проводник 2 от другой обкладки припаян к латунному выводу в текстолитовой шайбе 1. Свободное пространство в корпусе заполнено трансформаторным маслом. При пробое бумаги обкладок электрическая искра испаряет тонкий слой металла на бумаге вокруг места пробоя. Отверстие пробоя заполняется маслом, и работоспособность конденсатора восстанавливается. Шайбы 1 и 3 обеспечивают герметичность корпуса. Конденсатор крепится на корпусе прерывателя-распределителя и подключается параллельно контактам прерывателя. Емкость конденсатора от 0,17 до 0,25 мкФ.

Необходимость установки конденсатора вызвана следующими соображениями. Во время размыкания контактов прерывателя в витках первичной обмотки катушки зажигания индуктируется э. д. с. самоиндукции до 300 В. Если конденсатор не включать, то э. д. с. самоиндукции создаст сильное искрение между контактами прерывателя, в результате чего произойдут окисление и выгорание рабочей поверхности контактов. Кроме того, искра замедляет прерывание тока низкого напряжения, а поэтому во вторичной обмотке катушки индуктируется э. д. с. малой величины, не способной создать искру между электродами свечей зажигания.

При включенном конденсаторе в начале размыкания контактов под действием э. д. с. самоиндукции происходит заряд конденсатора, что значительно уменьшает искрение между контактами прерывателя. Вследствие этого значительно уменьшается окисление контактов и повышается э. д. с. во вторичной обмотке катушки до величины, способной создать надежную искру между электродами свечи зажигания.

Конденсатор разряжается при разомкнутом состоянии контактов прерывателя, создавая в первичной обмотке импульс тока обратного направления. Поэтому сердечник катушки зажигания размагничивается быстрее, что повышает высокое напряжение.

Дополнительный резистор в цепи низкого напряжения необходим для автоматического уменьшения сопротивления цепи при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя. Резистор выполнен из никеля. С увеличением частоты вращения коленчатого вала возрастает число прерываний контактов прерывателя за 1 с, а поэтому уменьшается время одного замкнутого состояния контактов. Следовательно, уменьшается и время прохождения тока в первичной цепи, что вызывает меньший нагрев резистора и снижение его сопротивления. В результате предотвращается резкое уменьшение силы тока низкого напряжения, а следовательно, предотвращается резкое уменьшение напряжения во вторичной цепи, что и обеспечивает бесперебойное зажигание при большой частоте вращения коленчатого вала.

При пуске двигателя стартером выключатель 15 (см. рис. 58) зажигания включает цепь тока обмотки реле включения, контакты реле замыкаются и закорачивают дополнительный резистор 14. Сила тока в цепи низкого напряжения увеличивается, а поэтому повышается напряжение во вторичной обмотке катушки зажигания, что и облегчает пуск двигателя.

Выключатель зажигания и стартера. В пластмассовой панели 14 (рис. 62) закреплены зажимы АМ, КЗ, СТ и ПР. Два поводка 15 контактной пластины 1 входят в вырезы пластмассового ротора 11. Между ротором и упорной шайбой 10 установлена возвратная пружина 3. В ротор вводится хвостовик цилиндра 4. Стопорное кольцо 6 удерживает цилиндр 4 в корпусе 9. Гайкой 7 крепят выключатель к панели приборов щитка в кабине водителя.

При установке ключа 8 в цилиндр 4 запирающие пластины 5 выходят из замочного паза корпуса 9, что позволяет поворачивать ключом ротор, а вместе с ним и контактную пластину 1. Установкой ключа в положение I (рис. 62, д) (по часовой стрелке) зажим АМ (рис. 62, в) пластиной 1 и пружинящими контактами 2 соединяется с зажимами КЗ и ПР, включая цепи зажигания, контрольных приборов, радиоприемника и др. При повороте ключа в положение II (см. рис. 62, д) зажим АМ соединяется с зажимами КЗ и СТ, включая цепи зажигания и стартера, а при повороте ключа в положение III (против часовой стрелки) — с зажимом ПР, включая цепь радиоприемника. Нейтральное 0, III и I положения фиксируются шариками 13 (рис. 62, а), нагруженными пружиной 12. Положение II не фиксировано, поэтому ключ после снятия с него усилия под действием возвратной пружины 3 устанавливается в положение I, что обеспечивает выключение стартера.

На автомобилях ГАЗ-24 «Волга», ГАЗ-3102 «Волга», «Москвич-2140» устанавливают комбинированный выключатель зажигания, стартера и противоугонного устройства. Принципиальную схему включения выключателя см. на рис. 88 — поз. 53.

Свеча зажигания. В корпус 4 свечи (рис. 63) устанавливается керамический изолятор 2 с центральным электродом 9 и стержнем 1. Изолятор закрепляется развальцовкой верхней части корпуса. Металлическая прокладка 6 обеспечивает герметичность свечи в зазоре между изолятором и корпусом, а также отвод тепла от изолятора на корпус. Боковой электрод 8 закреплен в корпусе. Уплотнительная прокладка 7 из мягкого металла необходима для герметизации цилиндра двигателя.

Металлический стержень 1 имеет накатку 3, благодаря которой обеспечивается прочное соединение его с токопроводящим стеклогерметиком 5. Высоковольтный провод к свече зажигания присоединяют при помощи пластмассового наконечника 11 с установленным в него подавительным резистором 10. Резистор 10 уменьшает радиопомехи, создаваемые системой зажигания.

На изучаемых двигателях устанавливают свечи типа А11 с резьбой диаметром 14 мм. Для двигателя ЗМЗ-24Д со степенью сжатия 8,2 применяют свечи А17В, а для двигателя автомобиля «Москвич-2140» — свечи А20Д1.

Цифры после буквы А указывают калильное число свечи. Буква В указывает, что конус нижней части изолятора выступает за торец корпуса, а буква Д — длину ввертной части корпуса в миллиметрах.

При установке другого типа свечей может произойти переохлаждение или перегрев изолятора, что нарушит работу двигателя. Правильно подобранная свеча при работе имеет температуру ниж-

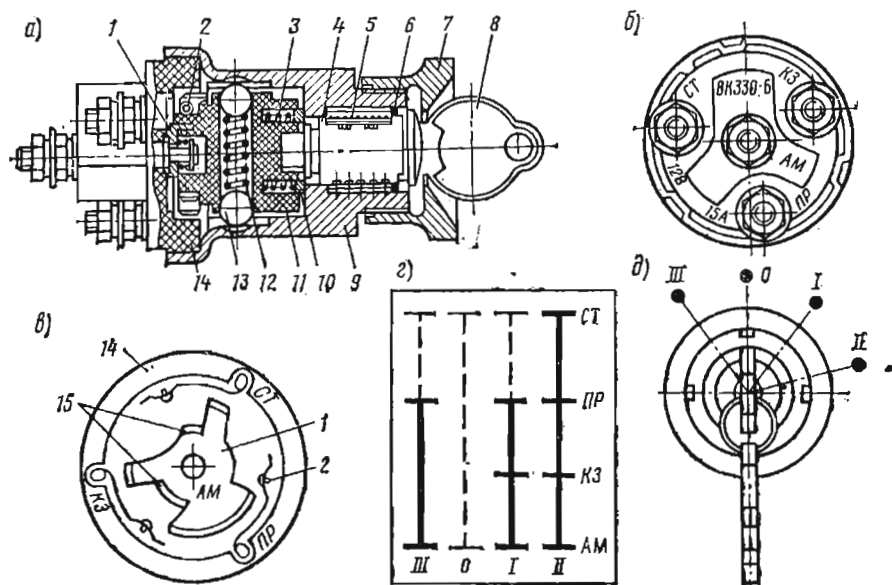


Рис. 62. Выключатель зажигания и стартера:

а — общий вид; б — вид со стороны зажимов; в — схема; г — схема переключения; д — положение ключа

ней части изолятора 500—600° С, при которой сгорает нагар, откладывающийся на изоляторе свечи, т. е. происходит самоочищение свечи. При температуре ниже 500° С нагар откладывается на изоляторе, что вызывает утечку тока на корпус, а следовательно, и перебои в работе цилиндров двигателя. При температуре выше 600° С происходит воспламенение рабочей смеси от соприкосновения с раскаленным изолятором до образования искры между электродами свечи. В результате понижается мощность двигателя.

Устройства для регулировки угла опережения зажигания. Углом опережения зажигания называют угол поворота кривошипа коленчатого вала от момента создания искры в свече до в. м. т. Необходимая величина угла опережения зажигания зависит от скорости горения смеси и частоты вращения коленчатого вала двигателя: чем выше скорость горения, тем опережение должно быть меньше, чем больше частота вращения, тем зажигание должно быть более ранним.

Скорость горения смеси увеличивается при повышении наполнения цилиндров горючей смесью и уменьшается при повышении количества остаточных газов в цилиндрах. Из этого следует, что при небольшом открытии дроссельной заслонки карбюратора, когда наполнение мало, а количество остаточных газов велико, горение смеси будет медленным и опережение зажигания следует увеличивать, а при увеличении открытия дроссельной заслонки — уменьшать.

Необходимое опережение зажигания регулируется автоматически в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя и его нагрузки (степени открытия дроссельной заслонки). Для выполнения этой задачи прерыватели имеют: центробежный регулятор, изменяющий опережение зажигания в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя, и вакуумный регулятор, изменяющий опережение зажигания в зависимости от нагрузки двигателя. Кроме того, прерыватели имеют октан-корректор для изменения установочного угла опережения зажигания до 8—10° в зависимости от октанового числа топлива. Чем ниже октановое число топлива, тем меньшим должен быть угол опережения зажигания. Октан-корректором корректируют угол опережения зажигания при применении бензина с другим октановым числом,

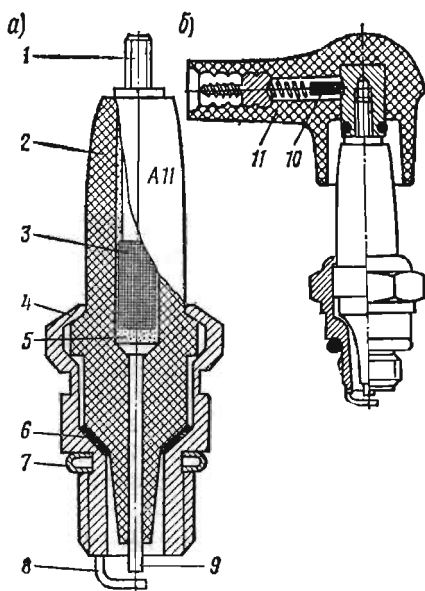


Рис. 63. Свеча зажигания (а) и наконечник свечи (б)

после установки зажигания и после каждой регулировки зазора между контактами прерывателя.

Совместная работа центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания должна обеспечивать наименее выгодный угол опережения зажигания, при котором сгорание рабочей смеси должно заканчиваться при повороте кривошипа на $10-15^\circ$ после в. м. т. в начале такта расширения. При этом двигатель будет развивать наибольшую мощность и экономичность.

Если угол опережения зажигания слишком большой, то резко возрастает давление газов до прихода поршня в в. м. т., что препятствует движению поршня. В результате уменьшается мощность и экономичность двигателя. Кроме того, ухудшается приемистость двигателя, работа двигателя под нагрузкой сопровождается стуками и повышенным нагревом, на малой частоте вращения коленчатого вала двигатель работает неустойчиво.

Если зажигание рабочей смеси происходит в в. м. т. или позже, то горение смеси происходит при движении поршня к н. м. т. При этом уменьшается давление газов в цилиндре, а поэтому уменьшается мощность и экономичность двигателя. Так как догорание смеси в цилиндре происходит на всем протяжении такта расширения, то двигатель сильно перегревается.

Центробежный регулятор опережения зажигания. На валу 1 (рис. 64, а) жестко укреплен пластина, имеющая две оси 3 грузиков 4. Шпильки 7 грузиков входят в прорези пластины 5.

Кулачок 6 прерывателя жестко соединен с пластиной 5. Грузики 4 стягиваются пружинами 2 разрыв жесткости, что обеспечивает плавное изменение угла опережения зажигания. При увеличении частоты вращения коленчатого вала грузики 4 под действием центробежной силы преодолевают сопротивление пружин 2 и расходятся. Через шпильки 7 грузики поворачивают пластину 5, а вместе с ней кулачок 6 по направлению вращения. В результате контакты прерывателя размыкаются раньше, а поэтому увеличивается угол опережения зажигания. При снижении частоты вращения пружины 2 возвращают грузики 4, а через них пластину 5 с кулачком 6 прерывателя в исходное положение и угол опережения зажигания уменьшается.

В прерывателях-распределителях Р119 и Р119-Б центробежный регулятор при частоте вращения кулачка прерывателя от $3,3$ до $36,6 \text{ с}^{-1}$ (от 200 до 2200 об/мин) увеличивает угол опережения зажигания на 17° (по коленчатому валу двигателя -34°).

Вакуумный регулятор опережения зажигания. Между корпусом 5 (рис. 65) и крышкой 7 регулятора зажата диафрагма 6, которая посредством пружины 8 и тяги 3, надетой на шип 2, удерживает подвижную пластину 1 прерывателя в положении позднего зажигания. Внутреннее пространство крышки регулятора герметизировано алюминиевой прокладкой 9 и соединено трубкой 10 со смесительной камерой карбюратора.

Внутренняя полость корпуса регулятора со стороны тяги сообщена с атмосферой. По мере прикрытия дроссельной заслонки,

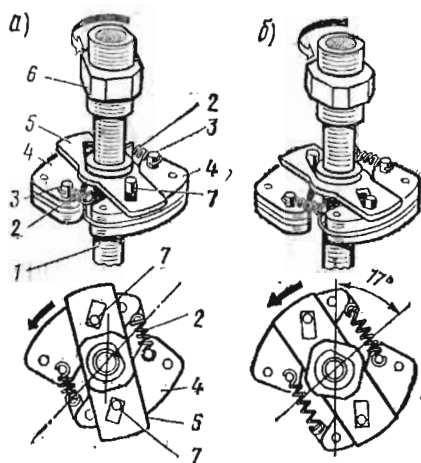


Рис. 64. Устройство центробежного регулятора опережения зажигания:
а — расположение деталей при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя; б — расположение деталей при большой частоте вращения коленчатого вала двигателя

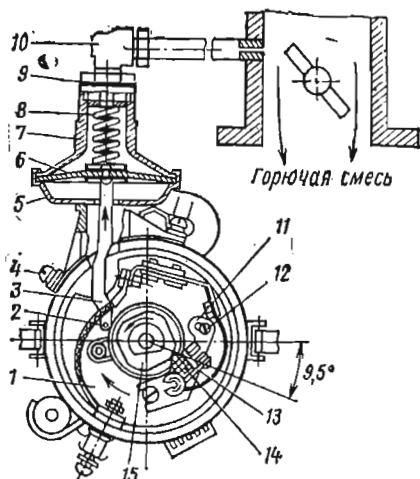


Рис. 65. Устройство вакуумного регулятора опережения зажигания:
1 — подвижная пластина; 2 — шип; 3 — тяга; 4 и 12 — винты; 5 — корпус; 6 — диафрагма; 7 — крышка; 8 — пружина; 9 — прокладка; 10 — трубка; 11 — пластина неподвижного контакта; 13 — рычажок прерывателя; 14 — подушечка рычажка; 15 — кулачок прерывателя

т. е. при уменьшении нагрузки, разрежение в полости под крышкой 7 увеличивается. При этом диафрагма 6 прогибается в сторону пружины, сжимая ее, и через тягу 3 поворачивает подвижную пластину 1 прерывателя навстречу вращению кулачка 15, что и увеличивает угол опережения зажигания. При увеличении нагрузки, т. е. при увеличении открытия дроссельной заслонки карбюратора, разрежение в полости крышки уменьшается и пружина 8 передвигает диафрагму к корпусу прерывателя, поворачивая диск в сторону более позднего зажигания. В прерывателях-распределителях Р119 и Р119-Б вакуумный регулятор при разрежении в смесительной камере карбюратора с 147 до 267 ГПа увеличивает угол опережения зажигания на $9,5^\circ$ (по коленчатому валу — 19°).

Октан-корректор (рис. 66, а) прерывателя-распределителя Р119, устанавливаемого на автомобилях УАЗ, состоит из двух пластин 1 и 5, соединенных между собой тягой 3 с гайками 4. Верхняя пластина 5 прикреплена болтом 6 к корпусу 8 прерывателя-распределителя. Нижняя пластина 1 при помощи винта 2 крепится к блоку цилиндров. Пластина 1 имеет шкалу с делениями. Каждое деление соответствует углу опережения зажигания 2° по коленчатому валу. Свободно сидящая заклепка 7 соединяет между собой пластины 1 и 5. Для изменения угла опережения зажигания необходимо вращать гайки 4, отвертывая одну и заворачивая другую. Вращением гаек 4 обеспечивается перемещение верхней пластины 5 и вместе с ней корпуса прерывателя-распределителя.

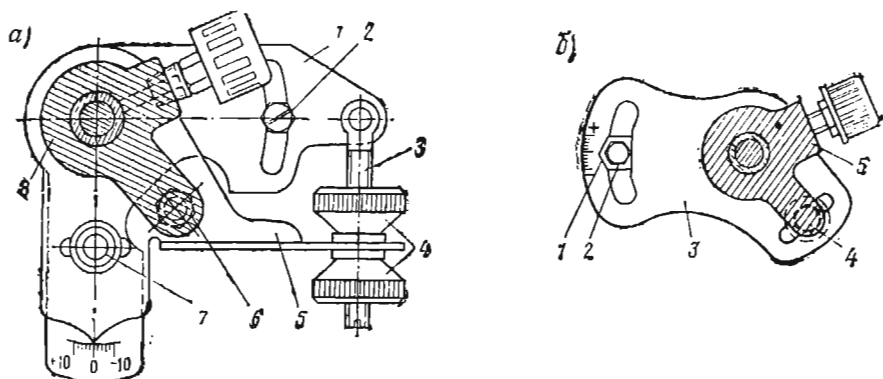


Рис. 66. Октав-корректор:

а — прерывателя-распределителя P119; б — прерывателя-распределителя P119-Б

У октав-корректора прерывателя-распределителя P119-Б, устанавливаемого на автомобиле ГАЗ-24 «Волга» (рис. 66, б), пластина 3 крепится болтом 4 к корпусу 5 прерывателя-распределителя, а болтом 2 вместе с указателем 1 — к корпусу вала привода.

Устройство для снижения уровня радио- и телепомех. При работе приборов и аппаратов электрооборудования между электродами распределителя и свечей зажигания, контактами электрических приборов, а также между щетками и коллектором электродвигателей создается искрение, являющееся причиной возникновения высокочастотных электромагнитных волн, которые, пересекая антенны, создают помехи, ухудшающие прием радио- и телевизионных передач. Особенно сильные помехи создает система зажигания. Для уменьшения помех устанавливают подавительные резисторы сопротивлением 7—14 кОм в распределителе и в наконечниках проводов у свечей. Кроме того, помещают в металлические экраны катушку зажигания, прерыватель-распределитель, свечи и другие приборы. Провода в системе зажигания вводят в металлическую оплетку, которую хорошо соединяют с корпусом автомобиля. В высоковольтных проводах вместо металлической жилы применяют сердечники из льняных нитей, пропитанных полупроводящим составом. В цепь тока низкого напряжения включают индуктивно-емкостный фильтр.

15. Бесконтактная транзисторная система зажигания

Эта система зажигания обеспечивает:

- более легкий пуск двигателя;
- более полное сгорание рабочей смеси, что снижает выброс в атмосферу вредных веществ;
- бесперебойное зажигание рабочей смеси на всех режимах работы двигателя;

значительное уменьшение количества отказов в работе системы зажигания;

снижение расхода топлива;

простоту обслуживания датчика-распределителя.

Приборы бесконтактной транзисторной системы зажигания. К основным приборам этой системы относятся: датчик-распределитель, транзисторный коммутатор, катушка зажигания, дополнительные резисторы, выключатель зажигания, свечи зажигания и проводники для соединения приборов.

Датчик-распределитель 19.3706 (рис. 67) для двигателей автомобилей ГАЗ-3102 и УАЗ состоит из датчика импульсов э. д. с. и распределителя тока высокого напряжения. Датчик управляет работой транзисторного коммутатора.

Датчик-распределитель имеет центробежный и вакуумный регуляторы опережения зажигания и октан-корректор, устройство и действие которых аналогичны таким же механизмам в прерывателях-распределителях контактной системы зажигания. Датчик-распределитель устанавливают вместо прерывателя-распределителя контактной системы зажигания. Датчик состоит из статора 6 (рис. 67, а), размещенного в корпусе 4 датчика-распределителя, и ротора 7, установленного на валу 16.

Статор напрессовывается на внешнюю обойму шарикового подшипника 17, внутренняя обойма которого неподвижно закреплена в корпусе 4 датчика-распределителя. Статор состоит из двух четырехзубчатых стальных пластин 34 и 36 (рис. 67, в), между которыми располагают обмотку 35. Один конец обмотки соединяют с корпусом 4 (рис. 67, а), а другой с выводным зажимом 19 (рис. 67, б). Зажим 19 изолирован от корпуса. На шип 33 (см. рис. 67, в) статора надевают тягу вакуумного регулятора опережения зажигания. При увеличении нагрузки уменьшается разрежение во впускном трубопроводе двигателя и вакуумный регулятор поворачивает статор датчика в направлении вращения ротора, что уменьшает угол опережения зажигания. При уменьшении нагрузки двигателя вакуумный регулятор поворачивает статор навстречу вращению ротора, что и обеспечивает увеличение угла опережения зажигания.

Ротор устанавливают на вал 16 (см. рис. 67, а). Ротор состоит из бронзовой втулки 28 (см. рис. 67, в), на которую напрессованы бронзовая шайба 29 и два стальных четырехзубчатых наконечника 30 и 32, между которыми установлен кольцевой магнит 31. Магнит намагничивает один наконечник северным полюсом, а другой — южным полюсом. При сборке ротора шипы шайбы 29 и наконечников 30 и 32 входят в паз бронзовой втулки 28. Бронзовая втулка 28 устанавливается на вал 16 с зазором, обеспечивающим поворот ротора на некоторый угол относительно вала 16 при работе центробежного регулятора опережения зажигания. На верхнюю часть бронзовой втулки 28 напрессовывают ведомую пластину 24 центробежного регулятора опережения зажигания. Ведущая пластина 22 центробежного регулятора напрессована на верхнюю

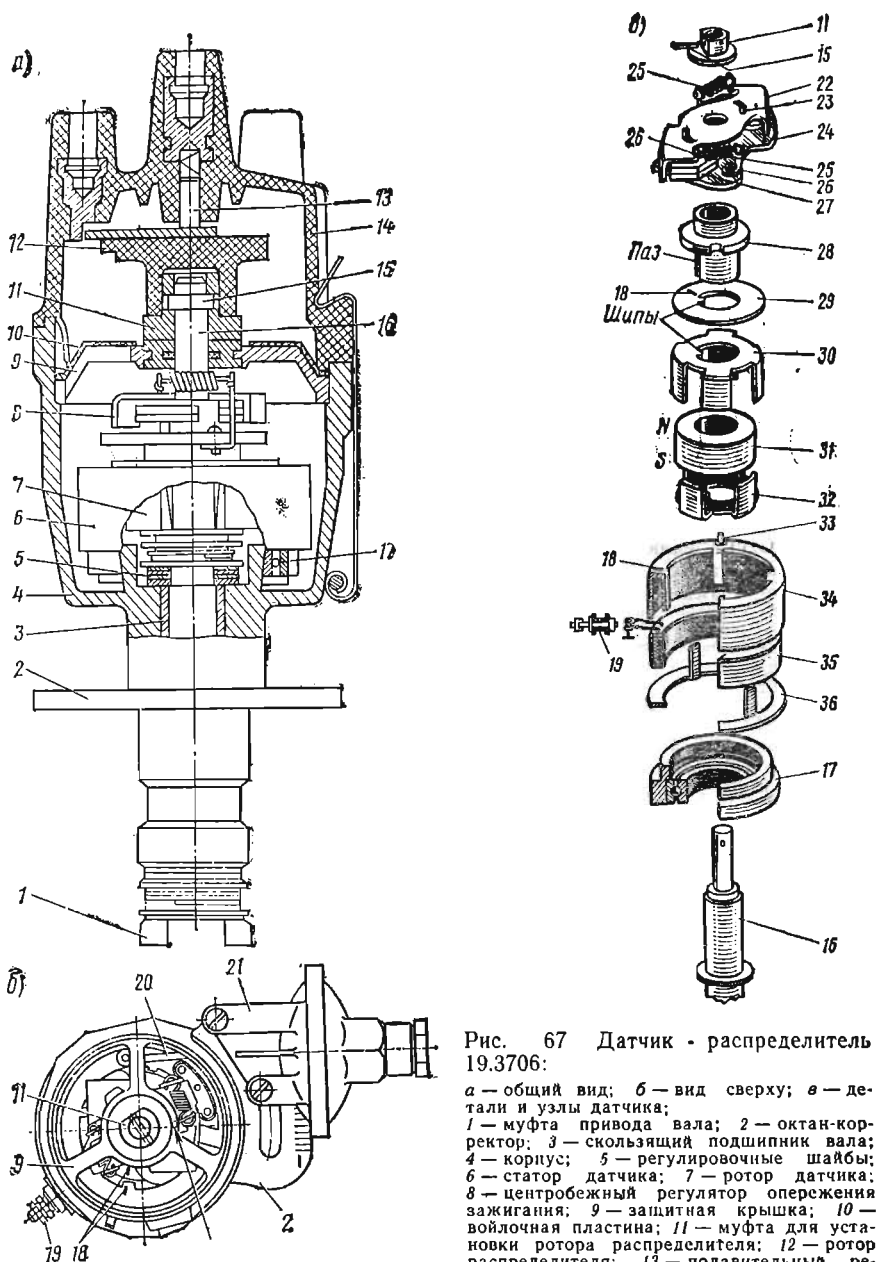


Рис. 67 Датчик - распределитель 19.3706:

а — общий вид; б — вид сверху; в — детали и узлы датчика;
 1 — муфта привода вала; 2 — октан-корректор; 3 — скользящий подшипник вала; 4 — корпус; 5 — регулировочные шайбы; 6 — статор датчика; 7 — ротор датчика; 8 — центробежный регулятор опережения зажигания; 9 — защитная крышка; 10 — войлочная пластина; 11 — муфта для установки ротора распределителя; 12 — ротор распределителя; 13 — подавательный резистор; 14 — крышка распределителя;
 15 — шпилька; 16 — вал; 17 — шариковый подшипник; 18 — метки для установки зажигания; 19 — зажим обмотки статора; 20 — тяга вакуумного регулятора опережения зажигания; 21 — вакуумный регулятор опережения зажигания; 22 — ведущая пластина центробежного регулятора; 23 — штифт; 24 — ведомая пластина центробежного регулятора; 25 — пружины регулятора; 26 — стойки крепления пружин; 27 — грузики центробежного регулятора опережения зажигания; 28 — бронзовая втулка; 29 — бронзовые шайбы; 30, 32 — четырехзубчатые стальные полюсные наконечники ротора; 31 — магнит ротора датчика; 33 — шип для соединения с тягой 20 вакуумного регулятора опережения зажигания; 34, 36 — четырехзубчатые пластины статора; 35 — обмотка статора датчика

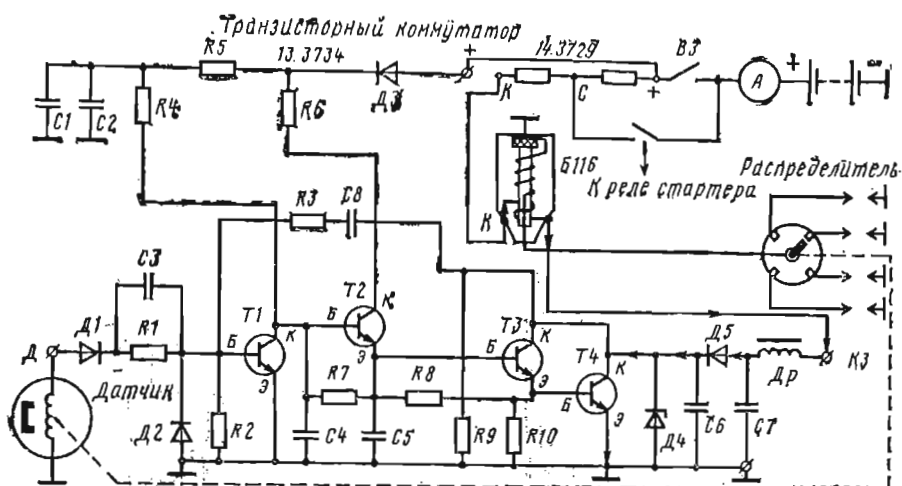


Рис. 68. Схема включения транзисторного коммутатора в электрическую цепь системы зажигания:

Д, «+», КЗ — зажимы коммутатора; Т1, Т2, Т3, Т4 — транзисторы; Д4 — стабилитрон; Д1, Д2, Д3, Д5 — диоды; Др — дроссель; С1 — С8 — конденсаторы; R1 — R10 — резисторы; ВЗ — включатель зажигания; 143729 — дополнительные резисторы с зажимами К, С, «+»; Б/16 — катушка зажигания

часть вала 16. Вращение от вала 16 на ротор датчика передается деталями регулятора.

При увеличении частоты вращения грузики 27 под действием центробежной силы расходятся и поворачивают ротор на некоторый угол в направлении вращения вала 16, а поэтому в обмотке статора будет раньше индуцироваться э. д. с., а следовательно, раньше срабатывать транзисторный коммутатор, что и увеличит угол опережения зажигания. На муфту 11 устанавливается ротор 12 распределителя тока высокого напряжения. Муфта 11 крепится на валу 16 шпилькой 15. На верхних торцах статора и ротора датчика нанесено по одной метке красной краской. Эти метки 18 совмещают при установке зажигания после установки поршня первого цилиндра в в. м. т. в конце такта сжатия.

Транзисторный коммутатор (рис. 68) служит для прерывания тока в первичной обмотке катушки зажигания в момент действия импульса э. д. с., индуцируемой в обмотке датчика.

Внутри алюминиевого ребристого корпуса установлены четыре транзистора, стабилитрон, диоды, конденсаторы и резисторы. Электрическая схема транзисторов Т3 и Т4 образует так называемый составной транзистор. У составного транзистора коллекторы соединены между собой, эмиттером является эмиттер транзистора Т4, а базой — база транзистора Т3.

Работу составного транзистора можно рассматривать как работу одного транзистора с большим коэффициентом усиления по току. Три зажима коммутатора (см. рис. 68) обозначены как Д, «+» и КЗ. Четвертый зажим, без обозначения, соединяют провод-

ником с корпусом автомобиля. Снизу корпус закрыт крышкой. Включение в цепь приборов коммутатора показано на рис. 68.

Катушка зажигания Б116 предназначена только для транзисторной системы зажигания. По сравнению с катушкой Б115 (см. рис. 59) катушка Б116 имеет следующие конструктивные особенности. Увеличено число витков вторичной обмотки до 39 000, что необходимо для повышения напряжения во вторичной цепи системы зажигания. Один конец вторичной обмотки соединен с корпусом катушки, что исключает прохождение тока высокого напряжения через транзисторный коммутатор, а поэтому предотвращается пробой транзисторов и других приборов коммутатора.

Для увеличения силы тока низкого напряжения первичная обмотка выполнена проводом большего диаметра с меньшим числом витков.

Два дополнительных резистора 14.3729 сопротивлением 0,5 и 0,7 Ом установлены на керамических изоляторах, закрепленных в металлической коробке. Три зажима обозначены как *К*, *С* и «+». При пуске двигателя стартером контакты реле включения стартера закорачивают резистор 0,7 Ом (см. рис. 68). Сила тока в первичной цепи увеличивается, а вместе с этим повышается напряжение во вторичной цепи зажигания, что способствует более быстрому пуску двигателя.

Принцип действия бесконтактной транзисторной системы зажигания. При включенном выключателе зажигания *ВЗ* (см. рис. 68) транзистор *Т1* будет закрыт, а транзисторы *Т2*, *Т3* и *Т4* коммутатора открыты и в цепи низкого напряжения будет проходить ток.

Путь тока: «+» аккумуляторной батареи — выключатель зажигания *ВЗ* — дополнительные резисторы 14.3729 — первичная обмотка катушки зажигания — зажим *КЗ* коммутатора — дроссель *Др* — диод *Д5* — составной транзистор *Т3-Т4* — корпус автомобиля — «—» аккумуляторной батареи. На рис. 68 путь тока показан стрелками.

В период вращения ротора датчика под каждым зубцом статора проходит то северный, то южный полюс ротора, в результате чего происходит пересечение обмотки статора магнитными линиями и в обмотке за один оборот четырехполюсного ротора будет индуцироваться четыре импульса э. д. с.

В момент подхода поршня одного из цилиндров двигателя при такте сжатия в в. м. т. в обмотке статора датчика индуцируется импульс э. д. с., который, воздействуя на транзистор *Т1* и другие приборы коммутатора, вызывает открытие транзистора *Т1*, после чего происходит запирание транзистора *Т2*, а затем и составного транзистора *Т3-Т4*. В этот момент прерывается цепь тока низкого напряжения и во вторичной обмотке катушки индуцируется э. д. с., создающая ток высокого напряжения.

Путь тока: вторичная обмотка катушки зажигания — распределитель — свеча зажигания — корпус автомобиля — вторичная обмотка катушки.

В момент прерывания тока в первичной обмотке катушки зажигания индуктируется э. д. с. самоиндукции, способная вызвать пробой (разрушение переходов) транзисторов *Т3* и *Т4*.

Защиту транзисторов от разрушения обеспечивают стабилитрон *Д4*, конденсаторы *С6*, *С7* и другие приборы коммутатора.

Через стабилитрон будет проходить ток самоиндукции по цепи: первичная обмотка катушки *Б116* — зажим *КЗ* — дроссель *Др* — диод *Д5* — стабилитрон *Д4* — корпус автомобиля — аккумуляторная батарея — амперметр — выключатель зажигания *ВЗ* — резисторы *14.3729* — первичная обмотка катушки.

Другие приборы коммутатора обеспечивают быстрое и четкое открытие и закрытие транзисторов и защиту их от пробоя.

16. Стартер

Стартер служит для вращения коленчатого вала двигателя при пуске с частотой вращения не менее $0,6\text{--}0,8\text{ с}^{-1}$ (40—50 об/мин). При такой частоте вращения коленчатого вала обеспечивается быстрый и надежный пуск двигателя.

Устройство стартера. Стартер состоит из электродвигателя постоянного тока, механизма привода и тягового реле. В электрическую схему стартера входят реле включения и выключатель стартера (он же выключатель зажигания). На автомобилях ГАЗ-24 «Волга», ГАЗ-3102 «Волга», УАЗ-451, УАЗ-452 и УАЗ-469 применяется стартер СТ230-Б (рис. 69) номинальной мощностью 1,03 кВт, а на автомобиле «Москвич-2140» — стартер СТ117-А мощностью 1,30 кВт. Разберем устройство и принцип работы стартера СТ230-Б.

К корпусу 9 стартера винтами крепятся четыре полюсных сердечника с установленными на них катушками обмотки 10 возбуждения. Корпус и сердечники выполнены из мягкой стали. Обмотка возбуждения распределена на две параллельные ветви и включена последовательно обмотке якоря. Якорь 8 состоит из вала, сердечника из отожженных стальных пластин, изолированных лаком, обмотки и коллектора 14. Проводники обмотки якоря укладываются в пазы сердечника и изолированы от него специальной бумагой. Концы проводников обмотки припаяны к пластинам коллектора 14, которые закреплены в пластмассовой втулке и изолированы друг от друга механически.

Вал якоря вращается в трех скользящих подшипниках, запрессованных в крышки 13 и 38 и в промежуточную опору 37. Подшипники смазываются при сборке стартера. Обмотка якоря и обмотка возбуждения выполнены из медного провода большого сечения, поэтому обладают очень малым сопротивлением. При работе стартера по обмоткам проходит ток силой до 550 А, создающей сильное магнитное поле возбуждения, которое, взаимодействуя с магнитным полем обмотки якоря, вызывает вращение якоря с большим вращающим моментом, обеспечивающим быстрое вращение коленчатого вала двигателя. Щетки 15 прижимаются к коллектору сильны-

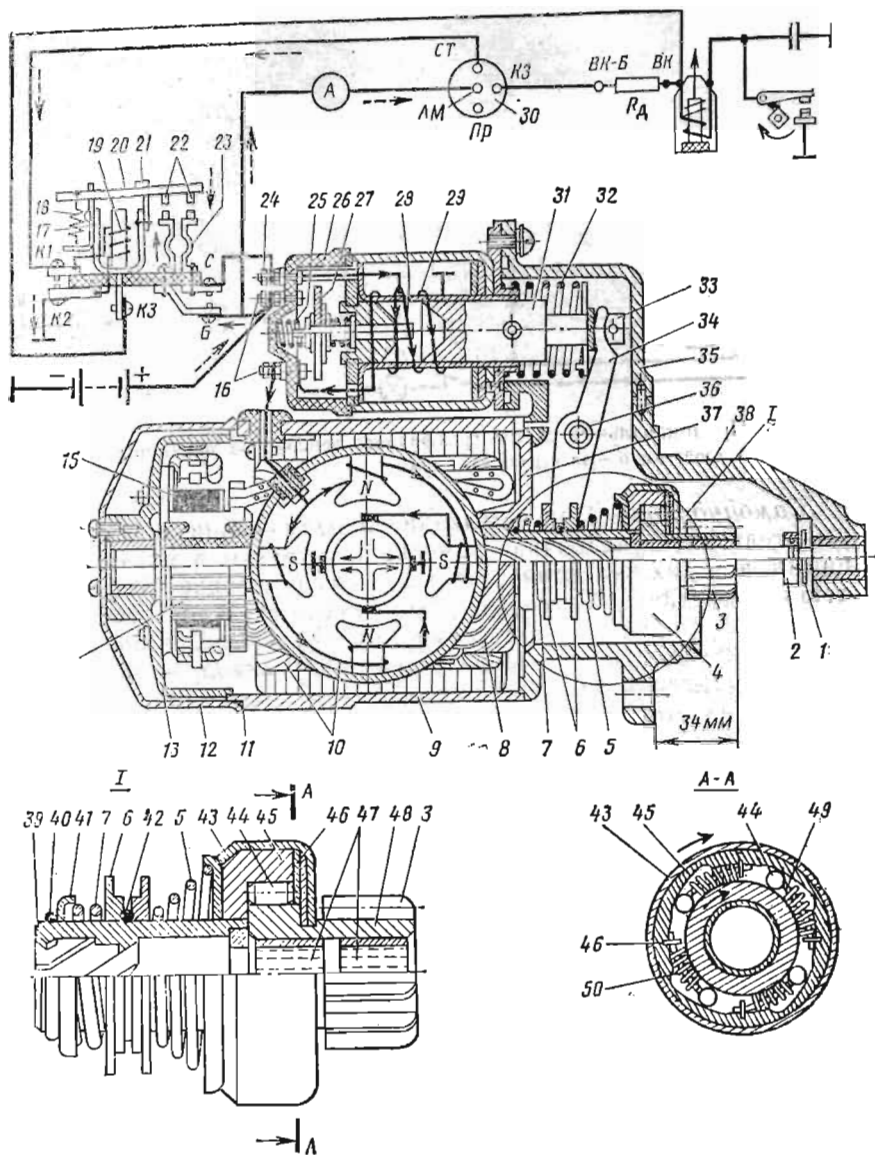


Рис. 69. Стартер 230-Б:

1 — регулировочная шайба; 2 — упорное кольцо; 3 — шестерня привода; 4 — муфта свободного хода; 5 — буферная пружина; 6 — поводковая муфта; 7 — предбуферная пружина; 8 — якорь; 9 — корпус; 10 — обмотка возбуждения; 11 — резиновый уплотнитель; 12 — защитный кожух; 13 и 38 — крышки; 14 — коллектор; 15 — щетка; 16 — зажимы; 17 — ярмо; 18, 25 — пружины; 19 — обмотка реле; 20, 31 — якорьки; 21 — ограничитель подъема якорьки; 22 — контакты; 23 — стойки неподвижных контактов; 24 — вывод обмоток тягового реле; 26 — пластмассовая крышка; 27 — контактный диск; 28 — втягивающая обмотка; 29 — удерживающая обмотка; 30 — выключатель зажигания и стартера; 32 — возвратная пружина; 33 — поводок; 34 — рычаг привода; 35 — крышка тягового реле; 36 — эксцентриковая ось; 37 — промежуточная опора; 39 — втулка; 40 и 42 — замочные кольца; 41 — опорная шайба; 43 — кожух; 44 — ролик; 45 — ведущая обойма; 46 — держатель; 47 — бронзовые втулки; 48 — ведомая обойма; 49 — Г-образный толкатель; 50 — пружина толкателя; K1, K2, K3, Б, С — зажимы реле включения; AM, CT, Пр — зажимы выключателя; Rd — дополнительный резистор с зажимами BK и BK-Б

ми пружинами. К двум изолированным от крышки щеткам крепятся концы двух пар катушек обмотки 10 возбуждения. Две другие щетки соединены с металлом крышки 13. Крышки прижимаются к корпусу стартера двумя болтами (на рисунке не показаны).

По винтовым шлицам вала перемещается механизм привода, состоящий из направляющей втулки 39, шестерни 3, муфты свободного хода 4, буферной 5 и предбуферной 7 пружин, поводковой разрезной муфты 6, двух замочных колец 40 и 42 и рычага 34 привода. Рычаг установлен на эксцентриковой оси 36, с помощью которой регулируется зазор 3—5 мм между торцом шестерни 3 и упорным кольцом 2 при полностью втянутом якоре тягового реле.

Муфта свободного хода служит для передачи вращающего момента от вала якоря на венец маховика и предотвращает передачу вращения от маховика на якорь после пуска двигателя, что предупреждает выброс проводников из пазов сердечника якоря (разнос).

На направляющей втулке 39 укреплена ведущая обойма 45, имеющая четыре клиновидных паза, в которых установлены ролики 44. Пружины 50 через Г-образные толкатели 49 отжимают ролики 44 в сторону узкой части пазов, вызывая заклинивание ведомой 43 и ведущей 45 обойм. Пружины 50 упираются в кронштейны держателя 46, установленного в вырезы ведущей обоймы 45. Ведомая обойма 48 выполнена вместе с шестерней 3 и защищена кожухом 43.

Принцип работы муфты следующий. При включении стартера нижняя часть рычага 34 давит на поводковую муфту 6, которая через буферную пружину 5 перемещает втулку 39 привода по шлицам вала якоря и вводит шестерню 3 привода в зацепление с венцом маховика. Так как ролики 44 заклинивают ведущую 45 и ведомую 48 обоймы, то они и передают вращающий момент от вала якоря на шестерню 3, а от нее на венец маховика.

После пуска двигателя венец маховика вращает шестерню 3 привода с ведомой обоймой 48 быстрее, чем их вращает якорь стартера. В результате ведомая обойма 48 увлекает ролики 44 в широкие части пазов и происходит расклинивание обойм, а поэтому вращение от венца маховика не передается на вал якоря.

Тяговое реле при включении стартера обеспечивает ввод шестерни привода в зацепление с венцом маховика и подключение электрической цепи обмоток стартера к аккумуляторной батарее. Внутри корпуса тягового реле расположены втягивающая 28 и удерживающая 29 обмотки. Стальной якорец 31 свободно перемещается в латунной втулке и отжимается возвратной пружиной 32 в исходное положение. На штоке установлен медный контактный диск 27, отжимаемый пружиной 25 от зажимов 16 пластмассовой крышки 26.

Реле включения служит для включения и выключения цепи обмоток тягового реле. Реле состоит из сердечника с обмоткой 19, ярма 17, якорька 20 с двумя контактами 22, пружины 18, двух стоек 23 с контактами и зажимов С, Б, К3, К1 и К2. В нерабочем состоянии пружина 18 приподнимает якорец 20 до упора в ограничитель 21 и удерживает контакты в разомкнутом состоянии.

Принцип действия тягового реле и реле включения следующий. Для включения стартера устанавливают ключ выключателя 30 зажигания во второе правое положение (см. рис. 62, д), что необходимо для подключения обмотки 19 (см. рис. 69) реле включения к аккумуляторной батарее. Проходящий по обмотке 19 ток намагничивает сердечник, который, притягивая якорек 20, вызывает замыкание контактов. Пара контактов с зажимом Б закорачивает дополнительный резистор R_d в цепи низкого напряжения системы зажигания. Пара контактов с зажимом С включает цепь удерживающей 29 и втягивающей 28 обмоток тягового реле.

Путь тока в цепи обмотки реле включения показан на рис. 69 пунктирными стрелками, а путь тока в цепи втягивающей и удерживающей обмоток тягового реле показан сплошными стрелками.

Ток, проходящий по обмоткам тягового реле, намагничивает якорек 31, который через рычаг 34 вводит шестерню 3 привода в зацепление с венцом маховика. Кроме того, якорек давит на шток и перемещает контактный диск 27, который и соединяет напрямую обмотки электродвигателя стартера с аккумуляторной батареей. По обмоткам электродвигателя проходит ток большой силы, и якорь электродвигателя вращается с большим крутящим моментом. При втягивании якорька 31 происходит сжатие возвратной пружины 32.

После пуска двигателя ключ устанавливают в положение 1 (см. рис. 62, д), что обеспечит выключение цепи обмотки 19 (см. рис. 69) реле включения. Пружина 18 приподнимает якорек, контакты реле размыкаются и выключают цепь обмоток тягового реле. Возвратная пружина 32 устанавливает якорек 31 в исходное положение, и рычаг 34 выводит шестерню 3 привода из зацепления с венцом маховика. Усилия пружины 25 контактный диск 27 отходит от зажимов 16 реле, и стартер выключается.

Стартер следует включать не более чем на 10 с. При необходимости повторное включение необходимо осуществлять с интервалом не менее 15 с и не более 3 раз подряд.

На автомобиле «Москвич-2140» применяют стартер СТ117-А. Его устройство аналогично устройству стартера СТ230-Б, за исключением следующих основных особенностей. В стартере СТ117-А применяют смешанное включение катушек обмотки возбуждения. Три катушки, выполненные из толстого провода, включаются последовательно между собой и обмотке якоря, а четвертая катушка с большим числом витков включается параллельно. При таком включении катушек снижается частота вращения якоря на режиме холостого хода, что способствует уменьшению износа подшипников, щеток и коллектора.

На крышке тягового реле установлен особый зажим КЗ, к которому подключают провод от дополнительного резистора катушки зажигания. В момент включения стартера контактный диск тягового реле соединяется с этим зажимом, вызывая закорачивание дополнительного резистора.

17. Звуковой сигнал

На автомобилях ГАЗ-24 «Волга», ГАЗ-3102 «Волга» и «Москвич-2140» устанавливают два сигнала: один низкого, а другой высокого тона. Оба сигнала подключаются к генератору и аккумуляторной батарее через реле включения. При наличии реле ток, питающий сигналы, не проходит через кнопку включения, что уменьшает окисление ее контактов. При нажатии кнопки 5 (рис. 70) включается цепь обмотки 4 реле сигналов. Ток, проходящий по обмотке 4 реле, намагничивает сердечник 2, якорек 1 притягивается и замыкает контакты 7. Контакты реле включают цепь сигналов. Путь тока в цепи сигналов указан на схеме стрелками.

Ток, проходящий по обмотке 9 сигнала, намагничивает сердечник 12, который притягивает к себе якорек 18 и вызывает прогиб мембраны 17. Одновременно штифт 13 давит на упругую пластину 15 и вызывает размыкание контактов 14 прерывателя. Ток в обмотке прерывателя, и сердечник 12 размагничиваются. Упругая мембрана 17 возвращает якорек 18 и штифт 13 в исходное положение, и контакты 14 замыкаются снова. Работа сигнала повторяется с частотой вибрации контактов до 400 в секунду.

Колебания воздуха, вызванные мембраной, создают звук.

Для уменьшения искрения между вольфрамовыми контактами 14 параллельно им включают искрогасящий резистор 16. При выключении кнопки отключается цепь обмотки реле и пружина 3, приподнимая якорек 1, вызывает размыкание контактов реле, а вместе с этим выключает цепь звуковых сигналов. Большой подъем якорька 1 ограничивается ограничителем 8. На автомобилях Ульяновского завода устанавливается по одному звуковому сигналу упрощенной конструкции.

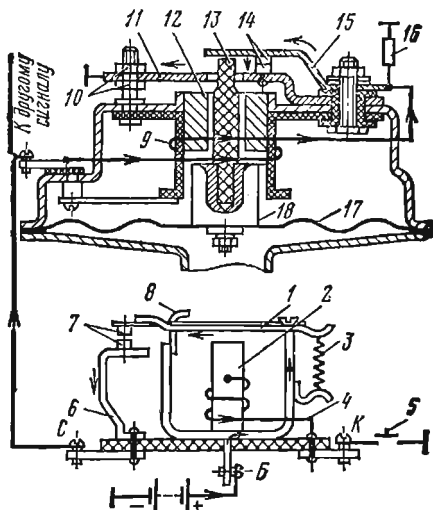


Рис. 70. Схема звукового сигнала и реле сигналов:

1 — якорек реле; 2 — сердечник реле; 3 — пружина; 4 — обмотка реле; 5 — кнопка; 6 — стойка контакта; 7 — контакты реле; 8 — ограничитель подъема якорька; 9 — обмотка сигнала; 10 — гайки; 11 — пластина неподвижного контакта; 12 — сердечник сигнала; 13 — штифт; 14 — контакты сигнала; 15 — упругая пластина; 16 — искрогасящий резистор; 17 — мембрана; 18 — якорек сигнала; К, Б, С — зажимы реле

18. Электродвигатели и контрольно-измерительные приборы

Электродвигатели обогрева кузова и обдува ветрового стекла, а также вентилятора обдува заднего стекла (рис. 71) — двухполюсные, двухскоростные, с последовательным включением обмотки 13 возбуждения с обмоткой якоря. Магнитопровод 12 электродвигателя закреплен между крышкой 2

и корпусом 11, стянутых двумя винтами 3. Графитовые щетки 9 пружинами 10 прижимаются к коллектору 8. Щеткодержатели укреплены на пластине 4 из изоляционного материала. Вал 15 якоря 1 вращается в двух самоустанавливающихся подшипниках 7, к которым масло поступает из фетровых шайб 6. Подшипники центрируются упругими пластинами 5 и 16.

Для включения электродвигателя на большую частоту вращения рычажок переключателя 14 устанавливают в одно из рабочих положений, когда в цепи электродвигателя выключается дополнительный резистор R .

Применяются и другие типы электродвигателей. Аналогично устроен электродвигатель привода антенны радиоприемника. Электрическая схема этого электродвигателя показана на рис. 71, в. Для опускания или подъема антенны необходимо изменить направление вращения якоря электродвигателя. При каждом рабочем положении рычажка переключателя 14 в цепь якоря электродвигателя включается только одна катушка обмотки 13 возбуждения. Если включить в цепь якоря другую катушку, то изменится магнитная полярность полюсов магнитопровода 12, что является причиной изменения направления вращения якоря. Применяются электродвигатели с постоянными магнитами, в которых нет обмотки возбуждения, а магнитопровод выполнен из твердой, предварительно намагниченной стали.

Контрольно-измерительные приборы. Амперметр (рис. 72) предназначен для контроля силы зарядного и разрядного тока аккумуляторной батареи. Основными деталями амперметра являются корпус, шинка 1 с двумя зажимами для крепления проводов, неподвижный магнит 2, закрепленный на шинке, якорь 3 из мягкой ста-

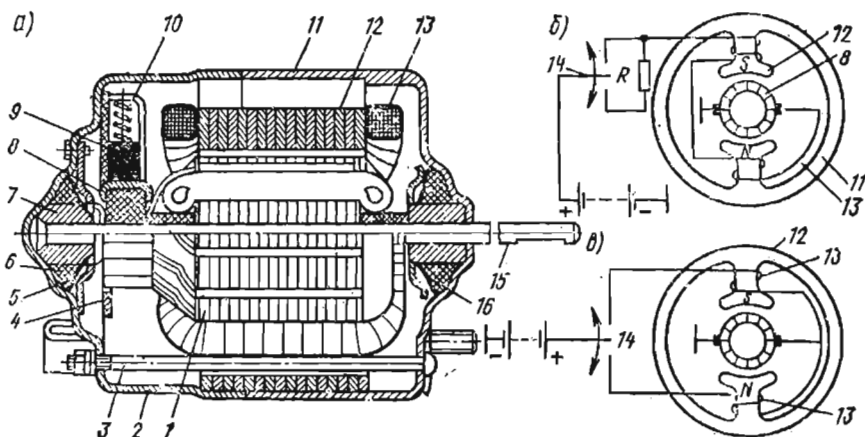


Рис. 71. Электродвигатели:

а — обдува ветрового стекла, кузова и заднего стекла; б — схема электродвигателя; в — схема электродвигателя привода антенны

ли и алюминиевая стрелка 4 с противовесом. Якорек и стрелка жестко крепятся на оси. Магнит намагничивает якорек.

В результате взаимодействия разноименных полюсов магнита 2 и якорька 3 якорек располагается вдоль оси магнита 2, устанавливая стрелку 4 на нулевое деление шкалы. Во время прохождения тока по шинке 1 вокруг нее создается магнитное поле, которое повернет якорек в направлении действия магнитных линий. При

большей силе тока создается более сильное магнитное поле, которое поворачивает якорек со стрелкой на больший угол. При изменении направления тока в шинке изменяется направление действия магнитных линий, а поэтому стрелка будет отклоняться в другую сторону; к знаку «+» при заряде и к знаку «—» при разряде аккумуляторной батареи.

Магнитоэлектрический манометр (рис. 73) служит для контроля давления масла в системе смазки двигателя. Магнитоэлектрический манометр состоит из указателя и датчика, соединенных последовательно. Манометр включается в цепь источников тока выключателем зажигания.

В корпусе 5 датчика закреплена диафрагма 4 с толкателем 2. На корпусе установлены рычажный механизм с ползунками 8 и обмотка 10 реостата. Обмотка 10 контактной упругой пластиной 11 соединена с зажимом, изолированным от крышки 9. Усилий пружины 13 два ползунка 8 и рычажок 6 перемещаются в исходное положение, показанное на рисунке, при этом сопротивление реостата включено полностью. Для лучшего контакта ползунки 8 соединены проводником 12 с корпусом. Обмотка 10 реостата из нихромовой проволоки намотана на изолятор.

При сборке положение ползунков 8 устанавливается регулировочными винтами 3 и 7.

На рис. 73, б показаны основные детали указателя давления масла. Такие же детали и в указателях температуры охлаждающей жидкости и уровня топлива. К корпусу указателя двумя винтами крепятся магнитный экран 19 и две пластмассовые колодки 17. Между колодками установлены подвижной дисковый магнит 16 с ограничителем 14. Отогнутый конец ограничителя входит в прорезь 15 одной колодки. В одну из колодок заложен магнит 20. Взаимодействие разноименных полюсов магнитов 16 и 20 обеспечивает установку стрелки 18 в неработающем указателе немного левее нулевого деления шкалы. На колодки намотаны три катушки K1, K2 и K3 с большим количеством витков тонкого медного провода. В цепь катушек включен дополнительный резистор R_д. Путь тока в цепи датчика и указателя показан стрелками.

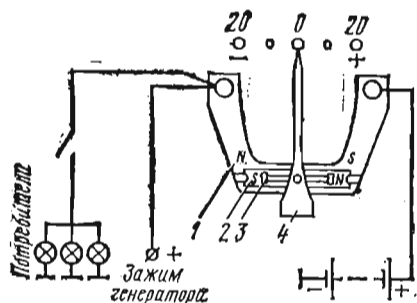


Рис. 72. Схема амперметра

При включении зажигания по катушкам проходит ток и магнитные поля трех катушек, воздействуя на магнитное поле магнита 16, устанавливают его и вместе с ним стрелку 18 в положение нулевого деления шкалы. Во время работы двигателя под давлением масла, поступающего в полость 1, диафрагма 4 прогибается и через толкатель 2 перемещает рычажок 6 вверх, который, сдвигая ползунки 8 (вправо по рисунку), выключает сопротивление реостата. Сила тока в катушках К2 и К3 увеличивается, а сила тока в катушке К1 уменьшается. Изменяются величина магнитных полей катушек и результирующее магнитное поле трех катушек. Последнее, воздействуя на подвижной магнит, поворачивает его на оси, а вместе с ним и стрелку по шкале указателя в сторону больших показаний.

Магнитоэлектрический термометр (рис. 74) служит для контроля температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя. Термометр состоит из указателя и датчика, соединенных

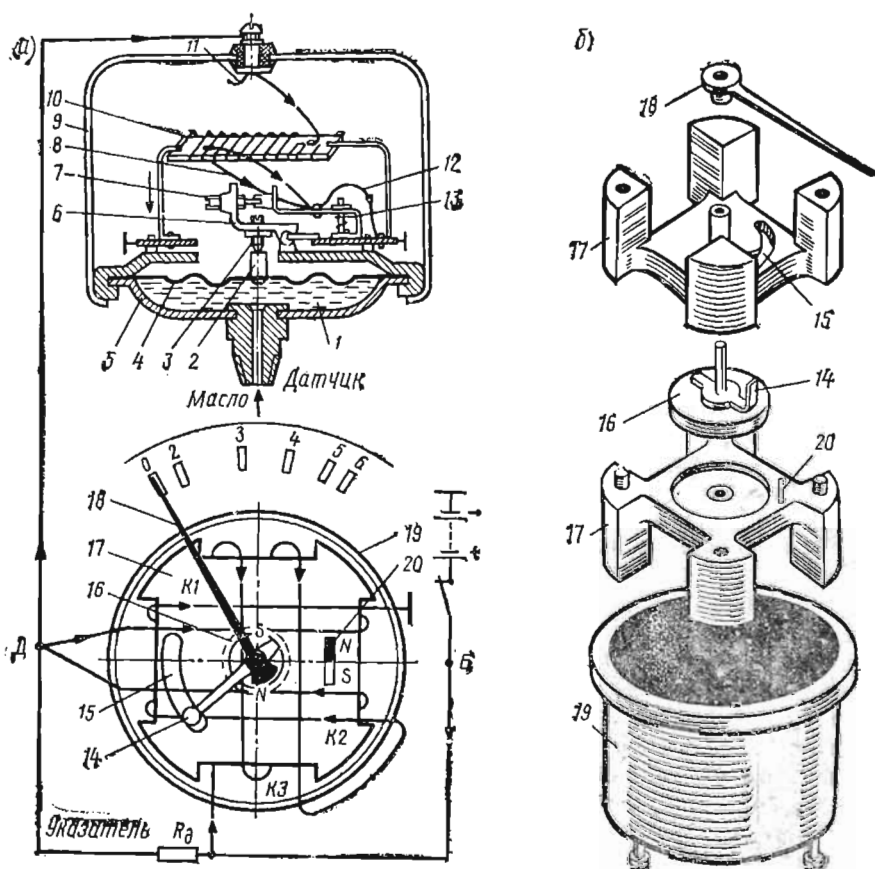


Рис. 73. Магнитоэлектрический манометр:

а — схема; б — детали указателя;

Б и Д — зажимы указателя

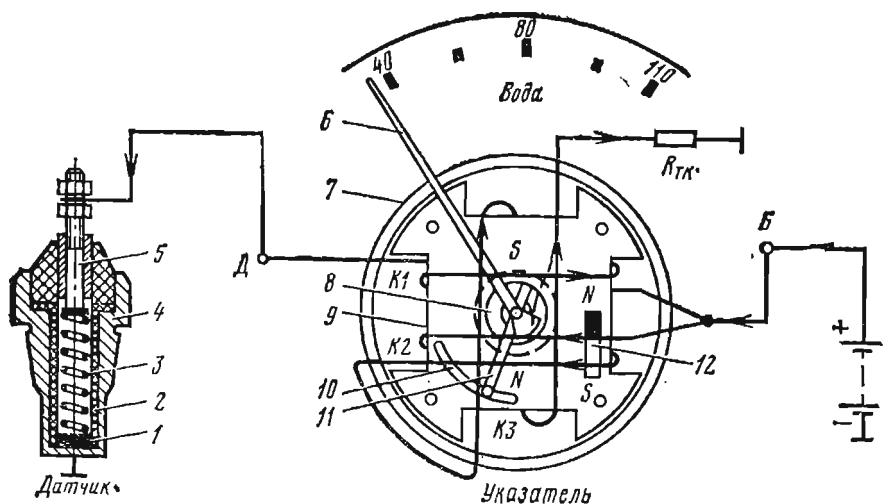


Рис. 74. Магнитоэлектрический термометр

последовательно. Термометр включается в цепь источников электрической энергии выключателем зажигания.

В латунном корпусе 4 датчика установлен тонкий диск — терморезистор 1 из окиси меди и окиси марганца. Диск является полупроводником (терморезистором), сопротивление которого резко уменьшается с повышением температуры и увеличивается при его охлаждении. Пружина 3 прижимает терморезистор к корпусу датчика и соединяет терморезистор с выводом 5. Бумажный патрон 2 изолирует пружину 3 от корпуса 4. На двигателе автомобиля ГАЗ-24 «Волга» датчик устанавливают в стенке водяного насоса.

Указатель устроен так же, как и указатель давления масла, только изменена схема соединения катушек и резистора. Колодки 9 с катушками $K1$, $K2$ и $K3$ крепятся к магнитному экрану 7. В неработающем указателе в результате взаимодействия магнитных полюсов магнитов 8 и 12 стрелка 6 устанавливается немного левее деления шкалы 40°C .

При включении зажигания по катушкам $K1$, $K2$ и $K3$ проходит ток. Путь тока в цепи датчика и катушек указателя показан стрелками. С повышением температуры уменьшается сопротивление терморезистора 1, что увеличивает силу тока в катушке $K1$ и ее магнитное поле. При этом изменяются величина и направление действия результирующего магнитного поля трех катушек, которое, действуя на подвижной магнит 8, поворачивает его на оси, а вместе с ним и стрелку 6 по шкале указателя в сторону больших показаний. При отклонении стрелки 6 ограничитель 11 перемещается в прорези 10 одной из колодок 9. Резистор $R_{тк}$ (температурной компенсации) ограничивает увеличение сопротивления в цепи катушек $K2$ и $K3$ при увеличении температуры.

Сигнализатор давления масла (рис. 75) предназначен для предупреждения водителя о снижении давления масла в системе смазки ниже допустимого предела. Датчик расположен на корпусе масляного фильтра, а лампа — на щитке приборов. При неработающем двигателе и когда в системе смазки работающего двигателя давление масла ниже 0,04—0,09 МПа, усилием пружины 3 замыкаются контактные пластины 7 и 8, включая цепь сигнальной лампы 9. Лампа загорается. С повышением давления масла диафрагма 5 через шток 6 отводит пластину 8 от пластины 7, что выключает цепь сигнальной лампы 9. Зажим 1 изолирован от корпуса 4 пластмассовым изолятором 2.

Сигнализатор температуры охлаждающей жидкости (рис. 76) служит для предупреждения водителя о недопустимом повышении температуры жидкости в системе охлаждения двигателя. Датчик расположен в верхней бачке радиатора, а лампа — на щитке приборов. При низкой температуре жидкости контакты 5 и 7 разомкнуты и цепь сигнальной лампы 9 выключена. С повышением температуры воды выше 105—108°С увеличивается нагрев патрона 3, а вместе с ним и биметаллической пластины 4, которая изгибается и замыкает контакты 5 и 7. При этом включается цепь сигнальной лампы 9, и лампа начинает светиться. Изолятор 2 изолирует зажим 1 от патрона 3. Пластина 8 с контактом 7 соединена на корпус. Пластмассовая шайба 6 предотвращает замыкание биметаллической пластины 4 на корпус 3.

Магнитоэлектрический измеритель уровня топлива (рис. 77) состоит из указателя и датчика, соединенных последовательно. Датчик устанавливают на топливном баке, а его поплавков 7 плавает в верхних слоях топлива. В металлическом корпусе датчика установлены реостат 5, ползунок 6 и рычаг с поплавком 7. Ползунок 6 и рычаг поплавка жестко сидят на одной оси. Корпус датчика закрыт крышкой.

Указатель устроен так же, как и указатель давления масла, только изменена схема соединения катушек и резисторов. Катушки К1, К2 и К3 намотаны на пластмассовые колодки 4. При отключении цепи прибора в результате взаимодействия магнитных полюсов магнитов 1 и 2 стрелка 3 устанавливается немного левее

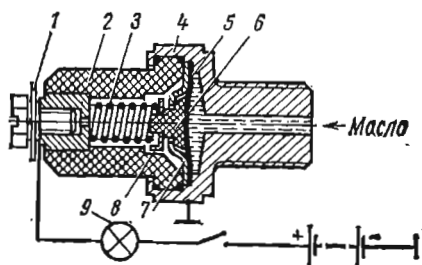


Рис. 75. Сигнализатор давления масла

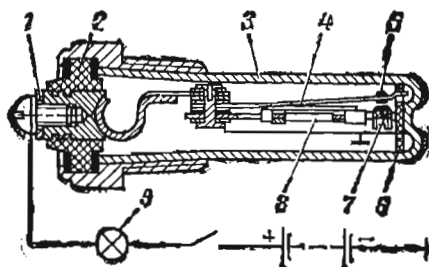


Рис. 76. Сигнализатор температуры охлаждающей жидкости

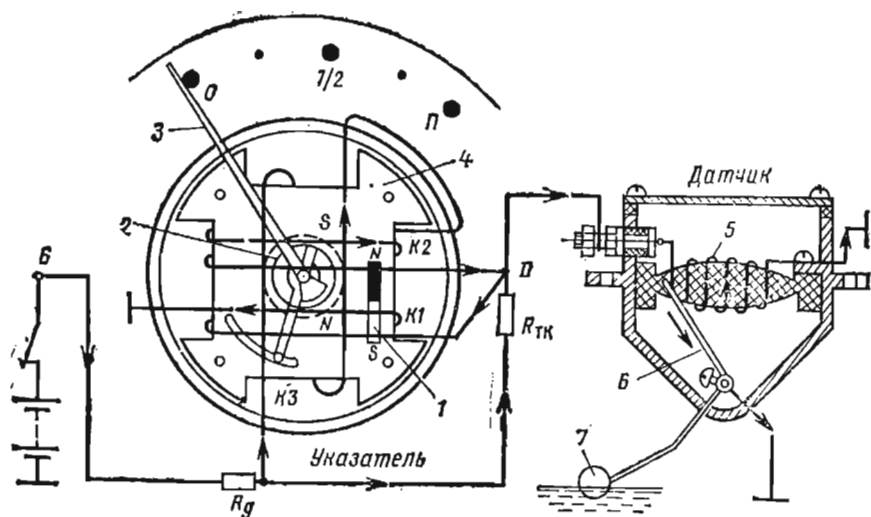


Рис. 77. Магнитоэлектрический измеритель уровня топлива

деления шкалы «0». При включении зажигания по катушкам $K1$, $K2$ и $K3$ проходит ток. Путь тока в цепи датчика и катушек указателя на рис. 77 показан стрелками. Если топливный бак заполнен полностью, то поплавков, поднимаясь, перемещает ползунок 6 в крайнее правое положение. Сопротивление реостата 5 датчика вводится полностью в цепь всех катушек, а поэтому сила тока в катушке $K1$ и магнитное поле ее будут большими, а сила тока в катушках $K2$ и $K3$ и магнитные поля их будут меньшими. Результирующее магнитное поле, созданное тремя катушками, поворачивает магнит 2, а вместе с ним и стрелку 3 в положение «П» полного уровня топлива в баке.

При уменьшении уровня топлива в баке поплавок 7 датчика опускается и перемещает ползунок 6, снижая сопротивление реостата датчика. Катушка $K1$ закорачивается, а поэтому сила тока в ней уменьшается и магнитное поле ее ослабевает.

Результирующее поле трех катушек перемещает магнит 2, а вместе с ним стрелку 3 по шкале указателя в сторону меньших показаний. Резистор $R_{тк}$ ограничивает увеличение сопротивления в цепи катушек при увеличении их температуры. Дополнительный резистор R_d ограничивает силу тока в цепи датчика при выключении сопротивления реостата.

19. Система освещения и световой сигнализации

Система предназначена для освещения дороги и передачи информации о габаритах, предполагаемом повороте, торможении и движении автомобиля задним ходом. Кроме того, система обеспечивает

освещение кабины, салона кузова, приборов щитка, багажника, номерного знака, двигателя при подъеме капота. Система состоит из фар, подфарников, задних фонарей, плафона освещения салона кузова, фонарей освещения номерного знака, багажника, подкапотной лампы, ламп освещения приборов щитка и др. Включение и выключение ламп осуществляется центральным и ножным переключателями и другими выключателями.

Лампа автомобильных фар (рис. 78, а, б) состоит из цоколя 1 с фланцем 2, колбы 3, заполненной инертными газами, двух вольфрамовых нитей накаливания (дальнего 5 и ближнего 4 света) и металлического экрана 6, снижающего вероятность ослепления водителей встречных транспортных средств. Применяются лампы с другой формой экрана и без экрана.

Одним концом каждая нить накаливания припаяна к цоколю и обеспечивает соединение с корпусом автомобиля. Другие концы нитей припаяны к контактам. Фланец 2 имеет вырез, необходимый для правильной установки лампы в оптическом элементе фары. Лампы других приборов освещения имеют штифтовый цоколь 1 (рис. 78, в, г) и одну — две нити накаливания. При установке лампы в патрон 7 два ее штифта входят в Г-образные вырезы 8 патрона и усилием пружины контактной пластины проводов лампа удерживается в патроне.

Однонитевые лампы обозначаются так: А12-1, А12-21 и т. п., а двухнитевые лампы — А12-45-40; А12-21-6 и т. п. Буква А указывает, что лампа автомобильная, цифра 12 — двенадцативольтовая, последние цифры указывают мощность в ваттах каждой нити накаливания.

Фары, подфарники и задний фонарь. *Круглая фара с оптическим элементом ФГ140* (рис. 79, а). К корпусу 4 пружинами прижимается держатель 5 оптического элемента. Оптический элемент состоит из стекла-рассеивателя 1, отражателя 6, экрана 7, лампы 8, узла 9 крепления лампы и соединительной колодки 10 с проводни-

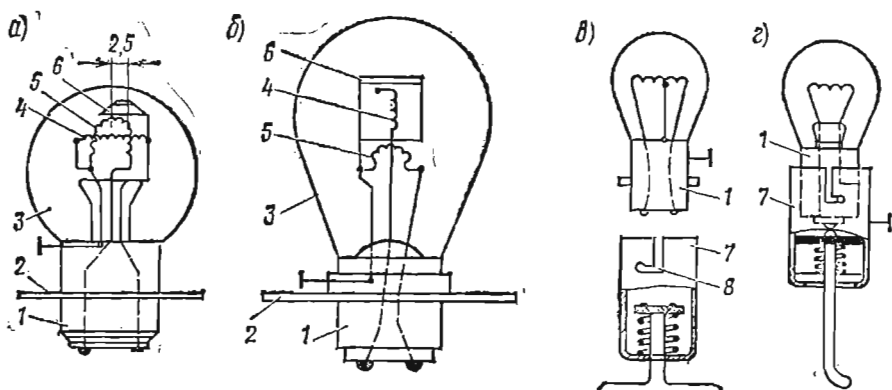


Рис. 78. Автомобильные лампы:

а, б — двухнитевые лампы фары; в — двухнитевая лампа подфарника; г — однонитевая лампа с патроном

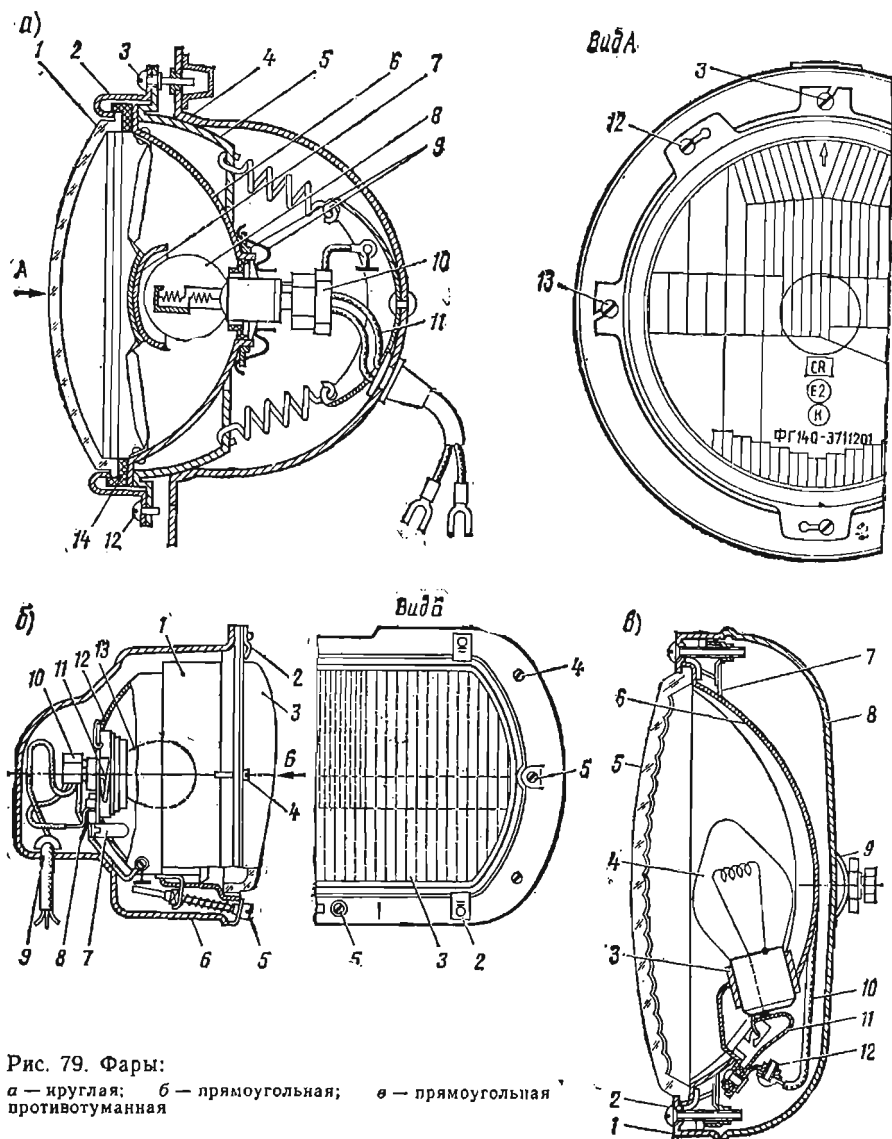


Рис. 79. Фары:

а — круглая; б — прямоугольная; в — прямоугольная противотуманная

ками 11. Рассеиватель приклеен пастой 14 к отражателю и разборке не подлежит. Отражатель покрыт тонким слоем алюминия, благодаря чему с его поверхности отражается до 90% падающего на него света.

Линзы и призмы рассеивателя распределяют световой поток в горизонтальной плоскости и смещают его в правую сторону (асимметричное светораспределение), что улучшает освещенность правой стороны дороги и повышает безопасность движения. Лампу 8 встав-

ляют в оптический элемент с тыльной стороны отражателя и закрепляют в узле 9. Оптический элемент крепится ободком 2 при помощи винтов 12. Регулировочными винтами 3 и 13 можно регулировать направление светового потока фар.

Прямоугольная фара с оптическим элементом 8704.24 (рис. 79, б) применяется на автомобиле «Москвич-2140». Рассеиватель 3 приклеен к корпусу 1 и крепится к кожуху 6 пластинами 2 и винтами 4. Отражатель 12 крепится к корпусу 1 регулировочными винтами 5. Двухнитевая лампа 13 крепится в отражателе 12 зажимом 11. Лампа 7 стояночного света устанавливается в отражателе и поджимается к нему пластинчатой пружиной 8. Проводники 9 соединены с зажимами соединительной колодки 10. На автомобиле ГАЗ-2102 «Волга» применяют прямоугольную фару 31.3711.

Для очистки стекол-рассеивателей фар на автомобиле «Москвич 2140» у каждой фары на особом кронштейне крепится стеклоочиститель, а на автомобиле ГАЗ-3102 «Волга» у каждой фары закреплена форсунка, с помощью которой происходит струйное опрыскивание водой стекла фары. Вода в форсунки подается под давлением, создаваемым компрессором, приводимым в действие от электродвигателя. Очистители фар включаются электромагнитным реле при включении лампы фар и стеклоочистителя ветрового стекла.

Противотуманная фара (рис. 79, в) предназначена для освещения дороги впереди автомобиля при тумане, метели и т. п. Оптический элемент фары состоит из алюминированного отражателя 6, стекла-рассеивателя 5, патрона 3 и лампы 4. Он крепится вместе с ободком 1 к корпусу 8 фары при помощи двух винтов 2. Держатель 7 обеспечивает правильное положение оптического элемента в корпусе 8 фары. Контакт лампы прижимается к упругой пластине 11, изолированной от патрона 3. Проводник 10 крепится к зажиму 12. Благодаря срезам рассеивателя сверху и снизу и применению рассеивателя со специальными линзами обеспечивается широкое рассеяние света в горизонтальной плоскости. Противотуманные фары устанавливают ниже основных фар. Направление светового потока регулируется поворотом фары относительно шаровой опоры 9. Прямоугольные противотуманные фары ФГ120-Б устанавливаются на автомобилях ГАЗ-24 «Волга». На автомобилях ГАЗ-3102 «Волга» устанавливаются прямоугольные противотуманные фары 11.3743.

Подфарник (рис. 80) служит для обозначения габаритов автомобиля на стоянке, для освещения дороги при движении по освещенным улицам, а также для указания поворота. Подфарники крепятся в передних крыльях. В патроне 6 корпуса 4 подфарников автомобилей УАЗ-451, УАЗ-452, УАЗ-469 устанавливают двухнитевые лампы 5. Одна нить включается для определения габаритов, а другая, более мощная, при повороте автомобиля. Между рассеивателем 1 и корпусом 4 устанавливают уплотнительную прокладку 3. Ободок 2 крепит рассеиватель. Зажимы 8 для крепления проводов защищены от грязи крышечкой 7.

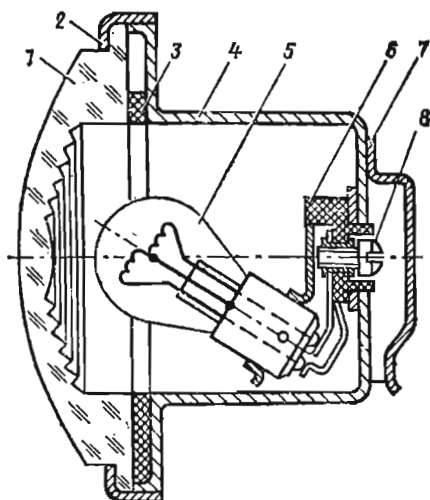


Рис. 80. Подфарник

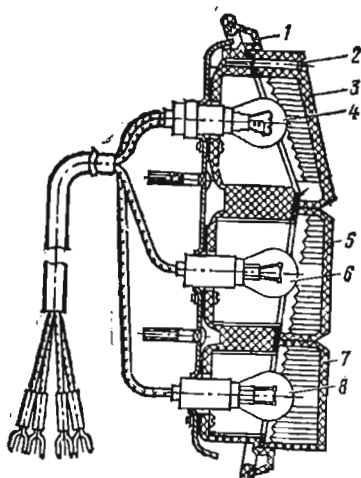


Рис. 81. Задний фонарь автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

Задний фонарь (рис. 81) автомобиля ГАЗ-24 «Волга» имеет три лампы. Верхняя двухнитевая лампа 4 располагается за красным рассеивателем 3.

Одна нить включается для обозначения габаритов автомобиля, а другая, более мощная, — при торможении автомобиля. Средняя однонитевая лампа 6 включает-ся при повороте автомобиля. Рассеиватель 5 для этой лампы оранжевого цвета. Нижняя однонитевая лампа 8, установленная за бесцветным рассеивателем 7, включается при включении заднего хода. Рассеиватели крепятся винтами 2 к корпусу 1.

На автомобилях УАЗ-469, УАЗ-452, УАЗ-451 задний фонарь (рис. 82) имеет две однопроводные лампы. Верхняя лампа 6 включается при повороте и при торможении автомобиля, а нижняя лампа 2 — для определения габаритов и освещения номерного знака.

Рассеиватель 8 рубинового цвета, а рассеиватель 1 прозрачный. Между корпусом 5 и рассеивателями установлены про-

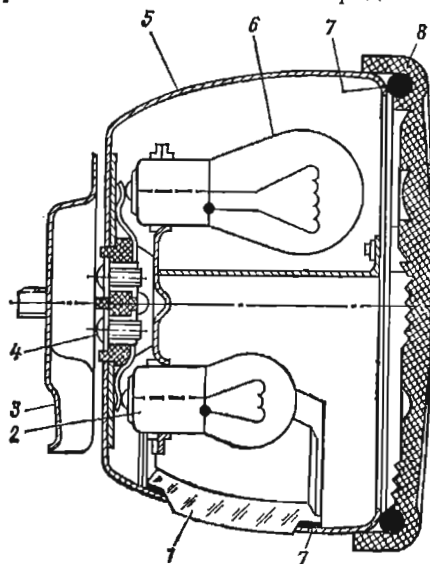


Рис. 82. Задний фонарь автомобилей УАЗ-469, УАЗ-452, УАЗ-451

кладки 7. Зажимы 4 для крепления проводов защищены крышкой 3.

Плафон освещения салона кузова имеет однопроводную лампу, которая включается одним ручным и двумя дверными выключателями на автомобиле ГАЗ-24 «Волга» и одним выключателем на автомобилях УАЗ.

Переключатели света. Центральный переключатель света служит для включения и выключения ламп фар. Переключатель (рис. 83) закрепляют на щитке приборов в кабине гайкой, навиннутой на резьбовую часть кронштейна 2 переключателя. Шток 1 соединен шипом 13 с пластмассовой колодкой 5. В колодке сверху установлена контактная пластина 9.

Пружина 10 плотно прижимает пластину 9 к контактам 8 панели 6. При перемещении кнопки штока 1 колодка 5 с контактной пластиной 9 устанавливается в два рабочих положения I и II. Положение колодки 5 в корпусе 11 фиксируется шариком 12, нагруженным пружиной 10. К зажимам 4, 7 и трем другим (на рисунке не показаны) подключаются провода от приборов системы освещения. На панели 6 все пять зажимов обозначены арабскими цифрами в кружках (рис. 83, б).

В кожухе 3 установлен реостат, включенный в цепь ламп освещения приборов щитка. Реостат состоит из керамического изолятора 14 с уложенной в него спиралью 16 проволоки и подвижного контакта 15. Когда кнопку штока поворачивают влево до отказа, то выключают лампы освещения приборов щитка. При вращении кнопки по часовой стрелке подвижной контакт 15 перемещается по спирали 16 и включает лампы. Одновременно регулируется сила тока в цепи ламп, а следовательно, и яркость их свечения.

Переключатель имеет три положения: 0, I и II. В положении 0 все лампы освещения приборов щитка отключены. В положении I контактная пластина 9 соединяет зажимы 1', 2' и 3', включая про-

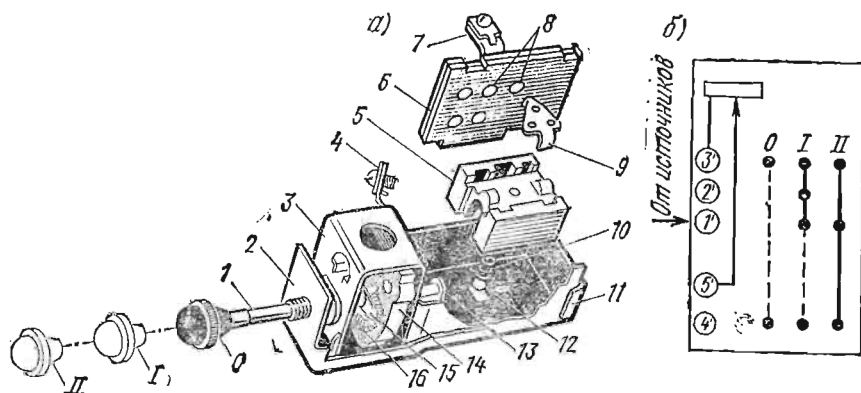


Рис. 83. Центральный переключатель света ПЗ12:

а — детали переключателя, б — схема переключения зажимов (цифры в кружочках обозначают номера зажимов, нанесенные на контактной панели, а цифры 0, I и II — положение рукоятки переключателя)

тивотуманные фары (на автомобилях ГАЗ-24 «Волга») при включенном выключателе этих фар, задние габаритные фонари, фонарь освещения номерного знака и в зависимости от положения ножного переключателя света ближний свет в фарах или подфарниках. В положении *II* контактная пластина 9 соединяет зажимы 1', 3' и 4', включая подфарники, задние габаритные огни, фонарь освещения номерного знака и в зависимости от положения ножного переключателя света ближний или дальний свет в фарах. Подключение приборов системы освещения к зажимам центрального переключателя света показано на рис. 88.

Ножной переключатель света

позволяет переключать свет фар с ближнего на дальний и наоборот, а также свет от подфарников на ближний свет фар и наоборот. Переключатель (рис. 84) состоит из корпуса 4, контактной панели 11 с тремя зажимами 12 для крепления проводов и механизма переключателя. Контактная пластина 10 укреплена на изоляторе 9 и поджимается пружиной 8 к контактам 13 панели 11. Шип храповика 7 входит в вырез изолятора 9. При воздействии на плунжер 2 шток 5 поворачивает храповик 7, а вместе с ним контактную пластину 10 вокруг оси 6. Пластина 10 замыкает зажим *Бат* с одним из крайних зажимов 12. При снятии усилия с плунжера 2 пружина 3 возвращает шток и плунжер в исходное положение. Резиновый уплотнитель 1 не допускает попадания воды внутрь переключателя.

Переключатель устанавливают в нижней части кабины (на полу).

Из-за большой мощности ламп в цепи освещения проходит ток большой силы, что является причиной быстрого обгорания контактов главного и ножного переключателей. Возникает отказ в работе системы освещения. Для повышения безотказности действия в систему освещения автомобилей ГАЗ-3102 «Волга» и «Москвич-2140» включены электромагнитные реле. Устройство реле аналогично реле включения стартера или реле сигналов.

При наличии реле через контакты переключателей или выключателей проходит ток только в обмотку реле небольшой силы — 0,5—0,7 А. Сердечник реле намагничивается и, притягивая якорек, вызывает замыкание контактов, через которые и проходит ток в цепи лампы фар от источника, помимо переключателей.

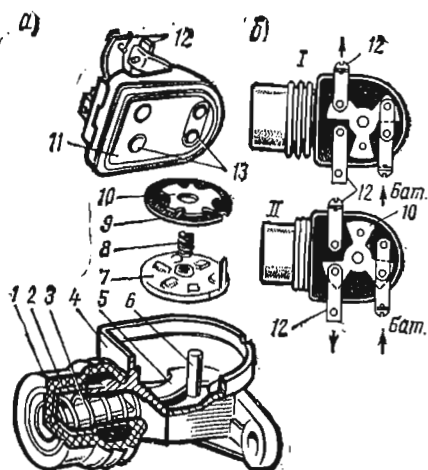


Рис. 84. Ножной переключатель света:

а — детали переключателя; *б* — схема переключения зажимов

На автомобилях ГАЗ-3102 «Волга» и «Москвич-2140» применяют комбинированные переключатели, предназначенные для включения ламп фар, ламп указателей поворота, сигнализации дальним светом при обгоне транспортных средств, звукового сигнала, стеклоочистителя и омывателя фар. Комбинированный переключатель крепится на рулевой колонке, под рулевым колесом.

Выключатели. Выключатель света стоп-сигнала (рис. 85, а). Корпус 1 выключателя ввертывают в тройник на главном тормозном цилиндре. При нажатии на педаль тормоза повышается давление тормозной жидкости, под действием которого прогибается резиновая диафрагма 5 и контактная пластина 4, преодолевая усилие пружины 3, замыкает зажимы 7, включая цепь лампы 6 стоп-сигнала. Зажимы 7 залиты в изоляторе 2.

Выключатель ламп заднего хода (рис. 85, б) устанавливают на крышке коробки передач автомобиля ГАЗ-24 «Волга». При включении передачи заднего хода шток коробки давит на шарик 8, который через толкатель 7 перемещает контактную пластину 5. Пластина замыкает зажимы 2, включая лампы 1 задних фонарей. Пружина 3 разъединяет пластину 5 от зажимов 2. Зажимы залиты в изоляторе 4, установленном в корпусе 6.

Выключатель контрольной лампы сигнализатора отказа в работе разделителя привода тормозов (рис. 85, в) применяют на автомобилях ГАЗ-24 «Волга», «Москвич-2140» и др. Выключатель 6 устроен

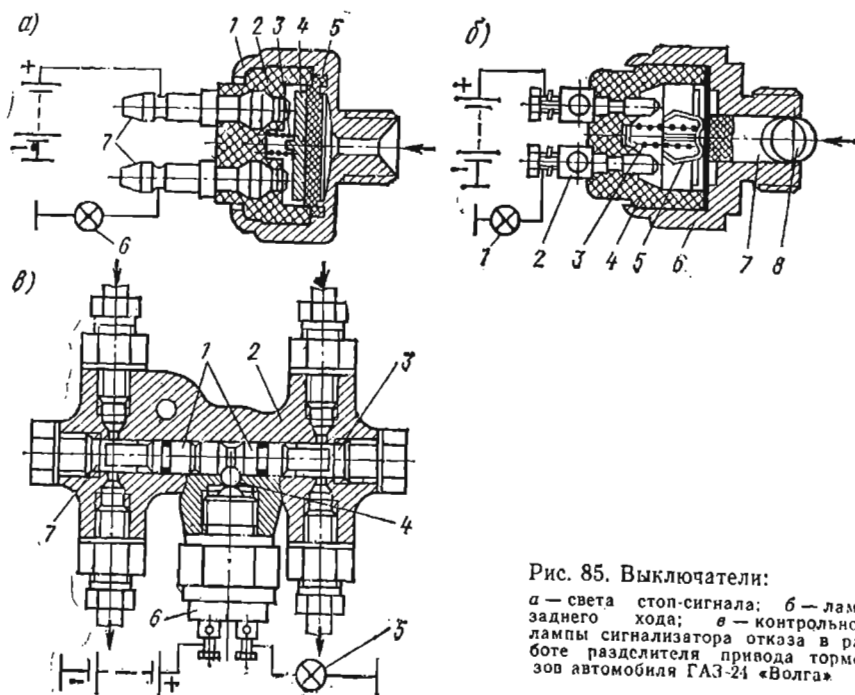


Рис. 85. Выключатели:

а — света стоп-сигнала; б — ламп заднего хода; в — контрольной лампы сигнализатора отказа в работе разделителя привода тормозов автомобиля ГАЗ-24 «Волга».

так же, как и выключатель ламп заднего хода. При поломке трубки, разрыве шланга или других неисправностях в линии подачи тормозной жидкости к рабочим цилиндрам тормозных механизмов колес резко уменьшается давление в одной из полостей 3 или 7 корпуса 2 крепления трубопроводов. Тогда под избыточным давлением тормозной жидкости в исправной линии поршни 1 переместятся в сторону меньшего давления. Шарик 4 выйдет из кольцевой канавки на поршне и, надавливая на шарик выключателя 6, вызовет включение цепи сигнальной лампы 5. Эта же лампа включается и при включении стояночного тормоза. Лампа расположена под красным стеклом на щитке приборов.

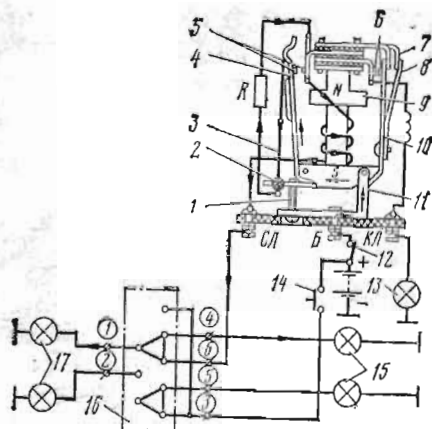


Рис. 86. Электрическая схема светового указателя поворота автомобиля с включенной цепью сигнальных ламп правого поворота.

Зажимы переключателя обозначены цифрами в кружочках

Световой указатель поворота автомобиля (рис. 86) служит для предупреждения о предстоящем повороте автомобиля. Лампы указателей поворота горят мигающим светом, что делает более заметным подачу сигнала поворота. Указатель состоит из прерывателя тока, переключателя ламп в подфарниках и задних фонарях и контрольной лампы на щитке приборов.

К кронштейну 11 прикреплен сердечник 9 прерывателя. В нерабочем состоянии прерывателя контакты 5 разомкнуты усилием никромовой струны 3, изолированной от кронштейна стеклянной бусинкой 2, а контакты 6 разомкнуты усилием бронзовой пластины 8. Питание цепи сигнальных ламп осуществляется только при включенном положении выключателя 12 зажигания. Цепь сигнальных ламп 15 и 17 включается переключателем 16.

На рис. 86 стрелками показан путь тока в цепи сигнальных ламп. Так как в цепь сигнальных ламп включен резистор R , то нити ламп будут гореть слабым накалом. При прохождении тока по струне 3 она нагревается и удлиняется. Натяжение струны уменьшается, и сердечник 9 электромагнита притягивает стальной якорек 4, что вызывает замыкание контактов 5. Лампы будут включены, помимо резистора и струны, а поэтому будут гореть полным накалом. При этом струна охлаждается и, укорачиваясь, отводит якорек 4 от сердечника 9, что вызывает размыкание контактов 5. В цепь ламп снова включаются резистор и струна. Процесс повторяется с частотой вибрации контактов 60—120 в 1 мин.

В момент замыкания контактов 5 в результате увеличения силы тока в обмотке сердечник 9 намагничивается сильнее и притягива-

ет к себе якорек 10. Контакты 6 замыкаются и включают цепь контрольной лампы 13. После размыкания контактов 5 замыкаются и контакты 6 и выключают цепь контрольной лампы 13.

Частота мигания сигнальных ламп регулируется изменением натяжения струны 3 при помощи регулировочного винта 1. Латунной планкой 7 регулируют натяжение упругой пластины 8. Для безошибочного подключения проводов зажимы прерывателя имеют обозначения *Б* — батарея, *КЛ* — контрольная лампа, *СЛ* — сигнальные лампы.

Переключатель указателей поворота устанавливают на рулевой колонке под рулевым колесом. Для включения сигнальных ламп правого и левого поворота водитель вручную перемещает рычаг переключателя вправо или влево. При выходе автомобиля из поворота рычаг переключателя автоматически возвращается в нейтральное положение. При торможении автомобиля выключатель 14 стоп-сигнала включает сигнальные лампы 15 задних фонарей.

Аварийная световая сигнализация. На автомобилях «Москвич-2140», ГАЗ-24 «Волга» и ГАЗ-3102 «Волга» применяются контактно-транзисторные прерыватели указателей поворота и аварийной световой сигнализации. Система аварийной световой сигнализации включается при вынужденной остановке автомобиля на проезжей части дороги, чтобы предупреждать водителей других транспортных средств о нахождении на дороге неподвижного автомобиля.

На автомобиле ГАЗ-24 «Волга» система включается выключателем 66 (см. рис. 88), расположенным на щитке приборов в кабине. При включении системы работает контактно-транзисторный прерыватель 68 указателей поворота, что вызывает мигание четырех ламп указателей поворота и двух ламп боковых повторителей, а также контрольной лампы 65 (красной), установленной внутри ручки выключателя этой системы, и контрольной лампы 43 (зеленой) указателей поворота.

Предохранители необходимы для разрыва защищаемой цепи при коротком замыкании. При нарушении изоляции провода происходит соединение его металлической жилы с корпусом автомобиля, т. е. происходит короткое замыкание. Сопротивление этой части цепи до плюсового зажима источников настолько мало, что в короткозамкнутой цепи будет проходить ток очень большой силы. В результате произойдет быстрый разряд аккумуляторной батареи и сильный нагрев проводов, что может вызвать пожар.

Плавкий предохранитель. На автомобилях УАЗ-451, УАЗ-452, УАЗ-469 применяют блок плавких предохранителей с тремя вставками 2 (рис. 87, а). Вставки установлены в пластмассовом корпусе 7. Каждая вставка имеет текстолитовую пластину 5 с двумя пружинными контактами 6, между которыми зажимается медная луженая проволока 3 диаметром 0,26 мм, рассчитанная на силу тока 10 А. В верхней части пластины 5 намотана запасная проволока 4 для замены перегоревшей.

При коротком замыкании сила тока в короткозамкнутой части будет более 10 А, поэтому проволока 3 плавится и разрывает цепь.

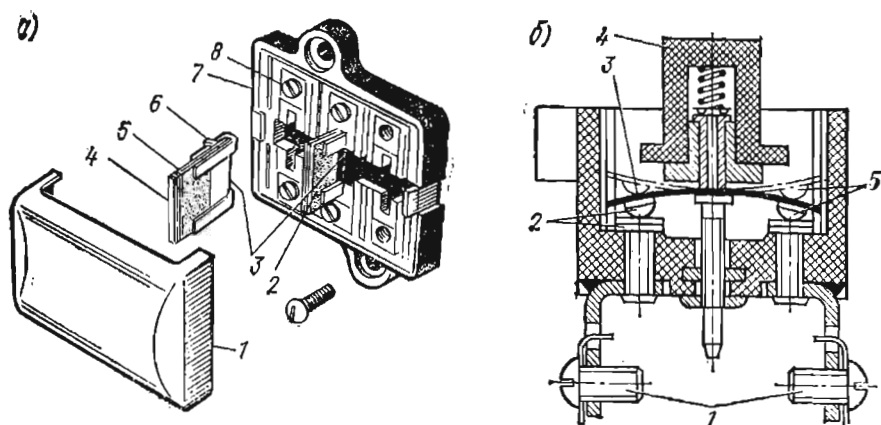


Рис. 87. Предохранители:
а — плавкий; б — термобиметаллический кнопочный

На внутренней поверхности крышки 1 приклеена табличка с указанием номера предохранителя и наименования приборов, включенных в цепь каждого предохранителя. Провода от приборов подключаются к зажимам 8.

Термобиметаллический кнопочный предохранитель (рис. 87, б). При увеличении силы тока выше расчетной биметаллическая пластина 3 в результате нагрева резко изгибается в другую сторону и остается в таком положении (на рисунке изображено пунктиром). Контакты 2 и 5 размыкаются и прерывают электрическую цепь. Чтобы замкнуть цепь, необходимо нажать на кнопку 4, и тогда биметаллическая пластина 3 примет первоначальную форму, что вызовет замыкание контактов 2 и 5. После отпускания кнопки 4 она возвращается в исходное положение усилием пружины.

Любой предохранитель можно включать в цепь только после устранения неисправности. На автомобиле ГАЗ-24 «Волга» таких предохранителей установлено четыре (см. рис. 88), а на автомобилях УАЗ-451, УАЗ-452, УАЗ-469 — по одному. Предохранители изготовляют на 10, 15 А и более. Провода от приборов подключают к зажимам 1 (см. рис. 87, б). Применяются и другие типы плавких и термобиметаллических предохранителей.

Электрические провода. На автомобилях применяют многожильные гибкие провода в полихлорвиниловой изоляции с различной расцветкой. Такая эластичная изоляция не разрушается нефтепродуктами, хорошо противостоит истиранию и надежна в работе при температуре от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$. Разнообразная расцветка проводов необходима для нахождения их на всем протяжении в оплетенном пучке при монтаже и выявлении неисправностей. Для удобства монтажа провода группируют в пучки и оплетают хлопчатобумажной изоляцией. Пучки проводов на кабине и раме автомобиля крепят при помощи металлических скоб. Наконечники

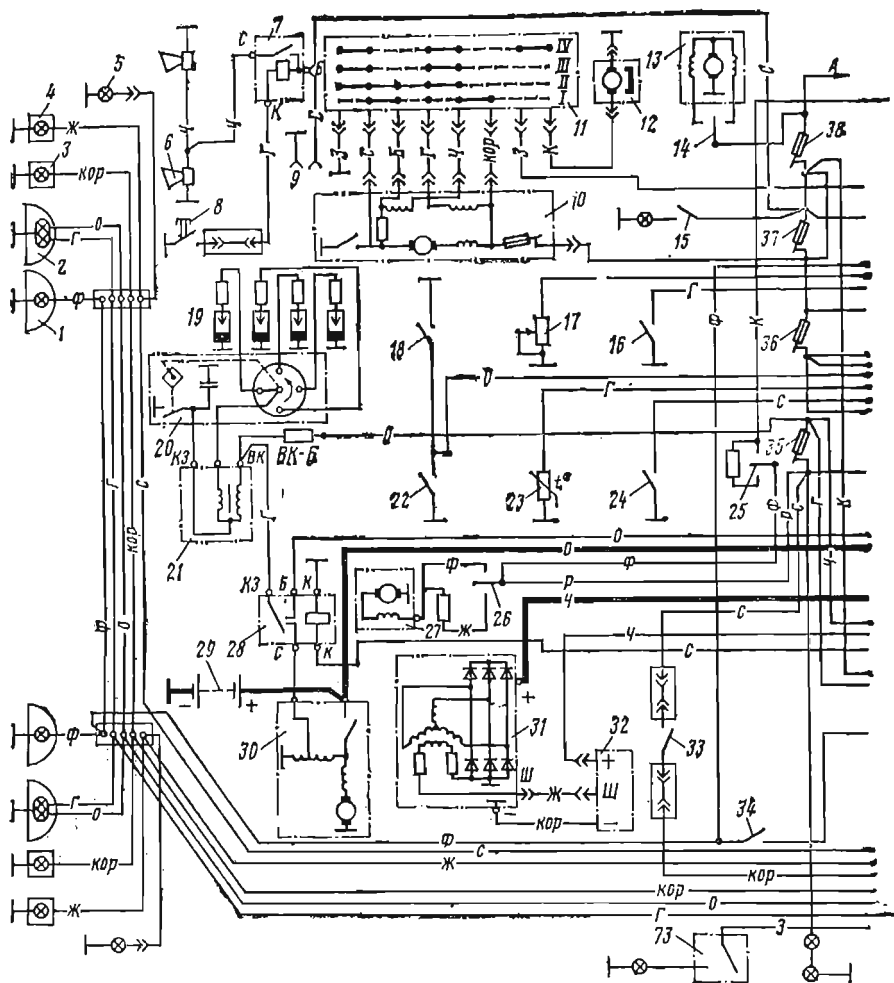
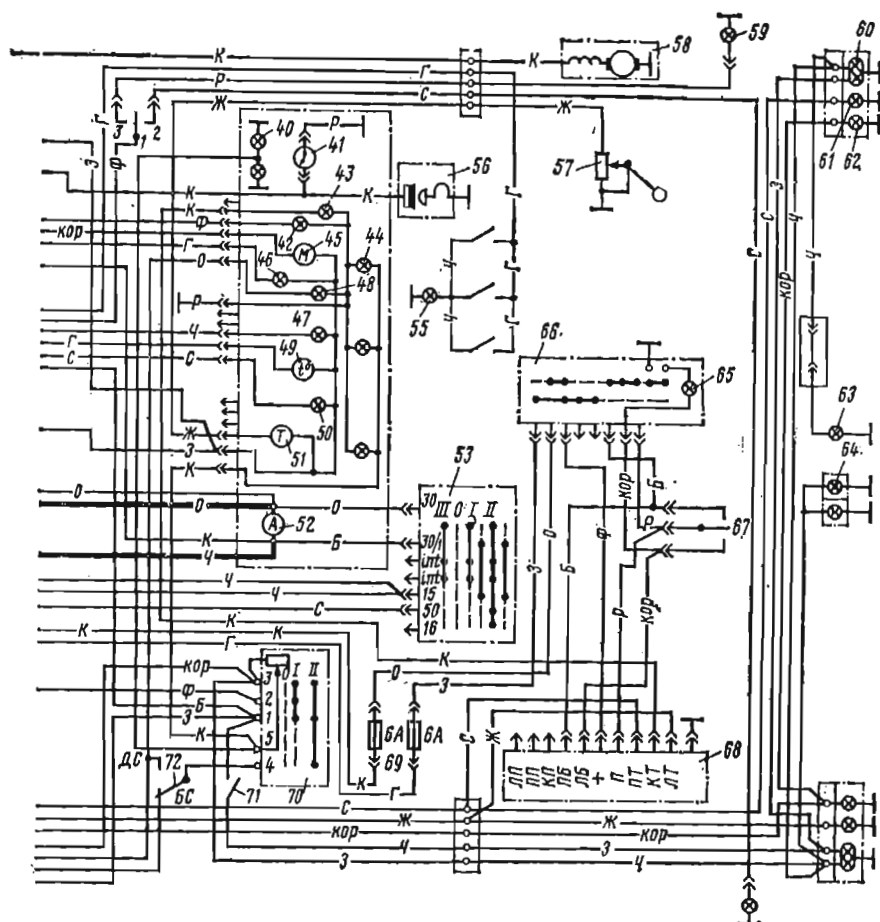


Рис. 88. Схема электрооборудования автомобиля ГАЗ-24 «Волга»:

1 — противотуманная фара; 2 — фара; 3 — подфарник; 4 — фонарь указателя поворота; 5 — сигналов; 9 — штепсельная розетка; 10 — электродвигатель стеклоочистителя; 11 — переключатель электродвигателя антенны; 14 — переключатель электродвигателя антенны; 15 — выключатель датчик манометра; 18 — датчик лампы сигнализатора неисправности гидравлического зажигания; 22 — выключатель контрольной лампы стояночного тормоза; 23 — датчик термо 25 — переключатель электродвигателя обдува заднего стекла; 26 — переключатель электро включения стартера; 29 — аккумуляторная батарея; 30 — стартер; 31 — генератор; 32 — туманных фар; 35, 36, 37, 38 — кнопочные термометаллические предохранители; 39 — пелампа противотуманных фар; 43 — контрольная лампа указателей поворота; 44 — лампы сигнализатора аварийного давления масла; 47 — контрольная лампа стояночного тормоза света фар; 49 — указатель термометра; 50 — контрольная лампа указателей перегрева зажигания и стартера (цифры и буквы обозначают наименование зажимов); 54 — выключатель электродвигатель обдува заднего стекла; 59 — фонарь света стоянки; 60 — лампа габарита хода; 63 — лампа освещения багажника; 64 — фонарь освещения номерного знака; 65 — сигнализации; 67 — переключатель указателей поворота; 68 — прерыватель указателей по системы аварийной сигнализации и указателей поворота; 70 — центральный переключатель А — провод питания водоприемника. Цвета проводов: Г — голубой; О — оранжевый; Кор — товый; С — серый; Р — розовый

Примечание. Жирными линиями выделены проводники схемы, которые всегда



Боковой повторитель указателей поворота; 6 — сигналы; 7 — реле сигналов; 8 — кнопка чатель электродвигателя стеклоочистителя; 12 — электродвигатель стеклоомывателя; 13 — тель подкапотной лампы; 16 — датчик сигнализатора аварийного давления масла; 17 — привода тормозов; 19 — свечи зажигания; 20 — прерыватель-распределитель; 21 — катушка метра; 24 — датчик контрольной лампы сигнализатора перегрева охлаждающей жидкости; двигателя вентилятора отопителя; 27 — электродвигатель вентилятора отопителя; 28 — реле регулятор напряжения; 33 — выключатель света заднего хода; 34 — выключатель противоресклучатель света стоянки; 40 — лампы освещения часов; 41 — часы; 42 — контрольная освещения измерительных приборов; 45 — указатель манометра; 46 — контрольная лампа и неисправности гидравлического привода тормозов; 48 — контрольная лампа дальнего двигателя; 51 — указатель измерителя уровня топлива; 52 — амперметр; 53 — выключатель чатели плафона; 55 — плафон; 56 — прикуриватель; 57 — датчик измерителя уровня топлива; ритного света и стоп-сигнала; 61 — лампа указателя поворота; 62 — лампа света заднего контрольная лампа системы аварийной сигнализации; 66 — выключатель системы аварийной ворота (буквы и знак «+» и «-» обозначают наименование зажимов); 69 — предохранители света; 71 — выключатель стоп-сигнала; 72 — пожной переключатель света; 73 — таксометр, коричневый; Ж — желтый; Б — белый; З — зеленый; К — красный; Ч — черный; Ф — фиоле-

находятся под напряжением источников электрической энергии

проводов покрывают тонким слоем олова. При креплении наконечника провода к зажиму после установки наконечника кладут луженую контактную, а затем пружинящую шайбу, после чего плотно затягивают крепление.

Схема электрооборудования. Электрическая сеть выполняется по однопроводной схеме. Минусовые зажимы аккумуляторной батареи и генератора и неизолированные зажимы потребителей соединены с корпусом автомобиля. Плюсые выводы источников электрической энергии и изолированные зажимы потребителей соединены проводами. Все потребители включаются и выключаются при помощи выключателей и переключателей.

На рис. 88 приведена схема электрооборудования автомобиля ГАЗ-24 «Волга». Рассмотрим некоторые основные цепи тока.

Путь тока в цепи заряда аккумуляторной батареи: плюсовой зажим генератора 31 — амперметр 52 — зажим стартера 30 — аккумуляторная батарея 29 — корпус автомобиля — минусовый зажим генератора 31.

Путь тока в цепи низкого напряжения системы зажигания при питании от аккумуляторной батареи: плюсовой вывод аккумуляторной батареи 29 — зажим стартера 30 — амперметр 52 — зажим 30/1 выключателя 53 зажигания и стартера — зажим выключателя 15 — зажим кнопочного предохранителя 35 — зажим ВК-Б дополнительного резистора — дополнительный резистор — зажим ВК катушки зажигания 21 — первичная обмотка катушки — прерыватель-распределитель 20 — корпус автомобиля — минусовый вывод аккумуляторной батареи.

Путь тока в цепи лампы фар при питании от аккумуляторной батареи: плюсовой вывод аккумуляторной батареи 29 — зажим стартера 30 — амперметр 52 — кнопочный предохранитель 36 — зажим 1 центрального переключателя света 70 — зажим 4 переключателя — ножной переключатель 72 света — лампы фар 2 — корпус автомобиля — минусовый вывод аккумуляторной батареи.

Глава 4

ТРАНСМИССИЯ

20. Сцепление

Наибольшее распространение на легковых и грузовых автомобилях получило однодисковое фрикционное сцепление (рис. 89). Сцепление состоит из механизма и привода выключения. Механизм сцепления монтируется на маховике 1 двигателя, а привод выключения — на невращающихся деталях, жестко связанных с кузовом или рамой автомобиля.

Основными деталями механизма сцепления являются: ведомый диск 2, установленный на шлицы ведущего вала 8 коробки пере-

дач, нажимный диск 3 с пружинами 4, размещенными в кожухе 12, который жестко прикреплен к маховику. На кожухе 12 сцепления установлены на шаровых опорах рычаги 11, связанные шарнирно с нажимным диском 3.

Привод выключения сцепления состоит из муфты 10 с выжимным подшипником и возвратной пружиной 9, вилки 5, тяги 6 и педали 7.

При отпущенной педали сцепления ведомый диск 2 зажат пружинами 4 между маховиком и нажимным диском. Такое состояние сцепления считается включенным, так как при работе двигателя крутящий момент от маховика и нажимного диска передается за счет сил трения на ведомый диск и дальше на ведущий вал 8 коробки передач. Если нажать на педаль 1 сцепления, происходит перемещение тяги 6 и поворот вилки 5 относительно места ее крепления. Свободный конец вилки давит на муфту 10, в результате чего она перемещается по направлению к маховику и нажимает на рычаги 11, которые отодвигают нажимный диск 3. При этом ведомый диск 2 освобождается от усилия, прижимающего его к маховику, и сцепление выключается. Для включения сцепления необходимо плавно отпустить педаль.

При отпуске педали усилие ведомого диска будет нарастать постепенно, вследствие чего будет происходить проскальзывание диска относительно маховика и плавное их соединение до момента полного включения сцепления.

Рассмотренный привод выключения сцепления называется механическим, так как состоит из жестких тяг и рычагов. На многих автомобилях в настоящее время применяют гидравлический привод выключения сцепления. В гидравлическом приводе усилие от управляющей педали к механизму сцепления передается жидкостью, заключенной в гидроцилиндрах привода и соединяющих трубопроводах.

Механизм сцепления автомобиля ГАЗ-24 «Волга» (рис. 90) состоит из одного ведомого диска 4, установленного на шлицевом конце ведущего вала 8 коробки передач, и стального штампованного кожуха 11, прикрепленного к маховику 2 болтами. Внутри к кожуху на опорных вилках прикреплены рычаги 10 выключения сцепления, шарнирно соединенные с нажимным диском 5. Опорные вилки также шарнирно крепятся к кожуху 11, что обеспечивает отвод нажимного диска при выключении без перекосов.

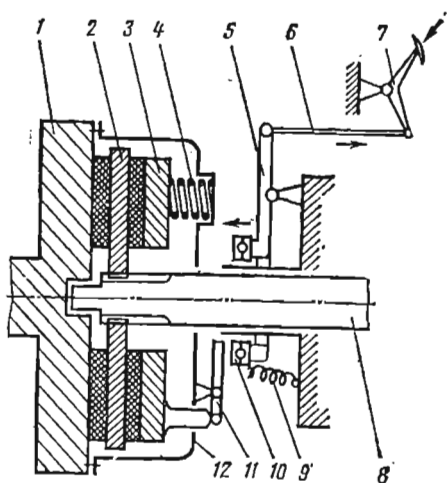


Рис. 89. Схема фрикционного сцепления

Между кожухом 11 и нажимным диском по окружности размещены нажимные пружины 6, зажимающие ведомый диск между маховиком и нажимным диском. Для центровки пружин на нажимном диске выполнены бобышки, а на кожухе сцепления — отбортовки. На бобышках установлены теплоизолирующие прокладки, предохраняющие пружины от перегрева.

Ведомый диск сцепления (рис. 91) выполнен отдельно со ступицей 6, крутящий момент на которую передается через цилиндри-

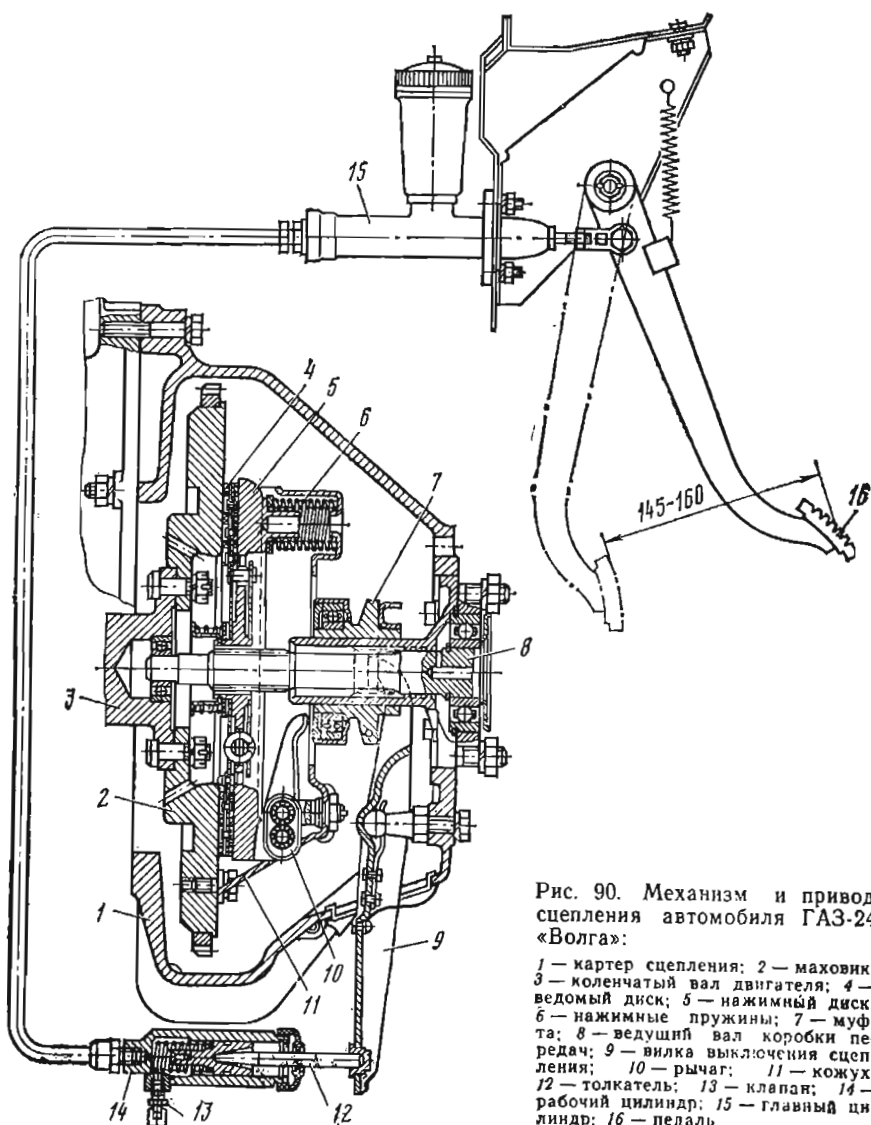


Рис. 90. Механизм и привод сцепления автомобиля ГАЗ-24 «Волга»:

1 — картер сцепления; 2 — маховик; 3 — коленчатый вал двигателя; 4 — ведомый диск; 5 — нажимный диск; 6 — нажимные пружины; 7 — муфта; 8 — ведущий вал коробки передач; 9 — вилка выключения сцепления; 10 — рычаг; 11 — кожух; 12 — толкатель; 13 — клапан; 14 — рабочий цилиндр; 15 — главный цилиндр; 16 — педаль

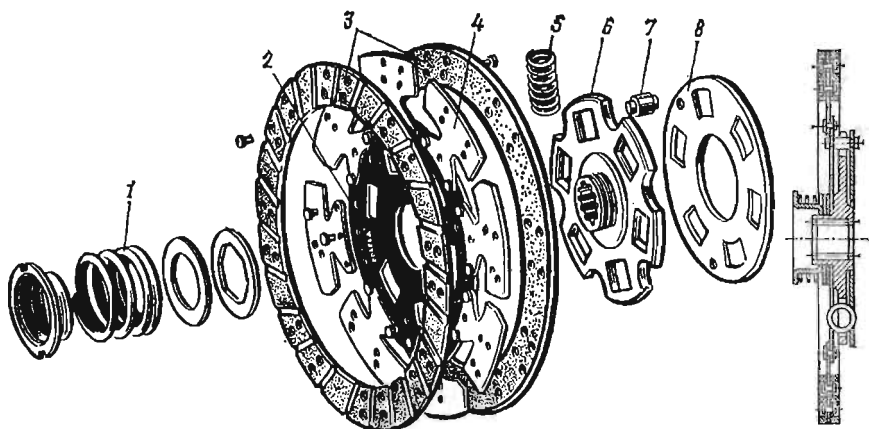


Рис. 91. Ведомый диск сцепления

ческие демпферные пружины 5. Пружины расположены в окнах ступицы 6 и дисков 2 и 8, скрепленных через вырезы в ступице пальцами 7. К диску 2 приклепаны волнистые пружинные пластины 4, к которым, в свою очередь, приклепаны две фрикционные накладки 3 независимо одна от другой. Такое крепление накладок обеспечивает небольшое расхождение их под действием сил упругости волнистых пластин при выключенном сцеплении. Как только сцепление начинает включаться, возникает усилие, которое действует на ведомый диск, и волнистые пружинные пластины постепенно распрямляются, обеспечивая более плавное включение сцепления. Ведомый диск имеет гаситель крутильных колебаний, возникающих на коленчатом валу двигателя при его работе. Гаситель выполнен в виде пружины 1, прижимающей диск 2 к ступице 6 с некоторым усилием.

Крутильные колебания с маховика двигателя при включенном сцеплении передаются ведомому диску и заставляют его поворачиваться на некоторый угол относительно ступицы 6, сжимая пружины 5. При этом возникает грение диска 2 о фланец ступицы, к которой он прижимается через фрикционную и регулировочные шайбы центральной пружины 1 гасителя, и энергия крутильных колебаний гасится, превращаясь в тепло. В целом гаситель крутильных колебаний способствует мягкости включения сцепления и повышает долговечность шестерен коробки передач и карданных шарниров.

Привод выключения сцепления автомобиля ГАЗ-24 «Волга» (см. рис. 90) *гидравлический*. Он состоит из педали 16, главного 15 и рабочего 14 цилиндров и толкателя 12, действующего на вилку 9 выключения сцепления. Главный и рабочий цилиндры привода соединены трубопроводом.

Педали сцепления подвешена на оси к кронштейну кузова и вращается на пластмассовой втулке. К педали болтом шарнирно

присоединен толкатель главного цилиндра. Полный ход педали сцепления составляет 145—160 мм. Для возвращения педали в исходное положение после выключения сцепления служит пружина, закрепленная одним концом за скобу на педали, а другим за ось в кронштейне.

Особенностью привода выключения сцепления является беззазорное сочленение муфты 7 и рычагов 10 выключения при рабочем положении сцепления (во включенном состоянии). Это достигается конструкцией рабочего цилиндра 14, состоящего из корпуса с расположенным внутри поршнем и неразрезным толкателем 12, исключаящим регулировки при эксплуатации.

Главный цилиндр выключения сцепления (рис. 92) представляет собой чугунную отливку с фланцем для крепления к кузову. Сверху на корпус установлен пластмассовый бачок 6, закрытый крышкой. Бачок прикреплен к корпусу 1 резьбовым штуцером, через который жидкость поступает в цилиндр. Внутри цилиндра находится поршень 2 с уплотнительным кольцом и манжетой 3. Пружина 4 постоянно отжимает поршень в крайнее правое положение. Через компенсационное отверстие 5 жидкость проходит в бачок из полости цилиндра при расширении от нагревания. При нажатии на педаль 9 усилие через толкатель 8 передается на поршень 2, и он перемещается вперед. Как только поршень перекрывает отверстие 5, давление в цилиндре повышается и жидкость перетекает к рабочему цилиндру, выключая сцепление. Отпускание педали сцепления вызывает обратное перетекание жидкости и включение сцепления. При резком отпускании педали сцепления жидкость, возвращаясь из привода в цилиндр, не успевает заполнить пространство за поршнем и в полости цилиндра создается разрежение. Под действием этого разрежения жидкость начинает перетекать из пластмассового бачка через перепускное отверстие 7 в полость поршня. Далее жидкость проходит через отверстия в головке поршня, отодвигая пружинную пластину и сжимая края

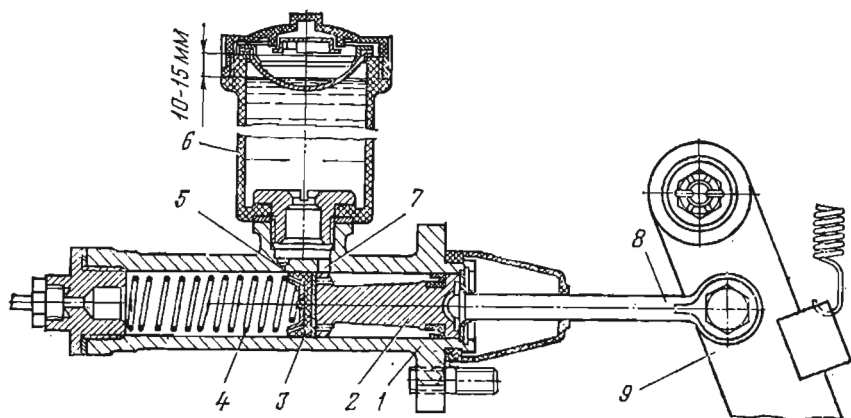


Рис. 92. Главный цилиндр выключения сцепления автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

манжеты 3, заполняет освобожденное пространство в цилиндре, и разрежение в нем исчезает. При дальнейшем поступлении жидкости из привода избыток ее начинает вытесняться через компенсационное отверстие 5 в бачок.

Если по каким-либо причинам в привод попадает воздух, прокачку его осуществляют, выпуская воздух через клапан 13 (см. рис. 90), расположенный в корпусе рабочего цилиндра 14.

Механизм сцепления автомобилей УАЗ по своей конструкции аналогичен механизму сцепления автомобилей ГАЗ-24 «Волга». Различие состоит только в конструктивном исполнении ведомого диска сцепления и применении принудительной смазки муфты и подшипника выключения сцепления.

Ведомый диск имеет гаситель крутильных колебаний без центральной пружины.

Гашение колебаний обеспечивается за счет упругости дисков, расположенных по обе стороны фланца ступицы.

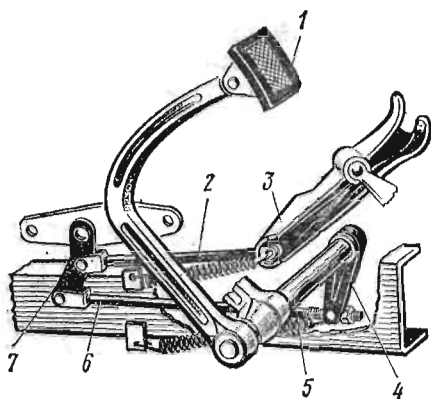


Рис. 93. Привод выключения сцепления легковых автомобилей УАЗ

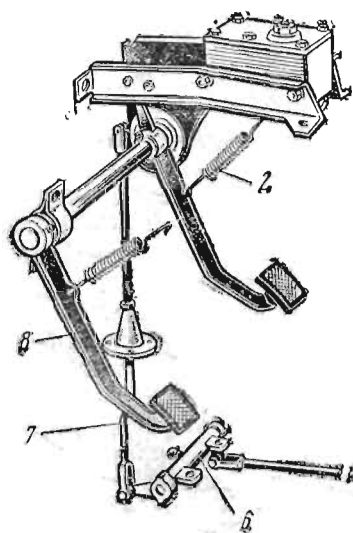
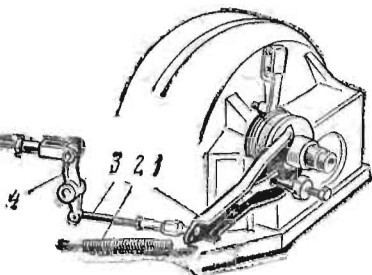


Рис. 94. Привод выключения сцепления грузовых автомобилей УАЗ:

1 — вилка выключения сцепления; 2 — оттяжная пружина; 3 — толкатель; 4 — двухплечий рычаг; 5 — горизонтальная тяга; 6 — валик промежуточных рычагов; 7 — вертикальная тяга; 8 — педаль выключения сцепления



Принудительная смазка муфты и подшипника выключения сцепления осуществляется колпачковой масленкой и резиновым шлангом, соединяющим масленку с муфтой.

Привод выключения сцепления автомобилей УАЗ механический. Он состоит из педали и системы рычагов и тяг, действующих на вилку выключения.

На легковых автомобилях УАЗ конструкция привода (рис. 93) сравнительно проста. Она содержит педаль 1, которая закреплена на валу 5. На другом конце вала закреплён рычаг 4, с которым шарнирно соединена регулируемая тяга 6. Передний конец тяги соединен с промежуточным рычагом 7. Меньшее плечо рычага соединено с толкателем 2, который своим сферическим концом упирается в тягу вилки 3 выключения сцепления.

При нажатии на педаль сцепления вал привода поворачивается против часовой стрелки, отклоняя закрепленный на нем рычаг 4 назад (на рисунке вправо). При этом в том же направлении перемещаются регулируемая тяга и толкатель, который действует через вилку на муфту и, передвигая ее вперед, выключает сцепление.

Включение сцепления происходит при отпуске педали и перемещении деталей привода в обратном направлении. При этом все детали привода занимают исходное положение под действием оттяжных пружин рычага и вилки выключения сцепления.

На грузовых автомобилях (УАЗ-452, УАЗ-452Д) расстояние от педали выключения до механизма сцепления значительно больше, чем на легковых автомобилях, поэтому их привод сцепления несколько отличается (рис. 94).

21. Коробка передач

При трогании и разгоне автомобиля крутящий момент на колесах должен изменяться от максимального значения до минимального, определяемого условиями движения. Поэтому в трансмиссии между двигателем и колесами устанавливают коробку передач, имеющую зубчатые шестерни, которые могут зацепляться поочередно в разных сочетаниях, образующих несколько передач.

В коробке применяют несколько передач переднего хода и одну передачу заднего хода. Передача заднего хода образуется из ведущей и ведомой шестерен, соединяемых через промежуточную шестерню, которая изменяет направление вращения ведомой шестерни на обратное. Каждая передача характеризуется передаточным отношением, под которым понимается отношение числа зубьев ведомой шестерни к ведущей. Если в передаче участвует несколько пар зубчатых шестерен, то для определения величины передаточного отношения следует перемножить значения отношений всех пар.

На современных автомобилях чаще всего применяют ступенчатые механические коробки передач. Переключение передач в них

осуществляется передвижением шестерен, которые вводят поочередно в зацепление с другими шестернями, или блокировкой шестерен на валу с помощью синхронизаторов. В последнем случае частота вращения включаемой шестерни вначале выравнивается синхронизатором до частоты вращения вала, на котором она вращается свободно, после чего шестерня блокируется на валу и передача оказывается включенной.

Управление передвижением шестерен или синхронизаторов осуществляется водителем при выключенном сцеплении с помощью механизма переключения передач, который переводит шестерни во включенное или нейтральное положение.

В зависимости от числа передач переднего хода коробки передач бывают трехступенчатые, четырехступенчатые и т. д. Наибольшее распространение на легковых автомобилях получили четырехступенчатые коробки передач, а на грузовых — четырехступенчатые и пятиступенчатые.

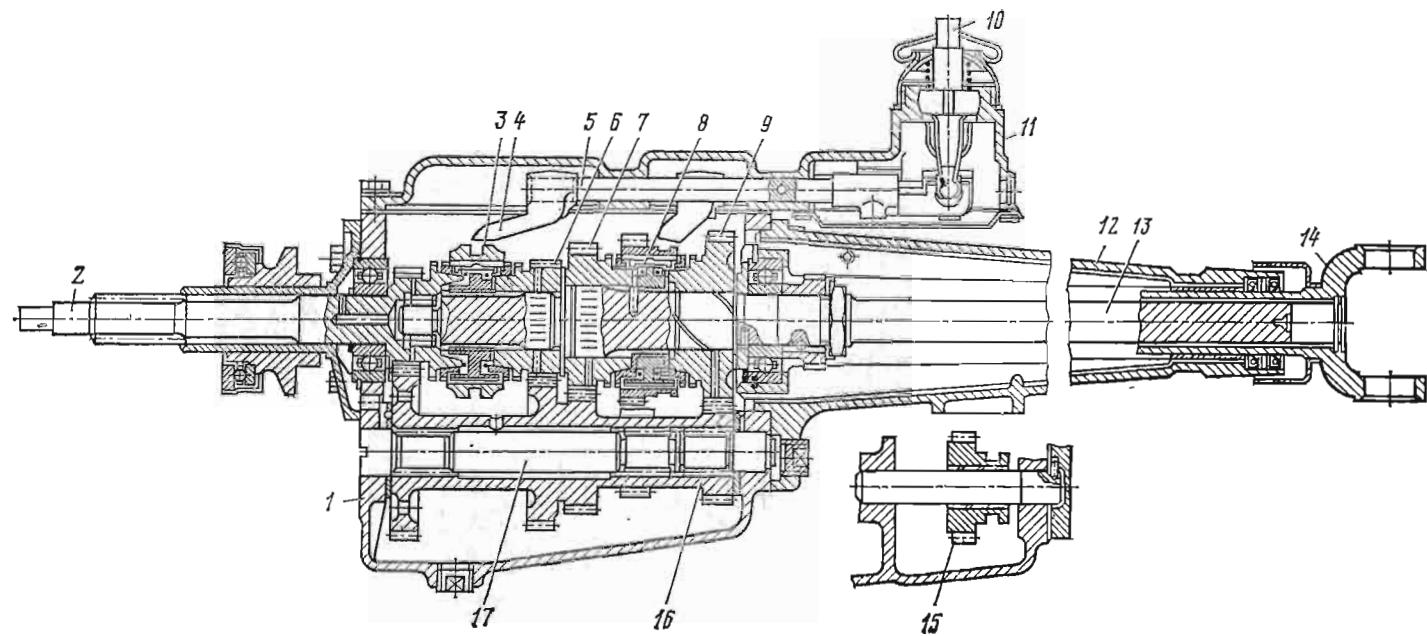
Коробка передач автомобиля ГАЗ-24 «Волга» (рис. 95) — четырехступенчатая, имеет четыре передачи переднего хода и передачу заднего хода. Основными частями коробки передач являются картер, ведущий вал, промежуточный вал с блоком шестерен, ведомый вал с шестернями и синхронизаторами, механизм переключения передач, выполненный в верхней крышке коробки, удлинитель ведомого вала.

Картер 1 коробки передач является ее основанием, в котором собраны все основные части коробки. Передняя стенка картера имеет гнездо, в котором на подшипнике установлен ведущий вал 2. Свободный конец ведущего вала имеет опорный хвостовик и шлицы для установки ведомого диска сцепления. Задняя часть ведущего вала выполнена как одно целое с шестерней, которая постоянно зацеплена с блоком 16 шестерен промежуточного вала. В расточке шестерни ведущего вала установлен роликовый подшипник, на который опирается своим передним концом ведомый вал 13. Вторая опора этого вала выполнена в задней стенке картера 1 на шариковом подшипнике. Поскольку ведомый вал имеет большую длину, введена третья его опора, расположенная в конце удлинителя 12 в виде подшипника скольжения.

На шлицах ведомого вала насажена ступица с наружными зубьями, по которым перемещаются в осевом направлении муфта 3 синхронизатора третьей и четвертой передач и муфта 8 синхронизатора первой и второй передач. Шестерни 6, 7, 9 передач переднего хода установлены на валу и вращаются свободно.

При включении передачи внутренние зубья муфты синхронизатора зацепляются с зубчатым венцом соответствующей шестерни, которая жестко блокируется через ступицу синхронизатора с ведомым валом. На шлицевом конце ведомого вала в удлинителе установлена скользящая вилка 14 карданного вала.

Промежуточный вал выполнен в виде блока 16 шестерен и вращается на трех игольчатых подшипниках на оси 17. Шестерни про-



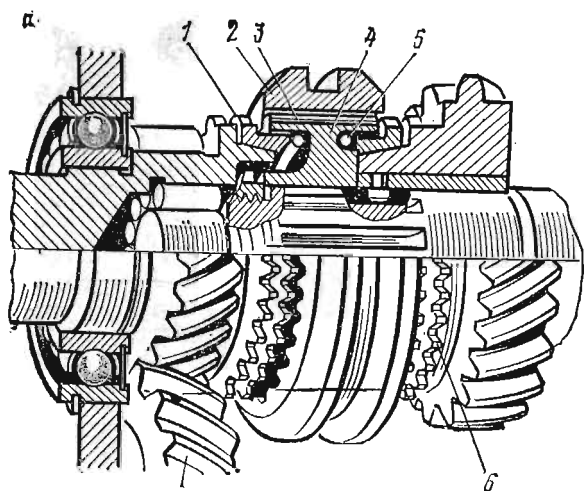
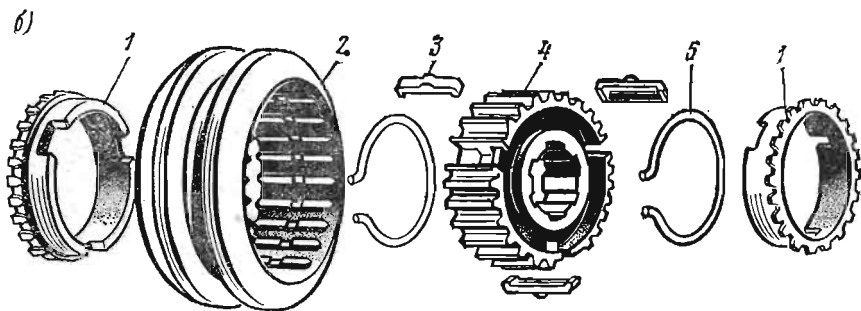


Рис. 96. Синхронизатор:
а — в сборе, б — детали



межуточного вала находятся в постоянном зацеплении с соответствующими шестернями ведущего и ведомого валов.

Для уменьшения шума при работе коробки передач шестерни постоянного зацепления сделаны косозубыми, вследствие чего при передаче крутящего момента на шестернях возникают осевые силы, для восприятия которых с обеих сторон промежуточного вала установлены упорные бронзовые шайбы.

Промежуточная прямозубая шестерня заднего хода установлена на бронзовой втулке на оси, закрепленной в стенках картера. Включение передачи заднего хода происходит при одновременном зацеплении шестерни 15 с прямозубой шестерней блока 16 шестерен и зубчатым венцом муфты 8 синхронизатора. Смазка коробки передач осуществляется разбрызгиванием масла, заливаемого в картер до уровня контрольной конической пробки.

Синхронизаторы коробки передач автомобиля ГАЗ-24 «Волга» обеспечивают бесшумное включение передач переднего хода вследствие выравнивания в момент включения частоты вращения включаемой шестерни и ведомого вала.

Синхронизатор (рис. 96) состоит из ступицы 4, которая установлена на шлицах ведомого вала. На наружной поверхности сту-

пицы, также имеющей шлицы, прорезаны три паза, в которые за-
ложены сухари 3. Выступы сухарей входят в кольцевую проточку
на зубьях муфты 2, которая надета на наружные шлицы сту-
пицы. Сухари прижимаются к внутренним зубьям муфты пружин-
ными кольцами 5. На конические поверхности включаемой шестер-
ни посажены свободно бронзовые блокирующие кольца 1, зацеп-
ленные с концами сухарей. Пазы в блокирующих кольцах, куда
входят сухари, имеют ширину, наполовину большую сухарей. Кро-
ме того, блокирующие кольца имеют снаружи зубья, одинаковые
по размерам с зубьями ступицы и с зубьями 6 венца включаемой
шестерни.

При включении передачи муфта 2 под действием вилки пере-
ключения передвигается в сторону включаемой шестерни. Конус-
ная поверхность блокирующего кольца начинает соприкасаться с
конусной поверхностью шестерни. Поскольку в начальный момент
включения частоты вращения кольца и шестерни не совпадают, на
поверхностях соприкосновения возникают силы трения, поворачи-
вающие кольцо в направлении вращения на величину зазора меж-
ду пазом и сухарем. Зубчатый венец муфты устанавливается про-
тив зубьев на поверхности кольца, упираясь в них.

В результате трения между коническими поверхностями сопри-
косновения муфты и шестерни их частота вращения выравнива-
ется. В этот момент кольцо поворачивается против вращения,
сухари занимают центральное положение относительно пазов и
утапливаются в них, а зубья муфты входят в зацепление с зубья-
ми кольца и включаемой шестерни, блокируя ее на валу. Легкости
окончательной фазы включения способствуют торцовые скосы на
зубьях сопрягаемых венцов.

На рис. 97 показаны схемы направлений крутящего момента
при включении каждой передачи.

Первая передача (рис. 97, а) включается перемещением муфты
синхронизатора первой и второй передач назад, вследствие чего
ее зубчатый венец блокирует шестерню первой передачи на ведо-
мом валу. Крутящий момент передается парами шестерен постоян-
ного зацепления с ведущего вала на промежуточный и далее на
ведомый вал. Передаточное отношение первой передачи наиболь-
шее из всех передач переднего хода.

Вторая передача (рис. 97, б) включается перемещением муфты
того же синхронизатора вперед, в результате чего на ведомом валу
блокируется шестерня второй передачи. Усилие в этом случае про-
ходит через соответствующие шестерни постоянного зацепления
всех трех валов.

Третья передача (рис. 97, в) включается по аналогии с первой
перемещением муфты синхронизатора третьей и четвертой передач
назад. При этом на ведомом валу блокируется шестерня третьей
передачи.

Четвертая передача (рис. 97, г) включается при перемещении
муфты синхронизатора третьей и четвертой передач вперед. Вну-

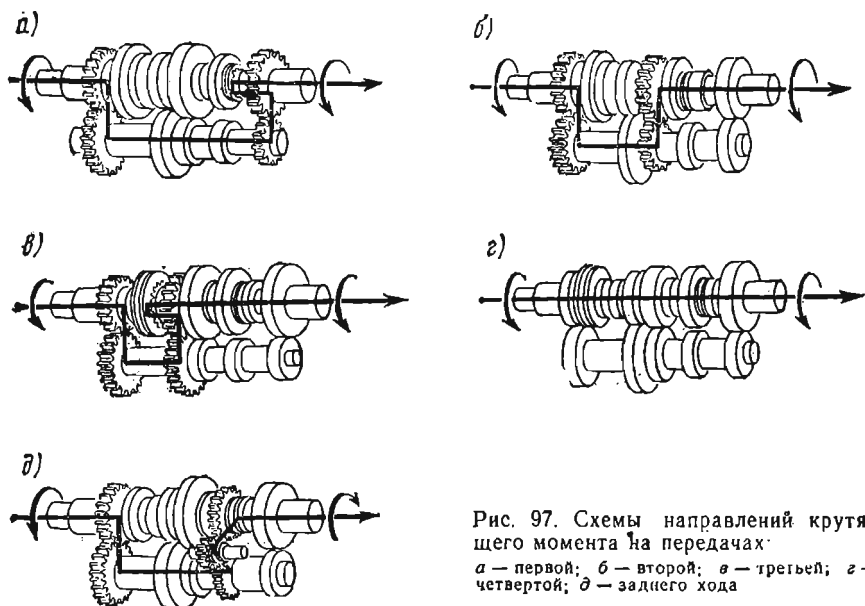


Рис. 97. Схемы направлений крутящего момента на передачах:
 а — первой; б — второй; в — третьей; г — четвертой; д — заднего хода

трение зубья муфты в этом случае находят на зубчатый венец ведущего вала, и крутящий момент передается без изменения на ведомый вал. Четвертая передача является прямой.

Задний ход (рис. 97, д) включается вводом в зацепление промежуточной шестерни заднего хода, расположенной на отдельном валике, с прямозубой шестерней промежуточного вала и зубчатым венцом на муфте синхронизатора первой и второй передач. Введение в схему передачи крутящего момента промежуточной шестерни позволяет изменять направление вращения ведомого вала коробки передач на обратное.

Нейтральное положение коробки передач получается в том случае, когда муфты синхронизаторов не зацеплены с соответствующими шестернями ведомого вала и передвигная шестерня заднего хода сдвинута назад. В этом положении крутящий момент от двигателя к колесам не передается.

Механизм переключения передач (рис. 98) выполнен в верхней крышке 1 коробки передач и управляется рычагом 2 переключения, выведенным через пол к месту водителя. Нижний конец рычага 2 входит в паз одной из трех головок, соединенных с ползунами 3. На каждом ползуне закреплена вилка 4 переключения, которая входит в проточку муфты соответствующего синхронизатора или ступицу шестерни заднего хода.

Для включения передачи отклоняют верхний конец рычага 2 в определенное положение, в результате чего нижний конец перемещает ползун с вилкой и муфтой или шестерней, осуществляя включение выбранной передачи. Нейтральное или включенное по-

ложение передачи выдерживается с помощью фиксаторов, представляющих собой устройство, состоящее из пружины 5 и шарика 6, который под действием пружины входит в лунку на ползуне и фиксирует его в определенном положении.

Чтобы не допустить одновременного включения двух передач, которое может произойти, если нижний конец рычага переключения упирается в стык двух переводных головок и действует сразу на два ползуна, в механизме переключения используют блокирующее устройство (замок), которое состоит из двух стопорных плунжеров 7, расположенных в горизонтальном канале крышки между ползунами, и стержня 8, заложенного в отверстие среднего ползуна. При перемещении одного из крайних ползунов блокирующее устройство стопорит средний и другой крайний ползун в нейтральном положении, а при перемещении среднего ползуна стопорятся оба крайних ползуна. Этим исключается одновременное перемещение двух ползунов, и, следовательно, включение двух передач.

Для предохранения от включения заднего хода в верхней крышке коробки передач имеется предохранитель, выполненный в виде двух пружин, воздействующих с разным усилием на нижний конец

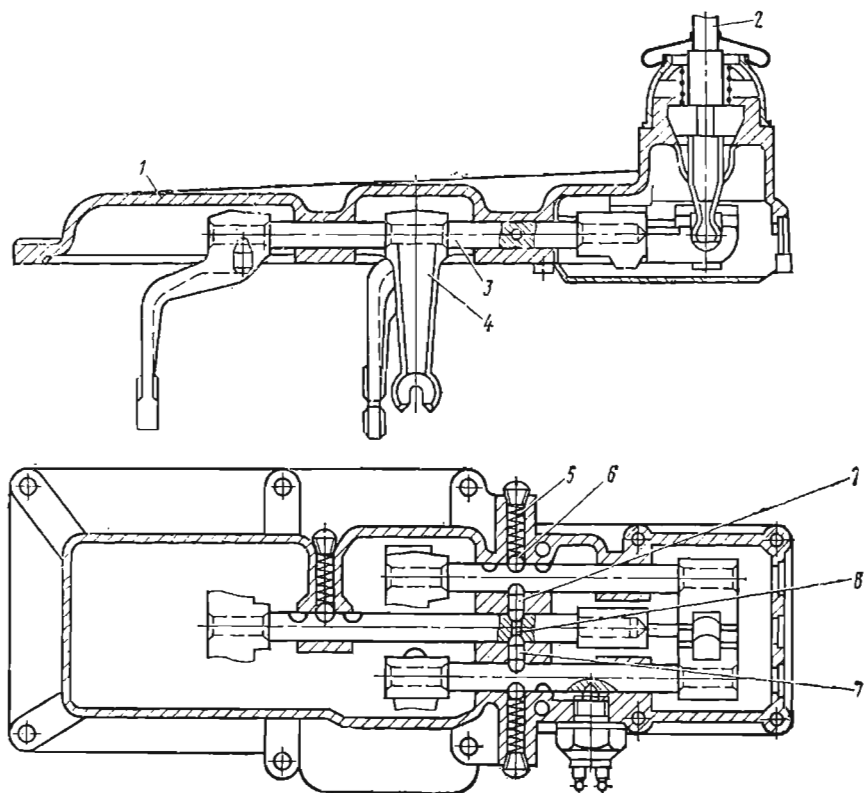


Рис. 98. Механизм переключения передач

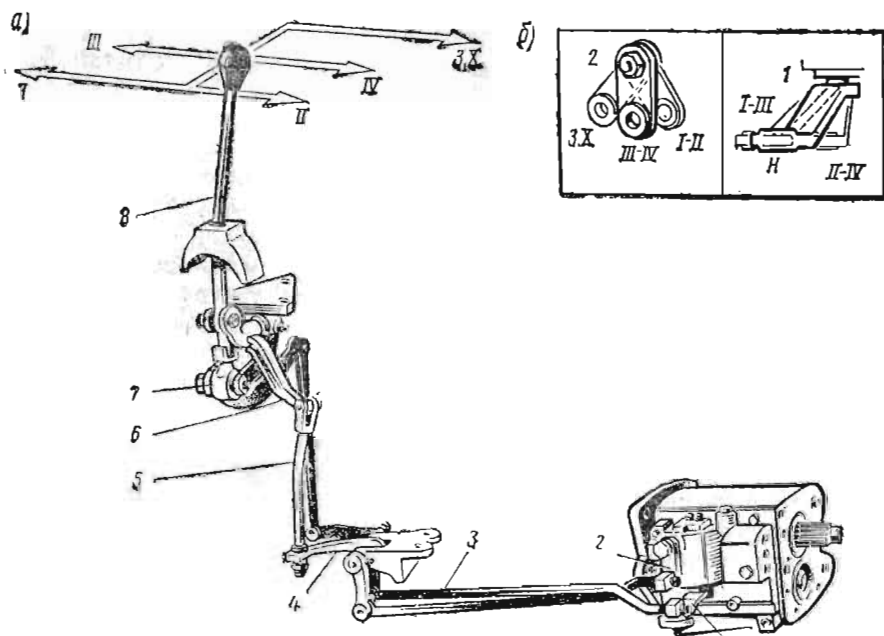


Рис. 99. Привод управления коробкой передач грузовых автомобилей УАЗ;
 а — схема привода; б — положения рычага переключения передач

рычага переключения. В момент включения заднего хода при отклонении рычага приходится преодолевать значительно большее усилие на рычаге, чем при включении первой или второй передачи. Этим и обеспечивается защита от случайного включения передачи заднего хода.

Коробка передач автомобилей УАЗ — четырехступенчатая. Принципиально она не отличается от коробки передач автомобилей ГАЗ-24 «Волга», имея лишь конструктивные отличия, которые сводятся к следующему.

Ведомый вал расположен на двух опорах и имеет выступающий задний конец со шлицами для установки ведущей шестерни раздаточной коробки.

Поскольку раздаточная коробка пристыкована к коробке передач, ведомый вал коробки передач является одновременно ведущим валом раздаточной коробки.

Промежуточный вал коробки передач установлен на шариковых подшипниках и в средней части имеет шлицевую поверхность для посадки шестерен постоянного зацепления. В задней части вала нарезана прямозубая шестерня первой передачи и заднего хода.

Переключение третьей и четвертой передач осуществляется с помощью синхронизатора, первая и вторая передачи включаются перемещением шестерни на ведомом валу. Задний ход вклю-

чается перемещением блока промежуточных шестерен, входящих одновременно в зацепление с ведомой и ведущей шестернями первой передачи.

Механизм переключения передач расположен в боковой крышке коробки и в зависимости от типа автомобиля имеет различный привод. На легковых автомобилях УАЗ управление механизмом переключения такое же, как и на автомобилях ГАЗ-24 «Волга», — рычагом, выведенным к рабочему месту водителя. На грузовых автомобилях УАЗ привод управления механизмом переключения передач имеет дистанционное исполнение, так как место водителя находится на значительном удалении от коробки передач.

Привод управления (рис. 99) состоит из рычага 8, соединенного системой рычагов и тяг с механизмом переключения передач.

В систему привода входят выбирающий рычаг 7, переключающий рычаг 6, вертикальные тяги 5, промежуточные рычаги 4, закрепленные на кронштейне, горизонтальные тяги 3, рычаг 2 выбора передачи и переключающий рычаг 1 коробки передач. Рычаг 8 переключения установлен на коробке воздуховода и соединен шарнирно с выбирающим 7 и переключающим 6 рычагами привода. При отклонении рычага 8 в плоскости, перпендикулярной к продольной оси автомобиля, усилие передается через систему привода на рычаг 2 выбора передачи, который может занимать положения I—II, III—IV, З. Х. Дальнейшее перемещение рычага 8 по направлению продольной оси автомобиля вперед или назад передается через систему привода переключающему рычагу 1 коробки передач, который поворачивается в положения I—III, II—IV и Н, соответствующие включению выбранной передачи.

22. Раздаточная коробка

Автомобили повышенной проходимости УАЗ-469 и другие автомобили имеют в трансмиссии раздаточную коробку, которая передает крутящий момент переднему и заднему ведущим мостам. В раздаточной коробке имеется устройство для включения и выключения переднего моста и дополнительная понижающая передача, позволяющая значительно увеличить крутящий момент на колесах автомобиля. Это необходимо при движении автомобиля в трудных дорожных условиях и при буксировке тяжелого прицепа. Если автомобиль работает без нагрузки и едет по дороге с усовершенствованным покрытием, передний мост включать не следует, так как увеличивается износ агрегатов трансмиссии и возрастает расход топлива.

Раздаточная коробка автомобиля УАЗ-469 (рис. 100) имеет ведущий вал 1, который является ведомым валом коробки передач. На его шлицевом конце установлена подвижная ведущая шестерня 2, которая служит для образования прямой передачи (положение, показанное на рис. 100) и для включения понижающей пере-

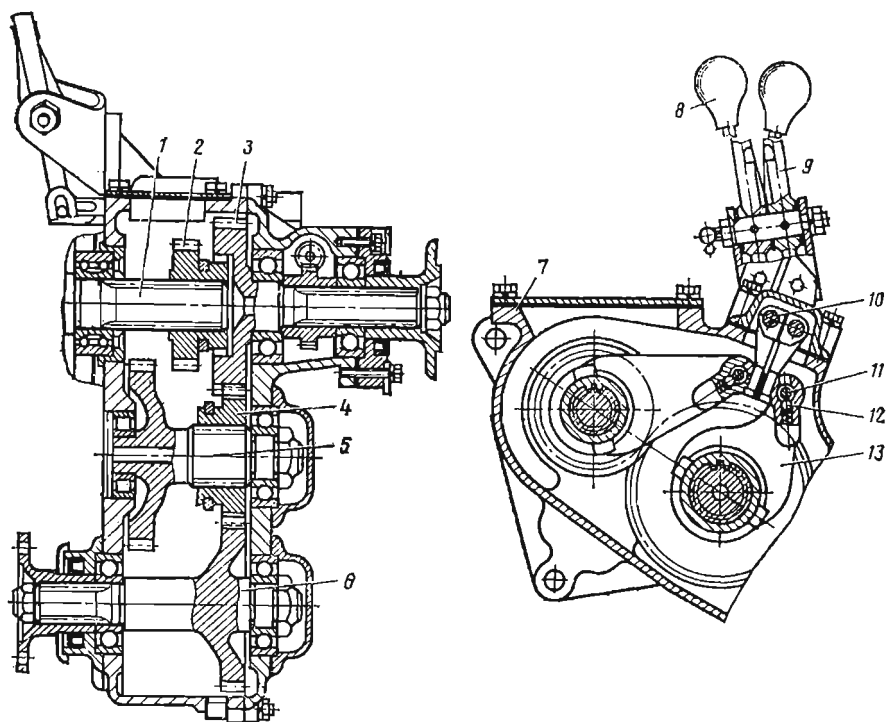


Рис. 100. Раздаточная коробка автомобиля УАЗ-469.

дачи. Если шестерню 2 передвинуть влево до зацепления с шестерней промежуточного вала 5, включится понижающая передача.

На шлицах промежуточного вала установлена подвижная шестерня 4 выключения переднего моста. Она показана в положении включения, так как зацеплена с шестерней вала 6 привода переднего моста. Чтобы включить передний мост, шестерню 4 необходимо передвинуть влево по шлицам. В результате шестерня 4 выйдет из зацепления с шестерней вала 6 привода переднего моста, а ее зацепление с шестерней 3 вала привода заднего моста сохранится. Это вызывает при работе раздаточной коробки вращение промежуточного вала 5 и разбрызгивание масла для смазки подшипников и других вращающихся деталей.

Картер 7 раздаточной коробки выполнен из чугуна и имеет разъем в плоскости, перпендикулярной к осям валов. Выступающие концы валов привода уплотнены сальниками.

Механизм включения понижающей передачи и переднего моста состоит из вилок 13, закрепленных подвижно на штоке 11. Вилки входят соответственно в проточки шестерен 2 и 4 и могут перемещаться на штоках с помощью рычагов, закрепленных, в свою очередь, на ползунах 10. Концы ползунот выступают за пределы крышки картера и соединены с управляющими рычагами. Правый

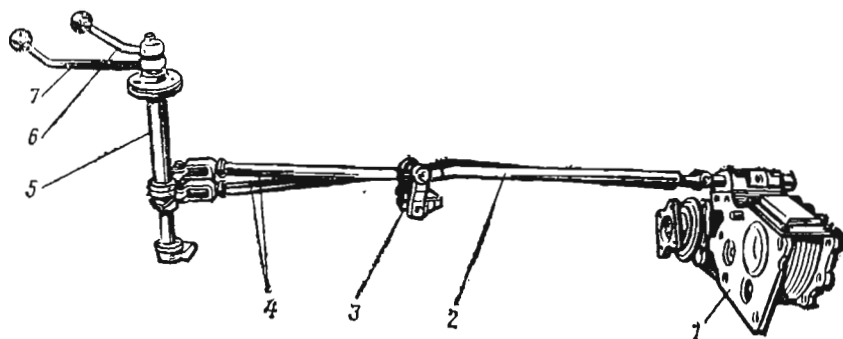


Рис. 101. Привод управления раздаточной коробкой грузовых автомобилей УАЗ

рычаг 9 служит для включения привода переднего моста (воздействует на шестерню 4), а левый рычаг 8 управляет включением прямой и понижающей передач (воздействует на шестерню 2).

Для предохранения трансмиссии от излишних перегрузок при включении понижающей передачи, если не включен передний мост, служит блокирующее устройство — стальной шарик 12. Шарик заложен в канал между ползунами и выполняет роль замка — не позволяет включить понижающую передачу, пока не включен передний мост.

Смазка подвижных деталей раздаточной коробки осуществляется разбрызгиванием из масляной ванны, общей с коробкой передач.

Привод управления раздаточной коробкой на грузовых автомобилях УАЗ (рис. 101) дистанционного типа и состоит из рычагов 6 и 7, которые установлены справа от места водителя впереди капота двигателя на валах 5 привода.

Валы размещены концентрично один в другом на двух опорах и соединены через регулируемые тяги 4, промежуточные рычаги и тяги 2 с соответствующими ползунами механизма переключения раздаточной коробки.

Верхний рычаг 6 управляет включением переднего моста и имеет два положения: передний мост включен, передний мост выключен. Нижний рычаг 7 включает прямую и понижающую передачу и имеет три положения: прямая передача, нейтраль, понижающая передача. В нейтральном положении ведущая шестерня раздаточной коробки 1 выходит из зацепления с ведомым валом и связь ведущего вала с ведомым прерывается, в результате чего крутящий момент к ведущим мостам передаваться не может.

Особенностью управления раздаточной коробки на автомобилях УАЗ является то, что понижающая передача в ней может быть включена только после остановки автомобиля и включения переднего моста.

23. Карданная передача

Ведущие мосты автомобиля подвешиваются к его раме или кузову с помощью упругих элементов подвески и во время движения изменяют свое положение относительно рамы. Коробка передач закреплена на раме неподвижно, поэтому для передачи крутящего момента с ведомого вала коробки на ведущий вал моста устанавливают карданные передачи. В общем случае такая передача (рис. 102) устанавливается между коробкой передач 1 и задним мостом 4 и состоит из карданного вала 3 и шарниров 2. Карданные шарниры обеспечивают передачу крутящего момента между валами, оси которых пересекаются под изменяющимся углом. В трансмиссии автомобилей применяют жесткие карданные шарниры неравных и равных угловых скоростей.

Карданный шарнир неравных угловых скоростей (рис. 103, а) состоит из ведущей 1 и ведомой 4 вилок, крестовины 2, на шипы которой надеты игольчатые подшипники 3. Крутящий момент передается от вилки 1 к вилке 4 через крестовину 2. При такой конструкции при равномерном вращении вилки ведущего вала угловая скорость ведомой вилки будет изменяться дважды за каждый оборот, увеличиваясь и уменьшаясь. Поэтому такой шарнир называется шарниром неравных угловых скоростей.

Чтобы устранить неравномерное вращение ведомого вала в карданной передаче, применяют обычно два шарнира неравных угловых скоростей, располагаемых по концам карданного вала (см. рис. 102). Тогда неравномерность вращения, возникающая в первом шарнире у ведущего вала, компенсируется неравномерностью вращения второго шарнира и ведомый вал передачи вращается равномерно с угловой скоростью ведущего вала. Такая карданная передача называется двойной.

Неравномерность вращения валов можно устранить применением одинарной карданной передачи с карданным шарниром равных угловых скоростей. Подобные

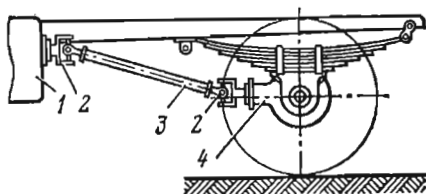


Рис. 102. Схема карданной передачи

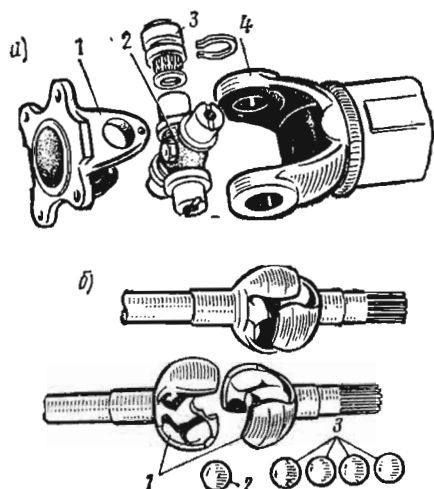


Рис. 103. Жесткие карданные шарниры:
а — неравных угловых скоростей; б — равных угловых скоростей

шарниры используют как правило, на автомобилях повышенной проходимости в приводе передних управляемых колес, которые поворачиваются на угол $30-32^\circ$.

Шарнир равных угловых скоростей (рис. 103, б) состоит из двух фасонных кулаков 1 с овальными канавками, куда закладывают ведущие шарики 3. Для центрирования вилок используются сферические впадины на их внутренних торцах, в которые устанавливается центрирующий шарик 2.

При передаче крутящего момента ведущие шарики располагаются независимо от угловых перемещений вилок в их овальных канавках в плоскости, делящей угол между осями вилок пополам. В результате обе вилки вращаются с одинаковой угловой скоростью.

Карданная передача автомобиля ГАЗ-24 «Волга» (рис. 104) передает крутящий момент от коробки передач 1 к заднему ведущему мосту 2 и состоит из карданного вала и двух карданных шарниров на его концах.

Вилка 5 ведущего карданного шарнира 6 установлена подвижно в осевом направлении на шлицах ведомого вала 4 коробки передач, что компенсирует изменение расстояния между коробкой передач и задним мостом. Другая вилка карданного шарнира приварена к трубе 7 карданного вала и в сборе с вилкой 5 и соединяющей их крестовиной на подшипниках образует ведущий карданный шарнир.

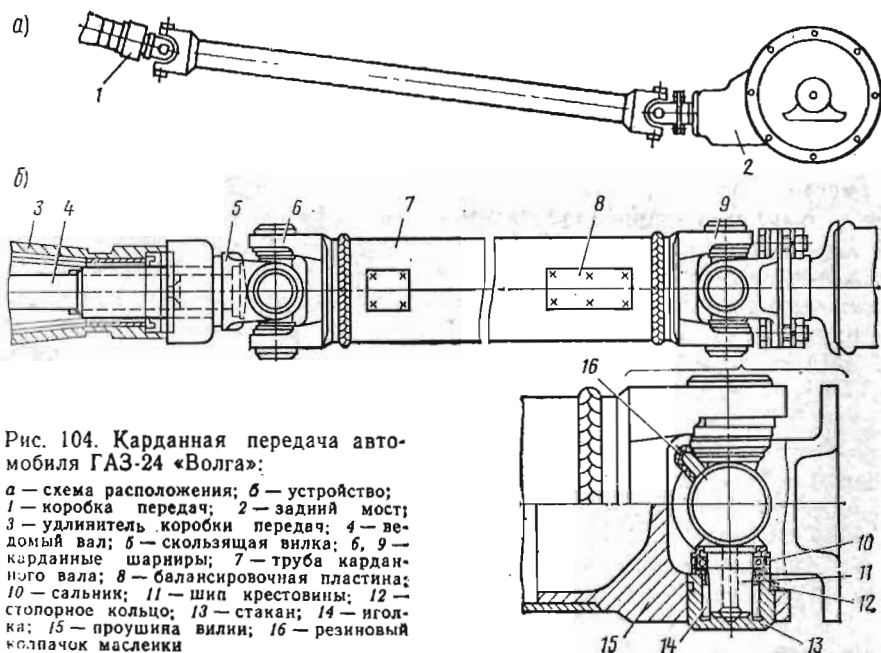


Рис. 104. Карданная передача автомобиля ГАЗ-24 «Волга»:

а — схема расположения; б — устройство;
1 — коробка передач; 2 — задний мост;
3 — удлинитель коробки передач; 4 — ведомый вал; 5 — скользящая вилка; 6, 9 — карданные шарниры; 7 — труба карданного вала; 8 — балансировочная пластина; 10 — сальник; 11 — шип крестовины; 12 — стопорное кольцо; 13 — стакан; 14 — иглока; 15 — проушина вилки; 16 — резиновый колпачок масленки

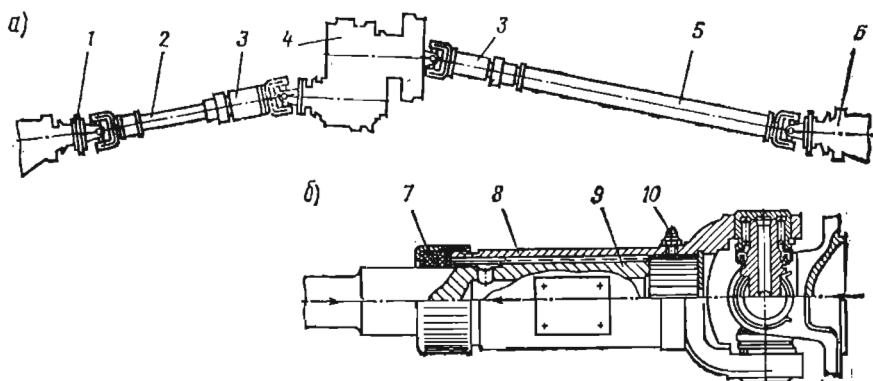


Рис. 105. Карданная передача автомобилей УАЗ:

а — схема расположения; б — устройство шлицевого скользящего соединения

Карданный шарнир состоит из двух вилок, в проушины 15 которых установлена крестовина с шипами 11 на игольчатых подшипниках. Каждый подшипник состоит из стального стакана 13 с иголками 14, закрепленного в проушине вилки стопорным кольцом 12. Для защиты подшипника от воды и грязи, а также удержания в нем смазки имеется резиновый самоподжимный сальник 10. Смазка к подшипникам подается по внутренним каналам крестовины через масленку. Избыток смазки может выдавиться через сальники наружу.

Карданный вал изготавливают из тонкостенной трубы, на концы которой запрессовывают и затем приваривают хвостовики вилок карданных шарниров. После сборки карданного вала его подвергают динамической балансировке, которая преследует цель уменьшить вибрации, возникающие при вращении карданной передачи. Дисбаланс карданного вала устраняют приваркой в определенных местах балансировочных пластин 8.

Карданная передача автомобиля УАЗ-469 (рис. 105) состоит из двух карданных валов 2 и 5, передающих крутящий момент от раздаточной коробки 4 к переднему 1 и заднему 6 ведущим мостам. В качестве шарниров здесь используются жесткие карданные шарниры неравных угловых скоростей, установленные на концах карданных валов. По конструкции карданные шарниры автомобиля УАЗ-469 аналогичны карданным шарнирам автомобиля ГАЗ-24 «Волга».

Передний 2 и задний 5 карданные валы выполнены со шлицевым скользящим соединением 3, которое служит для компенсации изменений длины карданного вала при езде автомобиля. Это устройство представляет собой шлицевый конец вала 9 (рис. 105, б), на который установлена скользящая вилка 8 с внутренними шлицами и масленкой 10.

Для удержания смазки и предохранения шлицевого соединения от воды или пыли хвостовик вилки 8 имеет сальниковое уплотне-

ние 7, а внутренняя полость со стороны проушин закрыта заглушкой. Сальниковое уплотнение состоит из резинового и войлочного колец, запрессованных в обойму на хвостовике и плотно облегающих цилиндрическую поверхность карданного вала.

Передний карданный вал выполнен из деталей разного диаметра, причем средняя его часть в месте возможного соприкосновения с двигателем имеет меньший диаметр и сплошное сечение.

24. Ведущие мосты

Ведущие мосты автомобиля через ведущие колеса воспринимают все виды усилий, действующие между колесами и подвеской.

Ведущий мост объединяет в одном агрегате главную передачу, дифференциал и полуоси колес. Если передний ведущий мост имеет управляемые колеса, то их полуоси выполняют расчлененными на две части и соединенными шарнирами равных угловых скоростей.

Главная передача увеличивает крутящий момент и изменяет его направление под прямым углом к продольной оси автомобиля, передавая на дифференциал и обеспечивая плавность и бесшумность работы. Главная передача (рис. 106) состоит из пары конических шестерен, оси которых пересекаются под углом 90° . Малая ведущая шестерня 5 соединяется с карданным валом, а большая ведомая 2 — с коробкой дифференциала и через него с полуосями 6. Такая передача называется одинарной и устанавливается на легковых и грузовых автомобилях производства ГАЗ и УАЗ.

Для уменьшения размеров главной передачи ось ведущей шестерни располагают ниже оси ведомой. В этом случае изменяются форма зубьев и характер зацепления, а сами шестерни становятся более прочными. Такая главная передача называется гипоидной. Она позволяет снизить пол кузова легкового автомобиля и существенно повысить износостойкость шестерен.

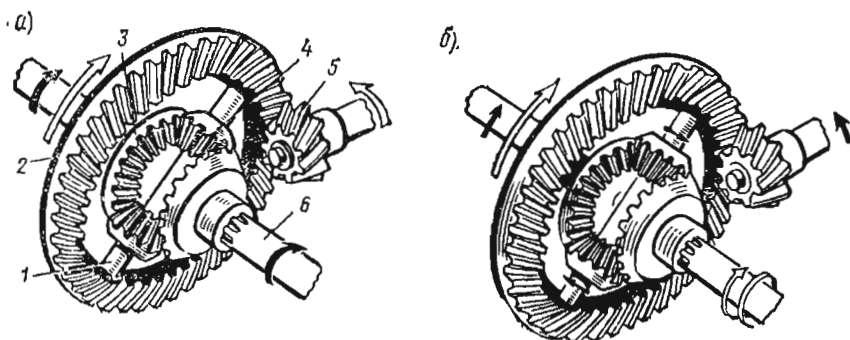


Рис. 106. Устройство и работа главной передачи и дифференциала:
а — при движении автомобиля по прямой; б — при повороте автомобиля

Дифференциал передает крутящий момент от главной передачи к полуосям и позволяет им вращаться с разной скоростью при повороте автомобиля и на неровностях дороги.

На автомобилях применяют шестеренчатые дифференциалы, которые состоят из полуосевых конических шестерен 3, сателлитов 4 и объединяющей их коробки, прикрепленной к ведомой шестерне главной передачи.

На рис. 106 для упрощения условно не показана коробка дифференциала. Поэтому для рассмотрения принципа работы дифференциала будем считать, что ось 1 сателлитов установлена в коробке, закрепленной жестко с ведомой шестерней 2. Следовательно, при вращении ведомой шестерни 2 главной передачи крутящий момент передается на ось 1 сателлитов, далее через сателлиты 4 на полуосевые шестерни 3 и на полуоси 6.

При движении автомобиля по прямой и ровной дороге задние колеса встречают одинаковое сопротивление и вращаются с одинаковой частотой (рис. 106, а). Сателлиты вокруг своей оси не вращаются, и на оба колеса передаются равные по величине крутящие моменты. Как только условия движения изменяются, например начинается поворот (рис. 106, б), левая (по рисунку) полуось начинает вращаться медленнее, так как колесо, с которым она связана, встречает большее сопротивление. Сателлиты приходят во вращение вокруг своей оси, обкатываясь по замедляющейся полуосевой шестерне (левой) и увеличивая частоту вращения правой полуосевой шестерни и связанных с ней полуоси и колеса. В результате правое колесо автомобиля ускоряет свое вращение и за время поворота проходит большой путь.

Одновременно с изменением скоростей полуосевых шестерен происходит изменение крутящего момента на колесах. Момент на ускоряющемся колесе падает, но из-за основного свойства дифференциала распределять крутящий момент на левую и правую полуоси одинаково происходит уменьшение суммарного момента на колесах. Этот недостаток межколесного дифференциала отрицательно влияет на проходимость автомобиля и особенно проявляется при движении по бездорожью и скользким дорогам.

Полуоси передают крутящий момент от дифференциала к ступицам ведущих колес. По своей конструкции полуоси делятся на полуразгруженные и полностью разгруженные. Тип полуоси определяется расположением опорного колесного подшипника. Если опорный подшипник размещается на кожухе заднего моста и передает на него изгибающие моменты от всех сил, действующих на колесо, а полуось нагружена только крутящим моментом, то такая полуось считается полностью разгруженной.

При размещении опорного подшипника непосредственно на наружном конце полуоси внутри кожуха заднего моста изгибающие моменты и крутящий момент будут частично восприниматься полуосью. Такая полуось называется полуразгруженной и применя-

ется преимущественно в ведущих мостах легковых автомобилей, а также на автомобилях УАЗ.

Задний ведущий мост автомобиля ГАЗ-24 «Волга» (рис. 107) состоит из картера 1 и крышки 3, соединенных болтами. В картер запрессован правый кожух полуоси. Левый кожух 4 полуоси приварен к крышке 3 картера. В сборе крышка с картером образуют балку заднего моста.

Внутри картера заднего моста на конических подшипниках 6 установлена коробка 9 дифференциала с закрепленной на ней ведомой конической шестерней 2 главной передачи. Ведущая шестерня 8 главной передачи, выполненная как одно целое с валом, установлена на конических подшипниках в картере. Выступающий конец вала имеет шлицы, на которые надет фланец 7, служащий для соединения с карданной передачей. Зацепление шестерен главной передачи гипоидное. Оно обеспечивает снижение шума шестерен во время работы и повышенную прочность зубьев, но требует применения специального гипоидного масла.

Дифференциал состоит из неразъемной коробки 9, внутри которой установлены две полуосевые конические шестерни 10 и два сателлита 11 на оси 12.

Полуоси 5 изготовлены как одно целое с фланцами, к которым крепятся диски колес и тормозные барабаны. Внутренний конец полуоси имеет шлицевую поверхность, которая входит в зацепление с внутренними шлицами полуосевой шестерни 10 дифференциала. Наружный конец каждой полуоси опирается на шариковый подшипник, запрессованный в кожух полуоси. В подшипник заложена пластичная смазка на весь срок службы. Он удерживается на посадочной поверхности полуоси при помощи зажимного кольца, а герметизация подшипника обеспечивается сальником. На наружном конце кожуха 4 полуоси болтами закреплен тормозной щит со смонтированным на нем колесным тормозным механизмом.

Легковые автомобили УАЗ-469, УАЗ-469Б являются автомобилями повышенной проходимости, поэтому они снабжены ведущими передним и задним мостами. Основным конструктивным отличием ведущих мостов на автомобилях указанных моделей является применение колесных редукторов в мостах автомобилей УАЗ-469, позволяющих увеличить дорожный просвет до 300 мм вместо 220 мм у автомобиля УАЗ-469Б. В связи с отмеченным отличием основные детали передних и задних ведущих мостов для обеих моделей автомобилей не взаимозаменяемы.

Задний ведущий мост автомобиля УАЗ-469 представляет собой балку, внутри которой размещены главная передача, дифференциал и полуоси. По концам балки расположены колесные редукторы, увеличивающие крутящий момент и передающие его на ступицы ведущих колес. Корпусы редукторов одновременно являются опорой для колесных подшипников.

Средняя часть ведущего моста, где расположены главная передача, дифференциал и полуоси, принципиально не отличается от

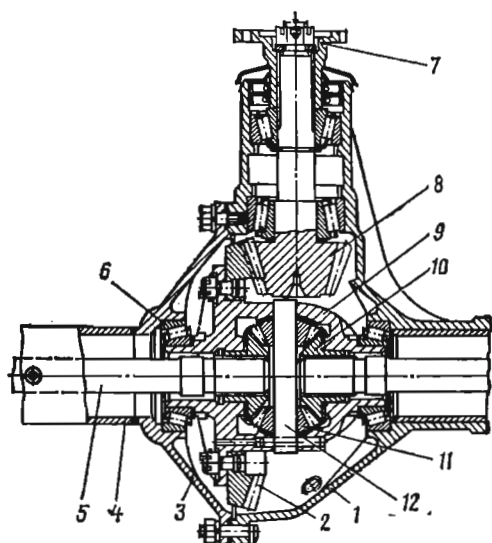


Рис. 107. Ведущий мост автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

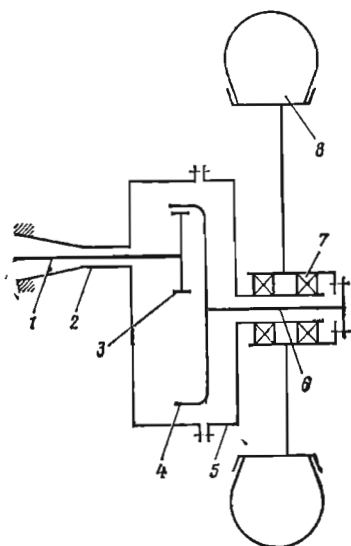


Рис. 108. Схема колесного редуктора

ведущего моста автомобиля ГАЗ-24 «Волга». Отличия имеются только в соединении полуосей со ступицами колес, которое выполнено через колесный редуктор.

На рис. 108 приведена схема колесного редуктора. Ведущая шестерня 3 колесного редуктора установлена на шлицевом конце полуоси 1 и зацеплена с внутренними зубьями ведомой шестерни 4. Последняя соединена с ведомым валом 6 колесного редуктора, передающим крутящий момент на ступицу колеса 8. Колесо установлено на подшипниках 7 на корпусе 5 редуктора, соединенного с кожухом 2 полуоси. Кожух является частью балки заднего моста.

Передний ведущий мост автомобиля УАЗ-469 по конструкции средней части балки моста, главной передачи и дифференциала аналогичен заднему ведущему мосту.

Отличительной особенностью переднего моста является конструкция привода управляемых передних колес, который состоит из карданных шарниров, равных угловых скоростей и колесного редуктора (рис. 109). Кожух 1 полуоси соединен фланцем с шаровой опорой 3, на которую с помощью двух шкворней 4 установлен корпус 5 шарнира. К корпусу болтами крепится крышка 6 редуктора, а к крышке цапфа 11 и тормозной щит 12.

Внутри корпуса 5 установлен шариковый шарнир равных угловых скоростей. Он состоит из двух вилок, причем ведущая вилка выполнена на конце полуоси 2 и соединена с полуосевой шестерней дифференциала, а ведущая шестерня 14 колесного редуктора установлена на конце ведомой вилки на шлицах. Ведомая шестерня 13 находится во внутреннем зацеплении с ведущей шестерней 14 и

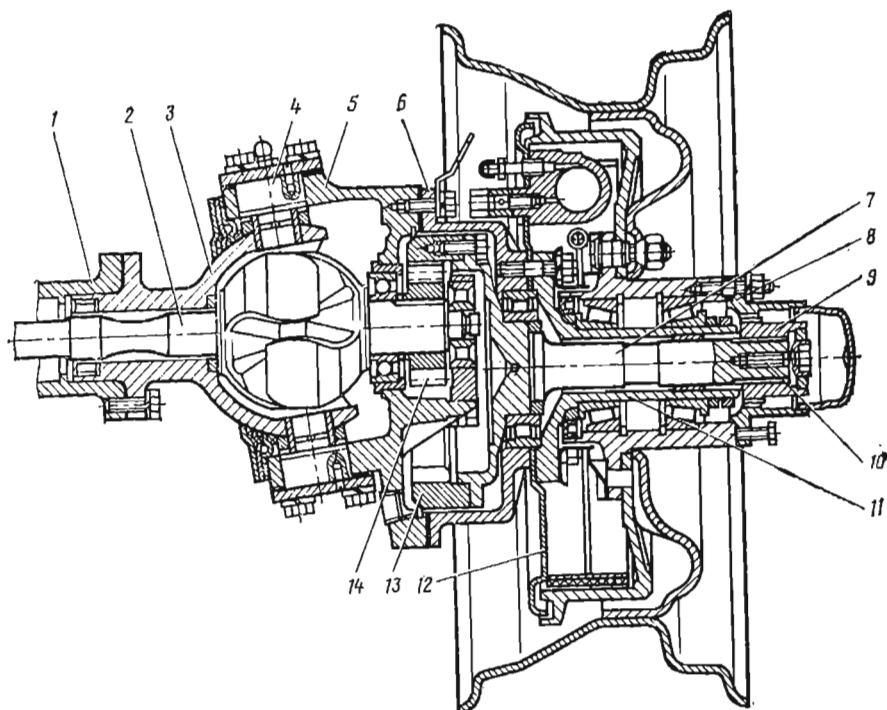


Рис. 109. Привод управляемого переднего колеса автомобиля УАЗ-469

соединена болтами с валом 7. На конце вала 7 установлено устройство для отключения переднего колеса, состоящее из зубчатой муфты 9 и болта 10 включения муфты.

При движении автомобиля по хорошей дороге с твердым покрытием вместе с выключением переднего моста в раздаточной коробке целесообразно выключать и привод ступицы 8 каждого переднего колеса. Для этого вывертывают болт 10 и устанавливают зубчатую муфту 9 в положение разъединения ведомого вала редуктора со ступицей 8 колеса.

Ведущие передний и задний мосты автомобилей УАЗ-469Б, УАЗ-452, УАЗ-452Д сделаны без колесных редукторов, поэтому они имеют меньшее общее передаточное отношение (5,125 вместо 5,38 у автомобиля УАЗ-469) и ряд конструктивных отличий, которые сводятся к следующему.

Ведущая шестерня главной передачи имеет двухопорное крепление: на сдвоенном коническом подшипнике со стороны хвостовика и на роликовом цилиндрическом подшипнике со стороны шестерни.

Привод ступицы переднего колеса осуществляется через шариковый шарнир равных угловых скоростей, ведомая вилка которого имеет шлицевый конец с устройством для отключения ступицы переднего колеса по типу автомобиля УАЗ-469.

25. Рама, передний и задний мосты, подвески и амортизаторы

Рама является основным несущим элементом грузового автомобиля. На нее устанавливают и затем к ней прикрепляют двигатель, агрегаты шасси, кабину и кузов. Рама воспринимает нагрузки от массы автомобиля, а также нагрузки, возникающие при движении автомобиля.

Рама (рис. 110) состоит из двух продольных 2 (лонжеронов) и нескольких поперечных балок 1 (пять у рамы автомобилей УАЗ).

Лонжероны штампуют из листовой стали в форме швеллера переменного профиля. Наибольшая высота профиля лонжеронов в средней части рамы.

Поперечины делают также штампованными по форме, приспособленной для установки различных агрегатов (двигателя, коробки передач и т. д.). К лонжеронам и поперечинам приваривают или приклепывают различные кронштейны 3 также для крепления соответствующих деталей или агрегатов автомобиля. Сами поперечины и лонжероны соединяют друг с другом сваркой.

На легковых автомобилях ГАЗ-24 «Волга» роль рамы выполняет кузов, каркас которого представляет собой жесткую сварную конструкцию, усиленную наружными облицовочными панелями. Общая жесткость кузова достигается соответствующим соединением стальных панелей облицовки, в которую заформовывают усиливающую арматуру в виде различных тонкостенных профилей. Детали несущего кузова соединяют чаще всего сваркой.

Передний мост автомобиля служит для установки передних управляемых колес. Он передает от колес на кузов или раму автомобиля продольные и боковые силы, возникающие от контакта автомобиля с дорогой.

На автомобилях ГАЗ-24 «Волга» передний мост является поперечной балкой подвески управляемых колес, которая крепится жестко к раме для крепления двигателя, а по краям ее на шарнирах устанавливают нижние рычаги подвески передних колес. Каж-

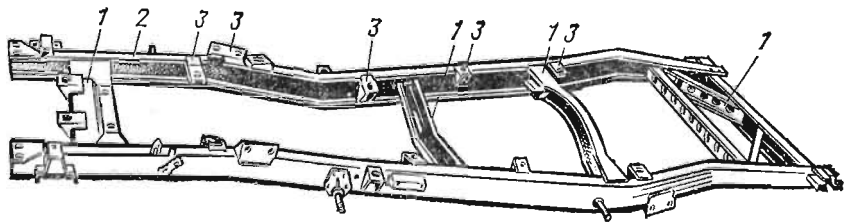


Рис. 110. Рама автомобиля УАЗ-469

дое колесо подвешивают к поперечине и кузову независимо от другого колеса, образуя независимую подвеску.

На автомобилях УАЗ с передним ведущим мостом балку переднего моста подвешивают к раме кузова на рессорной зависимой подвеске. На автомобилях УАЗ-451М, УАЗ-451ДМ передний мост выполнен в виде кованой балки, также подвешенной к раме кузова с помощью зависимой рессорной подвески. По концам балка имеет бобышки, на которых шарнирно установлены поворотные цапфы колес.

Задний мост на автомобилях ГАЗ-24 «Волга» и автомобилях УАЗ является ведущим и выполнен в виде несущей балки. В средней части моста (картере) расположены главная передача и дифференциал, а полуоси находятся в кожухах, которые запрессованы в отверстия картера. Мост подвешивают к кузову с помощью рессорной зависимой подвески.

Подвеска автомобиля осуществляет упругую связь рамы или кузова с мостами или непосредственно с колесами, смягчает воспринимаемые ими удары и толчки при езде по неровностям дороги. Упругие свойства подвески достигаются применением упругого элемента. В качестве упругого элемента в подвесках чаще всего используют металлические листовые рессоры и спиральные пружины.

Работа подвески основана на превращении удара при наезде колеса на неровность дороги в перемещение упругого элемента подвески, в результате чего сила удара, передаваемого на кузов, уменьшается и плавность хода автомобиля становится лучше. Для гашения колебаний, возникающих в процессе работы подвески, применяют специальные устройства — амортизаторы.

По характеру взаимодействия колес и кузова при движении автомобиля все подвески делят на зависимые и независимые.

Зависимые подвески (рис. 111, а) имеют жесткую связь между левым и правым колесом, в результате чего перемещение одного из них в поперечной плоскости передается другому и вызывает наклон кузова.

Независимые подвески (рис. 111, б) характеризуются отсутствием жесткой связи между колесами одного моста. Каждое колесо подвешено к кузову независимо от другого колеса. В результате при наезде одним колесом на неровности дороги колебания его

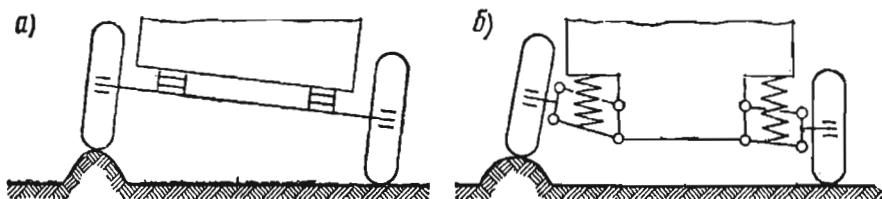


Рис. 111. Типы подвесок автомобилей:

а — зависимая; б — независимая

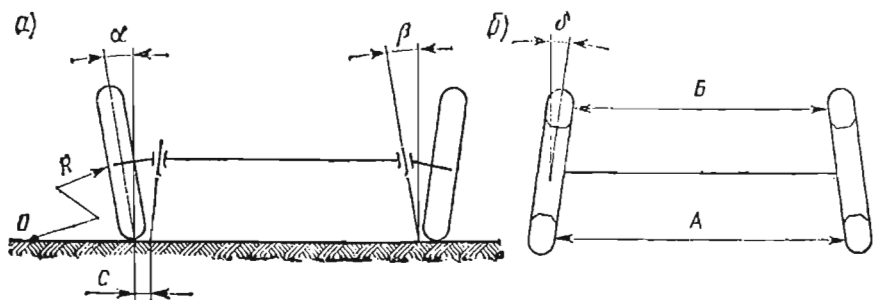


Рис. 112. Схема установки управляемых колес:
а — угол развала; б — схождение (вид сверху)

не передаются другому колёсу, уменьшается наклон кузова и повышается в целом устойчивость автомобиля при движении.

Передние управляемые колеса автомобилей при любой конструкции переднего моста и подвески устанавливают с определенными углами наклона в вертикальной и горизонтальной плоскостях для создания наименьшего сопротивления движению, уменьшения износа шин и снижения расхода топлива. Углы установки передних колес называют углом развала и углом схождения.

Угол развала управляемых колес (рис. 112, а) образуется между плоскостью колеса и вертикальной плоскостью, параллельной продольной оси автомобиля, и обозначается α . Если колесо отклонено наружу, угол развала считается положительным, а при обратном наклоне — отрицательным. Для нормальной работы управляемого колеса угол развала всегда должен быть положительным. Это уменьшает плечо поворота C (расстояние между средней точкой касания колеса с плоскостью дороги и пересечением продолжения оси шкворня). При меньшей величине C снижается момент на поворот управляемых колес и облегчается управление автомобилем. Угол развала обеспечивается конструкцией подвески или передней оси и составляет $0-2^\circ$.

Кроме угла развала, при установке управляемых колес предусматривают угол β наклона оси шкворня в поперечной плоскости и угол наклона в продольной плоскости. Углы наклона шкворня способствуют возврату колес в прямолинейное направление движения после их поворота, что улучшает маневренность и устойчивость автомобиля, повышает накат и срок службы шин.

При установке с развалом передние колеса стремятся катиться в сторону от автомобиля по дуге радиусом R вокруг точки O . Но, поскольку колеса жестко связаны между собой балкой переднего моста, качение их должно происходить с боковым проскальзыванием. Чтобы исключить это явление, колеса устанавливают под некоторым углом к продольной оси, т. е. со схождением (рис. 112, б).

Угол схождения управляемых колес обозначают через δ и определяют разностью расстояний A и B , которые замеряют по вну-

6. Параметры установки управляемых колес

Автомобили	Угол развала	Поперечный наклон шкворня	Продольный наклон шкворня	Схождение колес, мм
ГАЗ-24 «Волга»	$0^{\circ} \pm 30'$	$4^{\circ} 30'$	От 0 до 1°	1,5—3
УАЗ-469	$1^{\circ} 30'$	8°	3°	1,5—3
УАЗ-452	$1^{\circ} 30'$	$5^{\circ} 30'$	$2^{\circ} 30'$	1,5—3
УАЗ-451М	$1^{\circ} 30'$	$4^{\circ} 30'$	1°	1,5—3

треним поверхностям боковин шин в средней плоскости спереди и сзади каждого колеса. Разность расстояний *А* и *Б* может колебаться в пределах 2—10 мм. Если величина угла схождения обозначена в градусах, то она может находиться в пределах $0^{\circ} 20'—1^{\circ}$ для разных автомобилей.

Величина угла схождения зависит от величины углов развала колес. При эксплуатации все эти углы тщательно контролируют и регулируют. Установка управляемых колес с правильным развалом и схождением обеспечивает их прямолинейное качение без бокового скольжения, что непосредственно влияет на срок службы шин и расход топлива.

Величины углов установки и схождение управляемых колес изучаемых автомобилей приведены в табл. 6.

Передняя подвеска автомобиля ГАЗ-24 «Волга» независимая, так как каждое колесо подвешено отдельно к поперечной балке подвески.

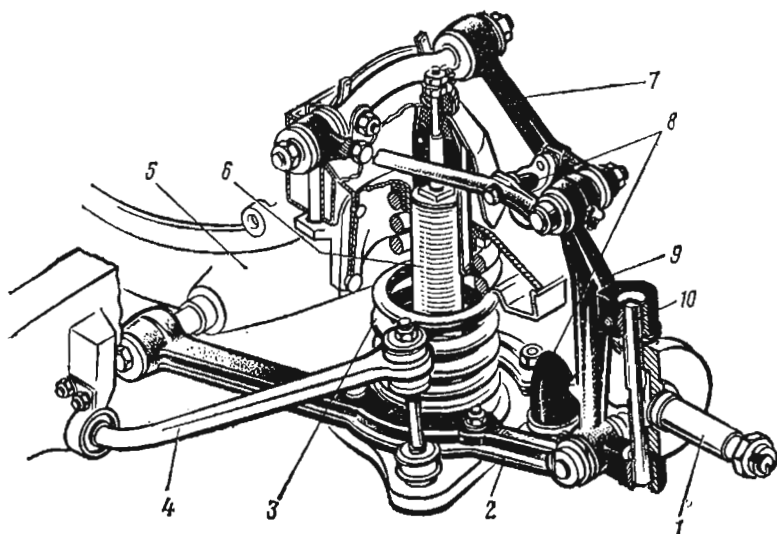


Рис. 113. Передняя подвеска автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

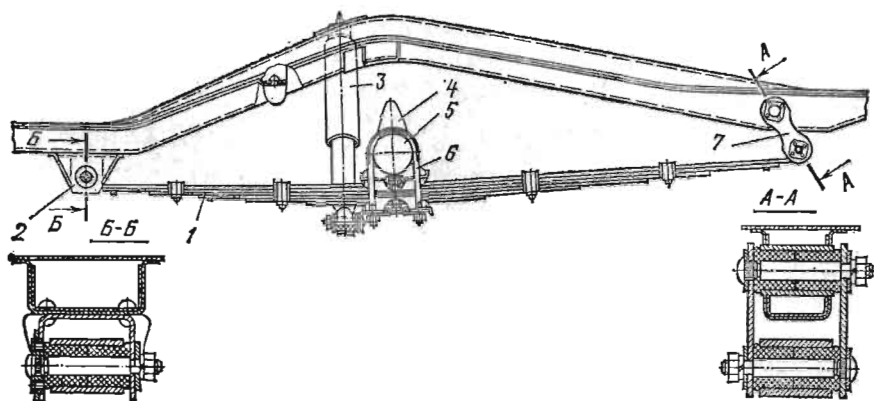


Рис. 114. Задняя подвеска автомобиля ГАЗ-24

Упругим элементом подвески является спиральная цилиндрическая пружина. Она воспринимает только вертикальную нагрузку от подрессоренных масс автомобиля. Боковые продольные (тяговые и тормозные) усилия передаются от колес на кузов через рычаги подвески.

Основными элементами подвески (рис. 113) являются нижние 2 и верхние 7 рычаги, соединенные шарнирно с вертикальной стойкой 9 и с поперечной балкой 5, которая закреплена жестко с подрамником. На нижние рычаги подвески опирается пружина 3, передающая нагрузку от массы автомобиля через рычаги на стойку 9 и далее через закрепленный в ней шкворень 10 на поворотную цапфу 1. Внутри пружины установлен телескопический амортизатор 6. Шток амортизатора крепится через резиновые подушки к кронштейну кузова, а цилиндр амортизатора через опорную чашку пружины шарнирно соединен с нижними рычагами. Для уменьшения наклона кузова при поворотах автомобиля служит стабилизатор 4 поперечной устойчивости. Концы его при помощи стойки соединены с опорной чашкой пружины, а средняя часть крепится к поперечной балке подрамника. Если возникает боковой крен кузова, то стержень стабилизатора закручивается и стремится выправить положение кузова.

Максимальный ход подвески ограничивается буферами 8 сжатия. Нижний буфер упирается в кронштейн кузова при наибольшем ходе сжатия, а верхний — при наибольшем ходе отбоя подвески.

Задняя подвеска автомобиля ГАЗ-24 «Волга» (рис. 114) — зависимая, выполнена на двух продольных листовых рессорах, которые являются упругими элементами. Они воспринимают вертикальную нагрузку от массы автомобиля и передают на кузов все силы, возникающие в контакте колес с дорогой.

Передний конец рессоры 1 соединен шарнирно с кронштейном 2, установленным на лонжероне пола кузова. Рессора собрана из отдельных стальных листов прямоугольного профиля, стянутых

центральный болтом и четырьмя хомутами. Средняя часть рессоры стремянками 6 крепится к балке 5 заднего моста. Здесь же, на нижней части рессоры, с помощью подкладки и стремянок шарнирно крепится амортизатор 3. Сверху амортизатор соединен с полом кузова. Задний конец рессоры соединен с лонжероном кузова серьгой 7. Ход подвески вверх ограничивается резиновыми буферами 4.

Передняя и задняя подвески автомобилей УАЗ зависимые и выполнены на листовых рессорах аналогично задней подвеске автомобиля ГАЗ-24 «Волга». Отличием их является наличие рычажных амортизаторов.

Амортизаторы служат для гашения собственных колебаний подвески при езде автомобиля по неровностям дороги. В конструкциях автомобилей применяют преимущественно жидкостные амортизаторы телескопического типа. Работа их основана на сопротивлении специальной жидкости АЖ-12Т, перетекающей из одной полости амортизатора в другую. Телескопические амортизаторы — двустороннего действия, т. е. гасят колебания подвески при ходе сжатия и при ходе отдачи.

Телескопический амортизатор автомобиля ГАЗ-24 «Волга» (рис. 115) состоит из трех основных частей: цилиндра 2 с днищем 1, поршня 3 со штоком 5 и направляющей втулки 4 с уплотнениями. Цилиндр амортизатора соединен с рычагом подвески или с кожухом моста, а шток с кузовом автомобиля, вследствие чего поршень амортизатора перемещается внутри цилиндра при колебании подвески относительно кузова.

В поршне 3 имеются два ряда сквозных отверстий, закрытых сверху перепускным клапаном 6, а снизу — клапаном 7 отдачи с сильной пружиной 8. В днище 1 цилиндра расположены клапан 10 сжатия и впускной клапан 9. Внутренняя полость цилиндра заполнена амортизаторной жидкостью.

Особенностью телескопического амортизатора является наличие компенсационной камеры, которая выполнена в виде второго цилиндра, охватывающего рабочий цилиндр 2. Дополнительное пространство этой камеры служит для компенсации изменения объема жидкости в рабочем цилиндре по обе стороны поршня, возникающего из-за перемещения подвески.

При плавном ходе сжатия подвески поршень 3 амортизатора перемещается вниз и жидкость из нижней полости перетекает через перепускной клапан 6 в пространство над поршнем. Поскольку в этом пространстве размещен шток 5, занимающий некоторый объем, вся жидкость из нижней полости рабочего цилиндра 2 не может разместиться в верхней полости. Поэтому часть жидкости из нижней полости перетекает через калиброванное отверстие клапана 10 сжатия в компенсационную камеру. При этом клапан сжатия остается закрытым и амортизатор оказывает необходимое сопротивление перемещению подвески при ее сжатии.

Во время резкого хода сжатия поршень 3 перемещается очень быстро вниз, давление жидкости под ним резко возрастает, в результате чего открывается клапан 10 сжатия и жидкость перетекает через открывшееся большое сечение клапана в камеру. Сопротивление амортизатора резко уменьшается. Этим амортизатор и детали подвески предохраняются от больших усилий, возникающих при резком сжатии подвески во время движения по плохой дороге.

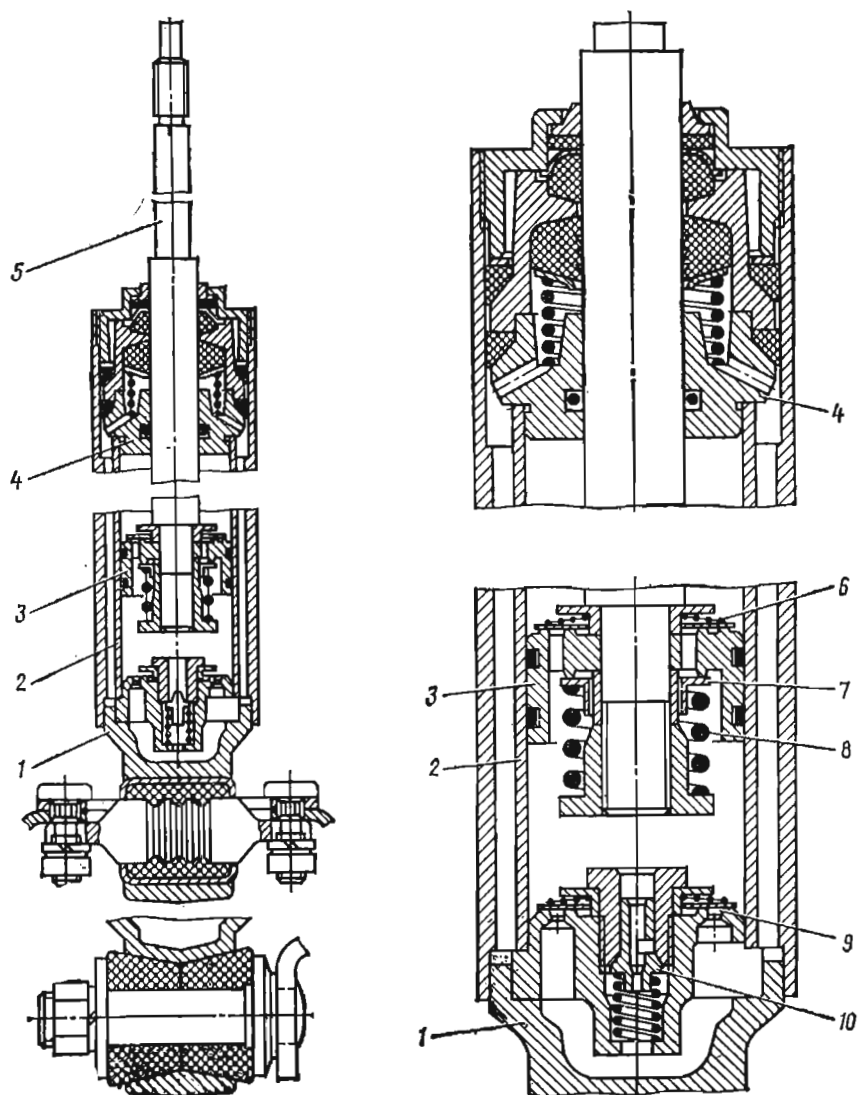


Рис. 115. Телескопический амортизатор автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

При плавной отдаче подвески амортизатор растягивается, так как его поршень 3 перемещается вверх. При этом давление жидкости над поршнем возрастает, перепускной клапан 6 закрывается, а жидкость начинает перетекать через внутренний ряд отверстий в поршень 3 и через кольцевой зазор между закрытым клапаном 7 отдачи и его направляющей втулкой в пространство под поршнем. Одновременно открывается впускной клапан 9, и жидкость перетекает из компенсационной камеры в цилиндр.

При резкой отдаче скорость движения поршня 3 возрастает, что создает значительное давление жидкости над поршнем. Под действием этого давления клапан 7 отдачи открывается и жидкость с меньшим сопротивлением перетекает в подпоршневое пространство. Другой поток поступления жидкости в цилиндр через впускной клапан 9 при резкой отдаче сохраняется. Таким образом, клапан отдачи разгружает подвеску и амортизатор от больших усилий при резких ходах отдачи, а также при возрастании вязкости жидкости при понижении температуры.

Характеристика телескопического амортизатора выбирается с таким расчетом, чтобы обеспечивать усилие перемещения подвески при ходе отдачи в 2—3 раза больше, чем при ходе сжатия. Это достигается подбором сечения отверстий клапанов и силы сжатия их пружин.

Амортизаторы для передней и задней подвесок автомобиля ГАЗ-24 «Волга» отличаются ходом и длиной штоков, а также конструкцией крепления нижней части амортизатора к деталям подвески.

Амортизаторы автомобилей УАЗ — гидравлические, двустороннего действия, рычажные. Их отличительной особенностью является наличие в корпусе двух поршней с клапанами, между которыми установлен вал с рычагом.

Перемещения подвески передаются на рычаг и с него на вал, который через кулачок воздействует на поршни. Конструкция рычажных амортизаторов считается неперспективной.

26. Колеса и шины

Колеса непосредственно связывают автомобиль с дорогой: обеспечивают движение и изменение его направления, а также передают нагрузку от массы автомобиля на дорогу.

В зависимости от основного назначения колеса делятся на ведущие, управляемые и комбинированные (ведущие и управляемые).

Ведущие колеса преобразуют крутящий момент от трансмиссии в силу тяги, вследствие чего возникает поступательное движение автомобиля. Управляемые (ведомые) колеса воспринимают через подвеску толкающее усилие от кузова и задают направление движения. Комбинированные колеса выполняют функции ведущих и управляемых колес одновременно.

Колесо (рис. 116) крепится к ступице 3, которая установлена на подшипниках 2 на оси 1. Основными частями колеса являются диск 4 с ободом 8 и пневматическая шина 5. Диск штампуют из листовой стали по специальному профилю для увеличения жесткости. Обод колеса также штампуют из стали, придавая ему в средней части углубление, которое служит для облегчения монтажа шины. По обе стороны углубления в ободе расположены полки 7, которые заканчиваются бортами 6. Обод рассмотренного вида называется глубоким. Диск колеса соединяют с ободом сваркой. Для крепления колес к ступице в диске имеются конические отверстия. На автомобилях ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ применяют диски колес с глубоким ободом (неразборные).

Наиболее ответственной частью колеса является пневматическая шина. Она поглощает небольшие толчки и удары от неровностей дороги при движении. Это обеспечивается за счет эластичности шины и упругости сжатого воздуха, которым она заполнена.

Автомобильная шина состоит из покрышки и камеры. Покрышка образует внешнюю несущую оболочку шины, а внутреннюю ее полость образует камера. В некоторых случаях на легковых автомобилях применяют шины без камеры. Герметичность в них достигается плотной посадкой покрышки на полки обода. Такие шины называют бескамерными. Бескамерные шины легче, обладают меньшим теплообразованием, но требуют большой точности при изготовлении обода и более трудоемки при обслуживании.

Покрышка (рис. 117) состоит из каркаса 3, бортов 1, брекера 4 (подушечного слоя) 4, боковин 5 и протектора 6.

Каркас 3 служит основой покрышки, придает ей необходимую прочность и гибкость. Он состоит из нескольких слоев прорезиненного корда. В зависимости от расположения нитей корда в каркасе шины делятся на диагональные (рис. 117, а) и радиальные (рис. 117, б).

В каркасе диагональных шин нити соседних слоев корда пересекаются под определенным углом ($95-115^\circ$), и число слоев всегда четное. При контакте шины с дорогой происходит изменение угла перекрещивания нитей корда, что создает повышенные деформации, теплообразование и снижает срок службы шин.

У радиальных шин нити корда в каркасе расположены от борта к борту (по радиусу) и не перекрещиваются друг с другом. Такая конструкция каркаса более прогрессивна, так как способствует снижению числа слоев каркаса, уменьшает теплообразование и сопротивление качению. По сроку службы радиальные шины значительно превосходят диагональные.

Борта 1 (см. рис. 117, а) служат для крепления покрышки на ободе колеса. Борт состоит из слоев корда, завернутых вокруг проволочного бортового кольца 2, которое создает нарастающую конструкцию и придает жесткость посадочной поверхности покрышки.

Брекер 4 представляет собой резиноканевую прослойку, проложенную между каркасом 3 и протектором 6 по всей окружности по-

крышки. Брекер смягчает воздействия протектора на каркас. Для радиальных шин наличие брекера особенно важно, так как он воспринимает окружные усилия и ограничивает растяжение нитей корда.

Протектор 6 является беговой частью шины. Снаружи он имеет рисунок в виде выступов и канавок между ними. Благодаря рисунку протектора обеспечивается необходимое сцепление колес с дорогой, поэтому для различных покрытий дорог применяют разные рисунки протектора.

Боковины 5 наносятся в виде тонкого эластичного слоя резины на боковые стенки каркаса. Они служат для предохранения шины

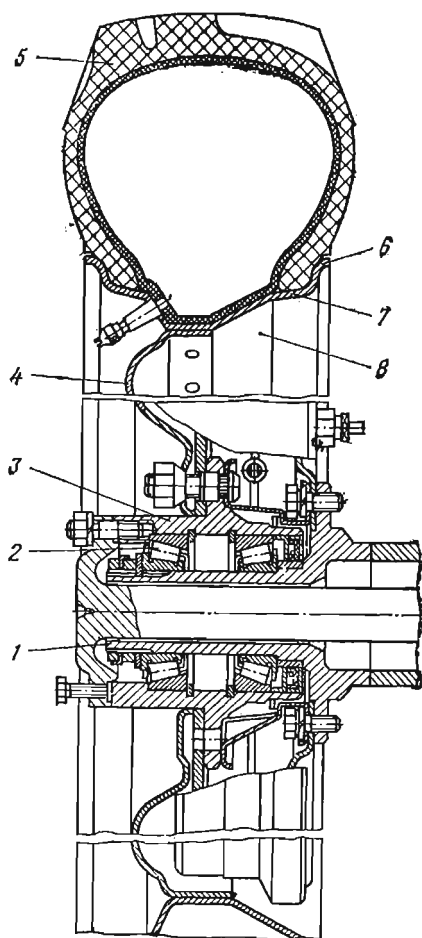


Рис. 116. Колесо автомобиля

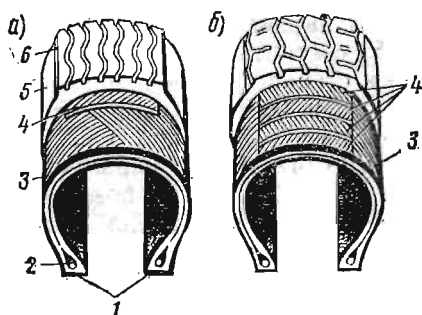


Рис. 117. Поперечный разрез покрышки:

а — с диагональным каркасом; б — с радиальным каркасом

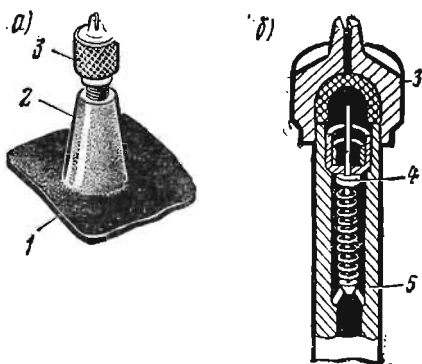


Рис. 118. Вентиль автомобильной камеры

а — общий вид; б — устройство

от механических повреждений, проникновения влаги и т. д. На боковинах наносят обозначения покрышек.

Камера для автомобильного колеса изготавливается из эластичной воздухонепроницаемой резины. Размер камеры всегда несколько меньше размера полости покрышки, чтобы в накачанном состоянии не образовывались складки.

Воздух в камеру подается через вентиль, который представляет собой обратный клапан, позволяющий нагнетать воздух внутрь и автоматически закрывать его выход наружу. Вентиль камеры автомобилей ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ (рис. 118) состоит из корпуса 2, привулканизированного к стенке камеры 1, золотника 4 в сборе с клапаном и колпачка-ключа 3, который навинчивается на втулку 5 корпуса.

Обозначения и маркировка шин. На боковине каждой покрышки (шины) наносят обозначения (основные размеры) и маркировку (товарный знак завода-изготовителя, месяц и год выпуска, порядковый номер покрышки).

Основные размеры шины (рис. 119) обозначают двумя группами цифр через тире. Первая группа цифр определяет ширину B профиля, вторая группа — посадочный диаметр d на обод колеса. Эти величины указываются в миллиметрах, или дюймах, или смешанными. Например, 8, 40—15, 215—380, 185—15 здесь в первом обозначении размеры ширины B профиля и диаметра d посадки шины на обод даны в дюймах и во втором обозначении эти же размеры указаны в миллиметрах (трехзначное число), в третьем — ширина профиля указана в миллиметрах, а диаметр посадки шины на обод — в дюймах.

Для обозначения радиальных шин в конце цифр ставится буква P , например 185—15P.

Кроме размеров покрышки, на ее боковине наносят серийный номер. Буква номера обозначает название завода-изготовителя, первые две цифры (римские или арабские) — месяц изготовления, следующие две цифры — год изготовления и далее идет порядковый номер. Например, BV 78116442 обозначает: В — Воронежский шинный завод, V — изготовлена покрышка в мае, 78 — год изготовления 1978 г., 116442 — порядковый номер.

На боковинах покрышек указывают также модель, номер ГОСТа, штамп ОТК, сортность изделия. В случае применения направленного рисунка протектора указывают знак преимущественного направления вращения. Для бескамерных шин на боковине делают надпись «Бескамерная», для морозостойких шин — «Север». В наиболее легкой части покрышки красным кружком обозначают балансировочную метку. Для шин легковых автомобилей указывают число слоев корда или норму слойности, обозначающую прочность каркаса (например, HC-10), для шин грузовых

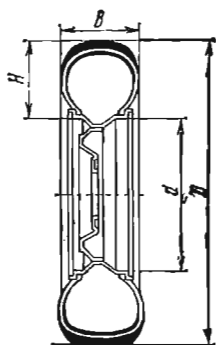


Рис. 119. Основные размеры шины

автомобилей — максимально допустимую нагрузку на шину и давление, соответствующее этой нагрузке.

Для шин типа Р с текстильным брекером указывают материал брекера (буква Т), для покрышек, которые могут быть ошинованы, ставят букву Ш. На покрышки, прошедшие государственную аттестацию, наносят обозначение знака качества.

Основные размеры покрышки (B и d), указанные на ее боковине, позволяют находить приблизительно наружный диаметр D по формуле $D = d + 2H$, принимая высоту профиля H равной его ширине B . Точные размеры диаметра и профиля шины приведены в ГОСТе.

На автомобилях ГАЗ-3102 «Волга» устанавливают шины 205/70R14. Здесь: 205 — ширина профиля покрышки в миллиметрах, 70 — отношение высоты профиля к ширине в процентах, R — радиальная, 14 — посадочный диаметр в дюймах.

Правила обращения с шинами. Применение и эксплуатацию автомобильных шин на автомобилях ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ осуществляют в соответствии с «Правилами эксплуатации автомобильных шин», утвержденными 20 ноября 1974 г. Правила устанавливают порядок приемки, хранения, комплектования шинами автомобилей, правила монтажа, обслуживания и восстановления шин, а также формы внутреннего давления и гарантийные нормы пробега новых и восстановленных шин.

Приемке в эксплуатацию подлежат шины, не имеющие дефектов и точно соответствующие требованиям ГОСТов и ТУ на шины.

Комплектование шинами автомобилей осуществляется по рекомендациям шинной промышленности на основании технической документации на автомобили с учетом дорожно-климатических условий. В соответствии с этими рекомендациями запрещено устанавливать на колеса одного моста автомобиля шины диагональной и радиальной конструкции совместно, а также шины с разным рисунком протектора.

Покрышки, восстановленные по I группе ремонта, можно применять на всех колесах легковых и грузовых автомобилей без ограничения, а восстановленные по II группе — на всех колесах грузовых автомобилей и на колесах заднего моста легковых автомобилей.

Заводы-изготовители гарантируют пробег шин в пределах норм, указанных в ГОСТах и ТУ на шины для легковых и грузовых автомобилей, в течение 5 лет с момента их изготовления.

Шиновосстановительные предприятия гарантируют пробег покрышек, восстановленных путем наложения протектора, в зависимости от группы восстановления.

Нормы внутреннего давления для шин автомобилей распространяются на новые и отремонтированные шины в течение всего срока их эксплуатации при любых дорожных и климатических условиях. Они должны соблюдаться с точностью $90 \pm 0,01$ МПа для легковых и с точностью до 0,02 МПа для грузовых автомобилей (табл. 7).

Шины любого автомобиля рассчитаны на определенную нагрузку и скорость, поэтому при эксплуатации шин необходимо строго

7. Нормы давления и гарантийные пробеги шин

Автомобили	Обозначение шины	Внутреннее давление в шинах колес, МПа		Гарантийный пробег, тыс. км	восстановленной	
		передних	задних		по I группе	по II группе
ГАЗ-24 «Волга»	7,35—14 (185—355)	0,17(1,7)	0,17(1,7)	33	20	14
УАЗ-469	8,40—15 (215—380)	0,15(1,5)	0,23(2,3)	33	20	14
УАЗ-452	8,40—15 (215—380)	0,2(2)	0,23(2,3)	33	20	14

следить за величиной нагрузки автомобиля и давлением в шинах. Следует помнить, что превышение нагрузки сверх допустимой вызывает снижение срока службы шин.

Особенно сильно влияет на срок службы шин величина внутреннего давления. Повышение давления вызывает увеличение напряжений в нитях каркаса шины, понижение давления ведет к увеличению прогиба шины и может вызвать кольцевой излом нитей каркаса. В обоих случаях будет наблюдаться повышенный износ протектора шины.

Скорость движения также оказывает серьезное влияние на износ шин. Особенно возрастает износ шин при увеличении скорости свыше 80 км/ч. Рекомендуется для снижения износа шин при длительном движении на больших скоростях повышать в них давление.

Длительность работы шин зависит от умелого вождения автомобиля. Не следует допускать резкого торможения и трогания с места, буксования колес, движения с большой скоростью по плохим дорогам и на поворотах. Опытные водители только за счет умелого вождения увеличивают пробег шин на 15—20%.

В процессе эксплуатации, чтобы увеличить пробег шин, проводят перестановку колес по схеме, приведенной на рис. 120. При этом запасная шина используется в перестановке, если ее износ не отличается от износа остальных шин.

Большое внимание необходимо уделять правильному монтажу шин: монтаж должен проводиться только на исправный обод и исправным инструментом. После монтажа шины следует балансировать динамическим или статическим способом. Динамическая балансировка проводится на специальных станках, статическая — на несложном приспособлении. Сущность балансировки заключается в устранении дисбаланса шины навешиванием грузиков на обод колеса в облегченном месте.

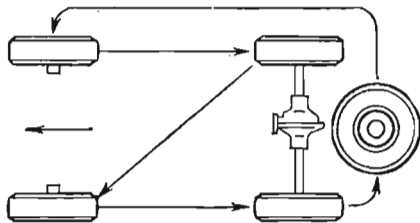


Рис. 120. Схема перестановки шин

Хранение шин разрешается в сухом помещении, защищенном от солнечных лучей. Покрывшки должны храниться на стеллажах в вертикальном положении. Камеры хранят в слегка поддутом состоянии на вешалках.

Если автомобиль находится на консервации, шины его должны быть разгружены постановкой на подставки с вывеской мостов.

Учет эксплуатации автомобильных шин на автотранспортных предприятиях ведется по карточкам, заведенным на каждую шину. Карточка учета работы автомобильной шины содержит сведения об ее параметрах и об автомобиле, на котором она эксплуатируется. Пробег шины фиксируется в карточке за каждый месяц.

Глава 6

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

27. Рулевое управление

Рулевое управление предназначено для изменения направления движения автомобиля поворотом передних колес. Чтобы совершить поворот без бокового скольжения колес, все они должны катиться по дугам, описанным из центра поворота O (рис. 121), лежащего на продолжении задней оси автомобиля. При этом передние управляемые колеса должны поворачиваться на разные углы. Внутреннее по отношению к центру поворота колесо должно поворачиваться на угол α_v , наружное колесо — на меньший угол α_n . Это обеспечивается соединением рулевого управления в форме трапеции. Основанием трапеции служит балка 1 переднего моста автомобиля, боковыми сторонами являются левый 4 и правый 2 поворотные рычаги, а вершину трапеции образует поперечная тяга 3, которая соединяется с рычагами шарнирно. К рычагам 4 и 2 жестко присоединены поворотные цапфы 5 колес.

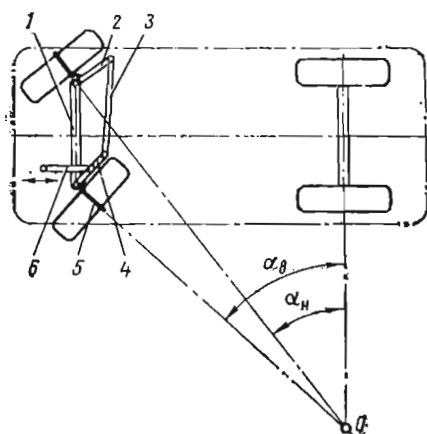


Рис. 121. Схема поворота автомобиля

Один из поворотных рычагов, чаще всего левый рычаг 4, имеет связь с рулевым механизмом через продольную тягу 6. Таким образом, рулевое управление автомобиля можно представить состоящим из двух частей: рулевого механизма и рулевого привода. Схема рулевого управления показана на рис. 122.

Рулевой механизм преобразует вращение рулевого колеса в по-

При независимой подвеске рулевой привод несколько усложняется, так как приходится поперечную тягу делать разрезной. Более подробно такую конструкцию рулевого управления рассмотрим на примере автомобиля ГАЗ-24 «Волга».

Рулевой механизм автомобиля ГАЗ-24 «Волга» (рис. 123) собран в алюминиевом картере 2 и закреплен на лонжероне рамы для крепления двигателя. В картере в подшипниках качения на валу 11 установлены глобоидальный червяк 8, зацепленный с трехгребневым роликом 7, который, в свою очередь, установлен на оси в пазу вала 1 сошки 15. Зацепление ролика с червяком зависит от положения регулировочного винта 3, который закрыт колпачковой гайкой 4. Червяк 8 вращается на роликовых подшипниках, натяг которых обеспечивается передней крышкой 9 через прокладку 10.

Вал червяка соединен с рулевым валом 14 через предохранительную муфту 12, которая выполнена в виде резиновой шайбы, закрепленной с помощью пальцев 13. Предохранительная муфта предотвращает удар водителя о рулевое колесо при наезде автомобиля на препятствие. Это достигается разрушением резиновой шайбы, в результате чего рулевой вал расчленяется на две части и не перемещается на большое расстояние в сторону водителя. В нормальных условиях муфта достаточно долговечна и почти не требует технического обслуживания.

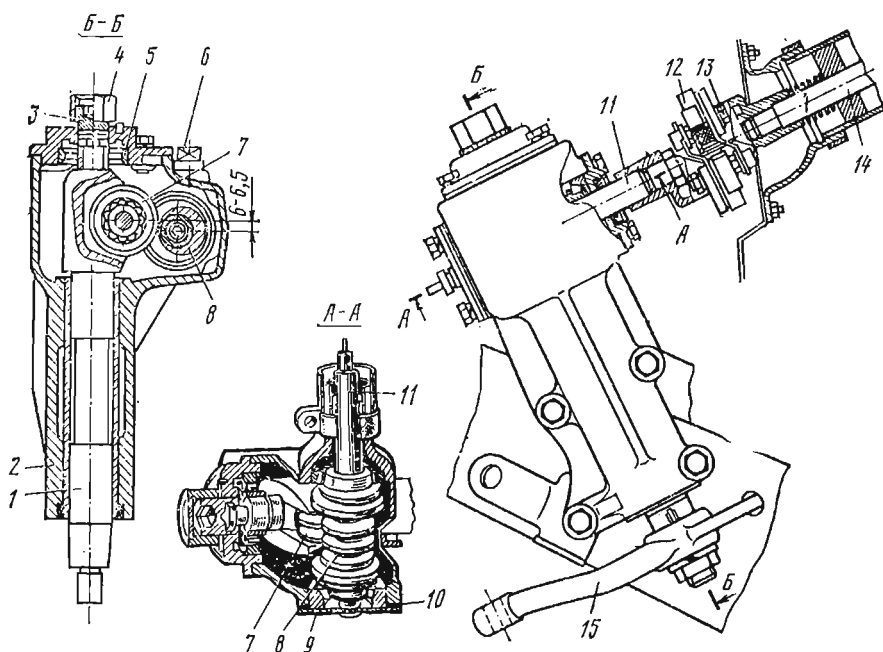
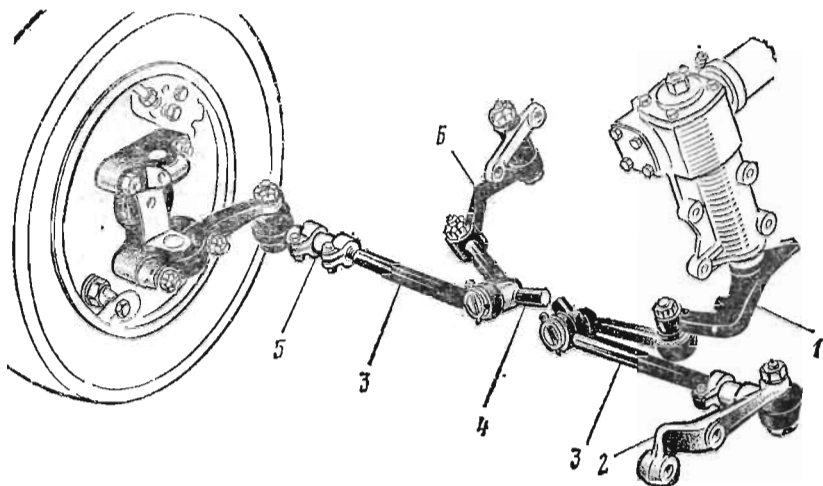


Рис. 123. Рулевой механизм автомобиля ГАЗ-24 «Волга»:

1 — вал сошки; 2 — картер; 3 — регулировочный винт; 4 — колпачковая гайка; 5 — роликовый подшипник; 6 — пробка; 7 — трехгребневый ролик; 8 — червяк; 9 — передняя крышка; 10 — прокладка; 11 — вал; 12 — предохранительная муфта; 13 — пальцы; 14 — рулевой вал; 15 — сошка



124. Рулевой привод автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

Верхний конец рулевого вала 14 заканчивается шлицами, на которые надевают рулевое колесо. В верхней части рулевого вала рулевой колонке смонтирован замок противоугонного устройства, который совмещен с выключателем зажигания.

Рулевой механизм смазывают маслом, заливаемым в картер 2 из отверстия, закрытое пробкой 6. Вытекание масла из картера предотвращается самоподжимным сальником, установленным в удлиненной части картера в месте выхода вала сошки.

Рулевой привод автомобиля ГАЗ-24 «Волга» (рис. 124) обеспечивает поворот передних управляемых колес, имеющих независимую подвеску, поэтому конструкция его несколько отличается от рулевого привода, приведенного на рис. 122. Основным отличием является то, что поперечная тяга выполнена из трех частей: двух боковых тяг 3 (рис. 124) и средней тяги 4, соединенных шарнирно. Средняя тяга непосредственно связана с сошкой 1 и имеет шарнирную опору на маятниковом рычаге 6, который по форме и размерам логичен сошке.

Боковые тяги соединены с поворотными рычагами 2 цапф колес и состоят из двух частей, соединяемых регулировочными трубами 5. Трубки имеют на концах внутреннюю резьбу, которая позволяет при их вращении изменять длину боковых тяг. Для предотвращения самопроизвольного отвертывания трубок концы их разрезаны вдоль и стянуты хомутами. Изменением длины боковых тяг регулируют сходжение колес.

Средняя и боковые тяги имеют на концах шарниры, при помощи которых осуществляется подвижное соединение. Шарниры передают усилия при изменении углов между тягами и рычагами во время работы подвески и рулевого управления. Все шарниры самоподтя-

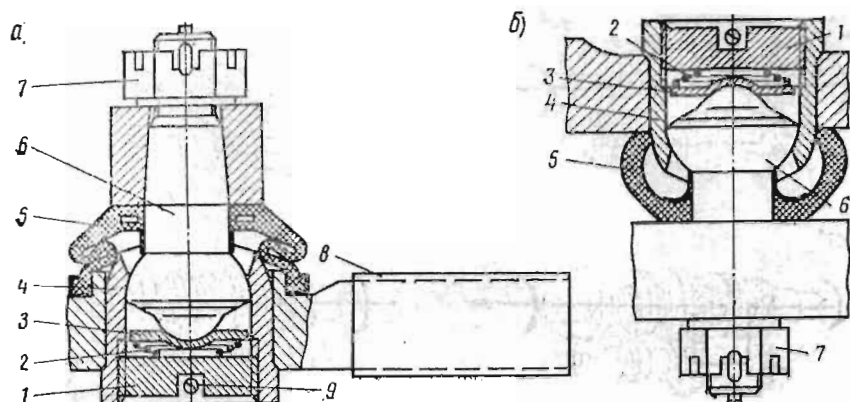


Рис. 125. Шарниры:

а — средний тяги; б — тяги сошки

гивающиеся, разборные и не требуют систематического пополнения смазки при эксплуатации.

Основной частью шарнира (рис. 125) является шаровой палец 6, который запрессован в соответствующий рычаг и удерживается гайкой 7. Сферическая поверхность шарового пальца работает в корпусе 4 шарнира, запрессованного в головку тяги 8. Постоянное усилие поджатия пальца к корпусу создается через пята 3 пружиной 2, которая запирается снаружи резьбовой пробкой 1 и стопорится шплинтом 9. Защита шарнира от попадания внутрь пыли и влаги обеспечивается резиновым уплотнителем 5.

Все шарниры рулевого привода унифицированы по основным деталям, но могут иметь и небольшие отличия. Например, при установке шарового пальца головкой вверх (рис. 121, б) применяют резиновый уплотнитель другой формы, чем при нижней установке шарнира.

Конструкция шарниров допускает качание пальца на угол до 20° вдоль наконечника в обе стороны и поворот относительно оси пальца. Появление зазоров в шарнире за счет износа автоматически компенсируется поджатием пружины 2. Для повышения долговечности рабочие поверхности шарниров (палец, корпус) термически обработаны.

Рулевое управление автомобилей УАЗ выполнено по схеме, приведенной на рис. 122. Оно состоит из рулевого механизма и рулевого привода. В рулевом механизме применен глобоидальный червяк и трехгребневый ролик. Червяк соединен с рулевым колесом неразрезным валом. На автомобилях повышенной проходимости основанием рулевой трапеции является балка переднего ведущего моста. На автомобилях с передним неведущим мостом основанием трапеции является кованая балка с бобышками по концам для установки передних управляемых колес. Остальные элементы рулевого привода аналогичны приведенным на рис. 122.

28. Тормозная система

Каждый автомобиль оборудуют рабочей, запасной и стояночной тормозными системами. Рабочая тормозная система служит для снижения скорости и остановки автомобиля. Запасная тормозная система обеспечивает остановку автомобиля при отказе рабочей тормозной системы. Стояночная тормозная система длительно удерживает автомобиль во время стоянки на месте. Все три тормозные системы могут действовать независимо друг от друга на колеса или трансмиссию автомобиля.

Рабочая тормозная система приводится в действие при нажатии на педаль тормоза и обладает самой большой эффективностью. Запасная тормозная система, являющаяся частью рабочей тормозной системы, оказывает меньшее тормозное воздействие на автомобиль, чем рабочая. Ее функции может исполнять чаще всего исправная часть рабочей тормозной системы или стояночная тормозная система. Последняя приводится в действие от руки водителя.

Тормозная система в общем виде состоит из тормозных механизмов (тормозов) и их привода (рис. 126). Тормозные механизмы при работе системы препятствуют вращению колес, в результате чего между колесами и дорогой возникает тормозная сила, останавливающая автомобиль. Тормозные механизмы 1 и 5 размещаются непосредственно в передних и задних колесах.

На автомобилях ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ используют колесные тормозные механизмы барабанного типа (рис. 127) с гидравлическим приводом. Такой механизм состоит из двух колодок 2 с фрикционными накладками, установленных на опорном диске 3. Нижние концы колодок закреплены шарнирно на опорах 4, а верхние упираются через стальные сухари в поршни разжимного колесного цилиндра 1. Стяжная пружина 6 прижимает колодки к поршням цилиндра 1, обеспечивая зазор между колодками и тормозным бара-

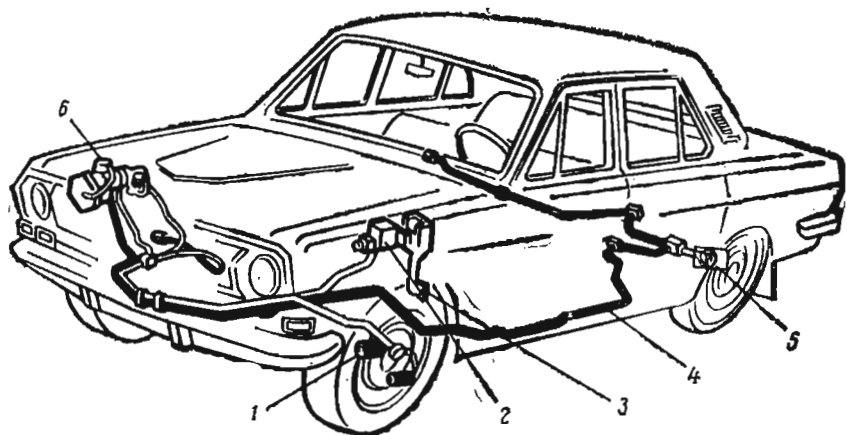


Рис. 126. Схема тормозной системы

баном 4 в нерабочем положении тормоза. При поступлении жидкости из привода в колесный цилиндр 1 его поршни расходятся и раздвигают колодки до соприкосновения с тормозным барабаном, который вращается вместе со ступицей колеса. Возникающая сила трения колодок о барабан вызывает затормаживание колеса. После прекращения давления жидкости на поршни колесного цилиндра стяжная пружина 6 возвращает колодки в исходное положение и торможение прекращается.

Рассмотренная конструкция барабанного тормоза обеспечивает неравный износ передней и задней по ходу движения колодок. Это происходит за счет того, что при движении вперед в момент торможения передняя колодка работает против вращения колеса и прижимается к барабану с большей силой, чем задняя. Поэтому чтобы уравнять износ передней и задней колодок, длину передней накладки делают больше, чем задней, или рекомендуют менять местами колодки через определенный срок.

Тормозной привод (см. рис. 126) передает усилие от ноги водителя на тормозные механизмы. Он состоит из главного тормозного цилиндра 2 с педалью 3 тормоза, гидровакуумного усилителя 6 и соединяющих их трубопроводов 4.

Система привода заполняется тормозной жидкостью. Жидкость приготавливают из касторового масла и бутилового или этилового спиртов (спиртокасторовая жидкость). Другой разновидностью тормозной жидкости является смесь этиленгликоля и дистиллированной воды. Все тормозные жидкости обладают низкой температурой застывания и высокой температурой кипения, а также небольшой вязкостью.

Работает тормозной привод следующим образом. При нажатии на педаль тормоза поршень главного тормозного цилиндра давит на жидкость, которая перетекает к колесным тормозным механизмам.

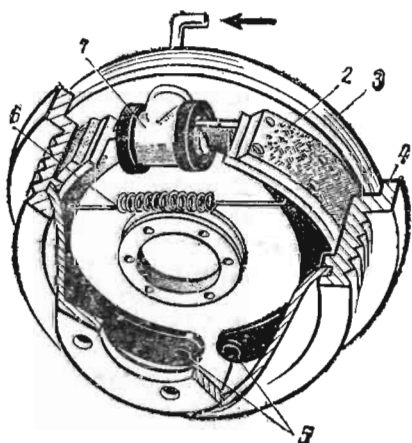


Рис. 127. Колесный тормозной механизм с гидравлическим приводом

Поскольку жидкость практически не сжимается, то, перетекая по трубкам к тормозным механизмам, она передает усилие нажатия. Тормозные механизмы преобразуют это усилие в сопротивление вращению колес, и наступает торможение. Если педаль тормоза отпустить, жидкость перетечет обратно к главному тормозному цилиндру и колеса растормозятся. Гидровакуумный усилитель 6 облегчает управление тормозной системой, так как создает дополнительное усилие, передаваемое на тормозные механизмы колес. Для повышения надежности тормозных систем автомобилей в приводе применяют раз-

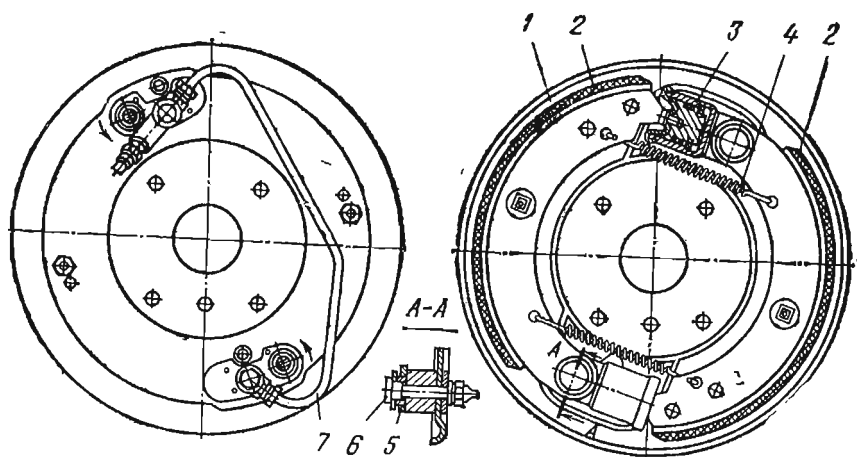


Рис. 128. Тормозной механизм переднего колеса автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

личные устройства, позволяющие сохранять ее работоспособность при частичном отказе тормозной системы. Так, на автомобиле ГАЗ-24 «Волга» с этой целью применяют разделитель, который автоматически отключает при торможении неисправную часть тормозного привода в момент возникновения отказа.

Тормозная система автомобиля ГАЗ-24 «Волга» выполняет функции рабочей, запасной и стояночной систем. Рабочая тормозная система действует на все колеса и состоит из гидравлического привода с гидроусилителем и колесных тормозных механизмов барабанного типа. В схеме гидравлического привода применен разделитель, позволяющий использовать исправную часть рабочей тормозной системы в качестве запасной. Стояночная тормозная система действует только на задние колеса и имеет механический привод.

Рассмотрим устройство основных элементов тормозной системы.

Тормозной механизм переднего колеса (рис. 128) состоит из двух тормозных колодок 2, опирающихся через эксцентриковую втулку 5 на палец 6. Разжимное усилие на каждую колодку передается от колесных цилиндров 3, размещенных на опорном диске 1. Такая схема тормозного механизма обеспечивает наибольший тормозной момент на колесе, так как обе колодки действуют против вращения колеса. Жидкость к колесным цилиндрам 3 подается одновременно по трубопроводу 7. Пружины 4 отводят тормозные колодки от барабанов после окончания торможения.

Тормозной механизм заднего колеса (рис. 129) смонтирован на опорном диске 1, который жестко крепится к фланцу кожуха полуоси и состоит из двух тормозных колодок 2, опирающихся нижними концами через эксцентрики 7 на пальцы 8. Верхние концы колодок соединены стяжной пружиной 3. Разжимное усилие на колодки передается от одного колесного цилиндра 4, размещенного в верхней

части опорного диска 1. Здесь же шарнирно с задней колодкой соединен рычаг 6 привода стояночной тормозной системы, который воздействует на обе колодки через разжимный стержень 5. Стержень свободным концом упирается в заднюю колодку, а передним концом прикреплен к маятниковому рычагу 10, который шарнирно соединен с верхней частью передней колодки. Положение маятникового рычага может изменяться за счет поворота эксцентрикового пальца 9, упирающегося в маятниковый рычаг.

Колесные тормозные цилиндры переднего и заднего колес отличаются только внешними размерами корпуса и количеством поршней: в цилиндре заднего колеса размещены два поршня, в цилиндре переднего — один. Цилиндры снабжены одинаковыми устройствами для автоматической регулировки зазора между барабаном и колодками.

Колесный цилиндр (рис. 130) тормозного механизма заднего колеса состоит из чугунного корпуса 2, внутри которого помещены два алюминиевых поршня 3 с уплотнительными манжетами круглого сечения. В торцовую поверхность поршней для уменьшения износа вставлены стальные сухари 5. Цилиндр с обеих сторон закрыт защитными резиновыми чехлами 1.

Жидкость в полость цилиндра поступает через отверстие, в которое ввернут присоединительный штуцер 6. Для выпуска воздуха из

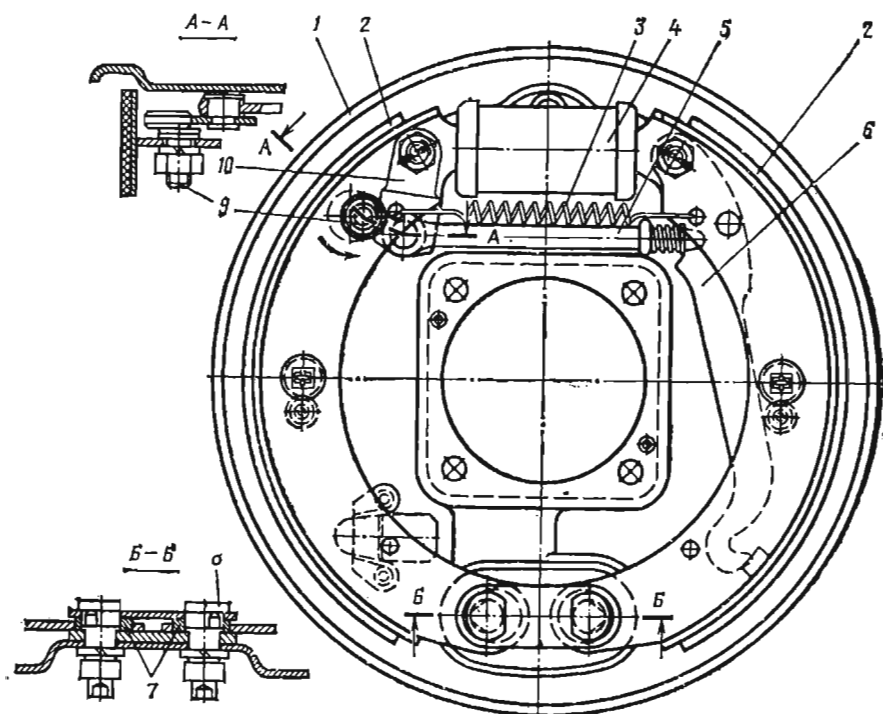


Рис. 129. Тормозной механизм заднего колеса автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

полости цилиндра используется клапан 7 прокачки, закрытый снаружи резиновым колпачком 8.

Устройство для автоматической регулировки зазора между колодками и барабаном представляет собой пружинное упорное кольцо 4, вставленное с натягом в корпус 2. Величина натяга определяет силу осевого перемещения кольца, равную 500—600 Н. Кольцо входит в проточку на поршне шириной 2 мм, что обеспечивает необходимое перемещение поршня при торможении. Кольцевая проточка на поршне имеет буртик с вырезом, который ограничивает перемещение поршня в пределах зазора и выполняет роль замка при его установке в цилиндр.

Во время торможения внутри цилиндра создается давление жидкости, под действием которого поршень перемещается и отжимает тормозную колодку. По мере износа фрикционной накладки ход поршня при торможении становится больше и наступает момент, когда он своим буртиком передвигает упорное кольцо, преодолевая усилие его посадки. При обратном перемещении колодки под действием стяжной пружины упорное кольцо остается в новом положении, так как усилие стяжной пружины недостаточно, чтобы преодолеть усилие посадки пружинного кольца и сдвинуть его назад. В результате достигается компенсация износа накладок и устанавливается минимальный зазор между колодками и барабаном.

Главный тормозной цилиндр (рис. 131) приводится в действие от тормозной педали, установленной на кронштейне кузова. Корпус 2 главного цилиндра выполнен совместно с резервуаром для тормозной жидкости. Внутри цилиндра находится алюминиевый поршень 10 с уплотнительным резиновым кольцом. Поршень может

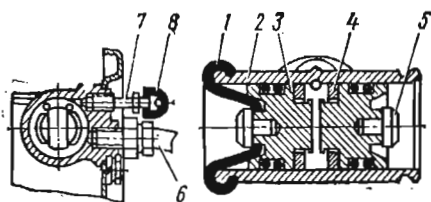


Рис. 130. Колесный тормозной цилиндр заднего колеса автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

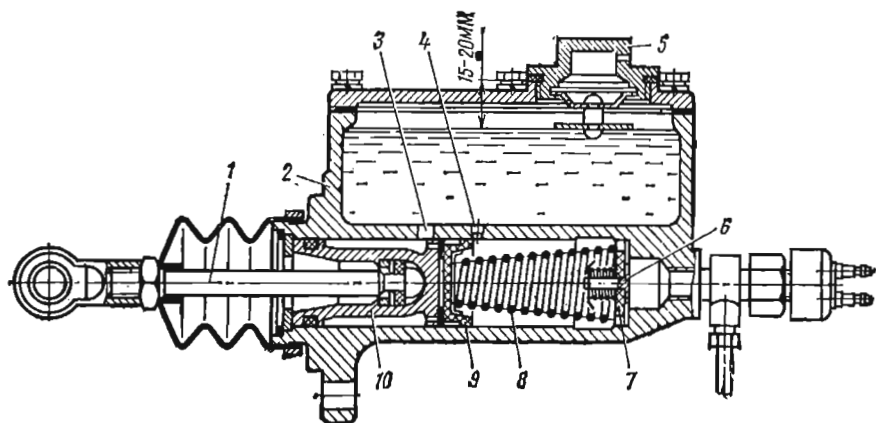


Рис. 131. Главный тормозной цилиндр автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

перемещаться под действием толкателя 1, соединенного шарнирно с педалью. Днище поршня упирается через стальную шайбу в уплотнительную манжету 9, прижимаемую пружиной 8. Она же прижимает к гнезду впускной клапан 7, внутри которого расположен нагнетательный клапан 6.

Внутренняя полость цилиндра сообщается с резервуаром компенсационным 4 и перепускным 3 отверстиями. В крышке резервуара сделано резьбовое отверстие для заливки жидкости, закрываемое пробкой 5. При нажатии на тормозную педаль под действием толкателя 1 поршень с манжетой перемещается и закрывает отверстие 4, вследствие чего давление жидкости в цилиндре увеличивается, открывается нагнетательный клапан 6 и жидкость поступает к тормозным механизмам. Если отпустить педаль, давление жидкости в приводе снижается и она перетекает обратно в цилиндр. При этом избыток жидкости через компенсационное отверстие 4 возвращается в резервуар. В то же время пружина 8, воздействуя на клапан 7 в системе привода, поддерживает небольшое избыточное давление после полного отпускания педали.

При резком отпуске педали поршень 10 отходит в крайнее положение быстрее, чем перемещается манжета 9, и жидкость начинает заполнять освобождающуюся полость цилиндра. Одновременно в полости возникает разрежение. Чтобы устранить это разрежение, в днище поршня имеются отверстия, сообщающие рабочую полость цилиндра с внутренней полостью поршня. Через них жидкость перетекает в зону разрежения, чем и устраняется нежелательный подсос воздуха в цилиндр. При дальнейшем перемещении манжеты жидкость вытесняется во внутреннюю полость поршня и далее через перепускное отверстие 3 в резервуар.

Гидровакуумный усилитель (рис. 132) действует за счет энергии разрежения во впускном трубопроводе двигателя, создавая дополнительное давление жидкости в системе тормозного привода.

Основными частями гидровакуумного усилителя являются цилиндр 1 с клапаном управления и камера 7. Гидроусилитель соединен соответствующими трубопроводами с главным тормозным цилиндром 5, впускным трубопроводом 6 двигателя и разделителем тормозов.

Камера 7 усилителя выполнена из штампованного корпуса и крышки, между которыми зажата диафрагма 8. Диафрагма соединена жестко со штоком 2 поршня 3 и отжимается конической пружиной 12 в исходное положение после оттормаживания. В поршне имеется запорный шариковый клапан. Сверху на корпусе цилиндра расположен корпус 14 клапана 15 управления, поршень которого входит в отверстие в корпусе усилителя, сообщающееся с полостью цилиндра. Поршень 16 жестко соединен с клапаном 15, который закреплен на диафрагме 9. Внутри корпуса клапана управления размещен вакуумный клапан 10 и связанный с ним штоком атмосферный клапан 11. Полость I в корпусе клапана управления сообщается с полостью IV камеры, а полость II клапана с полостью I камеры, которая, в свою очередь, соединена через запорный клапан

с впускным трубопроводом двигателя. Воздух в корпус клапана управления может поступать через воздушный фильтр 13.

Принцип действия гидроусилителя заключается в следующем. При отпущенной педали и работающем двигателе разрежение от впускного трубопровода двигателя передается в полость III, далее

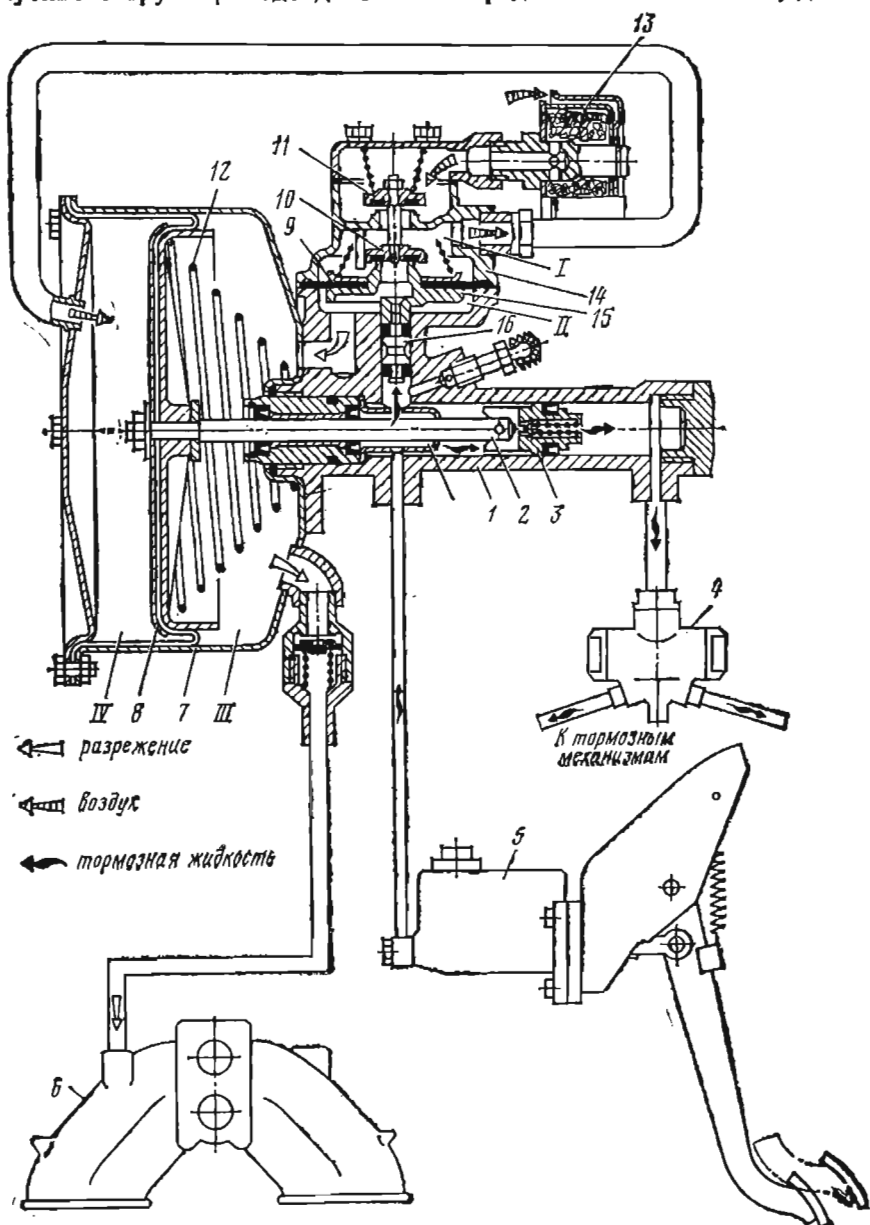


Рис. 132. Гидровакуумный усилитель автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

через клапан 15 управления в полость IV и все детали занимают исходное положение.

В момент нажатия на педаль тормоза жидкость от главного тормозного цилиндра 5 перетекает через шариковый клапан в поршне 3 усилителя к тормозным механизмам колес. По мере повышения давления в системе поршень 16 клапана управления поднимается, закрывая вакуумный клапан 10 и открывая атмосферный клапан 11. При этом атмосферный воздух начинает проходить через фильтр в полость IV, уменьшая в ней разрежение. Поскольку в полости III разрежение продолжает сохраняться, разность давлений перемещает диафрагму 8, сжимая пружину 12 и через шток 2 воздействуя на поршень 3. При этом на поршень усилителя начинают действовать две силы: давление жидкости от главного тормозного цилиндра и давление со стороны диафрагмы. В результате под поршнем усилителя давление жидкости значительно возрастает и обеспечивается усиливающий эффект.

Давление воздуха в полости IV камеры усилителя зависит от величины давления жидкости в главном тормозном цилиндре, т. е. от степени нажатия на тормозную педаль. При отпускании педали давление жидкости на клапан управления снижается, его диафрагма 9 прогибается вниз и открывает вакуумный клапан 10, сообщая полости III и IV. Давление в полости IV падает, и все подвижные детали камеры и цилиндра усилителя перемещаются влево. При этом поршень 3 упирается в пластинчатый толкатель штока 2, который своим упором открывает шариковый клапан в поршне. Полости усилителя и главного цилиндра сообщаются. Жидкость вытесняется из колесных тормозных цилиндров и возвращается в главный тормозной цилиндр, происходит от торможение.

При неисправном гидроусилителе привод будет действовать только от педали главного тормозного цилиндра с меньшей эффективностью.

Разделитель привода тормозных механизмов (рис. 133) работает на принципе передачи давления двумя независимыми перемещающимися поршнями в отдельные контуры привода. Он состоит из корпуса 2, внутри которого находятся два поршня 1 с возвратными пружинами, упирающимися в пробки 3. В корпусе имеется клапан 5 прокачки и штуцер 4 подвода тормозной жидкости к контурам привода. Через штуцер 6 подводится жидкость от гидровакуумного усилителя.

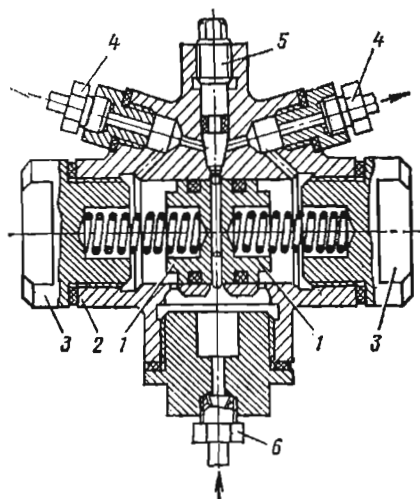


Рис. 133. Разделитель привода тормозных механизмов автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

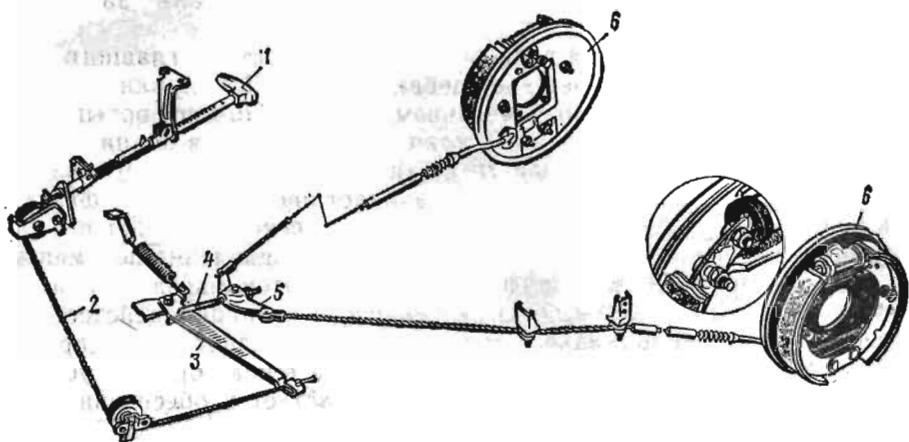


Рис. 134. Стояночная тормозная система автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

При исправном приводе разделитель работает следующим образом. Жидкость поступает от усилителя в полость между поршнями и раздвигает их. Перемещение поршней создает давление жидкости в соответствующих контурах привода тормозных механизмов передних или задних колес и обеспечивает нормальное торможение.

При нарушении герметичности в одном из контуров привода поршень, связанный с этим контуром, под давлением жидкости от гидроусилителя перемещается в момент торможения в крайнее положение и выталкивает часть жидкости из системы.

Другой поршень, перемещаясь в это время, создает давление в исправной части привода. В этом случае тормозная система действует с меньшей эффективностью.

Стояночная тормозная система (рис. 134) действует на тормозные механизмы 6 задних колес. Она приводится в действие от рукоятки 1, расположенной справа от рулевой колонки под панелью приборов. При затормаживании усилие от рукоятки 1 передается через трос 2 на рычаг 3 и далее через регулировочную тягу 4 на уравнитель 5.

Уравнитель связан тросами с рычагом 6 (см. рис. 129) тормозного механизма заднего колеса. Рычаг через разжимный стержень 5 и маятниковый рычаг 10 воздействует на колодки 2, прижимая их к барабану. Фиксация включенного состояния стояночной тормозной системы обеспечивается стопорным механизмом, расположенным в кронштейне крепления рукоятки.

Тормозная система автомобилей «Москвич-2140» имеет ряд конструктивных отличий, основные из которых сводятся к наличию дисковых колесных тормозных механизмов на передних колесах и вакуумного усилителя тормозов, размещенного вместе с главным тормозным цилиндром и приводимого в действие от педали тормоза. Главный тормозной цилиндр имеет во внутренней полости два

поршни, которые при торможении подают жидкость в отдельные тормозные контуры привода передних и задних тормозных механизмов колес. Применение на передних колесах дисковых тормозных механизмов обусловлено их удобством технического обслуживания и большей эффективностью торможения по сравнению с барабанными механизмами.

Дисковый тормозной колесный механизм (рис. 135) состоит из тормозного диска 1, закрепленного на ступице колеса. Тормозной диск вращается между половинами 8 и 9 скобы, прикрепленной к стойке 4 передней подвески. В каждой половине скобы выточены колесные цилиндры с большим 13 и малым 12 поршнями.

При нажатии на тормозную педаль жидкость из главного тормозного цилиндра перетекает по шлангам 2 в полости колесных цилиндров и передает давление на поршни, которые, перемещаясь с двух сторон, прижимают тормозные колодки 10 к диску 1, благодаря чему и происходит торможение.

Отпускание педали вызывает падение давления жидкости в приводе, и поршни 13 и 12 под действием упругости уплотнительных манжет и осевого биения диска отходят от него, и торможение прекращается.

Вакуумный усилитель (рис. 136) уменьшает усилие, которое необходимо прилагать к тормозной педали в момент торможения. Он установлен на щите передка кузова на одной оси с главным

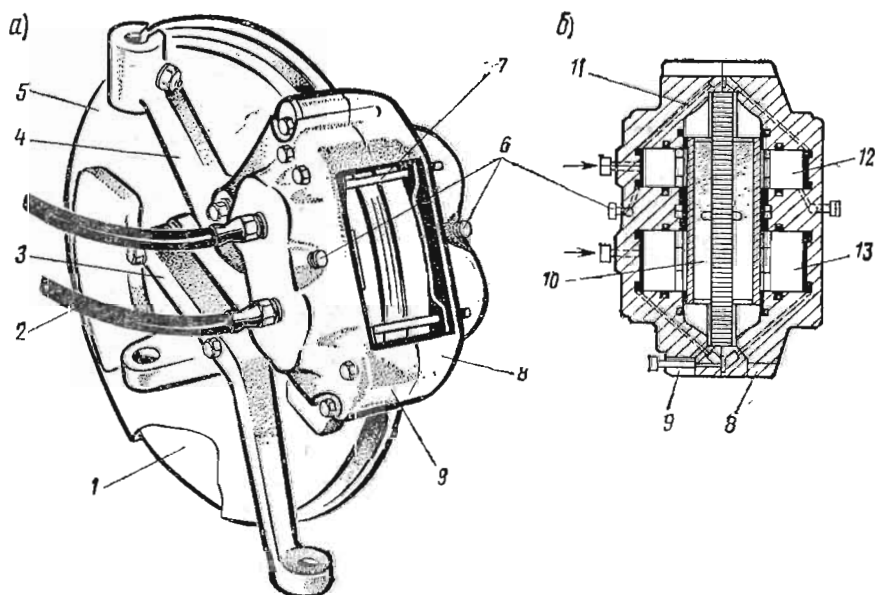


Рис. 135. Дисковый тормозной колесный механизм автомобиля «Москвич-2140»:
а — в сборе; б — разрез по колесным тормозным цилиндрам;

1 — тормозной диск; 2 — шланги; 3 — поворотный рычаг; 4 — стойка передней подвески; 5 — грязезащитный диск; 6 — клапан выпуска воздуха; 7 — шпильки крепления колодок; 8, 9 — половинки скобы; 10 — тормозная колодка; 11 — канал подвода жидкости; 12 — поршень малый; 13 — поршень большой

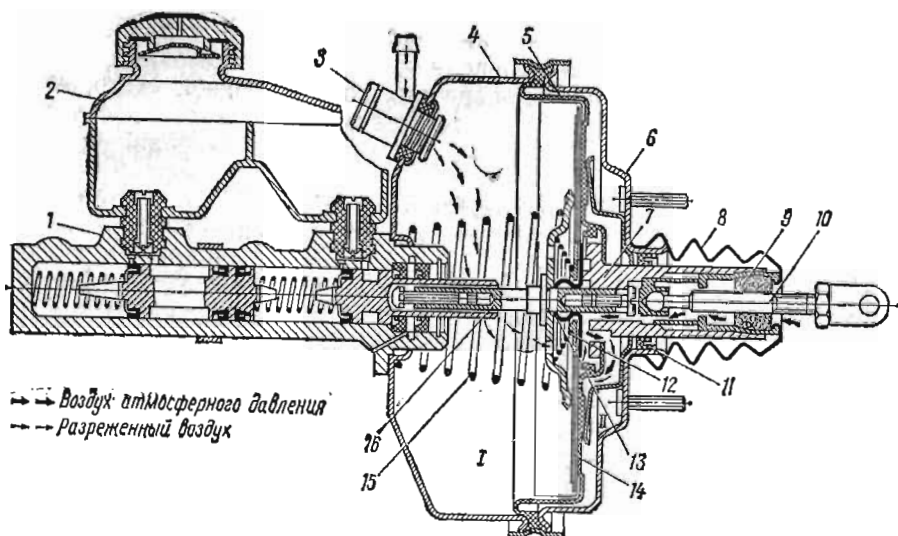


Рис. 136. Вакуумный усилитель с главным тормозным цилиндром автомобиля «Москвич-2140»:

1 — главный цилиндр; 2 — питательный бачок; 3 — обратный клапан; 4 — крышка; 5 — диафрагма; 6 — корпус; 7 — поршень; 8 — защитный чехол; 9 — воздушный фильтр; 10 — толкатель педали; 11 — манжета; 12 — атмосферно-вакуумный клапан; 13 — пружина клапана; 14 — опорный диск диафрагмы; 15 — возвратная пружина; 16 — шток главного цилиндра

тормозным цилиндром 1, соединяясь с ним через шток 16, а с педалью через регулируемый толкатель 10.

Усилитель состоит из корпуса 6 и крышки 4, соединенных герметично при помощи утолщенного фланца резиновой диафрагмы 5, которая разделяет усилитель на вакуумную I и атмосферную II полости. Внутренняя часть диафрагмы соединена с поршнем 7, на торце фланца которого имеются два кольцевых выступа, образующих седла атмосферно-вакуумного клапана 13. Пружина 12 клапана постоянно прижимает клапан к поршню. Поршень уплотнен в основании усилителя манжетой 11. При отторможенном состоянии вакуумный клапан на торце поршня открыт и обе полости усилителя сообщаются между собой, находясь под разрежением, передаваемым через обратный клапан 3 от всасывающего трубопровода двигателя. Поэтому во время работы двигателя в усилителе с обеих сторон диафрагмы имеется одинаковое разрежение и все детали его занимают исходное положение. При нажатии на педаль тормоза усилие передается через толкатель 10 на поршень, который перемещается вперед, отводя седло атмосферного клапана и открывая поступление воздуха через фильтр 9 во внутреннюю полость поршня и через отверстия в нем в полость II усилителя. Возникающая разность давлений в полостях I и II создает дополнительное усилие, передаваемое на толкатель 10, которое, суммируясь с усилием на педали, передается также через шток 16 на поршни главного тормозного цилиндра. Конструкция опорного

диска 14 диафрагмы обеспечивает пропорциональность дополнительного усилия, создаваемого усилителем, силе, приложенной на педали, т. е. обеспечивает следящее действие усилителя.

После отпускания тормозной педали диафрагма 5, поршень и все подвижные детали, связанные с ним, под действием возвратной пружины 15 возвращаются в исходное положение. При неработающем двигателе или неисправном усилителе торможение будет происходить только от усилия на педали без усиливающего эффекта.

Тормозная система автомобилей УАЗ состоит из рабочей и стояночной системы. Рабочая тормозная система, в свою очередь, состоит из тормозных механизмов барабанного типа на всех колесах и гидравлического привода. Отличием ее от рабочей тормозной системы автомобиля ГАЗ-24 «Волга» является отсутствие гидровакуумного усилителя и разделителя тормозного привода.

Тормозные механизмы на передних и задних колесах выполнены по аналогии с тормозным механизмом колес автомобиля ГАЗ-24 «Волга».

Стояночная тормозная система на автомобилях УАЗ действует на трансмиссию и имеет механический привод. Тормозной механизм стояночной системы (рис. 137) установлен на раздаточной коробке и затормаживает задний карданный вал автомобиля. Он состоит из опорного диска 6, на котором установлены две колодки 7, стянутые пружинами 5. Колодки действуют на тормозной барабан 4, закрепленный на центрирующем пояске фланца карданного вала.

К верхней части опорного диска прикреплен корпус 8 разжимного устройства с толкателями 12, упирающимися в верхние концы колодок. Толкатели с внутренней стороны имеют выемки, в которые входят шарики, расположенные в штоке 13. В нижней части опор-

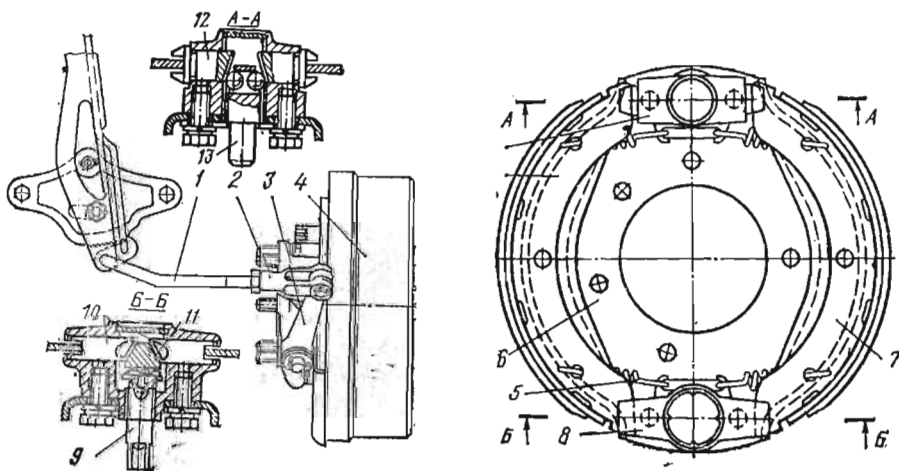


Рис. 137. Стояночная тормозная система автомобилей УАЗ

ного диска 6 закреплен корпус регулировочного устройства. В отверстия корпуса вставлены опоры 10 колодок, которые могут перемещаться под действием сухаря 11 и регулировочного винта 9.

Привод тормозного механизма состоит из рычага, шарнирно закрепленного на опорном диске 6 и упирающегося в шток 13 шариков разжимного устройства. Свободный конец рычага 3 соединен с вилкой 2, которая наворачивается на тягу 1 и крепится контргайкой. Тяга 1 привода соединяется с рычагом стояночного тормоза, расположенным в кабине водителя.

На грузовых автомобилях УАЗ привод стояночной тормозной системы имеет дополнительно удлинитель между рычагом стояночного тормоза и тормозным механизмом, выполненный в виде стального троса с деталями его крепления.

Глава 7

КУЗОВ И ЕГО ОБОРУДОВАНИЕ

29. Кузов

Большинство современных легковых автомобилей имеет кузов несущей конструкции. Основным его отличием является отсутствие рамы. Роль рамы в этом случае выполняет кузов, который в местах крепления двигателя, агрегатов трансмиссии и подвесок имеет специальные усиления.

Кузов автомобиля ГАЗ-24 «Волга» состоит из стального корпуса, к которому прикреплены капот двигателя, передние крылья, двери, крышка багажника, задние крылья, детали декоративного оформления (облицовка фар и радиатора, передний и задний буфера, накладки и т. д.). Внутри кузова установлены сиденья для водителя и пассажиров.

Корпус кузова собирается в жесткую сварную конструкцию из большого количества деталей, главными из которых являются: основание (пол) с передней и задней частями, боковины, образующие проемы для крепления дверей, и крыша, объединяющая элементы кузова в объемную конструкцию. В передней части корпуса кузова приварена короткая рама, которая служит для крепления двигателя, радиатора и поперечной балки передней подвески.

Основание кузова (как и крыша) выполнено в виде цельноштампованной панели, усиленной по периметру сборным коробчатым профилем. В переднюю часть корпуса входят щит, панели и брызговики, в заднюю часть — только панели и брызговики. Боковины кузова также штампуют и сваривают из стоек, порогов пола и других деталей.

Капот закрывает сверху отсек двигателя. Он состоит из наружной панели, имеющей снизу усиление в виде внутренней панели, приваренной по периметру к наружной панели.

Передние и задние крылья состоят из штампованных стальных панелей, которые крепятся к корпусу кузова. Задние крылья приварены электросваркой, а передние прикреплены болтами.

Дверь кузова сварена из штампованных панелей и подвешена в проеме боковины корпуса на двух петлях. Угол открывания двери ограничен ограничителем, который дополнительно фиксирует ее в максимально открытом положении. Для фиксирования двери в закрытом положении в ней имеется замок. В нижней части двери сделаны прорезы для стока воды, попадающей внутрь двери.

В верхней части двери имеется проем для окна (рис. 138). Одна часть окна — опускаемое стекло 8, а другая — поворотная форточка 7 (передняя дверь) или неподвижное стекло (задняя дверь). Опускаемое стекло перемещается по направляющим 14 стеклоподъемником 1, установленным внутри двери.

Привод стеклоподъемника работает от ручки 2, надетой на ось, которая служит для установки шестерни 15, зацепленной с зубчатым сектором 5. Сектор передает усилие через вспомогательный рычаг 6 на подвижную кулису 11, которая прикреплена к обойме 10 опускаемого стекла. Нижний конец рычага 6 опирается на непод-

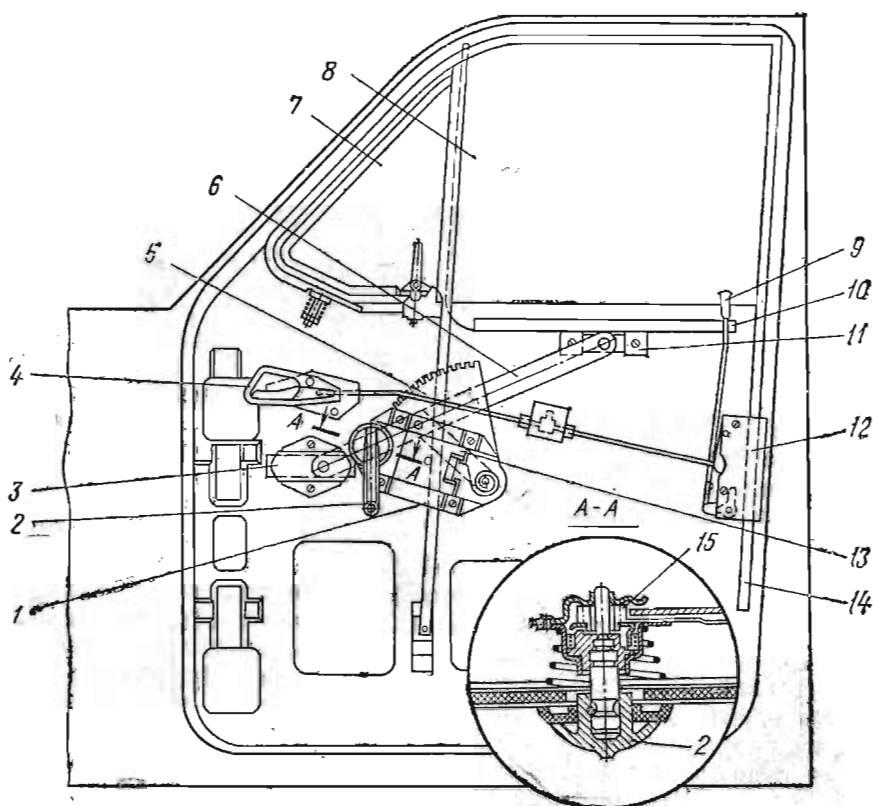


Рис. 138. Установка стеклоподъемника и замка внутри двери

вижную кулису 3 и связан с зубчатым сектором рычагом 13. Во внутренней полости двери смонтирован также замок 12, имеющий привод от внутренней ручки 4, и предохранитель 9.

Багажник расположен в задней части кузова. Он служит для размещения багажа, запасного колеса и топливного бака. Крышка багажника навешена на двух петлях и фиксируется в открытом положении упругими элементами — торсионами, а в закрытом положении — замком.

Ветровое и заднее стекла кузова гнутые, изготовлены из закаленного стекла и устанавливаются в оконные проемы кузова на резиновых уплотнителях.

Сиденья расположены в два ряда. Переднее сиденье состоит из двух независимых кресел, имеющих регулировку по углу наклона спинки и по перемещению в продольном направлении.

Заднее сиденье выполнено сплошным и рассчитано на 3 чел. Средняя часть спинки имеет подлокотник, при откидывании которого сиденье превращается в двухместное.

Переднее и заднее сиденья состоят из металлических каркасов, имеющих пружинные подушки и спинки, покрытые снаружи поролоном и декоративной обивкой.

Кузов автомобиля УАЗ-469 — цельнометаллический, со съемным тканевым тентом, четырьмя дверями, задним откидным бортом. На кузове установлены съемные капот, передние крылья, брызговики, облицовка радиатора.

В полу кузова имеются люки для доступа к коробке передач, раздаточной коробке, центральному тормозному механизму. Люки закрыты крышками с резиновыми уплотнителями и закреплены болтами.

Ветровое окно при снятом тенте может быть откинута на капот. Задний борт в откинутаом положении можно использовать как дополнительную платформу для перевозки длинномерных грузов.

Передние сиденья — отдельные для водителя и пассажира, имеют регулировку в продольном направлении и по углу наклона спинки (два положения). Заднее трехместное сиденье — складное, с отдельными спинками. Два одноместных задних сиденья, расположенных в задней части по бортам кузова, также могут складываться.

Грузовые автомобили УАЗ имеют кабину, оперение и грузовую платформу.

Кабина представляет собой сварную цельнометаллическую конструкцию, состоящую из каркаса, крыши, передней, задней и боковых панелей. Двери кабины по устройству аналогичны дверям легковых автомобилей. Ветровое окно кабины неоткрывающееся и имеет гнутое стекло панорамного типа.

Сиденья в кабине отдельные для водителя и пассажиров. Между сиденьями под полом кабины размещен двигатель. Доступ к нему обеспечивается из кабины при откидывании назад капота и съема боковин.

Грузовая платформа состоит из основания пола и бортов. Для пола и бортов используют деревянные доски, которые скрепляют металлическими планками. Откидные борта соединяют с основанием платформы петлями. В поднятом положении борта удерживаются запорами.

Кузов-фургон (УАЗ-451М и др.) имеет цельнометаллическую конструкцию и разделяется перегородкой на кабину водителя и грузовой отсек. В грузовом отсеке предусматривают боковую и заднюю двери, которые служат для погрузки и выгрузки грузов. В зависимости от назначения фургонов внутри них устанавливают приспособления и оборудование, необходимое для перевозки груза определенного вида.

30. Дополнительное оборудование

Дополнительное оборудование на автомобилях облегчает управление автомобилем и создает комфорт водителю и пассажирам.

Приборы дополнительного оборудования. К дополнительному оборудованию можно отнести стеклоочиститель, устройство для обмыва ветрового стекла, систему вентиляции и обогрева кузова, ремни безопасности.

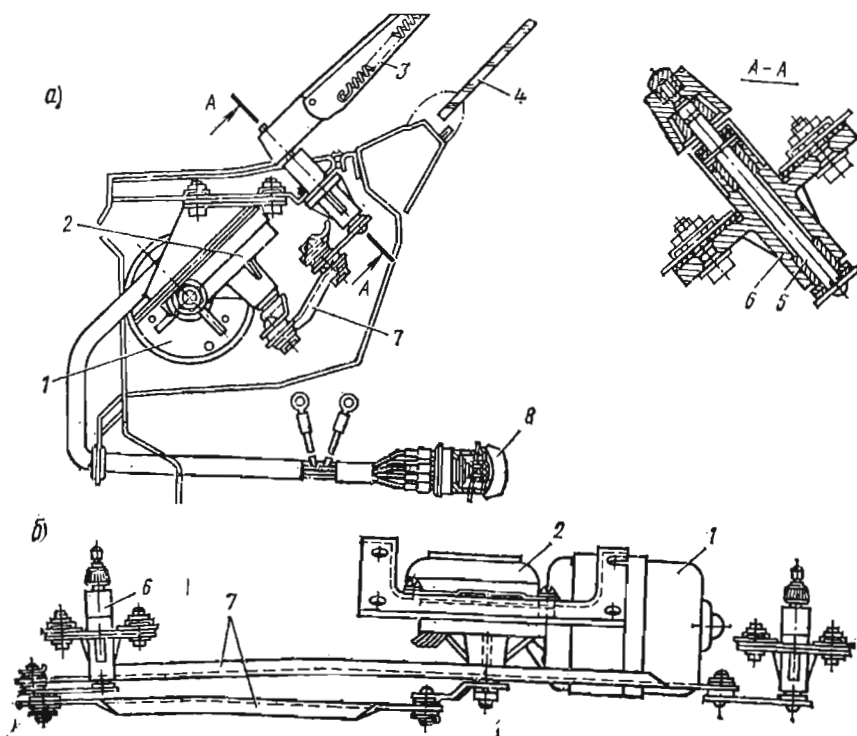


Рис. 139. Механизм стеклоочистителя (а) и его привод (б)

Стеклоочиститель (рис. 139) на автомобилях ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ — электрический, с двумя щетками. Основными частями стеклоочистителя являются электродвигатель 1 с редуктором 2, который соединен системой рычагов и тяг 7 с щетками 3. Вращательное движение выходного вала редуктора передается через рычаги, тяги и оси 5, расположенные во втулках 6, щеткам 3, которые перемещаются по стеклу 4. Управление стеклоочистителем осуществляется переключателем 8, установленным в кабине водителя.

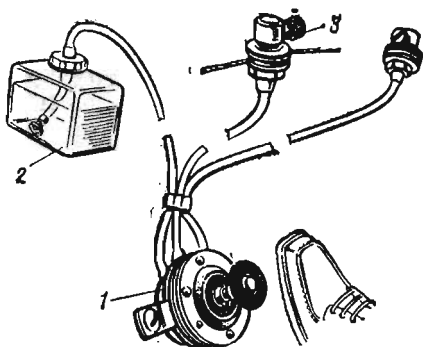


Рис. 140. Устройство для обмыва ветрового стекла

Устройство для обмыва ветрового стекла (рис. 140) облегчает очистку ветрового стекла от грязи подачей на него воды или специальной жидкости. Оно состоит из насоса 1, расположенного на наклонной части передней панели корпуса кузова с левой стороны от водителя. Насос соединен трубопроводами с бачком 2, установленным в отсеке двигателя, и с форсунками 3, которые расположены перед ветровым стеклом. При нажатии на привод насоса жидкость из бачка 2 под давлением разбрызгивается через форсунки на стекло, очищаемое щетками.

Система отопления и вентиляции кузова обеспечивает подогрев воздуха, поступающего через люк вентиляции в кузов. Для этой цели используется обогреватель жидкостного типа (рис. 141).

Обогреватель состоит из радиатора 1, к которому подводится охлаждающая жидкость из системы охлаждения двигателя. Холодный воздух подается вентилятором 4 по коробу в радиатор 1. Руч-

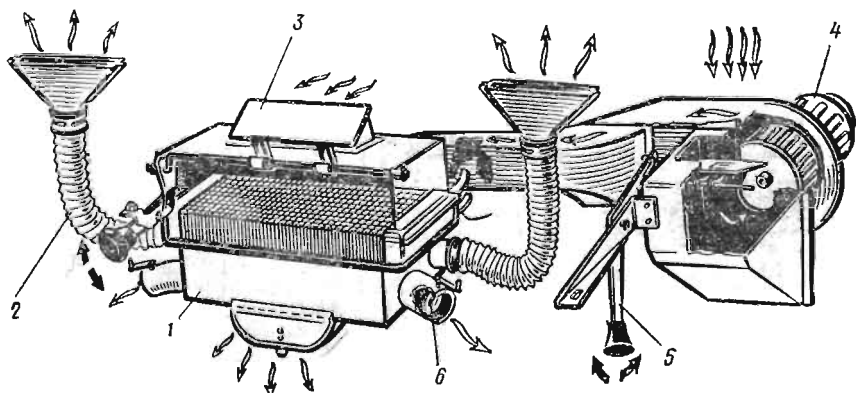


Рис. 141. Обогреватель жидкостного типа

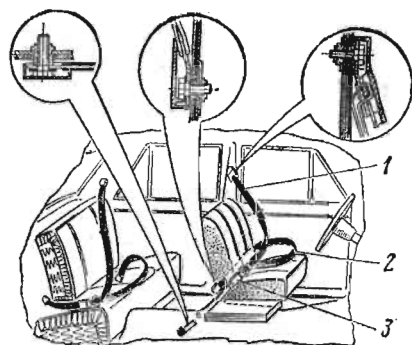


Рис. 142. Ремни безопасности

пользуются для ускорения обмена воздуха в кузове.

Ремни безопасности применяют на автомобилях ГАЗ-24 «Волга» для предохранения водителя и пассажиров от тяжелых травм и гибели при наездах автомобиля на неподвижные препятствия и при столкновении с другими автомобилями на небольшой скорости.

Ремни безопасности (рис. 142) диагонально-поясной конструкции состоят из диагонального 1 и поясного 2 ремней, которые закреплены болтами в трех точках: на стойке кузова, на пороге и на тяге 3 с замком. Каждый ремень состоит из ляжки, регулятора длины ремня и языка, который вставляется в замок, обеспечивая пристегивание человека на сиденье.

Болты крепления ремней имеют двойную дюймовую резьбу (7/16'—20) по требованиям международных правил. Это исключает применение случайных болтов с непроверенной прочностью. Все детали ремня рассчитаны на большие нагрузки.

кой 5 можно изменять количество воздуха, подаваемого вентилятором. Через люк 3 также подается холодный воздух к радиатору. Проходя через радиатор, воздух нагревается и направляется через заслонки 6 в нижнюю часть кабины к ногам водителя, а через шланги 2 — на ветровое стекло.

Вентиляция кузова осуществляется через вентиляционный люк 3 при выключенном отопителе, а также через поворотные форточки дверей. Вентилятором 4

ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Глава 8

ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

31. Эксплуатационные свойства и технико-эксплуатационные показатели использования автомобилей

Транспортные средства категории В. К категории В относят автомобили, разрешенная максимальная масса которых не превышает 3500 кг и число мест для сидения в которых, помимо водителя, не превышает восьми. Это легковые автомобили ГАЗ-968А, -968М «Запорожец», ВАЗ-2101, -21011, -2103, -2106, -2105 «Жигули», «Москвич-2140» и «Москвич-21406», а также автомобили с кузовами универсал (ВАЗ-2102 «Жигули», «Москвич-2137» и ИЖ-2125), используемые преимущественно для индивидуального пользования. Автомобили ГАЗ-24 «Волга» и ГАЗ-24-02 (с кузовом универсал) используются, кроме того, как служебные, а автомобили ГАЗ-24-01 и ГАЗ-24-04 «Волга» — как автомобили-такси.

Для эксплуатации по всем видам дорог предназначены легковые автомобили повышенной проходимости ЛуАЗ-969М (Луцкий автозавод) и ВАЗ-2121 «Нива», а также грузопассажирские автомобили УАЗ-469 и -469Б. Значительную часть парка грузовых автомобилей, максимальная масса которых менее 3500 кг, составляют автомобили-фургоны УАЗ-451М, -452 и ЕрАЗ-762Б, -37305 (Ереванский завод) грузоподъемностью 0,8—1,0 т.

Автомобили-фургоны особо малой грузоподъемности (0,25—0,40 т) выпускают Московский имени Ленинского комсомола и Ижевский автомобильные заводы («Москвич-2734», Иж-2715). Их используют для перевозок товаров народного потребления и транспортного обслуживания предприятий связи, торговли и общественного питания в городских условиях. Автомобиль УАЗ-452 повышенной проходимости предназначен для эксплуатации на дорогах всех категорий. По сравнению с бортовыми автомобилями автомобили-фургоны обеспечивают лучшую сохранность грузов при перевозках, повышение использования грузоподъемности при перевозке легковесных грузов и снижение затрат на затаривание грузов.

Эксплуатационные свойства автомобиля определяют эффективность и удобство его использования. К ним относятся: вместимость, динамичность, топливная экономичность, проходимость, устойчивость, управляемость, надежность, долговечность, эксплуатационная технологичность.

Вместимость грузового автомобиля определяется его грузоподъемностью и внутренними размерами кузова, **пассажировместимость** — количеством пассажиров, которое может перевозить автобус или легковой автомобиль.

Динамичность автомобиля — способность автомобиля перевозить грузы и пассажиров с максимально возможной средней скоростью в заданных дорожных условиях.

Топливная экономичность — способность автомобиля выполнять перевозки при минимальном расходе топлива на каждый тонно- или пассажиро-километр.

Прочность — свойство автомобиля работать в трудных дорожных условиях.

Устойчивость — свойство автомобиля сохранять направление движения (курсовая устойчивость) и противостоять опрокидыванию и заносу.

Управляемость — свойство автомобиля изменять направление движения при изменении положения управляемых колес. Качественно это свойство можно оце-

нивать по степени приближения фактической траектории движения автомобиля к желаемой.

Надежность — свойство автомобиля выполнять перевозки грузов или пассажиров, сохраняя свои эксплуатационные показатели (производительность, экономичность, рентабельность) в пределах, соответствующих заданным режимам и условиям эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения. Надежность обуславливается безотказностью, ремонтопригодностью, сохраняемостью, а также долговечностью частей автомобиля.

Долговечность — свойство автомобиля сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов. Предельное состояние — это состояние, при котором дальнейшая эксплуатация должна быть прекращена. Показателем долговечности является средний срок службы (до капитального ремонта, между капитальными ремонтами, до описания) или ресурс, т. е. продолжительность работы от начала эксплуатации (или после капитального ремонта) до наступления предельного состояния.

Эксплуатационная технологичность — приспособленность автомобиля к техническому обслуживанию и текущему ремонту. Показателями этого свойства являются периодичность и трудоемкость технического обслуживания, трудоемкость текущего ремонта автомобиля.

Эксплуатационные свойства автомобиля зависят от конструкции автомобиля и его агрегатов, условий эксплуатации, качества топлива и смазочных материалов, технического состояния автомобиля и мастерства вождения.

Технико-эксплуатационные показатели использования подвижного состава автомобильного транспорта. Показатели работы подвижного состава характеризуют техническую готовность автомобиля, выпуск его на линию, использование на перевозках и продолжительность работы. Они необходимы для планирования и анализа работы автотранспортного предприятия, учета работы автомобилей, отчетности и оценки деятельности автотранспортного предприятия.

Дни пребывания автомобиля на автотранспортном предприятии (календарные дни) складываются из дней нахождения автомобиля в эксплуатации, ремонте и простое. Готовность автомобилей к выполнению перевозок и выпуск их на линию характеризуются коэффициентами технической готовности и выпуска.

Коэффициент технической готовности парка автомобилей определяют делением автомобиле-дней $АД_r$ в готовом к эксплуатации состоянии на календарные автомобиле-дни $АД_k$: $\alpha_r = АД_r / АД_k$.

Коэффициент выпуска подвижного состава на линию определяют отношением автомобиле-дней $АД_z$ нахождения автомобилей в эксплуатации к автомобиле-дням $АД_n$ работы парка: $\alpha_z = АД_z / АД_n$, при этом автомобиле-дни $АД_n$ определяют вычитанием из календарных автомобиле-дней $АД_k$ нормировочных простоев (количество выходных и праздничных дней, в которые парк не работает).

Для повышения коэффициентов технической готовности и выпуска автомобилей на линию необходимы регулярное и качественное выполнение технического обслуживания, внедрение агрегатного метода ремонта автомобилей, хорошо налаженное материально-техническое снабжение и эксплуатационные материалы высокого качества.

Время пребывания автомобиля в наряде, или продолжительность работы на линии, исчисляется с момента выхода автомобиля из автотранспортного предприятия до момента его возвращения, исключая время отдыха водителя. Время пребывания в наряде складывается из времени движения, времени планируемых простоев для погрузки и выгрузки грузов (посадки и высадки пассажиров) и времени простоя по техническим и организационным причинам.

Технической скоростью движения называется скорость движения, равная отношению пробега автомобиля к времени движения, включая время простоя в пути, связанного с регулированием движения. За одну езду техническую скорость определяют делением длины ездки на время движения за езду.

Эксплуатационную скорость определяют делением пробега автомобиля на время его пребывания в наряде. Эта скорость тем выше, чем выше техническая скорость и чем меньше простои на линии.

Общий пробег называется расстояние, проходимое автомобилем. Общий пробег грузового автомобиля складывается из пробега с грузом, пробега без

груза и нулевого пробега. Нулевым называется пробег автомобиля из автотранспортного предприятия до пункта первой погрузки и из пункта последней разгрузки до автотранспортного предприятия, а также заезды на заправку топливом, техническое обслуживание и текущий ремонт.

Коэффициент использования пробега определяют делением суммы пробегов с грузом или пассажирами на сумму общих пробегов за тот же период времени. Для грузовых автомобилей этот коэффициент зависит от размещения погрузочно-разгрузочных пунктов и организации работы на линии.

Коэффициент использования пробега повышают за счет улучшения организации диспетчерской службы разработки рациональных маршрутов, смены водителей на линии, развития грузовых автостанций и других мер сокращения пробега автомобиля без груза.

Коэффициент статического использования грузоподъемности равен отношению количества перевезенного груза к количеству груза, которое может быть перевезено при полном использовании грузоподъемности автомобиля. *Коэффициент динамического использования грузоподъемности* определяют делением количества фактически выполненных тонно-километров на количество тонно-километров, которые могли бы быть выполнены при полном использовании грузоподъемности автомобиля.

Коэффициент использования грузоподъемности может быть повышен правильным выбором автомобилей для перевозки соответствующих грузов, приспособлением кузова к роду груза (например, наращивание бортов при перевозке легковесных грузов), приспособлением тары и упаковки к условиям перевозки, группировкой сборных и мелких грузов в партии.

Объем перевозок — это масса груза, которую планируется перевезти. *Грузооборот* — это транспортная работа в тонно-километрах.

Производительность грузового автомобиля называется количество перевезенного груза в тоннах или количество выполненных тонно-километров в единицу времени. Производительность, отнесенная к 1 ч работы автомобиля на линии (в наряде), называется часовой производительностью автомобиля.

Производительность грузового автомобиля может быть повышена: увеличением коэффициентов использования пробега и грузоподъемности; применением прицепов; увеличением среднесуточного пробега автомобиля, зависящего от технической скорости движения и времени простоя под погрузкой и разгрузкой.

Особенно важно повышать коэффициент использования пробега при увеличении расстояния перевозки. Производительность подвижного состава повышают сокращением времени простоя автомобиля под погрузкой-разгрузкой, особенно при малых расстояниях перевозок.

Пассажирооборот — это транспортная работа, затрачиваемая на перевозку пассажиров. Она определяется произведением числа пассажиров на среднюю дальность поездки и измеряется в пассажиро-километрах.

Для автомобиля-такси время одной ездки складывается из оплаченного и неоплаченного (холостого) времени пробега, оплаченного и неоплаченного времени простоя.

Коэффициентом платного пробега называется отношение оплаченного пробега к общему пробегу автомобиля-такси. Производительность автомобиля-такси определяется количеством выполненных за 1 ч оплаченных километров и оплаченного времени простоя.

Она зависит от средней длины оплаченной ездки, коэффициента платного пробега, технической скорости и времени простоев за каждую ездку.

32. Основные перевозочные документы

Сменное задание водителю автомобиля устанавливается на основе сменно-суточного плана, который предусматривает выполнение суточного плана перевозок с наилучшим использованием подвижного состава.

Сменно-суточный план и график выпуска автомобилей на линию составляют на основе месячного плана перевозок, скорректированного с учетом сложившейся обстановки на планируемые сутки (дорожные условия, заказы грузоотправ-

телей). В соответствии со сменно-суточным заданием на каждый автомобиль выписывают путевой лист.

Путевой лист заполняет диспетчер, который заносит следующие сведения: номер и марку автомобиля, фамилию водителя и грузчиков, дату, показания спидометра при выезде из автотранспортного предприятия, наличие топлива в баке при выезде, время выезда, дневное задание водителю (из сменно-суточного плана). Заполненный путевой лист диспетчер кладет в ячейку специального шкафа.

Перед выездом на линию водитель должен проверить техническое состояние и комплектность автомобиля, взять инвентарь соответственно условиям предстоящей работы, путевой лист в диспетчерской и получить информацию об особенностях перевозки на маршруте. На некоторых автотранспортных предприятиях имеются рельефные карты районов, обслуживаемых предприятием, с условными обозначениями дорог, указанием расстояний, мест заправки и т. д. Далее водитель должен расписаться в путевом листе о принятии технически исправного автомобиля. Механик также подтверждает техническую исправность автомобиля и своей подписью в путевом листе разрешает выезд на линию.

Заправка автомобилей топливом осуществляется, как правило, на автозаправочных станциях общего пользования по талонам, выданным автотранспортным предприятиям. Водитель должен использовать для заправки попутный пробег или удобные для работы автомобили время.

Для автомобилей, работающих на условиях почасовой оплаты и обслуживающих предприятия торговли и общественного питания, применяют месячные путевые листы, что сокращает объем работы по выписке путевых листов, упрощает учет и отчетность. Во время работы на линии путевые листы заполняют представители грузоотправителя. Участие водителей в заполнении путевых листов не допускается.

Использование автомобиля с оплатой его работы по повременному тарифу оформляется в путевом листе записями грузоотправителя (грузополучателя с указанием пробега и времени нахождения автомобиля в его распоряжении за вычетом времени обеденного перерыва водителя.

В путевой лист легкового автомобиля-такси записывают план по платному пробегу и выручке, время выезда и возврата, показания спидометра и таксометра: на оборотной стороне — сведения о выполнении заказов, расходе бензина, часах работы водителя (время в наряде, простое и т. д.). Выезд на линию разрешает дежурный механик, своей подписью заверяющий исправность автомобиля и таксометра, целостность пломбы и действие часов таксометра. По возвращении в автотранспортное предприятие водитель автомобиля-такси сдает в кассу наличные деньги и справки о работе по безналичному расчету (по заказу организаций), а путевой лист — дежурному диспетчеру, который записывает показания таксометра и кассы и обрабатывает его.

В таксомоторных парках применяют также месячные путевые листы, в которых записывают количественные показатели работы водителя за смену с нарастающим итогом с начала месяца. По окончании смены водитель сдает путевой лист диспетчеру. После обработки путевой лист направляют в автоколонну, где он хранится до очередного выезда водителя на линию.

Товарно-транспортная накладная. Перевозка грузов товарного характера осуществляется только при наличии товарно-транспортной накладной, которая является документом строгой отчетности и должна иметь учетную серию и номер, однозначный для всех экземпляров, выписываемых для каждой в отдельности ездки грузового автомобиля с грузом. Товарно-транспортная накладная является единым документом для учета транспортной работы и расчетов за перевозку. За достоверность данных о массе перевозимого груза и количестве мест, указанных в товарно-транспортных накладных, ответственность несут грузоотправители и грузополучатели. Автотранспортное предприятие несет ответственность за правильность указанных в товарно-транспортных накладных расстояний перевозок и тарифных классов грузов.

По грузам нетоварного характера, по которым не ведется складской учет товарно-материальных ценностей, но организован учет путем замера, взвешивания или геодезического замера, единым перевозочным документом является акт замера (взвешивания).

33. Перевозка грузов и пассажиров

Перевозки промышленных и продовольственных товаров. Для перевозки грузов торговли, бытового обслуживания и общественного питания используют автомобили-фургоны. Такие грузы, как правило, доставляют по заранее разработанным месячным графикам, на основе которых ежедневно составляют маршруты и часовые графики работы автомобилей.

Сущность работы по часовому графику состоит в том, что автомобили при-
бывают к грузоотправителям (заводам, фабрикам, оптовым базам) или грузополучателям (предприятиям торговли и общественного питания) в строго согласованное между ними время. Грузоотправители имеют возможность до приезда автомобиля подготовить грузы, погрузочные механизмы и товарно-транспортные документы, а грузополучатели — рабочую силу и средства для выгрузки грузов. Автомобили работают ритмично на протяжении всего рабочего дня, что способствует повышению их производительности, снижению себестоимости перевозок и уменьшению потребности в автомобилях.

Грузы перевозят, как правило, без сопровождения их экспедиторами грузоотправителя или грузополучателя. Их роль выполняет водитель, называемый в этом случае водителем-экспедитором. При приеме груза к перевозке водитель-экспедитор предъявляет грузоотправителю путевой лист и доверенность от автотранспортного предприятия. Прием грузов к перевозке от грузоотправителя удостоверяется подписью водителя-экспедитора во всех экземплярах товарно-транспортной накладной, один из которых вручается грузоотправителю.

Заруженные крытые автомобили, отдельные секции автомобилей и контейнеры, предназначенные одному грузополучателю, должны быть грузоотправителем опломбированы, а мелкоштучные товары, находящиеся в ящиках, коробках и другой таре, опломбированы или обандеролены. При такой форме экспедирования автотранспортное предприятие отвечает только за сохранность и целостность пломбы, груз выдается грузополучателю без проверки его массы, состояния и количества мест.

Грузы, которые необходимо предохранять при перевозке от потери, недостачи, порчи и повреждения, помещают в исправную стандартную тару, а грузы, к которым предъявляют особые условия перевозки, маркируют. Водитель-экспедитор принимает исправные затаренные грузы по количеству грузовых мест, а маркированные — по массе.

Автотранспортное предприятие несет ответственность за сохранность груза с момента принятия его к перевозке до выдачи грузополучателю. Оно освобождается от ответственности за утрату, недостачу, порчу или повреждение груза в случаях, когда:

груз прибыл в исправном автомобиле (контейнере) с исправными пломбами грузоотправителя, а штучный груз — с исправными защитной маркировкой, бандеролями, пломбами грузоотправителя или изготовителя;

недостача, порча или повреждение произошли вследствие естественных причин, связанных с перевозкой груза на открытом автомобиле;

груз перевозился в сопровождении экспедитора грузоотправителя (грузополучателя);

недостача груза не превышает норм естественной убыли.

Автомобили, используемые на перевозках пищевых продуктов, в обязательном порядке проходят санитарную обработку, которая включает:

ежедневную очистку наружной поверхности кузова, уборку и мойку внутренней части кузова. Для мойки используют теплую воду (30—35° С) с мылом или теплый 1%-ный раствор кальцинированной соды;

дезинфекцию по графику, согласованному с местными органами Госсаннадзора. Для дезинфекции применяют 10%-ный осветленный раствор хлорной извести из расчета 0,5 л на 1 м² обрабатываемой поверхности. После дезинфекции кузов промывают горячей водой, просушивают и проветривают до исчезновения запаха хлора.

Таксомоторные перевозки. Время начала и окончания работы автомобилей-такси на линии определяется графиком их выпуска и возврата, который составляют в соответствии со спросом населения на автомобили-такси. График преду-

считывает время выезда автомобиля-такси на линию, место ближайшей стоянки, время возвращения на автотранспортное предприятие.

Днями пик для легковых автомобилей-такси являются субботние, предпраздничные и праздничные дни, часами пик — время с 15 до 20 ч, а в нерабочие дни — с 12 до 20 ч. График выпуска автомобилей-такси на линию должен составляться с учетом максимального нахождения автомобилей на линии в часы наибольшего спроса.

Стоянки автомобилей-такси располагают у вокзалов, аэродромов, крупных магазинов, театров и других учреждений. Их обозначают указателями и оборудуют средствами связи с диспетчерскими пунктами.

Автомобиль-такси предоставляется на стоянках, вне стоянок (при поднятии руки) и по заказам (телефонным и личным). Правом внеочередного занятия автомобиля-такси на стоянке пользуются лица, пострадавшие от несчастных случаев, пассажиры с детьми дошкольного возраста, беременные женщины и инвалиды с явными признаками инвалидности. Свободные автомобили-такси, находящиеся в пути следования, предоставляются пассажирам при условии, если такси находится не ближе 200—300 м от стоянки.

При приеме заказа по телефону диспетчер заполняет бланк заказа. Заказы передаются водителю для исполнения: лично на линейном диспетчерском пункте или при выезде из гаража; по телефону при наличии телефонизированных стоянок; по радио при наличии радионфицированных автомобилей-такси. Автомобиль-такси подается к заказчику с ближайших стоянок или районов города.

Плата за пользование автомобилем-такси осуществляется в соответствии с показаниями таксометра. При одновременной поездке двух и более посторонних по отношению друг к другу пассажиров на одно и то же расстояние плату, указываемую таксометром, распределяют равными частями между пассажирами. При поездке пассажиров в разные пункты плату с каждого пассажира взимают пропорционально фактическому расстоянию.

Водитель должен включать таксометр с момента занятия пассажиром автомобиля-такси или от пункта подачи такси по заказу. Движение с выключенным таксометром запрещается. Время простоя в пути из-за неисправности таксометра не оплачивается. В этом случае водитель должен переключить таксометр на положение «Касса» и получить с пассажира сумму по счетчику. Простой автомобиля-такси в ожидании пассажиров (по их требованию) разрешается в течение не более 30 мин.

Повышение эффективности и качества перевозок пассажиров. На таксомоторных предприятиях широкое распространение получил бригадный метод работы, позволяющий популяризировать передовые методы работы лучших водителей, повышать профессиональное мастерство молодежи, улучшать дисциплину и качество обслуживания пассажиров. В бригадах развертывается соревнование за перевыполнение плановых показателей по доходу, коэффициентов выпуска автомобилей на линию и коэффициентов использования пробега, за высокую культуру обслуживания пассажиров.

Для повышения эффективности работы автомобилей-такси постоянно изучается спрос на автомобили-такси, практикуется направление автомобилей-такси к местам повышенного спроса и в периферийные районы, где ведется массовое жилищное строительство. Наряду с совершенствованием работы центральной диспетчерской станции создаются передвижные и стационарные диспетчерские пункты на вокзалах и в аэропортах.

Предусматриваются информация водителей о времени прибытия и отправления поездов, самолетов, теплоходов и междугородных автобусов, улучшение связи диспетчеров с водителями, усиление контроля за работой автомобилей-такси на линии.

Прогрессивной формой обслуживания населения является перевозка маршрутными автомобилями-такси по заявкам. Пассажир, подав предварительный или срочный заказ на поездку, ожидает прибытия автомобиля в указанном им месте, находящемся в зоне полосы движения маршрутных автомобилей-такси, и доставляется к нужному ему пункту, если он находится на полосе движения и близко от нее. Для выполнения срочных заявок маршрутные автомобили-такси должны быть радионфицированы.

Обслуживание легковыми автомобилями учреждений, организаций и предприятий. Служебные поездки на легковых автомобилях-такси оплачиваются проездными талонами с правом проезда 100 и 500 м, 1, 3 и 5 км. Заказчики приобретают талоны на автотранспортных предприятиях с предварительной оплатой по безналичному расчету за счет и в пределах лимитов на содержание легковых автомобилей, выделяемых учреждениям, организациям и предприятиям вышестоящими организациями. Талоны приобретаются на месяц вперед в пределах установленного квартального лимита. Действительны они в течение года, на который выданы.

Автотранспортное предприятие при выдаче талонов заказчику ставит на лицевой стороне каждого талона штамп со своим наименованием. Заказчик на оборотной стороне каждого талона ставит свою печать и фамилию лица, которому выдан талон.

Лица, пользующиеся легковыми автомобилями-такси, по окончании поездки вручают водителю талоны на общее расстояние, соответствующее показанию таксометра. Если заказчик для расчета за поездку не имеет достаточного количества талонов, он должен недостающую сумму оплатить наличными деньгами. Талоны, сдаваемые водителем автомобиля-такси, записываются в ведомость, погашаются в его присутствии штампом «погашено—такси» и сдаются в бухгалтерию автотранспортного предприятия.

34. Диспетчерское руководство работой автомобилей на линии

Организация работы автомобилей на линии. Выпуск грузовых автомобилей на линию зависит от метода их работы на линии (индивидуальный, бригадный, колоннами), режима работы обслуживаемых предприятий и учреждений, количества постов погрузки у грузоотправителей и количества смен работы.

График выпуска автомобилей на линию составляет старший диспетчер совместно с начальниками автоколонн по согласованию с технической службой. На основании графика выпуска и принятой системы организации труда начальники автоколонн разрабатывают графики работы водителей.

При бригадной работе водитель-бригадир, не освобожденный от основной работы, ведет наблюдение за техническим состоянием закрепленных за бригадой автомобилей, инструктирует и оказывает необходимую помощь водителям по эксплуатации и техническому обслуживанию автомобилей, организует социалистическое соревнование в бригаде, следит за соблюдением производственной и трудовой дисциплины членами бригады.

Широкое распространение получает метод бригадного подряда, при котором бригада водителей принимает коллективную ответственность за обслуживание закрепленного за ней заказчика. Взаимные ответственность и помощь, сознательная дисциплина, эффективное использование техники и хорошая организация труда позволяют бригадам достигнуть высокой производительности труда и улучшить использование автомобилей. Бригады водителей автомобилей-такси добиваются перевыполнения плановых показателей по доходам, повышения коэффициентов выпуска и платного пробега, высокой культуры обслуживания пассажиров.

Оперативное руководство работой автомобилей на линии осуществляют диспетчерская служба и линейные работники службы эксплуатации автотранспортного предприятия.

Старший и дежурный диспетчеры следят за выполнением графика движения, за работой автомобилей по заданным маршрутам, поддерживают оперативную связь с грузоотправителями и грузополучателями, контролируют ход выполнения плана перевозок, немедленно устраняют организационные неполадки, возникающие в процессе работы на линии, обеспечивают первоочередное выполнение срочных и наиболее важных перевозок, при необходимости переключают автомобили с одного объекта на другой, направляют по заявкам водителей автомобили технической помощи, контролируют своевременность возвращения автомобилей на автотранспортное предприятие.

Распоряжения дежурного диспетчера о подаче автомобиля для перевозки, выпуске его на линию и возвращении на автотранспортное предприятие, маршруте движения, погрузке и выгрузке обязательны к исполнению для всех водителей, начальников и линейных диспетчеров на объектах.

Распоряжения линейных диспетчеров по перевозке грузов обязательны к исполнению для всех работающих на данных объектах водителей. Переключать автомобили с одного объекта на другой линейные диспетчеры могут только по согласованию с диспетчерской службой автотранспортного предприятия.

При централизованной системе руководства перевозками оперативное руководство работой автомобилей на линии осуществляет централизованная диспетчерская служба (ЦДС), создаваемая при транспортных управлениях или производственных объединениях.

При наличии ЦДС основными задачами автотранспортного предприятия становятся качественная подготовка автомобилей, обеспечение заданного графика выпуска их на линию, повседневная воспитательная работа среди водителей, повышение их квалификации, развитие социалистического соревнования. Поддерживая постоянную связь с ЦДС, автотранспортное предприятие проводит выборочный контроль за работой водителей на линии, способствуя выполнению плана.

Создание ЦДС позволяет устранить встречные перевозки, свести к минимуму порожние и нулевые пробеги, сократить простой под погрузкой и разгрузкой, повысить уровень механизации работ, ввести машинную обработку товарно-транспортных документов и математические методы планирования перевозок.

ЦДС легкового таксомоторного транспорта осуществляет: оперативный контроль за своевременным и полным выпуском автомобилей-такси на линию по часам суток, распределение свободных автомобилей по стоянкам, учитывая спрос населения на автомобили-такси по основным стоянкам, по часам суток;

управление работой автомобилей-такси на линии;

прием заказов на автомобили-такси и их своевременное выполнение.

Одним из важнейших условий оперативного руководства работой автомобилей на линии является наличие хорошо налаженной связи.

Средства диспетчерской связи с водителями. Связь диспетчерской с водителями, работающими на линии, и линейными диспетчерами осуществляется при помощи телефона, радио и радиотелефона.

При постоянных маршрутах широко применяется селекторная связь, т. е. двухпроводная телефонная связь. При этом используются учрежденческая — автоматическая телефонная станция (УАТС на 100 или 200 номеров), селекторные диспетчерские станции (СДС) и диспетчерские заводские коммутаторы (ДКЗ).

Через коммутатор водители и линейные диспетчеры извещают диспетчерскую о времени выезда, приезда или прохождения контрольного пункта каждым автомобилем. При работе на переменных маршрутах используют городские телефоны и радиосвязь.

Для организации радиотелефонной связи необходимо иметь центральную радиостанцию, радиостанции на каждом автомобиле и линейном диспетчерском пункте. На автомобилях устанавливают ультракоротковолновые (УКВ) радиостанции, позволяющие осуществлять двустороннюю радиосвязь.

В Москве внедрена автоматизированная система диспетчерского управления легковым таксомоторным транспортом (АСДУ-ТТ), включающая аппаратуру: диспетчерского пункта (АДП), стоянки автомобилей-такси (УКП — устройств контрольного пункта) и автомобиля-такси. К одному комплексу АДП подключают до 16 УКП.

Система АСДУ-ТТ обеспечивает получение диспетчером информации о распределении такси по стоянкам в пределах района диспетчерского пункта, о номере такси, находящемся на стоянке, и двустороннюю телефонную связь водителя с диспетчером.

Техническая помощь автомобилям на линии организуется для устранения неисправностей автомобилей, возникающих при выполнении перевозок, а также для его буксировки на автотранспортное предприятие при невозможности проведения необходимых ремонтных работ на линии.

В городах и населенных пунктах, где организована централизованная служба по оказанию технической помощи, все автотранспортные предприятия независимо от их ведомственной принадлежности пользуются ее услугами. Если централизованная служба технической помощи отсутствует, техническую помощь на линии автотранспортное предприятие организует своими силами. Для этого выделяются и оборудуются автомобили технической помощи. Работать на таких автомобилях должны опытные водители, совмещающие обязанности механика по оказанию технической помощи.

Прием автомобилей при возвращении с линии. Контроль и прием автомобилей при возвращении с линии после смены осуществляется на контрольно-пропускном пункте автотранспортного предприятия. При этом проверяют комплектность и внешнее состояние автомобиля, выявляют отказы или неисправности. Затем автомобиль направляют на пост уборки и мойки, а затем в зону хранения или технического обслуживания.

Водитель сдает путевой лист, товарно-транспортные накладные, акты замера (взвешивания) диспетчеру, который определяет основные показатели работы за смену. После этого документы направляют в бухгалтерию для выписки счетов за перевозки и начисления заработной платы водителю.

Путевые листы без приложения к ним товарно-транспортных накладных или актов замера (взвешивания) или при неправильном оформлении документов не могут предъявляться заказчику к оплате за работу транспортных средств, а также включаться в отчет о выполненных объемах перевозок.

Контроль за работой автомобилей на линии. Работу автомобилей на линии контролируют линейные контролеры. Они проверяют загрузку автомобиля, соблюдение маршрута движения, правильность оформления путевого листа и товарно-транспортных документов, исправность спидометров и их пломб. Линейные диспетчеры при работе автомобилей-такси дополнительно проверяют: наличие автомобилей-такси на стоянках, состояние и оборудование стоянок, состояние таксометров, эффективность использования радиофицированных автомобилей-такси.

При постоянных грузопотоках организуют линейные диспетчерские пункты в местах приема или отправления груза. Если организация линейных диспетчерских пунктов нецелесообразна, отмечать время прибытия и отправления автомобиля можно при помощи табельных часов. Прибыв на грузопункт, водитель вкладывает в табельные часы контрольную карточку и отмечает на ней время прибытия.

Глава 9

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

35. Правила технического содержания подвижного состава

Хранение автомобилей. Автомобили в межсменное время хранят в закрытых помещениях, под навесом и на открытых площадках (безгаражное хранение). Легковые автомобили и автомобили, от которых требуется постоянная готовность к немедленному выезду (автомобили медицинской и технической помощи, пожарные автомобили), должны находиться на стоянках в закрытых помещениях.

Порядок размещения автомобилей на стоянках устанавливает руководство автотранспортного предприятия. Расстояние между автомобилями, а также между автомобилями и элементами зданий и сооружений должны отвечать действующим строительным нормам и правилам. В зоне стоянки запрещается проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, хранить топливо, смазочные, обтирочные и другие материалы. При безгаражном хранении автомобилей стоянки оборудуют устройствами для надежного пуска двигателей в зимнее время. Для разогрева двигателей используют горячий воздух, га-

8. График технического обслуживания автомобилей

Гаражный номер автомобиля	Дни месяца										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ТО-2	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ТО-1	ЕО	ЕО	ЕО
2	ЕО	ТО-2	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ТО-1	ЕО	ЕО
3	ЕО	ЕО	ТО-2	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ТО-1	ЕО
4	ЕО	ЕО	ЕО	ТО-2	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ЕО	ТО-1

зовые горелки инфракрасного излучения, электронагревательные элементы, индивидуальные пусковые подогреватели (см. рис. 22), горячую воду или пар.

Для облегчения воспламенения топлива при пуске холодного двигателя зимой применяют легковоспламеняющуюся пусковую жидкость «Арктика». При помощи приспособления пусковая жидкость подается перед пуском двигателя в его впускной трубопровод.

При постановке автомобиля в зону хранения водитель должен: поставить его так, чтобы к нему был достаточный доступ и в случае необходимости быстрый выезд из зоны хранения; выключить двигатель; надежно затормозить автомобиль стояночным тормозом и включить низшую передачу в коробке передач.

График технического обслуживания автомобилей. Своевременное и качественное выполнение полного объема работ по техническому обслуживанию обеспечивает технически исправное состояние автомобилей и способствует повышению их производительности.

График технического обслуживания (табл. 8) представляет собой план выполнения очередных видов технического обслуживания. Его составляют на основании установленной периодичности технического обслуживания и суточного пробега автомобиля. Смазочные работы выполняют с периодичностью, совпадающей с периодичностью первого или второго технического обслуживания.

Система, виды и назначение ремонта. Ремонтные работы выполняют по потребности, т. е. после появления соответствующего отказа или неисправности¹, или по плану — через определенный пробег или время работы автомобиля — предупредительный ремонт. Предупредительный ремонт рекомендуется применять для автобусов, автомобилей-такси, автомобилей скорой медицинской помощи, пожарных и других автомобилей, к которым предъявляют повышенные требования безопасности движения и безотказности в работе.

В соответствии с назначением и характером выполняемых работ ремонт подразделяется на текущий (ТР), проводимый на автотранспортных предприятиях или на станциях технического обслуживания, и капитальный (КР), выполняемый на специализированных ремонтных предприятиях.

Ремонт включает контрольно-диагностические, разборочные, сборочные, регулировочные, слесарные, механические, медницкие, кузнечные, сварочные, жестяницкие, электротехнические, шиноремонтные, обойные и малярные работы. Ремонт может выполняться по отдельным агрегатам и узлам, а также по автомобилю в целом.

Текущий ремонт предназначен для устранения возникших отказов и неисправностей. Он способствует выполнению норм пробега до капитального ремонта при минимальных простоях. При текущем ремонте автомобиля допускается

¹Отказом автомобиля (агрегата, узла, детали) называют нарушение его работоспособности, без устранения которого его использование по назначению невозможно или не допускается инструкцией по эксплуатации или «Правилами дорожного движения». Все другие отклонения технического состояния автомобиля (агрегата, узла, детали) от установленных норм называются неисправностями.

замена отдельных узлов и агрегатов, требующих текущего или капитального ремонта, а при текущем ремонте агрегатов допускается замена отдельных деталей, достигших предельно допустимого состояния, кроме базовых (блока цилиндров, картеров, балки переднего моста и др.).

Капитальный ремонт предназначен для восстановления работоспособности автомобилей и агрегатов и обеспечения пробега до следующего капитального ремонта (или списания) не менее 80% от нормы для новых автомобилей и агрегатов. Капитальный ремонт автомобиля предусматривает полную его разборку, контроль-сортировку деталей, восстановление или замену деталей, капитальный ремонт или замену агрегатов и узлов, сборку, регулировку и испытание.

Капитальный ремонт агрегата предусматривает его полную разборку, контроль и сортировку деталей по годности, восстановление и замену изношенных деталей, сборку, регулировку и испытание.

Агрегат направляют в капитальный ремонт, если: базовая и основные детали нуждаются в ремонте, требующем полной разборки агрегата; работоспособность агрегата не может быть восстановлена или ее восстановление экономически нецелесообразно при текущем ремонте.

Легковые автомобили направляют в капитальный ремонт, если есть необходимость в капитальном ремонте кузова, а грузовые автомобили, — если есть необходимость замены и капитального ремонта рамы и кабины, а также трех других основных агрегатов в любом их сочетании.

Методы ремонта. Автомобили ремонтируют индивидуальным или агрегатным методом. При индивидуальном методе ремонта снятые с автомобиля агрегаты после ремонта устанавливают на тот же автомобиль, при этом время простоя автомобиля в ремонте увеличивается на период времени, необходимого для ремонта его агрегатов. Этот метод ремонта применяют при отсутствии оборотного фонда агрегатов, разнотипном составе парка, небольших размерах автотранспортного предприятия и удаленности его от ремонтной базы.

Сущность агрегатного метода ремонта состоит в том, что неисправные агрегаты, узлы и приборы автомобиля заменяют исправными, взятыми из оборотного фонда. Агрегаты заменяют в межсезонное время или в плановое время простоя автомобиля во втором техническом обслуживании (ТО-2). Для этого в зоне текущего ремонта или ТО-2 организуют посты, оборудованные приспособлениями и механизмами для снятия и установки агрегатов и их транспортирования внутри автотранспортного предприятия. Агрегаты, требующие капитального ремонта, направляют на авторемонтные заводы, где обменивают на отремонтированные. Текущий ремонт агрегатов выполняют на автотранспортных предприятиях или в авторемонтных мастерских.

При агрегатном методе ремонта резко сокращаются простои автомобилей в ремонте, повышается техническая готовность парка, увеличивается срок службы агрегатов, так как их капитально ремонтируют только в случае действительной необходимости, а не в связи с ремонтом автомобиля в целом, отдалается потребность в капитальном ремонте всего автомобиля.

Сдача в ремонт и прием автомобилей и агрегатов из капитального ремонта. Комплектность агрегатов и узлов, сдаваемых в капитальный ремонт, должна соответствовать ГОСТ 18505—73. Грузовые и специализированные автомобили могут иметь первую и вторую комплектности, легковые автомобили и двигатели — первую комплектность.

Автомобили первой комплектности — это полнокомплектные автомобили с кузовами, кабинами, платформами и со всеми составными частями, аппаратурой, приборами, арматурой и деталями, предусмотренными конструкцией конкретного автомобиля, включая запасное колесо (без инструмента водителя).

Автомобили второй комплектности — это автомобили первой комплектности, но без платформы, металлического кузова, фургона, специального оборудования и деталей их крепления на шасси.

Двигатель первой комплектности — это двигатель в сборе, включая компрессор, вентилятор, насос гидросилителя рулевого управления, сцепление, приборы систем питания, охлаждения, смазки, электрооборудования, выпуска газов (без глушителя и приемной трубы).

Автомобили, сдаваемые в капитальный ремонт, должны передвигаться своим ходом. Неисправности автомобилей и их составных частей должны быть следст-

9. Нормы пробега автомобилей и основных агрегатов до первого капитального ремонта для целей планирования

Автомобили	Норма пробега, тыс. км.					
	автомобиль	двигателя	коробки передач и раздаточной коробки	переднего моста	заднего моста	рулевого управления
«Москвич-2140»	140	—	—	—	—	—
«Москвич-2140Б»	150	—	—	—	—	—
ГАЗ-24 «Волга»	300	200	250	300	300	300
ГАЗ-3102 «Волга»	350	250	—	—	—	—
УАЗ-451М, -451ДМ, -452, -452Д, -469	180	160	160 и 180	180	180	180
УАЗ-469 (выпуска после 1981 г.)	220	200	—	—	—	—
ЕрАЗ-762	150	160	160	130	160	160

внем нормальной эксплуатации и естественного износа деталей. Автомобили должны быть тщательно вымыты и очищены от грязи. Не принимаются в капитальный ремонт (по ГОСТ 18506—73): грузовые и специализированные автомобили, если кабина в сочетании с рамой подлежит списанию; легковые и грузопассажирские автомобили, если кузов подлежит списанию.

При сдаче автомобиля в капитальный ремонт необходимо иметь следующие документы: наряд на ремонт; справку о техническом состоянии автомобиля; паспорт для автомобилей и двигателей, ранее подвергавшихся капитальному ремонту; технический паспорт автомобиля.

Автомобиль, агрегат и узел, выдаваемые из капитального ремонта, должны быть отремонтированы и испытаны в соответствии с техническими условиями на капитальный ремонт. Для ограничения скорости движения автомобиля на период обкатки завод устанавливает ограничительную шайбу между фланцами карбюратора и впускного трубопровода.

Автомобили выдаются заказчику на ходу с контрольным пробегом до 10 км. Представитель заказчика осматривает и проверяет автомобиль (агрегат) без вскрытия или разборки узлов, механизмов и агрегатов. Завод обязан представить по требованию заказчика акты испытаний автомобиля или агрегата. Неисправности, обнаруженные заказчиком, завод обязан немедленно устранить или выдать другой автомобиль, агрегат или узел. Отремонтированные автомобили и двигатели должны иметь паспорта, подписанные начальником отдела технического контроля.

Нормы межремонтных пробегов автомобилей (табл. 9) приведены в «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». Они установлены для I категории условий эксплуатации (см. табл. 10) и центральной природно-климатической зоны. При эксплуатации в условиях II категории нормы снижаются на 20%, при эксплуатации в условиях III категории — на 40%.

На автомобильном транспорте развернулось социалистическое соревнование за повышение межремонтных пробегов автомобилей. Например, водители автомобилей-такси ГАЗ-24-01 «Волга» добиваются пробега 350 тыс. км без капитального ремонта, не превышая при этом установленного норматива расхода запасных частей.

Обкатка автомобиля. Новые и поступающие из капитального ремонта автомобили проходят обкатку согласно инструкциям заводов-изготовителей и автомобильных предприятий. Продолжительность обкатки 1000 км пробега.

В течение этого периода необходимо:
не превышать величины полезной нагрузки, установленной заводом-изготовителем;

избегать движения по тяжелым дорогам (песок, крутые подъемы, глубокая грязь);

не начинать движения автомобиля с непрогретым двигателем и не давать работать холодному двигателю с большой частотой вращения коленчатого вала;
не заменять в двигателе и агрегатах автомобиля масла и смазки, залитые на заводе;

следить за температурой тормозных барабанов. При значительном их нагреве регулировать тормозную систему;

следить за температурой ступиц колес. При значительном их нагреве ослабить затяжку подшипников ступиц;

следить за креплениями автомобиля и соединениями трубопроводов. Ослабшие болты и гайки немедленно подтянуть, при обнаружении течи масла, бензина, воды и тормозной жидкости — устранить течь;

пользоваться пусковой рукояткой для пуска двигателя в холодное время. По окончании обкатки: подтянуть гайки головки цилиндров, выполнить второе техническое обслуживание, сменить масло в картере двигателя после его промывки, снять ограничительную шайбу между фланцами карбюратора и впускного трубопровода или ограничительный винт, установленный на рычаге дроссельной заслонки карбюратора.

Контроль качества и учет выполнения технического обслуживания. Контроль осуществляют водитель автомобиля и отдел технического контроля (ОТК) автотранспортного предприятия. Качество технического обслуживания и текущего ремонта оценивают по результатам проверки автомобиля на контрольно-пропускном пункте, а также непосредственным наблюдением работниками ОТК за выполнением работ в зонах технического обслуживания или ремонта. При этом работники ОТК обязаны следить за соблюдением установленных периодически и объемов технического обслуживания (ТО).

Водитель обязательно должен проверить автомобиль перед выездом на линию и следить за его состоянием при работе.

На каждый автомобиль, проходящий контрольно-пропускной пункт, заполняют «Листок учета технического обслуживания и ремонта автомобиля». В листке записывают вид технического обслуживания, дату и время выполнения работ, а при текущем ремонте — содержание заявки водителя, наименование агрегата и неисправности, причину последней. Выполнение работ подтверждается подписью и штампом ответственного за работу.

На каждый автомобиль на автотранспортном предприятии заводят «Лицевую карточку автомобиля». В нее из путевых листов нарастающим итогом записывают ежедневный пробег автомобиля, а условными знаками на основании листов учета ТО отмечают выполнение технического обслуживания (по видам, датам и пробегу), ремонта, а также замену агрегатов.

Учет расхода топлива. На автотранспортном предприятии ведут учетные карточки расхода топлива на каждый автомобиль и лицевые счета водителей. В учетную карточку каждый день записывают пробег автомобиля, выполненную транспортную работу, количество ездов, расход топлива (фактический и по норме), его экономию или перерасход. В лицевую карточку водителя записывают номера путевых листов, номер автомобиля, расход топлива (фактически и по норме), его экономию или перерасход.

Фактический расход топлива определяют по выданному водителю талонам и остатку топлива в баке, замеренному мерной линейкой. Учетная и лицевая карточки позволяют в конце суток, месяца, квартала, года определить расход топлива по каждому автомобилю и каждому водителем.

Учет работы шин. Основной формой учета работы и ремонта шины является «Карточка учета работы автомобильной шины», составляемая на каждую покрышку или бескамерную шину. В нее записывают размер, модель и серийный номер шины, дату установки и снятия шины с автомобиля, пробег за месяц и с начала эксплуатации, указывают техническое состояние шины и причину снятия ее с автомобиля (сдача в ремонт или на склад, передача на другой автомобиль, списание).

Пробег шины определяется фактическим пробегом автомобиля за месяц. Если водитель заменял шину запасной, он обязан сообщить, когда (дата) и какая шина (ее номер) заменялась, а также какой фактический пробег за месяц имеют снятая и вновь установленная шины. Записи в карточке учета подтвержаются подписью водителя автомобиля.

36. Нормы расхода топлива и смазочных материалов

Для определения расхода топлива автомобилями различных типов и марок пользуются временными линейными нормами расхода жидкого топлива. Нормы распространяются на марки топлива, выпускаемые по действующим стандартам. Они установлены для основных дорожных условий эксплуатации в литрах на 100 км пробега, для следующих автомобилей:

Бортовой автомобиль УАЗ-451ДМ	16
» » УАЗ-452Д повышенной проходимости	17,5
Автомобиль-фургон УАЗ-451М	17
» УАЗ-452 повышенной проходимости	19
Легковой автомобиль ГАЗ-24 «Волга»	13
Легковые автомобили повышенной проходимости:	
УАЗ-469	19
УАЗ-469Б	18,5

Для грузовых автомобилей расход Q_n бензина по норме можно рассчитать по пробегу L автомобиля и его транспортной работе W , используя формулу

$$Q_n = q_1 \frac{L}{100} + q_2 \frac{W}{100},$$

где q_1 — временная линейная норма на пробег 100 км, л;

q_2 — дополнительная норма на транспортную работу 100 ткм, л.

Дополнительная норма q_2 на транспортную работу для бортовых грузовых автомобилей с карбюраторным двигателем составляет 2 л на 100 ткм.

Для грузовых бортовых автомобилей УАЗ, работа которых организуется на условиях почасовой оплаты, допускается при расчете расхода бензина использовать только линейную норму q_1 на пробег.

Для легковых автомобилей расход бензина по норме рассчитывают на пробег исходя из временной линейной нормы q_1 в зависимости от марки и модели автомобиля.

Рассмотрим пример расчета расхода топлива по норме для бортового автомобиля УАЗ-451ДМ, совершившего пробег $L=200$ км с полным грузом 1 т. Транспортная работа W при таком пробеге составит 200 ткм.

Рассчитаем вначале по общей формуле расхода топлива по норме величину расхода топлива на пробег: $q_1 L / 100 = 16 \cdot 200 / 100 = 32$ л. Затем найдем расход топлива на транспортную работу $q_2 W / 100 = 2 \cdot 200 / 100 = 4$ л.

Общий расход топлива по норме получим, сложив величины расхода топлива на пробег и на транспортную работу: $Q_n = 32 + 4 = 36$ л.

Нормы расхода бензина увеличиваются при работе: в зимнее время в южных районах — до 5%, в районах с умеренным климатом — до 10%, в северных районах — до 15%, в районах Крайнего Севера — до 20%, в горных местностях — до 10%; на дорогах со сложным профилем — до 10%, при частых остановках и пониженных скоростях движения — до 10%, при работе в карьере в тяжелых дорожных условиях, а также при сельскохозяйственных работах на поле — до 20%, в период сезонной распутицы — до 35% на срок не более 1 мес, при учебной езде — до 25%. Нормы расхода бензина снижаются до 15% при работе автомобилей на внегородских дорогах с усовершенствованным покрытием.

Нормы расхода смазочных материалов для автомобилей установлены в зависимости от израсходованного бензина. Масло для карбюраторных двигателей может быть израсходовано в пределах 3,5 л на 100 л бензина. Трансмиссионное масло расходуется по норме: 0,8 л на 100 л бензина для автомобиля с одним ведущим мостом, 1,5 л — для автомобиля с двумя ведущими мостами. Пластичные смазки расходуются в пределах до 0,6 кг на 100 л бензина.

Водитель автомобиля должен знать основные факторы, влияющие на расход бензина и масла, — техническое состояние автомобиля и правильные приемы вождения.

Техническое состояние автомобиля определяется качеством регулировок систем питания и зажигания двигателя, трансмиссии, ходовой части и механизмов

управлении. При этом следует иметь в виду, что наибольшее влияние на расход бензина оказывает регулировка системы питания (уровень топлива в поплавковой камере карбюратора, точность регулировки его системы холостого хода и герметичность клапана экономайзера). Неточность установки момента зажигания увеличивает расход бензина до 15%. Неисправности установки момента зажигания, тормозной системы также вызывают повышенный расход бензина.

Расход масла для двигателя в значительной степени определяется износом цилиндро-поршневой группы, а расход трансмиссионных масел зависит от качества уплотнений агрегатов трансмиссии (отсутствия подтеканий масла через сальники).

Большое влияние на экономию и расход бензина оказывает водитель, применяя правильные приемы вождения. Они сводятся к наилучшему выбору скорости движения автомобиля в зависимости от профиля дороги и условий движения, использованию наката, сокращению резких обгонов и торможений, выбору наиболее короткого маршрута движения.

37. Охрана труда на автомобильном транспорте

Общие положения. Задачей охраны труда является создание безопасных и здоровых условий высокопроизводительного труда. Охрана труда обеспечивается проведением технических (техника безопасности), санитарно-гигиенических (гигиена труда и производственная санитария) и правовых (трудовое законодательство) мероприятий.

„Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о труде“ устанавливают, что надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде и правил по охране труда осуществляют государственные органы и инспекции (Госгортехнадзор СССР, Государственная санитарная инспекция и др.) и профсоюзы.

На автотранспортных предприятиях ответственность за охрану труда и технику безопасности, проведение мероприятий по снижению и предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний возлагается на руководителя предприятия. Для непосредственного ведения работ по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии предусмотрена должность инженера по технике безопасности, подчиненного главному инженеру автотранспортного предприятия.

Местные профсоюзные комитеты контролируют соблюдение законодательства о труде, требований охраны труда и производственной санитарии, разрешают трудовые споры. Для улучшения работы по охране труда и технике безопасности профсоюзные комитеты создают на предприятиях комиссии охраны труда и выделяют общественных инспекторов по охране труда.

Инструктаж по технике безопасности. Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта, утвержденными Президиумом ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог, предусматривается несколько инструктажей и обучение по технике безопасности.

Вводный инструктаж проводят для ознакомления поступающих на работу с общей производственной обстановкой и особенностями работы предприятия, общим законоположением об охране труда и технике безопасности, с опасностями, встречающимися при работе на предприятии, и противопожарными правилами.

Инструктаж на рабочем месте сопровождается показом безопасных приемов работы и операций.

Повторный инструктаж по технике безопасности проводят не реже 1 раза в 6 мес, а для лиц, выполняющих работу с повышенной опасностью (сварщики, лица, соприкасающиеся с этилированным бензином, машинисты автокранов, грузчики и др.), не реже 1 раза в 3 мес.

При переводе или переходе рабочего на другую работу, выполнении работ повышенной опасности, изменении технологического процесса, замене или

вводе в эксплуатацию новых типов оборудования и подвижного состава проводится *дополнительный* (внеплановый) *инструктаж*.

После вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте не позднее чем через 3 мес со дня принятия новых рабочих на работу их обучают технике безопасности по специальным программам. Рабочие, ранее прошедшие обучение, ежегодно проходят проверку знаний. Рабочие, занятые на работах, связанных с повышенной опасностью, допускаются к работе только после обучения, сдачи экзамена и получения удостоверения на право работы и обслуживания данного оборудования или механизмов.

Производственный травматизм и профессиональные заболевания. Производственные травмы (трудовые увечья) — это повреждения частей человеческого тела, возникшие на производстве. Профессиональные заболевания — это постепенное ухудшение здоровья работающих в результате постоянных вредных воздействий в процессе труда (метеорологических, токсических, вибрационных и др.).

На создание безопасных и здоровых условий труда оказывают влияние культура производства и условия труда (эстетика), т. е. состояние производственных помещений, чистота, освещение, отопление, вентиляция, обустройство рабочих мест и постов, окраска помещения и оборудования, состояние применяемого оборудования, приспособлений и инструментов, сохранность ограждающих и защитных устройств, режим работы, контроль за соблюдением правил техники безопасности, привлечение общественности к решению вопросов охраны труда.

К различным заболеваниям приводят работы при пониженных или повышенных температурах, сырость, сквозняки, наличие в производственных помещениях грязи, пыли и отработавших газов, отсутствие приточно-вытяжной вентиляции, нарушение режима питания и др.

На основе «Правил техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта» администрация предприятия разрабатывает инструкции по технике безопасности для отдельных профессий и работ применительно к местным условиям. В инструкциях указывают мероприятия, предупреждающие производственный травматизм и профессиональные заболевания.

Научная организация труда и рабочего места водителя. Основываясь на достижениях науки и передового опыта, научная организация труда способствует повышению производительности труда и сохранению здоровья работающих. Научная организация труда учитывает, что работа водителя на линии занимает большую часть его рабочего времени. Поэтому водитель должен освобождаться от участия в техническом обслуживании и ремонте автомобиля. Важнейшими направлениями научной организации труда водителя являются также выбор рациональных режимов движения и применение передовых форм и методов труда (бригадный метод, бригадный подряд).

Рабочее место водителя — кабина автомобиля — должно обеспечивать наиболее благоприятные условия для длительного сохранения работоспособности. Регулировкой расположения сиденья исключается излишнее мышечное напряжение водителя и достигается наилучшая обзорность. Обзор из кабины зависит также от конфигурации и размеров стекол кабины и зеркал заднего вида, чистоты стекол. Наиболее благоприятной температурой в кабине считается 18—20° С. Герметичность кабины и кузова, а также вентиляция их должны обеспечивать защиту водителя и пассажиров от проникновения отработавших газов, паров топлива и пыли.

Вредные газы. В отработавших газах двигателей содержатся ядовитые (токсичные) продукты неполного сгорания топлива. Для карбюраторных двигателей наиболее опасной является окись углерода, которая, попадая через легкие в кровь человека, вызывает кислородное голодание и отравление организма.

Предельно допустимая концентрация окиси углерода в кабине грузового автомобиля, в кузове легкового автомобиля, в крытом помещении при пребывании в нем человека в течение рабочего дня не должна превышать 20 мг/м³. Производственные помещения автотранспортного предприятия должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию, а также возможность естественного проветривания.

Общие требования к территории автотранспортного предприятия. Проектирование автотранспортных предприятий осуществляется на основе строительных

норм и правил. Территория предприятия должна быть спланирована и иметь твердое покрытие. Различные производственные участки должны быть изолированы друг от друга, иметь достаточное освещение и обеспечиваться основными и запасными выездами.

Порядок передвижения автомобилей. Водить автомобиль по территории автотранспортного предприятия разрешается только лицам, имеющим удостоверение на право управления соответствующим видом транспортного средства. Движение регулируется установленными дорожными знаками и схемами движения автомобилей по территории автотранспортного предприятия. Скорость движения на подъездных путях территории не должна превышать 10 км/ч, а в производственных помещениях 5 км/ч.

Площадка для опробования тормозов на ходу автомобиля должна быть ровной, с твердым покрытием, без выбоин и уклонов. Размеры площадки выбираются так, чтобы исключить возможность наезда автомобиля на людей, строения и т. д. Пускать двигатель и трогать автомобиль с места разрешается только после того, как водитель убедился, что лица, производившие регулировочные работы, находятся в безопасной зоне.

При перегоне автомобилей по территории предприятия и испытании их после ремонта запрещается нахождение в кузове и кабине людей, не имеющих непосредственного отношения к выполняемой в этот момент работе. Нахождение людей во время движения автомобиля даже с малой скоростью на подножках, крыльях, крышах кабин запрещается.

Требования техники безопасности к техническому состоянию автомобилей. В «Правилах дорожного движения» указано, что техническое состояние автомобилей должно отвечать требованиям соответствующих Правил технической эксплуатации и инструкций заводов-изготовителей. В тех же правилах перечислены условия, при которых запрещается эксплуатация автомобилей, прицепов и полуприцепов.

Требования техники безопасности при техническом обслуживании автомобилей. Слесарно-монтажные инструменты, применяемые на постах технического обслуживания и ремонта, должны быть чистыми и исправными. Необходимо, чтобы ручные инструменты (молотки, зубила и др.) не имели повреждений (выбоин, сколов) рабочих граней, заусенцев, задиров и острых ребер. Затылочная часть ударных инструментов должна быть гладкой.

Молотки и кувалды должны быть надежно насажены на деревянные ручки и расклинены завершенными металлическими клиньями. Поверхность ручек для инструментов должна быть гладкой, без заусенцев и трещин. Не допускается использование гаечных ключей с изношенными гранями и несоответствующих размеров, а также применение рычагов для увеличения их плеча.

Техническое обслуживание автомобилей выполняют на поточных линиях или постах, оборудованных осмотровой канавой, подъемником или эстакадой. При постановке автомобиля на пост технического обслуживания или ремонта необходимо повесить на рулевое колесо табличку с надписью «Двигатель не пускать — работают люди!». Если не предусмотрено принудительное перемещение с поста на пост, автомобиль должен быть заторможен стояночным тормозом и включением первой передачи в коробке передач, кроме того, должно быть включено зажигание, а под колеса положены упоры (не менее двух).

При принудительном перемещении автомобилей с поста на пост для предупреждения работающих на поточной линии на каждом посту устраивают световую или звуковую сигнализацию. Оператор пускает конвейер только после получения на пульте управления сигналов со всех постов о выполнении работ установленного объема работ. При подаче сигнала о начале передвижения конвейера рабочие обязаны покинуть рабочие места, выйти из осмотровой канавы и отойти от конвейера. Для экстренной остановки конвейера на каждом посту монтируют кнопки «Стоп». При обслуживании автомобиля, установленного на подъемнике, необходимо на механизме управления подъемника укрепить табличку с надписью «Не трогать — под автомобилем работают». Во избежание самопроизвольного опускания гидравлического подъемника после подъема автомобиля следует надежно зафиксировать положение плунжера упором (штангой).

Электрическое оборудование диагностического стенда с беговыми барабанами (пульт управления, аппаратные шкафы, блоки барабанов) должно быть

закреплено. Автомобиль, установленный на барабаны стэнда, необходимо закрепить тросом (цепью) и упорами, подкладываемыми под оба передних или оба задних колеса. По окончании работы следует выключить рубильник стэнда, закрыть краны топливных баков, перекрыть вентили подачи сжатого воздуха.

При техническом обслуживании и ремонте автомобиля со снятыми колесами, повешенного на домкратах, таях и кранах, разрешается приступать к работе только после установки его на подставки (козелки). При этом под неснятые колеса должны быть подложены упоры. Подставки должны быть металлическими, прочными и надежными. При разборке автомобиля снимать, транспортировать и устанавливать двигатель, коробку передач, задний мост, передний мост, кузов и раму следует при помощи подъемно-транспортных механизмов, оборудованных захватами, гарантирующими полную безопасность работ. Нельзя поднимать и вывешивать автомобиль за буксирные крюки. При подъеме и транспортировании агрегатов не следует находиться под поднятыми частями автомобиля.

Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от падения и самопроизвольного перемещения по тележке. Опорная поверхность головок домкратов должна иметь форму, исключающую соскальзывание поднимаемого груза (автомобиля, агрегата).

Стенды для демонтажно-монтажных работ при ремонте агрегатов должны соответствовать своему назначению и быть удобными. Устройства для закрепления агрегатов должны исключать возможность смещения или падения последних. Для проведения регулировочных работ при работающем двигателе в зоне технического обслуживания должен выделяться специальный пост, оборудованный местным отсосом для удаления отработавших газов.

Правила техники безопасности при погрузке, выгрузке и транспортировке грузов. Товары широкого потребления и продукты питания, перевозимые на автомобилях малой грузоподъемности, разрешается переносить вручную от склада до места погрузки (или наоборот), если расстояние не превышает 25 м по горизонтали и масса одного места груза не более 80 кг. При большем расстоянии такие грузы перемещают механизмами или специальными приспособлениями.

Водитель обязан следить за укладкой, креплением и увязкой груза в кузове. Штучные грузы, возвышающиеся над бортами кузова, необходимо увязывать прочными веревками (металлические тросы и проволоку использовать не разрешается). Ящики, бочковые и другие штучные грузы следует укладывать плотно, без промежутков, чтобы при резких торможениях на крутых поворотах они не перемещались по полу кузова. Грузы в бочках и рулонах разрешается грузить вручную, перекатыванием, если пол склада находится на одном уровне с полом кузова. В других случаях следует использовать слезги. Стекланную тару с жидкостями необходимо устанавливать стоя. При установке тары в два ряда между рядами следует проложить прочные прокладки, предохраняющие нижний ряд от порчи во время перевозок.

Техника безопасности при обращении с этилированным бензином. Этилированный бензин ядовит, но он опасен только при несоблюдении правил безопасности. Использовать его можно только как топливо для двигателей. Не разрешается применять этилированный бензин для мойки деталей, чистки одежды и бытовых целей.

При перевозке и хранении этилированного бензина применяют тару с плотно закрывающимися крышками или пробками на бензостойких прокладках. Тара и заправочный инвентарь должны иметь надписи «Этилированный бензин». Нельзя перевозить этилированный бензин в кузовах легковых автомобилей, кабинах грузовых автомобилей, а также совместно с пищевыми продуктами и промышленными товарами. Запрещаются заправка автомобилей этилированным бензином из ведер и леек, засасывание бензина в шланг и продувка ртом топливopоводов.

При обращении с этилированным бензином и деталями, загрязненными им, необходимо быть аккуратным и не допускать его разбрызгивание. Для удаления пролитого бензина применяют 1,5%-ный раствор хлорамина в бензине или кашицу хлорной извести (1 часть извести на 3—5 частей воды). Металлические детали промывают керосином или щелочным раствором.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, двигатели которых работали на этилированном бензине, должны выполняться в отдельных помещениях,

оборудованных принудительной вытяжной вентиляцией. Рабочее место, инструменты и оборудование по окончании смены необходимо очистить от этилированного бензина керосином и раствором хлорной извести.

Лица, работающие с этилированным бензином, подвергаются периодическим медицинским осмотрам. Работники, соприкасающиеся с этилированным бензином, обеспечиваются резиновыми сапогами, перчатками и фартуками. Спецодежда должна храниться в отведенных для этого местах. Выносить ее за пределы предприятия, а также входить в ней в столовые, красные уголки, служебные и жилые помещения воспрещается.

Участки кожи, облитые этилированным бензином, обмывают керосином, а затем теплой водой с мылом. Обязательно моют руки перед принятием пищи. Для промывания глаз применяют 2%-ный раствор питьевой соды. На автотранспортных предприятиях должны быть умывальники с теплой водой, бачки с керосином, мыло, ящики для чистой и загрязненной ветоши.

Санитарные требования при обращении с антифризом, кислотами и растворителями. Антифриз перевозят и хранят в герметичных металлических бидонах и бочках с закрывающимися пробками. На таре должны быть надпись «Яд» и знак маркировки, установленный для ядовитых веществ. Для переливания антифриза применяют насосы, засасывать его ртом нельзя. После работы с антифризом следует тщательно вымыть руки водой с мылом.

Кислоту транспортируют в бутылках с плотными пробками, используя носилки или тележки. Электролит приготавливают в стеклянных, керамических или пластмассовых сосудах, наливая серную кислоту в воду, а не наоборот (при вливании воды в серную кислоту происходит разбрызгивание кислоты и возможны ожоги).

Пары растворителей при вдыхании могут вызывать отравление, а воздействуя на кожу, — раздражение и ожоги. Работать с растворителями можно только в хорошо вентилируемом помещении. После работы следует мыть руки теплой водой с мылом.

Правила техники безопасности при работе с аккумуляторными батареями. При осмотре аккумуляторной батареи следует пользоваться переносной лампой напряжением 36 В. Напряжение аккумуляторной батареи необходимо проверять нагрузочной вилкой.

Заряжать аккумуляторные батареи разрешается только в помещениях, имеющих приточно-вытяжную вентиляцию, или в вытяжных шкафах. При снятии и переносе аккумуляторных батарей следует пользоваться захватами, а для транспортирования — тележками или носилками. В помещении аккумуляторной запрещается курить, зажигать спички, работать с открытым огнем, хранить и принимать пищу и питьевую воду.

Пускать двигатель следует стартером. Перед пуском автомобиля необходимо затормозить, а рычаг коробки передач поставить в нейтральное положение. При использовании пусковой рукоятки (в исключительных случаях) не рекомендуется брать рукоятку в обхват, следует поворачивать рукоятку снизу вверх, не применяя при этом рычаги и усилители. Запрещается пуск двигателей буксировкой автомобилей (после ремонта, ночной стоянки и т. д.).

Монтаж-демонтаж шин следует проводить на стенде или на чистом полу (помоще), а в пути — на разостланном брезенте.

Накачивать шины воздухом следует в огражденном месте или с применением устройств, предохраняющих рабочих от несчастных случаев при выскакивании замочного кольца или разрыве покрышки. При накачивании необходимо следить, чтобы давление воздуха в шине не превышало установленной нормы.

Правила техники безопасности при использовании переносных электроламп и инструментов. Переносные электролампы должны иметь напряжение не выше 36 В, а при работе в осветровых канавах — 12 В. Электроинструменты работают на токе напряжением не выше 220 В в помещениях без повышенной опасности и не выше 36 В в помещениях повышенной опасности и вне помещений. Корпус электроинструмента (при напряжении выше 36 В) необходимо заземлять.

Перед использованием электроинструментов следует убедиться в исправности заземления и изоляции проводов, надежности крепления кабеля к корпусу, отсутствии оголенных токоведущих частей. Кабели рекомендуется подвешивать,

не допуская их прикосновения к влажным и масляным поверхностям. При работе с переносным электронным инструментом напряжением более 127 В обязательно используют диэлектрические перчатки, коврики, галоши, подставки.

На автотранспортном предприятии должен быть выделен работник, обязанный следить за исправностью электронного инструмента и переносных ламп.

Техника безопасности при работе на газобаллонном автомобиле. При заправке баллонов сжиженным газом следует остерегаться обмороживания. В сроки, установленные Госгортехнадзором, баллоны подвергают испытаниям.

Эксплуатация газобаллонных автомобилей с неисправным газовым оборудованием и утечкой газа воспрещается. Когда не удастся устранить утечку газа, газ выпускают в атмосферу вдали от людей и источников огня. При длительной стоянке автомобиля вентили баллонов должны быть закрыты, газ из магистрали выработан.

Перед тем как подтягивать гайки газовой аппаратуры и проверять или исправлять приборы электрооборудования, надо закрыть все вентили и убедиться в отсутствии газа под капотом двигателя. Нельзя регулировать газобаллонный автомобиль в закрытом помещении и ремонтировать газовую аппаратуру, находящуюся под давлением, а также при работающем двигателе. Необходимо быть особо осторожным с инструментами, не допускать появления искры при ударе.

К вождению и ремонту газобаллонных автомобилей допускаются лица, прошедшие соответствующую подготовку и сдавшие экзамены по техническому и правилам техники безопасности.

Самовытаскивание и вытаскивание автомобиля в сложных дорожных условиях. Перед самовытаскиванием застрявшего автомобиля повышенной проходимости трос лебедки надежно закрепляют за столб, пень, дерево или кол, забитый в землю (рис. 143). Включают низшую передачу в раздаточной коробке, коробку отбора мощности и первую передачу в коробке передач. Затем при средней частоте вращения коленчатого вала вытаскивают автомобиль.

Для вытаскивания застрявшего автомобиля трос лебедки пропускают через блок, закрепленный на каком-либо предмете, а крюк троса соединяют с буксирными крюками застрявшего автомобиля (рис. 144). Тяговый автомобиль затормаживают стояночным тормозом, рычаг коробки передач ставят в нейтральное положение, затем, включив коробку отбора мощности и сцепление, несколько увеличивают скорость вращения коленчатого вала двигателя.

Оказание первой помощи при несчастном случае. Первая помощь должна предупредить возможные осложнения, угрожающие здоровью и жизни людей.

На рану, чтобы предохранить ее от загрязнения и заражения, следует наложить повязку, используя индивидуальный перевязочный пакет, бинты, куски материи. Сильное пульсирующее кровотечение останавливают при помощи жгута или закрутки, которые можно сделать из куска материи, веревки или ремня. Под жгут или закрутку рекомендуется подложить кусок ткани или одежду.

При переломах и вывихах необходимо обеспечить неподвижность поврежденных костей. Если повреждена конечность, к ней прибинтовывают шину — доску, палку, полоску фанеры. Шину надо располагать так, чтобы она захватывала суставы выше и ниже перелома кости. Под шину следует подложить подстилку из ваты, пакли, листьев. Можно поврежденную ногу прибинтовать к здоровой, а руку к туловищу.

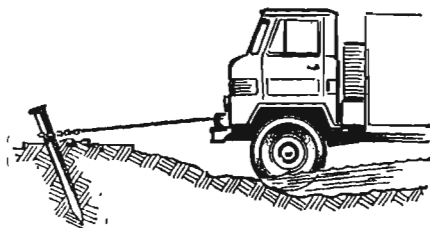


Рис. 143. Самовытаскивание застрявшего автомобиля

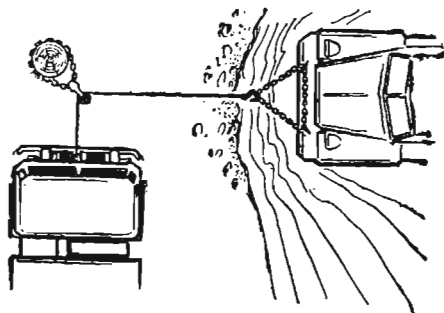


Рис. 144. Вытаскивание застрявшего автомобиля

Обожженное место рекомендуется освободить от одежды или обуви и перевязать бинтом. Нельзя касаться руками обожженного участка и смазывать его мази, маслами, вазелином или растворами. При ожоге кислотой пораженные места необходимо быстро обмыть большим количеством воды, водой с мылом или растворами соды, мела (зубного порошка). Электродлит, попавший на кожу, быстро вытереть насухо и место ожога нейтрализовать 10%-ным раствором соды, а затем промыть водой с мылом.

При признаках отравления этилированным бензином (головные боли, общая слабость, иногда рвота, ощущение металлического привкуса во рту, бессонница) необходимо немедленно обратиться к врачу. В случае попадания в организм антифриза следует пострадавшего немедленно отправить в лечебное учреждение. При появлении головокружения, тошноты, сердцебиения в результате отравления отработавшими газами пострадавшего необходимо вывести на свежий воздух, дать понюхать нашатырный спирт. При появлении рвоты положить больного на бок и повернуть набок его голову.

При поражении электрическим током необходимо как можно быстрее выключить ток. Если пострадавший находится на высоте, то до выключения тока необходимо принять меры против возможного его падения. Отрывать пострадавшего от проводника (если вблизи нет рубильника) рекомендуется, взявшись за его одежду, если она сухая, или встав на резиновый коврик, сухую фанеру, доску, сухой брезент, положенные около пострадавшего. Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, необходимо обеспечить ему приток свежего воздуха, расстегнуть стесняющую его одежду, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать водой, растереть и согреть тело, при редком и судорожном дыхании делать искусственное дыхание.

После оказания первой помощи во всех случаях немедленно вызвать врача или отправить пострадавшего в лечебное учреждение. Транспортировать пострадавшего рекомендуется так, чтобы не причинять ему боли и не допускать тряски; желательно пользоваться носилками. Тяжело пострадавшего, если можно, следует положить в автомобиль на тех же носилках (не перекладывая). Автомобиль с пострадавшим необходимо вести осторожно.

Медицинская аптечка на автомобиле должна содержать: таблетки валидола, калий перманганат (марганцовка), раствор йода, нашатырный спирт, бинты, вату, бактерицидный лейкопластырь, перевязочный пакет, кровоостанавливающий жгут.

Меры пожарной безопасности. Чтобы не создавать условий для возникновения пожара на автомобиле, нельзя допускать загрязнений двигателя топливом и маслом, оставлять в кабине и на двигателе загрязненные обтирочные материалы, допускать течь в топливпроводах, баках и приборах системы питания, курить вблизи баков и других приборов системы питания, пользоваться открытым огнем при устранении неисправностей, разогревать двигатель открытым пламенем.

Курение на территории и в производственных помещениях автотранспортного предприятия разрешается только в специально отведенных местах.

В гаражах-стоянках и помещениях для технического обслуживания автомобилей запрещается: пользоваться открытым огнем, курить и работать с переносными кузнечными горнами, паяльными лампами и переносными сварочными аппаратами; держать открытыми горловины топливных баков; мыть или протирать бензином кузов, детали или агрегаты, а также мыть руки и чистить одежду бензином, хранить бензин (за исключением находящегося в баках) и тару из-под бензина или смазочных материалов.

В помещениях для стоянки и технического обслуживания автомобилей должны быть установлены огнетушители, ящики с сухим просеянным песком, с противопожарным инвентарем (лопата, лом, топор, ключ от водопроводного крана, багры и ведра). В помещениях на видных местах около телефонных аппаратов должны быть вывешены таблички с указанием номеров телефонов ближайших пожарных команд и фамилий лиц, ответственных за противопожарную безопасность. На каждом предприятии должны быть созданы добровольные пожарные дружины.

При пожаре на автотранспортном предприятии необходимо вызвать пожарную часть или сообщить о случившемся администрации и, не ожидая помощи, приступить к тушению пожара. При возникновении пожара на автомобиле во-

датель должен воспользоваться огнетушителем, забросать пламя песком (землей) или накрыть брезентом (одеждой).

В местах хранения и раздачи топлива запрещается курить и пользоваться открытым огнем. Заправлять автомобили бензином следует только при неработающем двигателе. Автозаправочную станцию, как правило, оборудуют огнетушителями, ящиками с песком и противопожарным инвентарем.

Глава 10

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

38. Дефекты и износы деталей

Различают конструктивные, производственные и эксплуатационные дефекты. Конструктивные и производственные дефекты возникают в результате ошибок, допущенных при конструировании, изготовлении и ремонте автомобиля. Эксплуатационные дефекты являются следствием естественного износа деталей или неправильного технического обслуживания автомобиля.

Естественный износ происходит в результате трения между трущимися поверхностями и усталости поверхностного слоя материалов. Различают три группы износа: механический, молекулярно-механический и коррозионно-механический. Механический износ подразделяется на абразивный, пластическое деформирование, хрупкое разрушение, усталостный износ.

Абразивный износ возникает в результате режущего или царапающего действия твердых частиц (пыли, продуктов износа), попадающих между трущимися поверхностями. Примером такого износа является износ деталей цилиндро-поршневой группы двигателя, сочленений рулевых тяг, шкворней.

Пластическая деформация происходит под действием значительных нагрузок на детали и сопровождается изменением их размеров без потери массы. Примером такого вида износа является смещение антифрикционного слоя в подшипниках скольжения.

Хрупкое разрушение наблюдается на деталях, подверженных ударным нагрузкам. Например, на рабочих поверхностях головок клапанов и беговых дорожках подшипников качения происходит наклеп поверхности, а затем отслаивание частиц металла.

Усталостный износ возникает при трении качения и наблюдается на рабочих поверхностях подшипников качения и на зубьях шестерен. Повторно-переменные нагрузки и высокие удельные давления в контакте вызывают появление микротрещин, отслаивание чешуек металла и образование впадин на рабочих поверхностях.

Молекулярно-механический износ происходит в результате молекулярного сцепления материалов трущихся поверхностей сопряженных деталей. При относительном перемещении деталей неровности поверхностей пластически деформируются, возникают местные контакты (схватывание) на трущихся поверхностях и разру-

ения их с отделением частиц металла или налипанием их на поверхностях трения. Такой износ наблюдается в процессе приработки механизмов и обкатки автомобиля. Он может привести к износу и заеданию деталей (поршневых колец, гильз цилиндров, подшипников коленчатого вала).

Коррозионно-механический износ возникает при сочетании коррозии и механического износа. Коррозией называется разрушение металлов, вызываемое электрохимическим или химическим воздействием внешней среды (кислорода, газов).

Электрохимическая коррозия возникает на стыках и на поверхности металлов вследствие их неоднородности. Атмосферной электрохимической коррозии подвержены днища кузовов, внутренние поверхности крыльев, неокрашенные металлические детали.

К газовой химической коррозии относится, например, окисление рабочих поверхностей выпускных клапанов и их седел с образованием раковин.

Коррозионно-механический износ проявляется в виде окисления и отслаивания поверхностных слоев металла. Он наблюдается в цилиндро-поршневой группе двигателя, на детали которой воздействуют кислоты, содержащиеся в нефтепродуктах или образующиеся при работе двигателя.

Величина износа зависит от конструкции механизма и условий работы деталей, материала, из которых изготовлены детали, их механической и термической обработки, наличия и качества смазочных материалов, качества сборки и регулировки механизмов, режимов и агрегатов, своевременности и качества выполнения технического обслуживания, условий эксплуатации, приемов обслуживания автомобиля и других причин.

С увеличением пробега автомобиля величина износа и зазор между сопряженными деталями постепенно увеличиваются (рис. 145).

Нарастание износа в различных сопряжениях (поршень — гильза цилиндров, вкладыши — шейки коленчатого вала и др.) неодинаково, так как неодинаковы износостойкость деталей и условия их работы.

Если детали подвержены ударным и знакопеременным нагрузкам, то значительное отклонение от установленного зазора приводит к резко возрастающим износам.

Участок *ОА* на кривой износа (см. рис. 145) соответствует периоду обкатки нового или капитально отремонтированного автомобиля, когда происходит повышенный износ деталей. Участок *АБ* соответствует периоду нормальной эксплуатации, когда

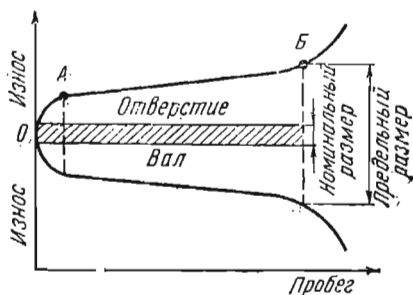


Рис. 145. Зависимость износа детали от пробега автомобиля

по мере пробега автомобиля износ увеличивается значительно медленнее.

Износ детали, при котором она может работать нормально до очередного ремонта, называется допустимым. Износ, при котором нарушаются нормальные условия работы сопряженных деталей и дальнейшая эксплуатация становится невозможной или неэкономичной, называется предельным. После достижения предельного износа (точка Б) деталь необходимо ремонтировать, так как ударные нагрузки, возникающие между сопряженными деталями из-за большого зазора и ухудшения условий смазки, приводят к резкому увеличению износа и могут вызвать поломку деталей. В случаях когда неисправности угрожают безопасности движения или возникает опасность аварийного отказа агрегата, движение автомобиля должно быть прекращено.

Постоянное наблюдение водителя за работой автомобиля и его агрегатов, правильные приемы вождения, тщательное техническое обслуживание и своевременное устранение всех обнаруженных неисправностей — таковы пути предотвращения перехода мелких неисправностей в существенные, снижения дорожно-транспортных происшествий из-за технических неисправностей и повышения межремонтных пробегов автомобилей.

39. Основные сведения по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей

Назначение и виды технического обслуживания. Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии и надлежащем внешнем виде достигается техническим обслуживанием и ремонтом. В нашей стране принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта агрегатным методом. Техническое обслуживание является профилактическим мероприятием и проводится принудительно в плановом порядке через определенные пробеги. Ремонтные работы выполняются обычно по потребности, т. е. после появления соответствующего отказа или неисправности.

Техническое обслуживание включает контрольно-диагностические, крепежные, смазочные, заправочные, регулировочные, электротехнические и другие работы, выполняемые, как правило, без разборки агрегатов и снятия с автомобиля отдельных узлов. По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ техническое обслуживание подразделяется на следующие виды: ежедневное (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2) и сезонное (СО). Ремонт включает работы по устранению отказов и неисправностей, возникающих в работе или выявленных при техническом обслуживании.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) предназначено для контроля, направленного на обеспечение безопасности движ

0. Характеристики категорий условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Типичные группы условий работы автомобилей	Техническая категория дорог
I	Автомобильные дороги с асфальтобетонным, цементобетонным и приравненным к ним покрытием: за пределами пригородной зоны в пригородной зоне, улицы небольших городов с населением до 100 тыс. жителей	I, II, III
II	Автомобильные дороги с асфальтобетонным к ним покрытием в горной местной, цементобетонным и приравненным Улицы больших городов Автомобильные дороги с щебеночным или гравийным покрытием	I, II, III I, II, III
III	Автомобильные грунтовые профилированные и лесовозные дороги	IV, V V
	Автомобильные дороги с щебеночным или гравийным покрытием в горной местности	IV, V
	Непрофилированные дороги и стерня Карьеры, котлованы и временные подъездные пути	— —

ния, поддержания надлежащего внешнего вида автомобиля, заправки его топливом, маслами и охлаждающей жидкостью.

Контрольные работы включают осмотр автомобиля и проверку: его комплектности, состояния кузова, зеркал заднего вида, номерных знаков, исправности механизмов дверей, запоров капота и багажника, действия таксометра, приборов освещения и сигнализации, стеклоочистителей, устройства для обмыва ветрового стекла, герметичности систем охлаждения, смазки, питания и гидравлического привода тормозов, свободного хода рулевого колеса, работы агрегатов, узлов, систем и контрольно-измерительных приборов.

Контрольные и заправочные операции ежедневного обслуживания выполняет водитель перед выездом на линию и по возвращении на автотранспортное предприятие, уборочно-моечные работы выполняют уборщики и мойщики.

При сдаче смены на линии водители совместно осматривают и проверяют техническое состояние автомобиля.

Первое (ТО-1) и второе (ТО-2) технические обслуживания включают контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и очистительные работы. Их выполняют через определенные пробеги, устанавливаемые в зависимости от условий эксплуатации (табл. 10).

ГАЗ-24-01 (такси)	• •	•	4000/16 000
УАЗ-469, -469Б	• •	•	3000/12 000
УАЗ-452, -452Д, -451М, -451ДМ	• •	•	2500/12 500
ЕрАЗ-762	• •	•	2000/10 000

Примечание. В числителе — периодичность ТО-1, в знаменателе — периодичность ТО-2.

Периодичность технического обслуживания автомобилей для I категории условий эксплуатации приведена ниже.

Для II категории периодичность ТО составляет 80%, а для III категории — 60% от норматива, установленного для I категории условий эксплуатации.

Для автомобиля «Москвич-2140», кроме ежедневного обслуживания, в период обкатки техническое обслуживание рекомендуется выполнять через 500—700 и 4—5 тыс. км, а затем через 10 тыс. км пробега.

Сезонное техническое обслуживание (СО) проводится 2 раза в год при подготовке автомобилей к эксплуатации в холодное или теплое время года. В качестве отдельно планируемого вида сезонное обслуживание рекомендуется проводить в районах холодного климата. В остальных районах сезонное обслуживание совмещается с ТО-2 (или ТО-1) с увеличением трудоемкости.

Все виды технического обслуживания автомобилей проводятся в объеме перечня основных операций, приводимых в «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» и инструкциях заводов-изготовителей автомобилей.

Техническое обслуживание может выполняться на самих автотранспортных предприятиях, автокомбинатах и базах централизованного технического обслуживания (БЦТО). Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей, эксплуатируемых в отрыве от автотранспортного предприятия (единичные автомобили в командировках, экспедициях, геологических партиях и т. п.), выполняет непосредственно водитель в рабочее время, а при сопровождении группы автомобилей подвижной ремонтной мастерской — рабочие мастерской.

Несвоевременное и некачественное техническое обслуживание автомобилей вызывает значительные износы деталей, снижает надежность и безотказность в работе узлов и агрегатов, ведет к увеличению трудоемкости обслуживания и ремонта, к большому расходу запасных частей и эксплуатационных материалов.

Диагностика технического состояния автомобиля. Диагностика служит для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов и узлов без разборки, выявления перед техническим обслуживанием неисправностей, для устранения которых необходимы регулировочные или ремонтные работы, и прогнозирования ресурсов исправной работы узлов, агрегатов и автомобиля.

Различают два основных вида диагностики: общую Д-1 и поэлементную (углубленную) Д-2.

При общей диагностике определяют техническое состояние узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения, и пригодность автомобиля к дальнейшей эксплуатации. Диагностику Д-1 выполняют с периодичностью ТО-1.

При элементной диагностике выявляют неисправности автомобиля, прогнозируют ресурс исправной работы и устанавливают объемы регулировочных и ремонтных работ, необходимых для поддержания исправного технического состояния автомобиля до очередного Д-2. Диагностику Д-2 выполняют за один-два дня до ТО-2.

В зависимости от сменной программы и типов автомобилей диагностику осуществляют на потоке или на отдельных постах.

Посты (линии) укомплектовывают стендами с беговыми барабанами, позволяющими воспроизводить дорожные условия движения, стендами для проверки тормозных систем автомобиля, углов установки передних колес, электрооборудования и т. д., а также переносным диагностическим оборудованием.

Ремонтные работы, связанные с устранением выявленных неисправностей, на постах диагностики, как правило, не проводятся.

На автотранспортных предприятиях предусматривается, что возвращающийся с линии автомобиль проходит контрольно-пропускной пункт (рис. 146), зону уборки и мойки, а затем отправляется на стоянку или через зону ожидания на пост (линию) Д-1. После диагностики через зону ожидания автомобиль направляют в зону ТО-1.

Автомобили, подлежащие Д-2, после уборки и мойки направляют через зону ожидания на элементарную диагностику. Затем один-два дня работоспособный автомобиль эксплуатируется и проходит ТО-2. Автомобили, которые по результатам Д-2 не могут быть допущены к эксплуатации, направляют в зону текущего ремонта ТР или ТО-2.

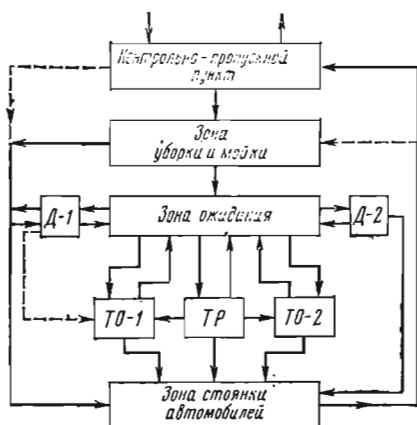


Рис. 146. Схема организации диагностирования автомобилей на автотранспортном предприятии (сплошными стрелками показаны основные, а пунктирными — возможные маршруты автомобилей)

40. Техническое обслуживание двигателя

Основные неисправности двигателя. Признаками основных неисправностей двигателя являются: падение мощности, повышенный расход масла, дымный выпуск; снижение давления конца сжатия (компрессии), стуки в двигателе.

Мощность двигателя снижается, а расход бензина увеличивается при: неисправности систем питания и зажигания, накоплении нагара на стенках камеры сгорания, наличии накали и грязи в системе охлаждения, неправильной регулировке газораспределительного механизма, недостаточной компрессии в цилиндрах двигателя, пропуске воздуха через уплотнения впускной системы.

Повышенный расход масла (угар) и дымный выпуск наблюдаются при износе и поломке поршневых колец, потере ими упругости, износе канавок для поршневых колец, износе и повреждении гильз цилиндров, подсосе масла через зазоры между стержнями клапанов и направляющими втулками, нарушении уплотнений коленчатого вала и неисправности системы вентиляции картера. Дымность выпуска в основном зависит от технического состояния топливной аппаратуры.

Давление в конце такта сжатия (компрессия) может понизиться при износе поршневых колец и гильз цилиндров, неплотном прилегании клапанов к седлам, износе направляющих втулок клапанов, ослаблении затяжки гаек крепления головки цилиндров, повреждении прокладки головки цилиндров, нарушении зазоров в клапанном механизме.

Стуки в двигателе появляются при поломке клапанных пружин и заедании клапанов, задирках на поверхностях гильз и поршней, увеличенных зазорах между стержнями клапанов и носками коромысел, износе поршневых пальцев и отверстий для них в бобышках поршней и во втулках верхних головок шатунов, износе шатунных и коренных подшипников.

Для устранения неисправностей двигателя удаляют нагар, регулируют зазоры, а также заменяют отдельные детали. Повышенный пропуск газов поршневыми кольцами, падение давления масла в системе смазки ниже нормы, стуки в двигателе указывают на необходимость ремонта. Решение о необходимости разборки агрегата или узла должно приниматься на основе результатов предварительного осмотра и диагностики.

Работы, выполняемые при техническом обслуживании кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов. При ТО-1 двигателя проверяют крепление оборудования на двигателе и крепление двигателя к раме. При ТО-2 проверяют и при необходимости закрепляют головку цилиндров, регулируют зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел. При сезонном обслуживании контролируют состояние цилиндро-поршневой группы.

Диагностика технического состояния двигателя. Техническое состояние двигателя определяют на основе: данных о пробеге с начала эксплуатации или после ремонта, информации водителя о работе двигателя, проверки герметичности соединений, дымности выпуска, стуков и шумов, устойчивости работы двигателя на разных режимах, мощностных и экономических показателей при испытании автомобиля на стенде с беговыми барабанами. Диагностика технического состояния двигателя включает проверку: давления в конце такта сжатия компрессором; технического состо-

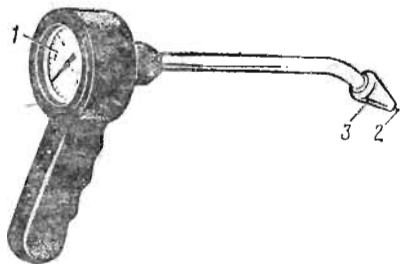


Рис. 147. Компрессометр

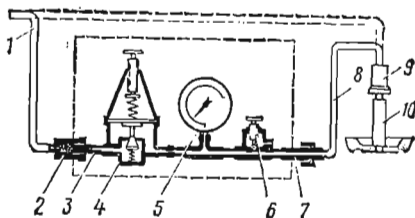


Рис. 148. Схема прибора для определения состояния цилиндро-поршневой группы и клапанов двигателя

яния цилиндро-поршневой группы специальным прибором; количества газов, прорывающихся в картер, газовым счетчиком; давления масла в системе смазки по указателю; разрежения во впускном трубопроводе вакуумметром; стуков в двигателе при помощи стетоскопа.

Для проверки давления в цилиндрах в конце такта сжатия компрессометром необходимо прогреть двигатель до температуры $70-85^{\circ}\text{C}$, затем остановить двигатель, полностью открыть дроссельные и воздушную заслонки карбюратора и отсоединить провода от свечей зажигания, очистить и продуть сжатым воздухом углубления около свечей, вывернуть свечи, вставив резиновый конусный наконечник 3 (рис. 147) компрессометра в отверстие для свечи одного из цилиндров, повернуть коленчатый вал двигателя стартером на 10—12 оборотов. Давление в цилиндре отсчитывают по шкале 1 манометра. Далее нажимают пальцем на стержень 2 золотника компрессометра до установки стрелки манометра в нулевое положение и проверяют давление в остальных цилиндрах.

Давление в конце такта сжатия должно быть не менее 0,7—0,75 МПа для двигателя УАЗ-451 МИ и 0,8 МПа для двигателя ЗМЗ-24Д. Разность показаний манометра в отдельных цилиндрах не должна превышать 0,1 МПа.

Схема прибора для определения технического состояния цилиндро-поршневой группы двигателя без разборки приведена на рис. 148.

Работа прибора основана на измерении утечки воздуха, подаваемого под давлением в цилиндр неработающего двигателя через отверстие для свечи зажигания.

Прибор состоит из редуктора 4, манометра 5 со шкалой, градуированной в процентах утечки воздуха, регулировочного винта 6, входного 3 и выходного 7 штуцеров, шланга 8 для соединения прибора с цилиндром двигателя, быстросъемных муфт 2 и 9 для присоединения шланга магистрали сжатого воздуха к прибору и штуцеру 10, ввертываемому в резьбовое отверстие для свечи зажигания.

К прибору прилагаются: звуковой сигнализатор (свисток) для определения конца такта сжатия в цилиндре двигателя перед на-

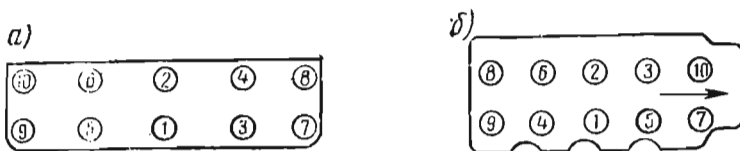


Рис. 149. Последовательность подтяжки гаек крепления головки цилиндров двигателей:

а — ЗМЗ-24Д, -2401, УАЗ-451М, -451МИ; б — «Москвич-2140»

чалом проверки; набор шкал и стрелка, устанавливаемые в корпус и на кулачковую шайбу прерывателя для определения начала и конца такта сжатия в карбюраторном двигателе (в дизелях используется щуп-индикатор); индикатор утечки (с пушинками). Последний устанавливают в отверстиях для свечей зажигания, соседних с проверяемым цилиндром.

Проверку общего состояния цилиндро-поршневой группы проводят после прогрева двигателя при положении поршня в в.м.т.

Давление сжатого воздуха, поступающего из магистрали, редуктором 4 снижается до 0,16 МПа. Воздух поступает в проверяемый цилиндр через штуцер 10. Полной герметичности цилиндро-поршневой группы соответствует нулевое показание манометра 5, полной утечке воздуха — 100% по шкале манометра. Следовательно, отклонение стрелки манометра от нулевого деления указывает потерю воздуха через неплотности в процентах. При подаче воздуха в проверяемый цилиндр непосредственно из магистрали через шланг 1 давление воздуха 0,45 МПа устанавливается запорным вентилем магистрали по входному манометру. Повышенное давление в цилиндре позволяет по колебаниям пушинок в индикаторе утечки более четко увидеть и определить прорыв воздуха через поршневые кольца, клапаны и прокладку головки цилиндра.

Подтяжка гаек крепления головки цилиндров. Гайки крепления головок цилиндров подтягивают равномерно в последовательности, указанной на рис. 149, прилагая момент 73—78 Н·м* для двигателей ЗМЗ-24Д, -2401, УАЗ-451М, -451МИ и 90—100 Н·м для двигателей автомобилей «Москвич-2140».

Если головку цилиндров снимали, например, для очистки камер сгорания и поршней от нагара, то поверхность головки и блока цилиндров следует тщательно очистить. Прокладку перед установкой необходимо осмотреть (она не должна иметь трещин и выкрашиваний асбеста) и натереть с обеих сторон порошком графита. Головку цилиндров следует надевать на шпильки блока свободно, без удара.

После затяжки гаек головки цилиндров необходимо проверить и отрегулировать зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел.

* 1 Н·м = 0,1 кг·м.

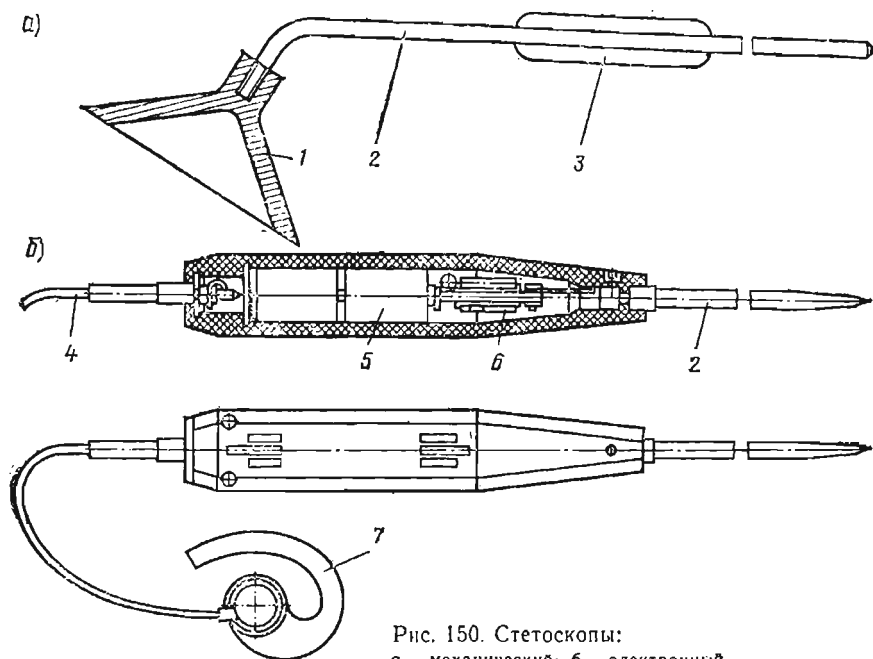


Рис. 150. Стетоскопы:
а — механический; б — электронный

Прослушивание двигателя. Двигатель прослушивают при его работе на холостом ходу после прогрева до температуры $70-85^{\circ}\text{C}$. При прослушивании работы клапанов частота вращения коленчатого вала должна быть $500-1000$, толкателей — $1000-1500$, распределительных шестерен — $1000-2000$ об/мин. Допускается равномерный стук клапанов и толкателей, сливающийся в общий шум — ровный нерезкий звук, возникающий при работе распределительных шестерен.

Работу поршней, шатунных и коренных подшипников прослушивают при резком кратковременном повышении частоты вращения коленчатого вала до 2500 об/мин, используя стетоскопы.

Стетоскопы бывают механическими и электронными. Механический стетоскоп имеет наушник 1, ручку 3 (рис. 150, а) и стержень 2, прижимаемый к проверяемым точкам механизма. Электронный стетоскоп состоит из слухового стержня 2, элементов 5 (рис. 150, б) питания, транзисторного усилителя 6 и телефона 7, соединенных проводом 4.

Не допускаются стук и дребезжание поршней, стуки коренных и шатунных подшипников, поршневых колец, стуки или резкий шум высокого тона распределительных шестерен, шум высокого тона и писк крыльчатки вентилятора и подшипников водяного насоса.

Регулировка тепловых зазоров в газораспределительном механизме.

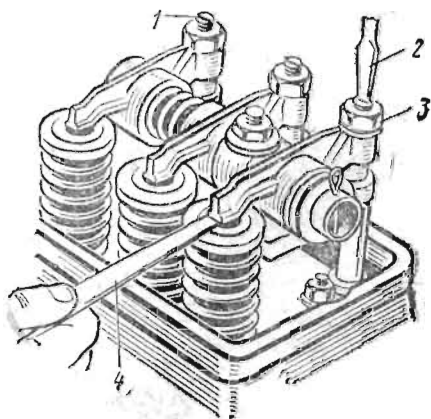


Рис. 151. Регулировка зазора между стержнем клапана и носком коромысла двигателя ЗМЗ-24Д, -2401, УАЗ-451, -451М, -451МИ

Тепловые зазоры проверяют и регулируют в следующем порядке:

снимают трубку вакуумного регулятора опережения зажигания, шланги вентиляции картера, крышку головки цилиндров; поворачивают коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой до совпадения второго выреза на шкиве коленчатого вала со штифтом на крышке распределительных шестерен. При этом коромысла первого цилиндра должны свободно покачиваться (клапаны закрыты);

проверяют зазоры щупом 4 (рис. 151). Для впускного клапана первого цилиндра зазор должен быть 0,35—0,40 мм, для вы-

пускного 0,30—0,35 мм. Для регулировки зазора ослабляют контргайку 3 и отверткой 2 поворачивают винт 1 коромысла;

поворачивают коленчатый вал еще на пол-оборота и проверяют и регулируют зазоры у клапанов второго цилиндра (0,35—0,40 мм);

поворачивают коленчатый вал еще на пол-оборота, проверяют и регулируют зазоры у клапанов четвертого цилиндра. Зазоры должны быть такими же, как у клапанов первого цилиндра;

поворачивают коленчатый вал еще на пол-оборота, проверяют и регулируют зазоры у клапанов третьего цилиндра (0,35—0,40 мм).

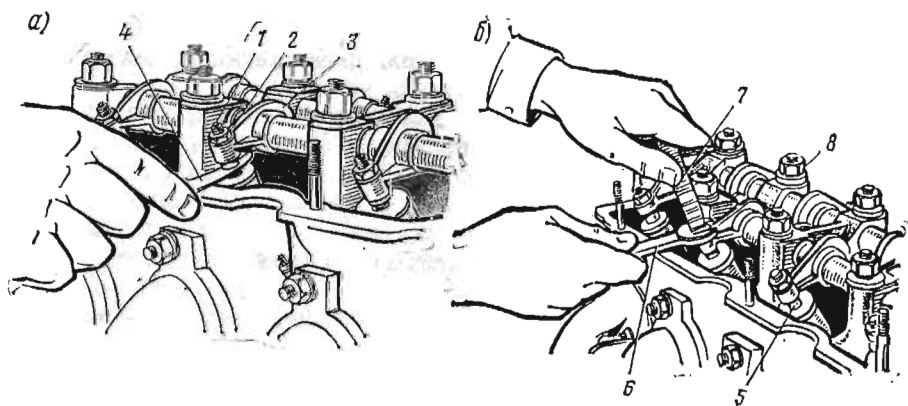


Рис. 152. Проверка и регулировка зазора между торцами наконечников и стержней клапанов:

а — проверка; б — регулировка;
1 — регулировочный болт; 2 — контргайка; 3 — коромысло; 4 — щуп; 5 — наконечник клапана; 6 и 7 — ключи; 8 — гайка шпильки крепления головки цилиндров

У двигателей автомобилей «Москвич-2140» регулируют зазоры между торцами наконечников и стержней клапанов (рис. 152). Для впускных и выпускных клапанов зазоры должны быть 0,15 мм.

Регулирование натяжения цепи привода распределительного вала. У автомобиля «Москвич-2140» регулировку выполняют в следующем порядке:

добиваются устойчивой работы двигателя при малой частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода;

отпускают на $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{2}{3}$ оборота стопорный болт 1 (рис. 153), фиксирующий стопорный болт плунжера натяжного устройства;

дают двигателю поработать в режиме холостого хода 1 мин;

затягивают стопорный болт, фиксируя тем самым новое положение плунжера, а следовательно, и звездочки натяжного устройства.

При регулировке на неработающем двигателе поворачивают коленчатый вал на три-четыре оборота гаечным ключом 2 (за храповик 2) или пусковой рукояткой.

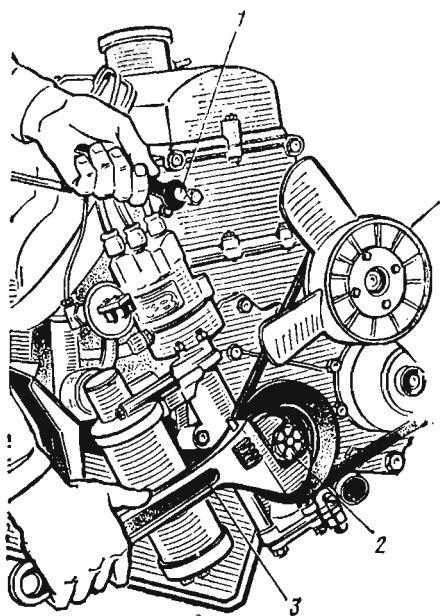


Рис. 153. Регулировка натяжения цепи привода распределительного вала

41. Техническое обслуживание систем охлаждения и смазки

Основные неисправности систем охлаждения и смазки двигателя. Внешними признаками неисправностей системы охлаждения являются перегрев или чрезмерное охлаждение двигателя.

Перегрев двигателя возможен при недостатке охлаждающей жидкости в системе из-за ее утечки или выкипания, обрыве или пробуксовке ремня привода вентилятора и водяного насоса, заедании термостата или жалюзи в закрытом положении, большом отложении накипи. Чрезмерное охлаждение двигателя возможно при заедании термостата или жалюзи в открытом положении, отсутствии утеплительных чехлов в зимнее время.

Внешние признаки неисправностей системы смазки — загрязнение масла, пониженное или повышенное давление в системе. Пониженное давление в системе смазки наблюдается при недостаточном уровне масла, разжижении масла, течи, износе деталей масляного насоса, подшипников коленчатого и распределительно-

го валов, заедании редукционного клапана в открытом положении. Повышение давления может быть в результате применения масла повышенной вязкости, заедания редукционного клапана в закрытом положении, засорения маслопроводов.

Работы, выполняемые при техническом обслуживании систем охлаждения и смазки. При ежедневном техническом обслуживании проверяют осмотром герметичность систем охлаждения и смазки, уровень жидкости в системе охлаждения и при необходимости доливают воду. При постановке автомобиля на стоянку в зимнее время сливают воду из системы охлаждения и пускового подогревателя, а перед пуском двигателя заполняют систему горячей водой или подключают двигатель к системе подогрева. Заливают воду в бачок устройства для обмыва ветрового стекла, проверяют уровень и при необходимости доливают масло в картер двигателя.

При первом техническом обслуживании проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней, при работе в условиях большой запыленности заменяют масло в картере двигателя, сливают отстой из корпусов фильтров.

При втором техническом обслуживании проверяют и при необходимости закрепляют вентилятор, радиатор, его облицовку, жалюзи и капот, проверяют и регулируют натяжение приводных ремней, заменяют (по графику) масло в картере двигателя, промывают при этом фильтрующий элемент фильтра грубой очистки и заменяют фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки, сливают отстой из корпусов масляных фильтров, очищают от смолистых отложений крышку коробки толкателей, смазывают подшипники водяного насоса.

При сезонном техническом обслуживании проверяют осмотром герметичность систем охлаждения и отопления, а также пускового подогревателя, промывают систему охлаждения, при подготовке к зиме проверяют состояние и действие пускового подогревателя, при смене сортов масел (в зависимости от времени года) промывают систему смазки двигателя, при подготовке к зиме отключают масляный радиатор.

Герметичность системы охлаждения проверяют осмотром. Шланги системы должны быть плотно соединены. На их поверхности не должно быть трещин, вздутий и расслоений. Действие клапанов пробки радиатора проверяют нажатием на них пальцем.

Доливка жидкости и промывка системы охлаждения. В системе охлаждения заливают только мягкую воду, т. е. воду с малым содержанием солей. Наиболее мягкой является дождевая и снеговая вода. Простейшим способом проверки жесткости является намыливание рук. Чем вода жестче, тем хуже намыливаются руки. Для смягчения воды и уменьшения образования накипи в системе охлаждения можно использовать присадки, например гексаметафосфат натрия (5—6 мг на 1 л воды).

При хранении автомобиля зимой в неотапливаемом помещении воду из системы необходимо сливать, открыв сливные краники (рис. 154): 3 — на нижнем бачке радиатора, 1 — на блоке цилиндров, 2 — на радиаторе отопителя кузова.

В системе охлаждения, заполненной антифризом Тосол А-40, уровень жидкости при холодном двигателе должен быть по метке MIN расширительного бачка или выше ее на 3—5 см. При значительной утечке антифриза в пути в систему добавляют воду. При этом необходимо: охладить двигатель, снять пробки радиатора и расширительного бачка, залить в радиатор воду до верхнего среза

наливной горловины и поставить пробку радиатора на место, долить воду в расширительный бачок на 7—10 см выше метки и поставить пробку на место.

В систему охлаждения, не имеющую расширительного бачка, антифриз заливают на 92—95% объема системы потому, что коэффициент объемного расширения у антифриза больше, чем у воды.

Систему охлаждения двигателя автомобиля промывают в такой последовательности: сливают антифриз, заполняют систему водой, пускают двигатель, после прогрева сливают воду, еще раз промывают систему, заливают антифриз до верхнего среза наливной горловины радиатора при снятой пробке расширительного бачка, ставят пробку радиатора на место, заливают антифриз в расширительный бачок на 3—5 см выше метки MIN.

При сильном засорении и закупорке трубок радиатор снимают и заливают в него 10%-ный раствор каустической соды, подогретый до 90° С. Через 30—40 мин раствор сливают и один или несколько раз промывают радиатор водой. Чтобы избежать разрушения алюминиевых деталей, заливать раствор каустической соды в рубашку охлаждения нельзя.

Перед промывкой рубашек охлаждения вынимают термостат из патрубка и вывертывают сливной кран из блока цилиндров вместе со штуцером. Направление струи воды, поступающей из водопроводной сети, должно быть обратным направлению циркуляции жидкости в системе охлаждения двигателя. Промывают двигатель до тех пор, пока выходящая из него вода не станет чистой.

Проверка исправности термостата. Если термостат исправен, то во время прогрева двигателя верхний бачок радиатора должен быть холодным. Нагрев верхнего бачка радиатора должен чувствоваться, когда стрелка указателя температуры воды достигает 60—70° С.

Для более точной проверки термостат вынимают, очищают от накипи и помещают в сосуд с водой, нагретой до 90—100° С. Затем при постепенном охлаждении воды следят за температурой начала и конца закрытия клапана термостата. Неисправный термостат заменяют.

Натяжение ремня вентилятора. Чтобы определить прогиб ремня, прикладывают к ремню линейку и нажимают большим пальцем на ремень в его средней части с усилием 40 Н * (рис. 155). Прогиб должен быть равен 8—10 мм. Для регулировки натяжения ремня ослабляют болты крепления генератора к кронштейну и

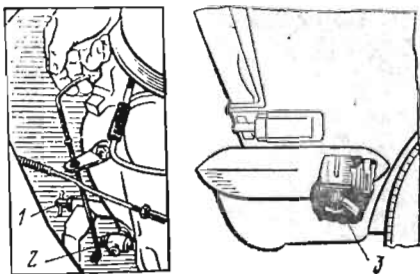


Рис. 154. Сливные краны системы охлаждения двигателя

* 1 Н=0,1 кг.

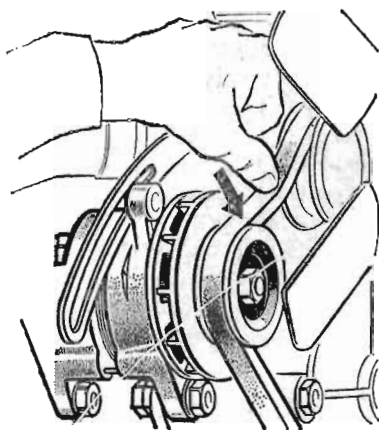


Рис. 155. Проверка натяжения ремня привода генератора и вентилятора

установочной планке, смещают генератор к себе (для натяжения), закрепляют болты и снова проверяют прогиб.

Доливка и смена масла в двигателе. Уровень масла в картере двигателя следует поддерживать между метками П и О маслоизмерительного стержня. Уровень проверяют через 2—3 мин после остановки прогретого двигателя.

При эксплуатации автомобилей ГАЗ-24 «Волга» на хороших дорогах допускается менять масло после пробега 10 тыс. км. При замене масла заменяют сменный фильтрующий элемент масляного фильтра.

При смене фильтрующего элемента 9 (см. рис. 25, а) необходимо: отвернуть пробку 1 и слить отстой,

затем отвернуть гайку 7 и снять крышку 8, очистить корпус 3 фильтра и центральный стержень 2, собрать фильтр с новым элементом. Через одну смену масла рекомендуется промывать систему смазки моющим маслом ВНИИ НП-ФД, дав двигателю поработать на малой частоте вращения 10 мин.

Неразборный масляный фильтр двигателей УАЗ-451М, -451МИ (см. рис. 25, б) расположен с правой стороны двигателя под генератором. Его заменяют при смене масла в двигателе (через 6000—8000 км пробега). Для снятия фильтра вращают корпус против часовой стрелки. При этом могут быть использованы хомут, плотно охватывающий корпус фильтра, и рукоятка. При установке нового фильтра следует убедиться в исправности уплотнительной кольцевой прокладки и завернуть корпус руками до отказа. Повышенный расход масла (угар) является показателем технического состояния двигателя. Если расход масла превышает 0,25 л на 100 км пробега, двигатель нуждается в ремонте.

42. Техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя

Основные неисправности. Неисправности в системе питания приводят к переобогащению или переобеднению горючей смеси, что затрудняет пуск двигателя, приводит к снижению мощности двигателя, неустойчивой работе в режиме холостого хода.

Причинами переобогащения горючей смеси являются: высокий уровень бензина в поплавковой камере, разработка отверстий жиклеров или повреждение прокладок под ними, засорение воз-

душных жиклеров, неплотное закрытие клапанов экономайзера и ускорительного насоса, неполное открытие воздушной заслонки.

Причинами образования бедной смеси являются уменьшение подачи бензина или подсос воздуха в местах крепления карбюратора и впускного трубопровода к головке цилиндров. Уменьшение подачи топлива возможно также при заедании воздушного клапана в пробке топливного бака, частичном засорении топливопроводов, фильтров-отстойников и сеточных фильтров, повреждении диафрагмы и неплотном прилегании клапанов топливного насоса, неплотном креплении топливопроводов к штуцерам, низком уровне бензина в поплавковой камере карбюратора, засорении топливных жиклеров.

Работы, выполняемые при техническом обслуживании системы питания. При ежедневном техническом обслуживании проверяют уровень топлива в баке и при необходимости доливают его, проверяют герметичность системы питания. При первом техническом обслуживании проверяют осмотром состояние приборов системы питания, герметичность их соединений и при необходимости устраняют неисправности. При работе в условиях большой запыленности промывают ванну и фильтрующий элемент воздушного фильтра двигателя.

При втором техническом обслуживании проверяют: крепление и герметичность топливного бака, соединений трубопроводов, карбюратора и топливного насоса и при необходимости устраняют неисправности; действие привода, полноту закрытия и открытия воздушной и дроссельных заслонок, работу топливного насоса (без снятия его с двигателя) при помощи манометра; уровень топлива в поплавковой камере карбюратора, легкость пуска и работу двигателя, содержание окиси углерода в отработавших газах. При необходимости регулируют карбюратор на малую частоту вращения в режиме холостого хода, промывают фильтрующий элемент и заменяют масло в воздушном фильтре, снимают и промывают фильтр-отстойник и фильтр тонкой очистки топлива, осматривают и при необходимости очищают отстойник топливного насоса от воды и грязи.

При подготовке к зимней эксплуатации выпускают отстой из топливного бака (или промывают бак), продувают топливопроводы, проверяют карбюратор и топливный насос на специальных приборах.

Диагностика технического состояния системы питания. Техническое состояние системы питания можно определить замером расхода бензина и сопоставлением его с контрольным расходом, по содержанию окиси углерода в отработавших газах, испытанием приборов системы питания на специальных установках.

Прибор модели К-456, предназначенный для диагностики системы питания карбюраторного двигателя, состоит из газоанализатора и тахометра. Отработавшие газы отбираются из выпускной трубы глушителя. При работе двигателя с малой частотой вращения коленчатого вала в режиме холостого хода содержание окиси углерода не должно превышать 1,5%. Бóльшее содержание окиси углерода указывает на неисправность карбюратора или неточность его регулировки и сопровождается увеличенным расходом бензина. Прибор позволяет наблюдать за изменением содержания окиси углерода в процессе регулировки карбюратора на автомобиле.

Проверка герметичности соединений. Герметичность соединений топливопроводов, карбюратора, топливного насоса, топливного бака, глушителя проверяют внешним осмотром.

Промывка карбюратора, продувка жиклеров и каналов. При разборке карбюраторов рекомендуется соблюдать осторожность, чтобы не повредить прокладки и детали. Жиклеры, клапаны, иглы и каналы промывают в чистом керосине или неэтилированном бензине на посту с отсосом воздуха или в вытяжном шкафу. После промывки жиклеры и каналы в корпусе карбюратора продувают сжатым воздухом.

Для прочистки жиклеров, каналов и отверстий нельзя применять проволоку или какие-либо металлические предметы. Не допускается также продувка сжатым воздухом собранного карбюратора через штуцер, подводящий топливо и балансировочное отверстие, так как это приводит к повреждению поплавка.

Карбюратор в сборе проверяют на приборе НИИАТа (модель 577Б) или на безмоторной установке НИИАТ-489А. Если расход топлива у проверяемого карбюратора заметно отличается от контрольного, необходимы разборка карбюратора и проверка состояния его деталей.

Для проверки жиклеров карбюратора на пропускную способность, т. е. на истечение жидкости под определенным напором через жиклер в единицу времени, используют специальные приборы.

Проверка и регулировка уровня топлива в поплавковой камере. Уровень топлива проверяют при неработающем двигателе автомобиля, установленного на горизонтальной площадке. Для карбюратора К-126Г уровень должен находиться на 18,5—21,5 мм ниже плоскости разъема поплавковой камеры с крышкой; он виден через смотровое окно, находящееся в передней части карбюратора.

Для регулировки уровня топлива необходимо снять крышку поплавковой камеры и установить размер 40—41 мм (рис. 156) подгибанием язычка 3, упирающегося в торец иглы 5. Подгибанием ограничителя 2 хода поплавка 1 следует установить зазор между язычком 3 и торцом иглы 1,2—1,5 мм. Этим обеспечивается нормальный ход иглы 5.

Аналогично изложенному регулируют уровень бензина в карбюраторе К-129В. Только вместо размера 40—41 мм устанавливают размер 39,0—39,6 мм.

Регулировка малой частоты вращения в режиме холостого хода. Перед регулировкой проверяют зазоры между электродами свечей зажигания, между контактами прерывателя и зазоры в клапанном механизме. Регулировку выполняют на хорошо прогретом двигателе, используя упорный винт 1 (рис. 157, а), ограничивающий закрытие дроссельной заслонки первичной камеры карбю-

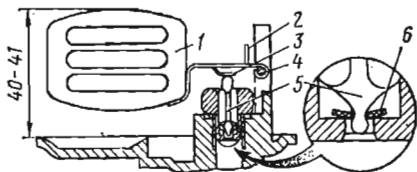


Рис. 156. Положение поплавка в карбюраторе:

1 — поплавок; 2 — ограничитель хода поплавка; 3 — язычок; 4 — ось поплавка; 5 — игла; 6 — эластичная шайба

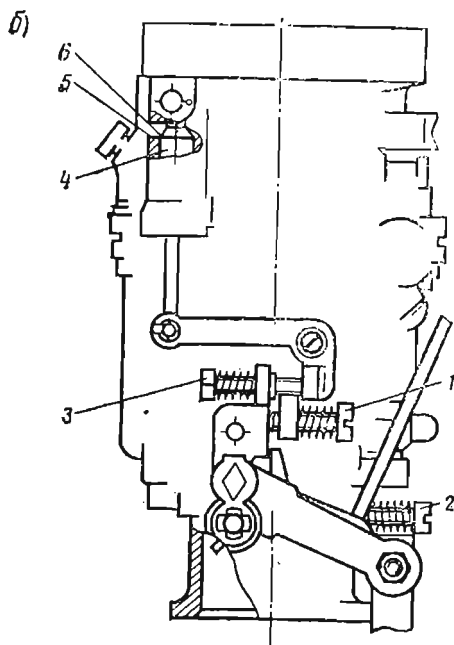
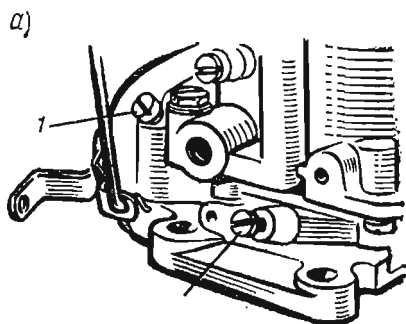


Рис. 157. Регулировочные винты карбюраторов:

а — К-126Г; б — К-129В

ратора, и винт 2 регулировки качества смеси (при заворачивании винта смесь обедняется, при отворачивании — обогащается).

Сначала винт 2 заворачивают до отказа, но не слишком туго, а затем отворачивают его на три оборота. Пустив двигатель, упорным винтом 1 устанавливают минимально устойчивую частоту вращения коленчатого вала двигателя. Заворачивают винт 2 так, чтобы двигатель работал с наибольшей частотой вращения, но не более 600 об/мин.

После этого заворачивают винт 2 дополнительно до ощущаемого снижения частоты вращения для обеспечения минимального содержания в отработавших газах окиси углерода.

Правильность регулировки проверяют плавным открытием, а затем резким закрытием дроссельных заслонок карбюратора. Двигатель не должен останавливаться. Если двигатель останавливается, то немного ввертывают упорный винт до устойчивой работы двигателя.

Малую частоту вращения в режиме холостого хода у карбюратора К-129В регулируют в такой последовательности:

упорным винтом 1 (рис. 157, б) устанавливают частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода 550—600 об/мин;

винт 2 устанавливают в положение, обеспечивающее наибольшую частоту вращения коленчатого вала при данном положении дроссельной заслонки;

винтом 1 окончательно устанавливают малую частоту вращения в режиме холостого хода, равную 600 об/мин;

регулируют привод клапана 4 разбалансировки поплавковой камеры. Винт 3 поворачивают так, чтобы кромка 6 клапана 4 совпадала с нижней кромкой отверстия 5 в крышке поплавковой камеры.

Регулировка привода управления карбюратором. Если при нажатии на педаль 1 (см. рис. 31) до упора в пол дроссельная заслонка карбюратора открывается не полностью, регулировку выполняют изменением длины тяги 2 при помощи муфты 3 после ослабления контргайки. Отпущенная педаль должна находиться на расстоянии 80—95 мм от наклонного пола (УАЗ-469). Если регулировка при помощи тяги 2 не дает необходимого результата, следует изменить длину тяги 13, ввертывая или вывертывая ее из наконечника 14 после освобождения контргайки наконечника.

У автомобилей УАЗ-451М, -451ДМ положение педали и степень открытия дроссельной заслонки карбюратора регулируют поворотом рычага на валике педали управления дроссельной заслонкой, у автомобилей ГАЗ-24 «Волга» — изменением длины тяг привода и тяги дроссельной заслонки.

Для надежной работы привода управления карбюратором необходимо смазывать втулки валика, шарнирные соединения и гибкие тросы солидолом или смазкой ЦИАТИМ-201. Перед смазкой трос следует вытаскивать из оболочки.

Обслуживание топливных фильтров. В фильтре грубой очистки (см. рис. 35) следует периодически сливать отстой грязи и воды и промывать фильтрующий элемент в бензине или ацетоне с последующей продувкой сжатым воздухом. Разбирать фильтрующий элемент не рекомендуется.

Для доступа к фильтрующему элементу фильтра тонкой очистки (см. рис. 36) необходимо отвернуть гайку-барашек 8 и снять отстойник 6 вместе с фильтрующим элементом. Отстойник очищают от грязи и осадков, фильтрующий элемент промывают в горячей воде или бензине, затем продувают сжатым воздухом.

Обслуживание воздушного фильтра заключается в смене масла в масляной ванне, промывке фильтрующего элемента и проверке крепления его к двигателю.

Фильтрующий элемент промывают, затем окунают в чистое масло, вынимают, дают стечь маслу и ставят на место. Корпус фильтра тщательно очищают изнутри от грязи, масла и отстоя. В ванну фильтра заливают масло для двигателя (свежее или отработавшее).

Проверка топливного насоса. Для проверки топливного насоса простейшим способом отсоединяют топливopовод на входе в насос, влажным пальцем закрывают входное отверстие и вручную несколько раз подкачивают топливо. Легкое присасывание пальца к отверстию указывает на исправность насоса.

Топливный насос можно проверить, не снимая его с двигателя при помощи прибора НИИАТа (модель 527Б) или манометра с шкалой до 0,1 МПа. Манометр присоединяют к топливopоводу

соединенному от карбюратора. Пускают двигатель на топливе, ставшемся в поплавковой камере, и дают поработать ему на малой частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода. пределив давление, создаваемое насосом, двигатель останавливают. Если избыточное давление менее 0,02—0,03 МПа, следует проверить крепление и исправность деталей насоса.

Техника безопасности в карбюраторном цехе. В цехе воспрещается курить, нельзя оставлять бензин в открытой посуде. Электронагревательные приборы и сосуды с нефтепродуктами необходимо держать на расстоянии не менее 1 м друг от друга.

Следует осторожно обращаться со стеклянными сосудами (колбами, висзиметром и т. д.) во избежание их поломки и пореза рук осколками стекла.

При воспламенении нефтепродуктов для тушения пламени следует применять четыреххлористый углерод, песок, асбестовые покрытия, углекислый или сухой огнетушитель. Воду применять нельзя.

3. Техническое обслуживание системы питания азобаллонного автомобиля

Перед выездом автомобиля на линию внешним осмотром проверяют техническое состояние баллона, деталей крепления газового оборудования, герметичность соединений газовой магистрали и показания контрольно-измерительных приборов. После возвращения автомобиля с линии проверяют состояние редуктора и герметичность соединений газовой магистрали высокого давления, закрывают вентили баллонов, вырабатывают газ из системы. В зимнее время при заполнении системы охлаждения водой сливают воду из полости испарителя.

Герметичность системы проверяют в рабочем состоянии, т. е. при заполнении ее сжиженным газом. Небольшие утечки газа обнаруживают по обмерзанию арматуры и шлангов или по пузырькам воздуха, которые появляются после смачивания соединений мыльным пенным раствором. Значительные утечки обнаруживают на слух.

Первое техническое обслуживание включает очистку газового фильтра, смазку резьбы штоков вентилей графитовой смазкой, проверку газового оборудования.

Герметичность газовой системы проверяют сжатым негорючим и нетоксичным газом (воздух, азот, углекислый газ) под давлением 1,6 МПа. Газовая система считается герметичной, если падение давления за 15 мин не превышает 0,01—0,015 МПа. Проверку выполняют при закрытых расходных вентилях баллона автомобиля и при отсутствии газа в системе.

При ТО-1 замеряют, а при необходимости и регулируют содержание окиси углерода в отработавших газах, пускают двигатель и проверяют устойчивость его работы на холостом ходу.

При ТО-2 проверяют крепления газобаллонной аппаратуры, проверяют и регулируют газовый редуктор, смеситель газа и испаритель.

Сезонное обслуживание включает проверку срабатывания предохранительного клапана баллона, продувку газопроводов сжатым воздухом. При подготовке к зимней эксплуатации газовый редуктор и смеситель газа снимают с автомобиля, разбирают, очищают, промывают, регулируют и при необходимости заменяют негодные детали. Перед проверкой арматуры баллон освобождают от газа. Затем снимают крышки вентилей, не вывертывая корпусов из баллона, и проверяют состояние деталей. 1 раз в два года проводят гидравлическое испытание баллона.

44. Техническое обслуживание приборов электрооборудования

Основные неисправности аккумуляторных батарей. При эксплуатации аккумуляторных батарей возникают следующие неисправности: окисление выводов, трещины в мастике и крышках аккумуляторов, ускоренный саморазряд, пониженный уровень электролита, сульфатация пластин, короткое замыкание пластин.

Окисление выводов «+» и «—» ускоряется при попадании на них электролита, отсутствии смазки и неплотном креплении проводов. Окисление повышает сопротивление в цепи всех потребителей, особенно стартера, а поэтому затрудняется пуск двигателя и нарушается работа потребителей электрической энергии.

Трещины в мастике и крышках аккумуляторов. При этих неисправностях электролит выплескивается на поверхность крышек и вызывает замыкание плюсовых и минусовых выводов аккумуляторов, что приводит их к саморазряду.

Электролит и грязь с поверхности крышек удаляют протиркой тряпкой, смоченной 10%-ным раствором нашатырного спирта или кальцинированной соды. Затем крышки протирают насухо. Поврежденные крышки и мастику заменяют.

Ускоренный саморазряд. При бездействии аккумуляторной батареи допускается саморазряд ее с потерей емкости не более 1% в сутки. Причинами более быстрого саморазряда являются: замыкание выводов аккумуляторов грязью или электролитом; замыкание пластин активной массой, выпавшей на дно бака; разрушение сепараторов, попадание в электролит грязи; применение недистиллированной воды и загрязненной серной кислоты.

Признаки ускоренного саморазряда: быстрое уменьшение емкости, напряжения и плотности электролита в нерабочем состоянии аккумуляторной батареи.

При большом саморазряде аккумуляторную батарею разбирают и устраняют неисправности.

Пониженный уровень электролита в аккумуляторах может явиться следствием испарения и электролиза воды, а также следствием утечки его через трещины в мастике, крышках и стенках бака. Верхняя часть пластин, не закрытая электролитом, разрушается и сульфатируется, что снижает емкость аккумуляторной батареи. Повышают уровень электролита доливкой дистиллиро-

ванной воды. При утечке электролита в аккумуляторы доливают электролит такой же плотности, как внутри аккумуляторов.

Сульфатация пластин. Сульфатацией называют образование крупных труднорастворимых кристаллов сернокислого свинца (сульфата) на поверхности и в порах активной массы пластин. У сульфатированных пластин не вся активная масса участвует в работе, а поэтому снижается емкость аккумулятора и всей аккумуляторной батареи. На поверхности пластин образуются белые пятна. Сульфатация пластин ускоряется при длительном хранении аккумуляторной батареи без подзаряда, повышенной плотности электролита, большом саморазряде и загрязнении электролита.

Сульфатированная аккумуляторная батарея быстро разряжается при резком падении напряжения. При заряде такой батареи быстро повышается напряжение и возникает бурное газовыделение при незначительном увеличении плотности электролита. Сульфатацию пластин исправляют длительным зарядом малой силы тока при низкой плотности электролита. Сильно сульфатированные пластины не восстанавливаются.

Короткое замыкание пластин в аккумуляторах возникает при разрушении сепараторов и большом выпадении активной массы на дно бака. В короткозамкнутых аккумуляторах наблюдается малая плотность электролита и малое напряжение. Такую аккумуляторную батарею сдают в ремонт.

Техническое обслуживание аккумуляторных батарей. При первом техническом обслуживании очищают аккумуляторную батарею от грязи и электролита. Проверяют и при необходимости подтягивают крепление аккумуляторной батареи в гнезде. Прочищают заостренной палочкой газоотводные отверстия в пробках или крышках аккумуляторов. Проверяют состояние и надежность крепления наконечников проводов к выводам аккумуляторной батареи. Окисленные наконечники и выводы зачищают щеткой с металлическим ворсом или абразивной бумагой, а затем смазывают тонким слоем вазелина. Проверяют уровень электролита в каждом аккумуляторе батареи при помощи стеклянной трубки. При необходимости доливают только дистиллированную воду. Уровень электролита должен быть выше предохранительного щитка на 10—15 мм. При втором техническом обслуживании изменяют денсиметром плотность электролита в каждом аккумуляторе. Во всех аккумуляторах батареи плотность электролита не должна отличаться более чем на 0,01 г/см³.

Разряженность аккумуляторной батареи определяют по величине замеренной плотности электролита для различных климатических зон (см. табл. 4):

Плотность электро- лита, г/см ³	1,31	1,29	1,27	1,25	1,23	...батарея полностью за- ряжена
»	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	...батарея заряжена на 25%
»	1,23	1,21	1,19	1,17	1,15	...батарея заряжена на 50%

Уменьшение плотности электролита на $0,01 \text{ г/см}^3$ соответствует разряду аккумуляторной батареи на 6%. Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, необходимо подзарядить. Состояние аккумуляторной батареи можно определить нагрузочными вилками ЛЭ2 (рис. 158; а), Э108 и Э107.

Нагрузочная вилка ЛЭ2 состоит из двух нагрузочных резисторов 1 и 7, вольтметра 4, кожуха 6, рукоятки 5 и контактных ножек 2 и 9. Резистор 7 включается контактной гайкой 3 при проверке аккумуляторной батареи емкостью от 40 до 65 А·ч. Резистор 7 включается гайкой 8 при проверке аккумуляторной батареи емкостью от 70 до 100 А·ч. Оба резистора подключаются параллельно друг другу гайками 3 и 8 при проверке аккумуляторных батарей емкостью 110—135 А·ч.

При проверке аккумуляторной батареи нажатием на рукоятку 5 плотно прижимают острия ножек 2 и 9 к выводам проверяемого аккумулятора в течение 5 с. В конце пятой секунды определяют величину напряжений по показанию стрелки вольтметра 4. У заряженной и исправной аккумуляторной батареи напряжение каждого аккумулятора должно быть не ниже 1,7—1,8 В. Если напряжение хотя бы одного аккумулятора отличается от напряжения других более чем на 0,1 В или будет ниже 1,7 В, то аккумуляторная батарея требует подзаряда или ремонта. Напряжение аккумуляторов замеряют только при завернутых пробках, чтобы предотвратить возможный взрыв смеси газов кислорода и водорода, скапливающихся под крышками аккумуляторов.

Аналогичное устройство имеет нагрузочная вилка (аккумуляторный пробник) Э108. Вилкой проверяют аккумуляторы емкостью до 190 А·ч.

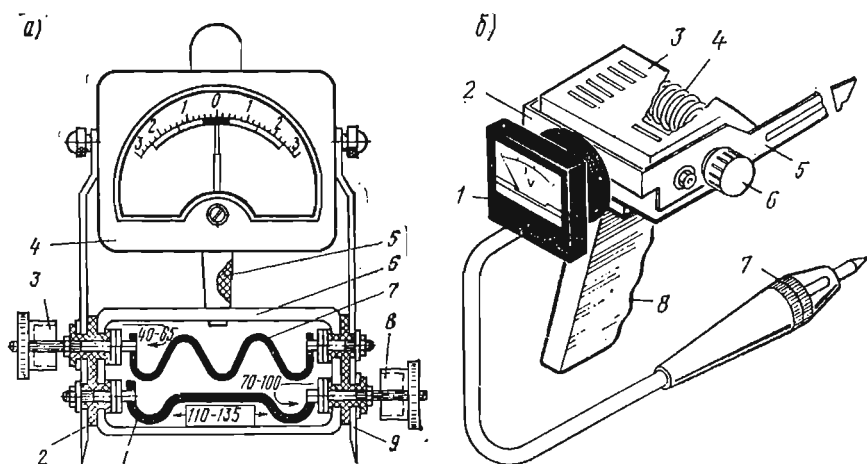


Рис. 158. Нагрузочные вилки:
а — ЛЭ2; б — Э107

Нагрузочная вилка (аккумуляторный пробник) Э107 (рис. 158, б) позволяет проверять работоспособность аккумуляторных батарей со скрытыми межаккумуляторными перемычками.

В корпусе 3 установлены два параллельно соединенных нагрузочных резистора 4, выполненных в виде спиралей из нихрома. К кронштейну 2 крепятся по одному концу каждого резистора, проводник от щупа 7 и вольтметр 1. Резисторы 4 подключаются к ножке 5 при помощи контактной гайки 6.

При проверке аккумуляторной батареи щуп 7 подключают к отрицательному выводу аккумуляторной батареи, а рукояткой 8 прижимают ножку 5, к положительному выводу аккумуляторной батареи. Если напряжение в конце пятой секунды будет больше 8,9 В, то такая батарея исправна. При меньшей величине напряжения аккумуляторная батарея сильно разряжена или неисправна. На шкале вольтметра сделана отметка на значении 8,9 В, что облегчает отсчет напряжения.

На автомобиле состояние аккумуляторной батареи проверяют стартером. Батарея считается исправной, если при пуске двигателя стартер вращает коленчатый вал с частотой не менее 40 об/мин.

В северных районах страны с температурой зимой ниже -30°C доводят плотность электролита в начале зимы до $1,31\text{ г/см}^3$, а весной до $1,27\text{ г/см}^3$. Для уменьшения плотности электролита в аккумуляторы доливают дистиллированную воду, а для повышения — электролит плотностью $1,40\text{ г/см}^3$.

Основные неисправности в цепях генератора и регулятора напряжения. Признаки основных неисправностей генератора и регулятора напряжения: амперметр не регистрирует зарядный ток при разряженной аккумуляторной батарее, при разряженной аккумуляторной батарее наблюдается малая сила зарядного тока, а при заряженной аккумуляторной батарее большая сила зарядного тока.

Амперметр не регистрирует зарядный ток при разряженной аккумуляторной батарее при: обрыве или слабом натяжении ремня привода генератора; обрыве цепи возбуждения генератора; обрыве цепи, соединяющей генератор и аккумуляторную батарею; неисправности генератора или регулятора напряжения.

Натяжение ремня регулируют перемещением генератора. При обрыве или нарушении контакта в цепи возбуждения генератор не возбуждается. Для проверки исправности генератора измеряют напряжение вольтметром, подключая его провода на зажимы «+» и «-» генератора.

Чаще всего нарушение контакта в цепи возбуждения возникает в штекерных соединениях на регуляторе напряжения и на зажиме «Ш» генератора.

Особое внимание уделяют надежности крепления наконечников проводов, соединяющих генератор и регулятор напряжения, плюсовой и минусовый выводы аккумуляторной батареи с тяговым реле стартера и корпусом автомобиля. Места крепления и нако-

нечники проводов при необходимости зачищают, а затем наконечники надежно закрепляют.

Исправность цепи, соединяющей генератор и аккумуляторную батарею, проверяют контрольной лампой при неработающем двигателе. Один провод от лампы соединяют с зажимом «+» генератора, а другой с корпусом автомобиля. Лампа будет гореть при исправной цепи.

Простейшие способы проверки исправности генератора и регулятора напряжения. *Первый способ.* Пускают двигатель стартером, в результате чего происходит частичный разряд аккумуляторной батареи. Если генератор, регулятор напряжения и зарядная цепь исправны, то при работе двигателя стрелка амперметра будет отклоняться в сторону регистрации зарядного тока. Через 20—30 мин зарядный ток постепенно уменьшится до нуля, так как произойдет полный заряд аккумуляторной батареи.

Второй способ. При работающем двигателе подключают вольтметр к зажимам «+» и «—» генератора. Если вольтметр регистрирует нормальное напряжение (см. табл. 5), то генератор, регулятор напряжения и зарядная цепь исправны.

Когда напряжение генератора мало или равно нулю, необходимо проверить исправность генератора и регулятора. С этой целью при работающем двигателе выключают все лампы освещения и соединяют проводником на 1—2 с зажимы «+» и Ш генератора. Если генератор исправен, то стрелка вольтметра резко отклонится и будет регистрировать напряжение больше нормальной величины. Чтобы избежать пробоя диодов выпрямителя, нельзя замыкать зажимы «+» и Ш генератора более 2 с. Если при проверке установили, что генератор возбуждается, а стрелка амперметра не регистрирует зарядный ток, то неисправен регулятор напряжения. Неисправные генератор и регулятор напряжения подлежат замене.

Малая сила тока при разряженной аккумуляторной батарее будет при: пробуксовке ремня привода генератора; ослаблении крепления или сильном окислении наконечников проводов в цепи, соединяющей генератор, регулятор напряжения и аккумуляторную батарею; неисправных генераторе и регуляторе напряжения.

Большая сила зарядного тока при заряженной батарее возникает в результате повышенного напряжения генератора. При длительной работе двигателя происходит сильное газообразование в электролите аккумуляторов, быстро снижается уровень электролита, наблюдается очень яркое свечение ламп и частое перегорание нитей накаливания ламп.

Основные неисправности генератора. Наиболее часто встречающимися неисправностями генератора являются: плохой контакт между щетками и контактными кольцами ротора, обрыв обмотки возбуждения, пробой диодов выпрямительного блока, износ и недостаточная смазка подшипников.

Плохой контакт между щетками и контактными кольцами ротора возникает при загрязнении и замасливание контактных колец, большом износе щеток и заклинивании щеток в щеткодержателях. При этом уменьшается сила тока в цепи обмотки возбуждения, а поэтому напряжение генератора становится меньше нормальной величины.

Загрязненные кольца, щетки и щеткодержатель протирают тряпкой, смоченной бензином. Щетки в щеткодержателях должны перемещаться без заедания. Щетки заменяют, когда высота их становится меньше 8 мм. Окисленную поверхность контактных колец ротора зачищают абразивной бумагой зернистостью 80—100.

Обрыв обмотки возбуждения. При этой неисправности генератор не возбуждается. Обмотку на обрыв проверяют контрольной лампой при питании ее от аккумуляторной батареи. Провода от лампы подключают к контактным кольцам. Лампа будет гореть при исправной обмотке.

Пробой диодов выпрямительного блока происходит при перегреве их током большой силы и повышении напряжения генератора выше нормы (см. табл. 5). При такой неисправности происходит короткое замыкание фаз обмотки статора, а поэтому напряжение генератора становится меньше регулируемой величины. Неисправный блок заменяют.

Чтобы избежать пробоя диодов, нельзя замыкать проводником «+» генератора на корпус, а также нельзя допускать отключения аккумуляторной батареи при работающем двигателе.

Износ и недостаточная смазка подшипников вызывает повышенный шум генератора. Подшипники смазывают после разборки генератора. Неисправные подшипники заменяют.

Основные неисправности регулятора напряжения. При работе двигателя с отключенной аккумуляторной батареей может возникнуть пробой стабилитрона и транзисторов регулятора, в результате чего произойдет уменьшение или увеличение регулируемого напряжения генератора.

Техническое обслуживание генератора и регулятора напряжения. При ежедневном обслуживании после пуска двигателя стартером проверяют исправность генератора по показаниям амперметра. Когда генератор и регулятор напряжения исправны, то после пуска двигателя стартером амперметр регистрирует большую силу зарядного тока, которая быстро уменьшается по мере заряда аккумуляторной батареи.

При первом и втором техническом обслуживании проверяют крепление генератора, натяжение ремня привода генератора и надежность крепления наконечников проводов на зажимах генератора и регулятора напряжения.

При втором техническом обслуживании очищают генератор от грязи, снимают щеткодержатель и проверяют состояние щеток и контактных колец. Устраняют выявленные неисправности и продувают сжатым воздухом внутреннюю полость генератора.

При очередном ТО-2, через 25—30 тыс. км, разбирают генератор для очистки от загрязнения и проверки состояния обмоток, выпрямительного блока и других узлов. Кроме того, проверяют исправность генератора и регулятора напряжения на специальных стендах или на автомобиле с применением контрольных приборов.

Основные неисправности системы зажигания. Неисправности, возникающие в системе зажигания, могут вызвать затрудненный пуск двигателя, перебой в работе цилиндров, снижение мощности и экономичности двигателя.

Затрудненный пуск двигателя вызывается следующими неисправностями: разряжена аккумуляторная батарея; сильно окисле-

пы выводы батареи и наконечников проводов; оборваны провода в цепи низкого напряжения и непрочны закреплены наконечники проводов; нарушен контакт в выключателе зажигания; перегорел дополнительный резистор в первичной цепи катушки зажигания; замаслились, сильно окислились и подгорели контакты прерывателя; произошел пробой изоляции вторичной обмотки катушки зажигания, пробой изоляции обкладок конденсатора; образовались трещины в роторе и крышке распределителя; отложился нагар на изоляторах и электродах свечей.

Окисленные выводы аккумуляторной батареи и наконечники проводов зачищают абразивной бумагой.

При обрыве провода в цепи низкого напряжения, непрочном креплении наконечников проводов, нарушении контакта в выключателе зажигания и перегорании дополнительного резистора в первичной цепи катушки зажигания не включается цепь низкого напряжения, из-за чего не происходит отклонения стрелки амперметра на разряд во время вращения коленчатого вала пусковой рукояткой или стартером.

При проверке системы зажигания между проводами, отключенными от свечей зажигания, и корпусом автомобиля на расстоянии 6—7 мм не создается искра высокого напряжения.

Исправность цепи низкого напряжения проверяют контрольной лампой. Для этого один провод от лампы соединяют с корпусом автомобиля, а свободным концом другого провода поочередно касаются зажимов цепи. Если цепь исправна, то при включенном выключателе зажигания лампа, подключенная к зажиму 9 (см. рис. 58) прерывателя, будет гореть при разомкнутых контактах прерывателя. При замкнутых контактах лампа будет закорочена контактами и поэтому гореть не будет.

Для проверки выключателя зажигания подключают провод от лампы на зажим ВК-Б дополнительного резистора 14. Лампа будет гореть при исправном выключателе. Для проверки дополнительного резистора на обрыв провод от лампы подключают поочередно на зажимы ВК и ВК-Б катушки. Если лампа будет гореть при подключении провода на зажим ВК-Б и не гореть при подключении провода на зажим ВК, то дополнительный резистор перегорел. При обрыве цепи резистора двигатель будет пускаться стартером, а затем прекратит работу после выключения стартера.

Концы оборванного провода зачищают от изоляции, прочно соединяют их и пропаивают. Затем изолируют место соединения. Подтягивают соединения наконечников проводов. Неисправные катушку и выключатель зажигания заменяют.

Масло и грязь с поверхности контактов прерывателя удаляют, протирая их замшей или плотной тканью, смоченной бензином. Затем контакты продувают сжатым воздухом, что необходимо для испарения бензина. Окисленные и подгоревшие контакты зачищают абразивной пластиной, надфилем или стеклянной бумагой зернистостью 140—170.

В случае пробоя изоляции вторичной обмотки катушки зажигания снижается напряжение, подводимое к свечам зажигания. Пробой изоляции обмотки возникает при перегреве, а также при длительной работе катушки. Чтобы избежать перегрева катушки, нельзя оставлять на длительное время включенное зажигание при неработающем двигателе.

При пробое изоляции обкладок конденсатора уменьшается его емкость, а поэтому между контактами прерывателя возникает сильное искрение, что и является причиной резкого уменьшения высокого напряжения.

Для проверки конденсатора, а также катушки зажигания извлекают высоковольтный провод из центрального ввода крышки распределителя и подводят его наконечник к корпусу двигателя с зазором 6—7 мм. Затем снимают крышку распределителя, включают зажигание и вращают пусковой рукояткой коленчатый вал двигателя, что необходимо для периодического размыкания и замыкания контактов прерывателя. Можно не вращать коленчатый вал, но тогда для размыкания и замыкания контактов прерывателя следует быстро поворачивать ротор распределителя в обе стороны на величину угла, допускаемого вырезами в поводковой пластине кулачка прерывателя.

При исправном конденсаторе и исправной катушке между контактами прерывателя возникает небольшое и нерегулярное искрение, а высокое напряжение создает искру длиной 6—7 мм при каждом размыкании контактов.

При пробое изоляции обкладок конденсатора между контактами наблюдается сильное искрение, а между наконечником высоковольтного провода и корпусом двигателя создается искра с перебоями даже при зазоре меньше 6 мм. Неисправные катушку зажигания и конденсатор заменяют.

Трещины в роторе и крышке распределителя, а также загрязнение их поверхности вызывают утечку тока высокого напряжения на корпус автомобиля. Неисправные ротор и крышку заменяют.

Отложение нагара на изоляторах и электродах свечей зажигания и образование трещин в изоляторах вызывают утечку тока высокого напряжения на корпус, и поэтому не возникает искры между электродами.

Нагар с изолятора и корпуса свечи очищается на пескоструйном аппарате. При повреждении изолятора свечу заменяют. В случае уменьшения зазора между электродами они чаще замыкаются нагаром и топливом.

Перебои в работе цилиндров двигателя возникают вследствие неисправности свечей зажигания или большого зазора между их электродами; малого и большого зазора между контактами прерывателя (при неправильной регулировке); сильного загрязнения и подгорания контактов прерывателя; нарушения контакта в креплении конденсатора; повреждения ротора и крышки распределителя; пробоя изоляции вторичной обмотки катушки зажигания и др.

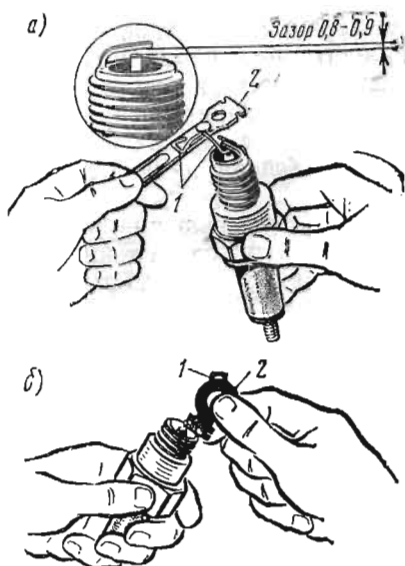


Рис. 159. Проверка (а) и регулировка (б) зазора между электродами свечи:

1 — калиброванные проволоочные щупы диаметром 0,8 мм и 0,9 мм; 2 — комбинированный ключ-щуп

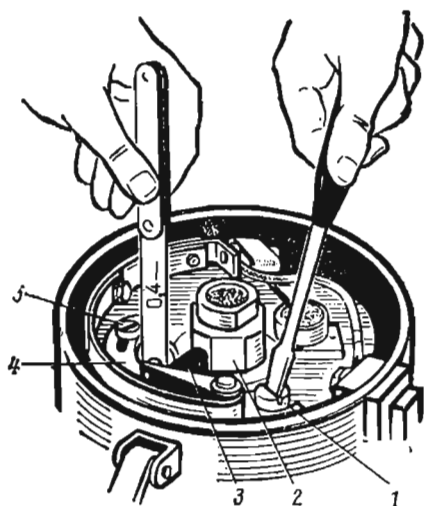


Рис. 160. Проверка и регулировка зазора между контактами прерывателя

Неработающая свеча менее нагрета по сравнению с работающими и, как правило, загрязнена нагаром и топливом. Неработающую свечу можно определить поочередным выниманием проводов из выводов крышки распределителя. Если отсоединить провод от неработающей свечи, то перебои в работе цилиндров останутся прежними, т. е. не будут изменяться. Зазор между электродами должен быть 0,9 мм. Его регулируют подгибанием бокового электрода и проверяют круглым щупом (рис. 159).

При малом зазоре между контактами прерывателя увеличивается искрение между ними, а при большом зазоре сокращается время замкнутого состояния контактов, что уменьшает силу тока низкого напряжения. В обоих случаях снижается высокое напряжение, а поэтому возникают перебои в создании искр между электродами свечей зажигания.

Зазор между контактами регулируют эксцентриком 1 (рис. 160) и проверяют плоским щупом. Сильное загрязнение и подгорание контактов прерывателя не обеспечивают надежного электрического контакта при каждом замыкании их, что вызывает перебои в индуктировании высокого напряжения во вторичной обмотке катушки. Нарушение контакта в креплении конденсатора является причиной сильного искрения между контактами прерывателя, а следовательно, и уменьшения высокого напряжения.

При повреждении ротора и крышки распределителя возникает утечка тока высокого напряжения на корпус автомобиля.

Снижение мощности и экономичности двигателя вызывается перебоями в работе цилиндров, неисправностью центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания, неправильной установкой зажигания и др. Эти неисправности вызывают увеличение расхода топлива. При одном неработающем цилиндре расход топлива возрастает до 30%.

В центробежном регуляторе происходит уменьшение упругости пружин грузовиков и тогда увеличивается угол опережения зажигания больше необходимой величины на малых и средних частотах вращения коленчатого вала двигателя.

В вакуумном регуляторе нарушается герметичность корпуса, повреждается диафрагма и уменьшается упругость пружины диафрагмы. Эти неисправности вызывают нежелательное изменение угла опережения зажигания при изменении нагрузки двигателя. Исправность регуляторов опережения зажигания проверяют на специальных стендах.

Техническое обслуживание приборов системы зажигания. При первом техническом обслуживании проверяют и при необходимости подтягивают крепление прерывателя-распределителя и катушки зажигания.

Поворотом крышки колпачковой масленки на один оборот смазывают вал привода кулачка прерывателя.

При втором техническом обслуживании проверяют состояние и очищают сухой тряпкой поверхность приборов зажигания и проводов от пыли и масла. Подтягивают крепление наконечников проводов на зажимах приборов. Проверяют состояние свечей зажигания и при необходимости очищают свечи от нагара и регулируют зазор между электродами.

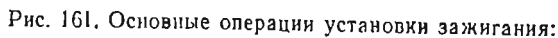
Осматривают состояние деталей прерывателя-распределителя и при необходимости заменяют детали. Продувают сжатым воздухом детали прерывателя. Протирают загрязненные детали тряпкой, слегка смоченной чистым бензином. Зачищают контакты прерывателя и регулируют зазор между ними. Смазывают маслом для двигателя ось рычажка — одной каплей, фильц для смазки кулачка — двумя каплями, втулку кулачка (при снятых роторе и фетровой шайбе) тремя-четырьмя каплями масла. Заполняют колпачок масленки густой смазкой. Проверяют правильность установки зажигания (при движении автомобиля).

Через 40—60 тыс. км. пробега при ТО-2 разбирают и выполняют текущий ремонт прерывателя-распределителя и датчика-распределителя. Проверяют на специальных стендах техническое состояние и исправность работы прерывателя, распределителя, центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания, датчика, конденсатора и катушки зажигания. Устраняют выявленные неисправности.

Установка зажигания. Для установки зажигания: снимают крышку и ротор распределителя и проверяют состояние контактов прерывателя и величину зазора между ними. При необходимости зачищают контакты и регулируют зазор между ними. Окисленные контакты зачищают абразивной пластинкой, стеклянной бумагой зернистостью 140—170 или надфилем. Перед проверкой и регулировкой зазора между контактами прерывателя вращением коленчатого вала устанавливают кулачок 2 (см. рис. 160) прерывателя в положение полного размыкания контактов. При этом положении один из выступов кулачка должен полностью находить на поду-

устанавливают указатель октан-корректора против среднего деления шкалы. Для этого в прерывателе-распределителе Р119 вращают две гайки 4 (см. рис. 66, а), а в прерывателе-распределителе Р119-Б отвертывают болт 2 (см. рис. 66, б), повертывают пластину 3 вместе с распределителем, затем заворачивают болт 2;

осторожно вращают коленчатый вал до совпадения установочного штифта 1 (рис. 161, а) на крышке распределительных шестерен с первым вырезом 2 на шкиве коленчатого вала двигателей автомобилей «Москвич-2140» и ГАЗ-24 «Волга» или с отверстием 2 на шкиве (рис. 161, б) двигателей автомобилей УАЗ-451, -452, -469.



а — определение положения поршня первого цилиндра в в.м.т. двигателя автомобиля ГАЗ-24 «Волга»; б — определение положения поршня первого цилиндра в в.м.т. двигателя УАЗ-451; -452, -469; в — определение начала размыкания контактов прерывателя (сплошными стрелками показан путь тока при замкнутых, а пунктирными — при разомкнутых контактах прерывателя)

При таком положении поршень не доходит до в.м.т. на 5°. Завертывают свечу на место;

ослабляют болт 2 (см. рис. 66, б) крепления корпуса прерывателя-распределителя к двигателю и поворачивают корпус против часовой стрелки настолько, чтобы замкнулись контакты прерывателя;

подключают контрольную лампу 5 (рис. 161, в) параллельно контактам 1 прерывателя. Для этого один провод от лампы присоединяют к зажиму 4 прерывателя, а другой — к корпусу прерывателя-распределителя или двигателя;

включают зажигание. При замкнутом состоянии контактов прерывателя лампа закорочена (шунтирована) контактами, а поэтому ток не проходит через лампу и она не горит;

устанавливают начало размыкания контактов прерывателя. Для этого плавно поворачивают корпус прерывателя-распределителя по часовой стрелке до начала свечения контрольной лампы. В этот момент выступ кулачка 3 подходит вплотную к подушечке 2 рычажка прерывателя и начинает размыкать контакты 1. Затем, придерживая корпус прерывателя-распределителя, завертывают болт 2 (см. рис. 66, б) крепления прерывателя-распределителя к двигателю;

выключают зажигание, отсоединяют контрольную лампу и устанавливают на место ротор и крышку распределителя;

провод свечи первого цилиндра вставляют в отверстие того вывода крышки, против которого расположен электрод ротора, а остальные провода от свечей вставляют в другие выводы крышки в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя (1—2—4—3). При этом следует помнить, что ротор распределителя вращается против часовой стрелки;

вставляют в центральный вывод крышки распределителя высоковольтный провод от катушки зажигания.

После выполнения вышеуказанных операций проверяют правильность установки зажигания, для чего:

пускают и прогревают двигатель до температуры охлаждающей жидкости 80—90° С;

на ровном горизонтальном участке дороги на прямой передаче устанавливают скорость движения — 30—35 км/ч;

резко нажимают до отказа на педаль управления дроссельной заслонкой карбюратора. При правильной установке зажигания во время разгона должны быть слышны кратковременные детонационные стуки. Если стуков нет, следует увеличить угол опережения зажигания на одно деление шкалы октан-корректора в направлении к метке «+». Это достигается двумя гайками октан-корректора. При продолжительных стуках следует уменьшить угол опережения зажигания, для чего повернуть корпус на одно деление шкалы октан-корректора в направлении к метке «—». Затем снова проверить правильность установки зажигания.

Такую проверку установки зажигания при движении автомобиля следует проводить при переходе на топливо с другим октано-

вым числом и после регулировки зазора между контактами прерывателя. При большом зазоре между контактами прерывателя контакты размыкаются раньше, что увеличивает угол опережения зажигания. С уменьшением зазора между контактами угол опережения зажигания уменьшается. При установке зажигания бесконтактной транзисторной системы поршень первого цилиндра двигателя подводят к в. м. т. в конце такта сжатия. Затем совмещают указатель октан-корректора против среднего деления шкалы. Поворачивая корпус датчика-распределителя, совмещают метки, выполненные на торцах статора и ротора датчика (см. рис. 67), и в таком положении закрепляют датчик-распределитель на блоке двигателя. Высоковольтные проводники от крышки распределителя к свечам зажигания соединяют согласно порядку работы цилиндров двигателя.

Основные неисправности стартера. Признаками основных неисправностей стартера являются следующие: стартер не включается, стартер вращает коленчатый вал двигателя с малой частотой, стартер включается, но коленчатый вал двигателя не вращается.

Стартер не включается при значительном разряде аккумуляторной батареи, плохих контактах в соединениях наконечников проводов на выводах аккумуляторной батареи и зажимах тягового реле, неисправности выключателя стартера и реле включения, большом подгорании контактного диска и торцов зажимов тягового реле, замасливания коллектора, большом износе щеток стартера и других неисправностях.

Окисленные наконечники проводов и выводы аккумуляторной батареи зачищают и надежно закрепляют. Масло и грязь с коллектора удаляют чистой тряпкой, слегка смоченной бензином. Окисленный коллектор зачищают стеклянной бумагой зернистостью 80—100. Обгоревшие поверхности контактного диска и торцы зажимов тягового реле зачищают напильником, а затем стеклянной бумагой. Щетки, изношенные по высоте менее 7 мм, заменяют. Неисправные реле ремонтируют или заменяют.

Стартер вращает коленчатый вал двигателя с малой частотой при вышеуказанных неисправностях, кроме неисправностей выключателя и реле включения.

Стартер включается, но коленчатый вал двигателя не вращается при пробуксовке муфты свободного хода, износе роликов или заедании плунжеров муфты.

При заклинивании муфты возможен выброс проводников из сердечника якоря при несвоевременном выключении стартера. Неисправную муфту заменяют.

Для проверки стартера замыкают толстым проводом зажимы 16 (см. рис. 69) тягового реле, при этом якорь исправного стартера должен вращаться.

При проверке тягового реле замыкают проводом зажимы Б и С реле включения или зажим вывода 24 с одним из зажимов 16 (к которому подключен провод от аккумуляторной батареи). Исправное реле срабатывает и включает стартер.

Для проверки реле включения замыкают проводом зажим *Б* с зажимом *К*, к которому подключен провод от выключателя зажигания. Исправное реле срабатывает, и тогда включается тяговое реле, а следовательно, и стартер. Если после проверки стартера и обоих реле стартер не включается выключателем зажигания, то неисправен выключатель или оборван провод, подключенный к зажиму выключателя.

Техническое обслуживание стартера. При ТО-2 очищают стартер от пыли и грязи и проверяют крепление его к картеру маховика, а проводов — к стартеру.

Один раз в год при ТО-2 снимают стартер с двигателя, разбирают его, протирают и продувают все детали сжатым воздухом, устраняют выявленные неисправности, смазывают подшипники вала якоря маслом, применяемым для двигателя, а шлицы вала, втулки привода, ось и палец рычага — смазкой ГОИ-54. Проверяют работу стартера на специальных стендах. При необходимости регулируют положение шестерни привода.

Торец шестерни привода должен отстоять от торца фланца крышки (см. рис. 69) на 34 мм. Это расстояние регулируют поворотом эксцентриковой оси 36 рычага привода. После регулировки ось закрепляют гайкой. В стартере СТ117-А эту регулировку проводят винтом, установленным в крышке тягового реле со стороны привода.

Основные неисправности звукового сигнала. Признаками неисправностей звукового сигнала являются: отказ в работе, слабый звук, включение сигнала без нажатия на кнопку и пр.

Отказ в работе возникает при обрыве проводов в цепи сигнала, неисправном реле и сильном окислении контактов кнопки. Оборванные провода соединяют, неисправное реле заменяют, окислившиеся контакты кнопки зачищают стеклянной бумагой.

Слабый звук наблюдается при нарушении регулировки и окислении контактов прерывателя сигнала. Силу звука регулируют вращением гаек 10 (см. рис. 70). Окисленные контакты зачищают надфилем.

Включение сигнала без нажатия на кнопку происходит при замыкании на корпус провода, подключенного к зажиму *К* реле (см. рис. 70), и при сваривании контактов реле. Место провода с поврежденной изоляцией изолируют, контакты реле зачищают надфилем, а затем стеклянной бумагой. При необходимости регулируют реле.

При ежедневном техническом обслуживании проверяют действие сигнала. При ТО-1 и ТО-2 проверяют силу звука сигнала и при необходимости регулируют его.

Основные неисправности контрольно-измерительных приборов. Признаки неисправностей контрольно-измерительных приборов: при включении и выключении зажигания стрелки указателей манометра, термометра и измерителя уровня топлива остаются неподвижными; наблюдаются резкие колебания стрелки или неточные показания.

Обычно причиной отказа работы контрольно-измерительных приборов является отключение цепи кнопочным предохранителем, включенным в цепь приборов. Для проверки цепи необходимо нажать на кнопку предохранителя.

При обрыве провода, соединяющего датчик и указатель, в момент включения зажигания в указателях температуры охлаждающей жидкости и давления масла стрелка отклоняется до отказа влево от крайнего левого деления, а в измерителе уровня топлива — вправо за деление «П» шкалы.

Резкие колебания стрелки или неточные показания приборов чаще всего являются результатом непрочного крепления наконечников проводов на зажимах датчиков и указателей.

Правильность показаний указателей можно проверить сопоставлением их показаний с показаниями стрелки проверяемого указателя:

- у электрического термометра — с показаниями ртутного термометра, опущенного в охлаждающую жидкость;

- у электрического манометра — с показанием контрольного манометра, включенного в масляную магистраль двигателя;

- у электрического измерителя уровня топлива — сопоставлением с количеством топлива при наполнении бака с помощью мерной посуды.

При отказе в работе приборов необходимо проверить крепление наконечников проводников, исправность предохранителя и проводов и, если они исправны, то заменить в первую очередь датчик, так как датчики отказывают в работе чаще, чем указатели.

При каждом техническом обслуживании проверяют действие контрольно-измерительных приборов при работающем двигателе и устраняют выявленные неисправности.

Основные неисправности системы освещения и световой сигнализации. Признаки основных неисправностей: не работает вся система освещения, не горят отдельные лампы, наблюдается частое перегорание нитей накаливания ламп, не мигают или не включаются лампы указателей поворота.

Не работает вся система освещения чаще всего в результате выключения предохранителя при коротком замыкании в цепи. В этом случае следует выключить все приборы освещения и устранить повреждение и только потом включить предохранитель. Затем поочередно включать приборы освещения. Если в данном случае при включении какого-либо потребителя предохранитель снова отключает цепь питания, то цепь этого потребителя имеет короткое замыкание.

Не горят отдельные лампы обычно вследствие перегорания нитей ламп, плохого контакта в патроне ламп, соединительных панелях, неисправности переключателей и выключателей, обрыва и отсоединения проводов. Перегоревшие лампы заменяют. Укрепляют соединения наконечников проводов. Окисленные зажимы зачищают. В патронах установки ламп подгибают пружинный контакт, заменяют неисправные выключатели и переключатели.

Частое перегорание нитей накаливания ламп обычно происходит при повышенном напряжении генератора из-за неисправности регулятора напряжения. Обрыв нитей ламп возникает и при непрочном креплении лампы в патроне или непрочном креплении фары или фонаря вследствие сильной вибрации.

Лампы указателей поворота не мигают или не включаются, как правило, из-за неисправностей прерывателя. Если произошел обрыв обмотки (см. рис. 86), то лампы не включаются. При перегорании струны 3 лампы включаются, но не мигают.

Поврежденные рассеиватели света фар и фонарей следует заменять. В фарах новых конструкций необходимо заменять поврежденный рассеиватель одновременно с отражателем, так как они приклеены друг к другу по отбортовкам.

Техническое обслуживание системы освещения и световой сигнализации. При каждом виде технического обслуживания обязательно очищают от пыли и грязи фары, подфарники, указатели поворотов, задние фонари, стоп-сигналы и другие приборы освещения, а также проверяют наличие света в них.

Проверяют действие переключателей и выключателей ламп приборов освещения и световой сигнализации.

При ТО-2 и после смены ламп проверяют правильность регулировки направления света фар. Следует помнить, что нарушение регулировки направления света фар приводит к ослеплению водителей встречных транспортных средств, а следовательно, повышает опасность совершения дорожно-транспортного происшествия.

Порядок регулировки света фар. Ненагруженный автомобиль устанавливают на горизонтальной площадке перед экраном на расстоянии 7,5 м и снимают ободки у обеих фар. Включают дальний свет и закрывают чехлом одну из фар. Затем устанавливают двумя регулировочными винтами (сверху и сбоку фары, под ободком) оптический элемент фары так, чтобы центр светового пятна на экране расположился для автомобиля УАЗ-452 на высоте 905 мм от пола и на 575 мм от продольной оси автомобиля (рис. 162). Для других автомобилей расположение светового пятна на экране имеет иные величины.

На автомобиле ГАЗ-24 «Волга» свет фар можно регулировать при включенном ближнем свете. Но в этом случае автомобиль устанавливают перед экраном на расстоянии 10 м. Величины расположения световых пятен на экране остаются такими же, как и при регулировке света фар с включенным дальним светом: 663 мм от пола и 685 мм от продольной оси автомобиля.

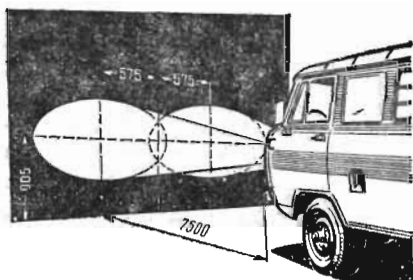


Рис. 162. Разметка экрана для регулировки фар автомобиля УАЗ-452

При регулировке противотуманных фар автомобиль ГАЗ-24 «Волга» устанавливают на расстоянии 5 м перед экраном. Центр светового пятна каждой фары должен быть на высоте 380 мм от пола и на 515 мм от продольной оси автомобиля.

Основные неисправности электрической сети электрооборудования автомобиля: обрыв проводов, замыкание проводов на корпус, ненадежное крепление наконечников проводов в цепях источников и потребителей электрической энергии.

Для определения обрыва включают проверяемую цепь, затем один провод от контрольной лампы соединяют на корпус автомобиля, а концом другого провода касаются поочередно зажимов цепи, начиная от плюсового вывода аккумуляторной батареи до неработающего потребителя.

До места обрыва лампа будет гореть. Место касания, где лампа не будет гореть, укажет, что цепь имеет обрыв на участке от предыдущего зажима. Место обрыва провода следует соединить и изолировать.

Для проверки исправности ламп без снятия их из фар и фонарей соединяют отрезком провода плюсовой вывод аккумуляторной батареи с последовательно включенной лампой напряжением 40—50 Вт с зажимом соединительной панели, к которому подключены провода от проверяемой лампы. Исправная лампа в фаре или фонаре будет гореть. Для определения замыкания провода на корпус автомобиля отсоединяют концы проверяемого провода от зажимов крепления, а затем соединяют любой конец этого провода с последовательно включенной лампой к плюсовому зажиму аккумуляторной батареи. При замыкании провода на корпус лампа будет гореть. Поврежденное место провода обертывают изоляционной лентой.

Ненадежный контакт в местах крепления наконечников проводов повышает сопротивление в цепи, в результате чего происходит перегрев этого зажима и потребитель работает неудовлетворительно.

При втором техническом обслуживании проверяют состояние изоляции проводов и изолируют поврежденные места. Очищают от окислов и грязи наконечники проводов, зажимы приборов и соединительных панелей.

Подтягивают крепления проводов, что необходимо для надежного контакта в цепи приборов.

Техническое обслуживание электродвигателей обдува заднего стекла, ветрового стекла и обогрева кузова. При сезонном обслуживании, 1 раз в год, электродвигатели снимают, разбирают и проверяют состояние обмоток, коллектора, щеток и подшипников. Окисленный коллектор зачищают мелкой стеклянной шкуркой. Подшипники промывают, а затем смазывают смазкой ЦИАТИМ-201. Фетровые шайбы подшипников пропитывают турбинным маслом. После сборки электродвигателя проверяют его работу.

45. Техническое обслуживание трансмиссии

Неисправности агрегатов трансмиссии возникают при нарушении регулировок в процессе эксплуатации, износа или поломки отдельных деталей. Для устранения неисправностей, возникших по первой причине, достаточно провести регулировку, восстанавливающую первоначальное состояние агрегата. При поломке или износах отдельных деталей для восстановления их работоспособности требуется ремонт или замена деталей.

Неисправности сцепления проявляются чаще всего его пробуксовкой или неполным его выключением. При пробуксовке сцепления крутящий момент от двигателя не полностью передается на ведущие колеса. Автомобиль при отпускании педали сцепления трогается очень медленно или не трогается совсем. Тяговые свойства автомобиля заметно ухудшаются. При сильной пробуксовке можно ощущать даже запах горящих фрикционных накладок диска сцепления и очень скоро передача крутящего момента полностью нарушается.

Неполное выключение сцепления сопровождается скрежетом шестерен в коробке передач в момент включения, а если в коробке установлены синхронизаторы, то включение передач затрудняется, требуется большое усилие на включение. Причинами этих неисправностей, как правило, является нарушение регулировки привода выключения механизма сцепления. Неполное выключение может быть также следствием износа ведомого диска сцепления.

На автомобилях ГАЗ-24 «Волга» с гидравлическим приводом механизма сцепления неполное выключение может возникнуть в результате попадания воздуха в систему привода.

Неисправности коробки передач и раздаточной коробки вызывают затруднения в переключении передач, самопроизвольное их выключение или шум при работе.

Затрудненное включение передач бывает из-за ослабления затяжки болтов головок или вилок механизма переключения, заедания фиксаторов, износа подшипников и ступиц шестерен. Самопроизвольное выключение передач происходит из-за износа торцов и рабочей поверхности зубьев муфты синхронизаторов и зубьев шестерен, неполного включения передач, ослабления пружин фиксаторов.

Шум в коробке передач вызывается износом подшипников валов, поломкой, износом или выкрашиванием рабочей поверхности зубьев шестерен, низким уровнем смазки.

Неисправности карданной и главной передач, дифференциала и полуосей являются следствием длительной эксплуатации или плохого технического обслуживания.

В главной передаче и дифференциале основными неисправностями являются износ или поломка зубьев шестерен, крестовины дифференциала и подшипников, а также нарушение герметичности сальников главной передачи. Все эти неисправности проявля-

ются повышенным шумом в картере заднего моста во время движения автомобиля.

Признаком неисправности карданной передачи являются стуки и удары в момент трогания автомобиля с места или на ходу автомобиля.

Эта неисправность возникает при сильном износе шипов крестовины и чашек подшипников карданных шарниров.

Карданная передача может быть причиной повышенной вибрации и шума трансмиссии при нарушении балансировки карданного вала. В полуосях основной неисправностью является износ их шлицевых зубьев, а также разрушение полуоси при скручивании.

Диагностика технического состояния агрегатов трансмиссии, проводимая перед техническим обслуживанием, позволяет делать заключение об исправности агрегатов и возможности их дальнейшей эксплуатации с выполнением соответствующих регулировок. Агрегаты трансмиссии проверяют при движении автомобиля, а также на нагрузочном стенде.

В этом случае в зависимости от конструкции стенда можно диагностировать сцепление на величину пробуксовки; коробку передач, карданную передачу и задний мост, на степень износа зубчатых зацеплений (по характеру шума).

Более простым методом диагностики трансмиссии является оценка суммарного окружного люфта ведущего моста, карданного вала и коробки передач при помощи переносного прибора модели К-428 (рис. 163).

Прибор состоит из динамометрического устройства 2 с захватной скобой, образованной подвижной 4 и неподвижной 3 губками. Захватная скоба устанавливается на проверяемый объект, например на полуось или карданный вал, и с помощью подвижной губки, передвигаемой однозаходным червяком, скрепляется с объектом.

Для определения люфта усилие прилагается через рукоятку 1 и регистрируется пружинным звуковым сигнализатором. В результате стрелка измерителя прибора отклоняется на угол, характеризующий величину люфта.

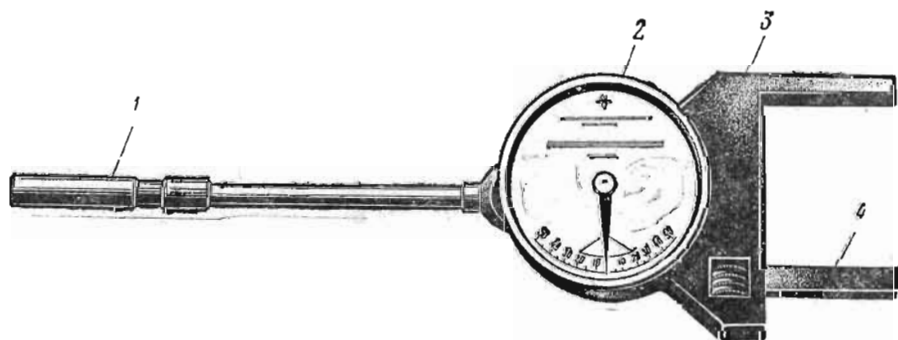


Рис. 163. Прибор для определения окружного люфта трансмиссии

Для большего удобства использования прибора шкала измерителя может поворачиваться на любой угол. Это дает возможность совмещать нуль шкалы со стрелкой при любом положении закрепления прибора на объекте проверки.

Суммарный люфт трансмиссии в среднем не должен превышать 70° , люфт ведущего моста — 65° , люфт коробки передач — 15° и люфт карданного вала — 6° .

Основные работы при техническом обслуживании агрегатов трансмиссии предусматриваются в объеме работ ЕО, ТО-1 и ТО-2.

При ежедневном обслуживании агрегаты трансмиссии проверяют при трогании автомобиля с места и при переключении передач при движении. Осмотром оценивают состояние и герметичность уплотнений ведущего моста.

При первом техническом обслуживании в дополнение к работам ЕО проводят следующие работы. Проверяют свободный ход педали сцепления, а также действие оттяжной пружины его привода. У автомобиля ГАЗ-24 «Волга» в новой конструкции сцепления педаль не имеет свободного хода, а полный ход ее равен 145—160 мм.

Сцепление автомобилей УАЗ имеет механический привод, поэтому при техническом обслуживании контролируют величину его свободного хода (28—38 мм) и полного (150 мм) хода педали сцепления. Свободный и полный ход педали регулируют изменением длины регулировочной тяги 6 (см. рис. 93). Одновременно смазывают пресс-солидолом С толкатель 2 педали сцепления через пресс-масленку. Выжимный подшипник муфты выключения сцепления смазывают смазкой Литол-24 или ЯНЗ-2 через колпачковую масленку, установленную на картере сцепления.

Проверяют и при необходимости подтягивают крепление коробки передач и доливают масло до необходимого уровня. Очищают от грязи сапун коробки передач.

Для смазки коробок передач используют масло IАп-15В или IСп-14, а при температурах ниже -20°C — масло ТС-10.

В карданных передачах автомобилей ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ проверяют: надежность креплений фланцев карданных валов к фланцам ведущей главной передачи или раздаточной коробки (УАЗ 469 и др.), люфт в карданных шарнирах и шлицевых соединениях, а также состояние их уплотнений.

Проверяют и при необходимости закрепляют картер редуктора заднего моста, фланцы полуосей и крышки редукторов (у автомобилей повышенной проходимости УАЗ). Очищают от грязи сапун заднего моста и проверяют уровень масла.

При втором техническом обслуживании выполняют по агрегатам трансмиссии те же работы, которые входят в объем ЕО и ТО-1. Если обнаруживаются отклонения в величине полного хода педали сцепления автомобиля ГАЗ-24 «Волга», то прежде всего прокачивают привод от попавшего в него воздуха, а затем контролируют и при необходимости ремонтируют механизм сцепления, снимая его с двигателя.

Привод прокачивают в такой последовательности: снимают колпачок с клапана 13 (см. рис. 90) рабочего цилиндра привода, на клапан надевают резиновый шланг, конец которого опускают в стеклянный стакан с небольшим количеством тормозной жидкости: в системе привода создают давление, резко нажимая несколько раз педаль сцепления, затем отвертывают клапан на $3/4$ оборота, удерживая педаль в нажатом состоянии. Под действием давления жидкость вместе с воздухом в виде пузырьков выходит в сосуд, а педаль проваливается до пола. Затем педаль плавно отпускают и резко нажимают, прокачивая систему привода до полного пре-

крашения выделения пузырьков воздуха. При этом жидкость до-
бавляют в бачок до нормального уровня.

После прокачки необходимо проверить величину полного хода
конца вилки выключения сцепления, который должен составлять
около 15 мм.

Меньшая величина полного хода указывает на наличие возду-
ха в приводе или на износ ведомого диска.

Для проверки диска необходимо автомобиль поставить на ос-
мотровую канаву и, сняв нижнюю штампованную крышку картера
сцепления, измерить расстояние между маховиком и нажимным
диском.

Если это расстояние будет менее 6 мм, целесообразно разо-
брать механизм сцепления, отремонтировать его или заменить из-
ношенные детали.

При ТО-2 проводят углубленный осмотр коробки передач, про-
веряют четкость действия механизма переключения, подтягивают
крепления коробки передач к картеру сцепления и доливают или
заменяют масло (по графику смазки) при неработающем двигате-
ле. Раздаточную коробку автомобилей УАЗ обслуживают так же,
как и коробку передач в сроки, предусмотренные графиком обслу-
живаний. Затем смазывают карданные шарниры и шлицевые сое-
динения карданных передач. На автомобиле ГАЗ-24 «Волга» кар-
данные шарниры смазывают авиационным маслом МС-20 или
МК-22, на автомобилях УАЗ — пластичной смазкой Литол-24 или
трансмиссионным маслом ТАп-15В. Шлицевые соединения кардан-
ной передачи на автомобилях УАЗ смазывают также смазкой Ли-
тол-24 или маслом ТАп-15п, а при низких температурах трансмис-
сии маслом СТ-10-ОТП. Перед смазыванием в указанных соеди-
нениях очищают пресс-масленки от грязи и нагнетают смазку до
момента появления ее через уплотнитель сальника.

Сроки смазки карданной передачи в тяжелых дорожных усло-
виях сокращаются.

В соответствии с графиком и картой смазки заменяют масло
в картере ведущего моста. Для автомобилей ГАЗ-24 «Волга» при-
меняют гипoidalное масло, в ведущих мостах автомобилей УАЗ ис-
пользуют трансмиссионное масло ТАп-15В и ТС-10-ОТП при тем-
пературах ниже -20°C .

46. Техническое обслуживание ходовой части

Неисправности ходовой части возникают в результате перегрузки
автомобиля, неосторожной езды по плохим дорогам или из-за на-
рушения регулировок и износа.

К основным признакам неисправности ходовой части относят-
ся: увод автомобиля вправо или влево от прямолинейного движе-
ния, виляние передних управляемых колес при больших скоростях
движения, повышенный износ шин передних колес, крен, раскачи-
вание автомобиля и стук в области подвесок.

Увод автомобиля возникает чаще всего из-за неодинакового давления в шинах колес, а также из-за отклонения углов установки правого и левого колес от номинальных значений. Увод может также происходить в результате деформации рычагов передней подвески или погнутости балки переднего моста.

Влияние передних колес наблюдается при износе или повреждении подшипников ступиц передних колес, большом люфте в шарнирах рулевых тяг, повышенных зазорах во втулках и подшипниках шкворней, а также в результате дисбаланса колес и шин.

Повышенный износ шин передних колес возникает при давлении воздуха в шинах, отличающемся от установленных норм, нарушении развала или схождения колес, неудовлетворительной работе амортизаторов, повышении люфта в подшипниках колес, увеличении дисбаланса колес.

Крен автомобиля и раскачивание при движении по неровностям дороги происходят в результате поломки рессор или односторонней осадки пружин подвески. Раскачивание автомобиля на ходу возникает при отказе амортизаторов или вытекании жидкости из рабочего резервуара. Стук подвески начинается при износе втулок в соединении рессоры с опорами или в соединении амортизатора с подвеской.

Основные работы по техническому обслуживанию ходовой части. При ЕО осматривают раму (у автомобилей УАЗ), подвески, амортизаторы и колеса.

В объем работ ТО-1 входит также проверка люфта в подшипниках ступиц колес и шкворней поворотных цапф. При необходимости регулируют затяжку подшипников ступиц колес. По графику в соответствии с картой смазки смазывают шарнирные опоры и подшипники шкворней поворотных цапф. Проверяют состояние шин и давление воздуха в них, которое при необходимости доводят до нормы.

При ТО-2 в дополнение к перечисленным работам проверяют и при необходимости регулируют правильность установки переднего и заднего мостов, величины схождения и угла развала колес. Кроме того, определяют состояние упругих элементов подвески (пружин и рессор), а также амортизаторов.

Регулировочные работы по ходовой части автомобиля, проводимые при техническом обслуживании, заключаются в основном в регулировке схождения и развала передних колес и в установке минимального зазора в подшипниках колес.

Углы установки передних колес проверяют и регулируют на оптическом или механическом стенде, измерительное устройство которого воздействует на боковые поверхности шин или ободьев колес. Последовательность проверки и регулировки углов установки колес на стенде определяется инструкцией стенда.

Проверка схождения передних колес на специализированных постах, а также при индивидуальном обслуживании ходовой части автомобиля может быть выполнена с помощью телескопической линейки модели К-463 (рис. 164).

Подвижный конец 6 с упором 7 линейки выдвигается на необходимую длину в зависимости от колеи передних колес автомобиля и фиксируется зажимом 5. Цепочки 8, закрепленные на концах линейки, служат для установки линейки между колесами на одном уровне от пола.

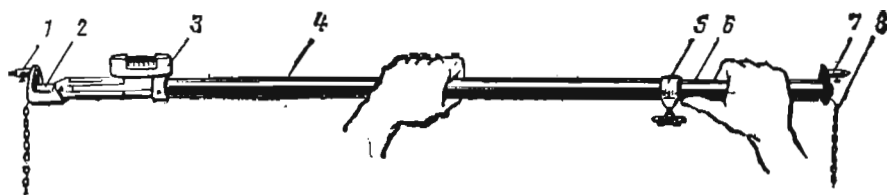


Рис. 164. Телескопическая линейка для замера схождения колес

Принцип действия линейки основан на измерении расстояния между колесами автомобиля с помощью рейки, расположенной внутри неподвижной трубки 4 и связанной с подвижным концом 2, упором 1 и с барабанным указателем 3. Перемещение рейки передается через шестерню барабанному указателю, который рассчитан на отсчет перемещений в пределах 26 мм. С учетом принятого диапазона измерений выдвижение подвижного конца 6 линейки перед установкой нулевого положения шкалы барабанного указателя должно составлять не менее 6 мм.

Для пересчета показаний линейки в значения схождения колес в инструкции к линейке даются диаграммы для колес легковых и грузовых автомобилей.

При замере схождения линейкой модели К-463 определяют разность расстояний $A-B$ между ободьями или шинами (см. рис. 112, б). Для этого автомобиль с полной нагрузкой устанавливают на осмотровую канаву в положении прямолинейного движения и замеряют расстояние спереди шин, отметив мелом места касания линейки. Затем перекачивают автомобиль вперед так, чтобы отметки оказались сзади его моста в той же горизонтальной плоскости, и вновь делают замер расстояния B . Разность расстояний должна быть в пределах 1,5—3 мм для автомобилей ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ. Если эта величина отличается от рекомендованной, то необходимо изменить длину поперечной тяги (на автомобилях УАЗ) или длину боковых тяг (рис. 165) на автомобилях ГАЗ-24 «Волга».

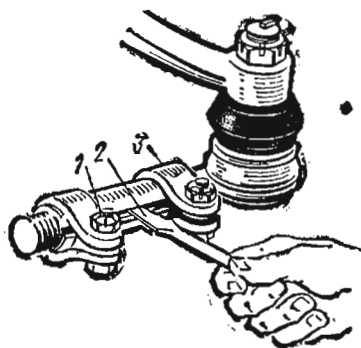


Рис. 165. Изменение длины боковой тяги при регулировке схождения колес автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

Для регулировки длины боковой тяги отпускают гайки 1 (см. рис. 165) болтов стяжных хомутов 3, стягивающих концы регулировочной трубки, и поворачивают ее отверткой 2 до получения требуемой длины. После этого затягивают болты стяжных хомутов, придерживая их от проворачивания, и вновь проверяют величину схождения.

Угол развала на автомобиле ГАЗ-24 «Волга» регулируют изменением количества регулировочных

прокладок в местах крепления оси верхних рычагов 7 (см. рис. 113); к поперечине передней балки 5.

На автомобилях УАЗ углы развала передних колес нерегулируемые. Точность установки обеспечивается точностью изготовления соответствующих деталей переднего моста.

Люфт в шарнирах подвески и в шкворневом соединении поворотной цапфы проверяют при вывешенном или снятом с автомобиля колесе, прикладывая продольное усилие к верхним и нижним рычагам подвески (на автомобиле ГАЗ-24 «Волга»). Величину радиального перемещения замеряют приспособлением с индикатором (прибор НИИАТТ-1).

Осевой люфт в шкворневых соединениях передней подвески проверяют плоским щупом, вставляя его в зазор между верхним ушком вертикальной стойки 9 (см. рис. 113) и опорным подшипником поворотной цапфы 1. Величину зазора изменяют набором регулировочных шайб, устанавливаемых на нижнее ушко стойки 9.

Осевой люфт подшипников ступиц колес проверяют также прибором НИИАТ Т-1 при покачивании вывешенного колеса в направлении, перпендикулярном к плоскости его вращения. Величина люфта регулируется изменением степени затяжки гайки, наворачиваемой на ось цапфы 1 (см. рис. 113). Степень затяжки проверяют, вращая колесо рукой.

Состояние упругих элементов подвески проверяют при техническом обслуживании внешним осмотром, а крепление их — приложением усилия. Листы рессор не должны иметь трещин и смещения относительно друг друга. Проверяя надежность крепления рессор, необходимо обращать внимание на степень затяжки стремянок и отсутствие износа внутри втулок шарнирных концов рессоры (резиновых подушек у рессор автомобилей УАЗ).

Упругость рессоры проверяют по ее стреле прогиба в свободном состоянии. Этот показатель можно определить, если натянуть нить между концами рессоры и измерить расстояние от нити до середины вогнутой части коренного листа. Для подвесок автомобиля следует выбирать две рессоры, отличающиеся по стреле прогиба на величину не более 10 мм.

При появлении скрипа рессор во время движения автомобиля, а также коррозии листов следует очистить листы от грязи, промыть керосином и смазать графитной смазкой УСсА.

Уход за амортизатором заключается в проверке его креплений, своевременной замене резиновых втулок креплений по мере их износа. Особое внимание следует уделять контролю герметичности. Если амортизатор утрачивает амортизирующие свойства и герметичность (наблюдается утечка жидкости), он подлежит ремонту.

Исправность автомобильных шин проверяют при каждом виде технического обслуживания, так как от шин в значительной степени зависит безопасная эксплуатация автомобиля.

К эксплуатации не допускают шины, имеющие пробояны и порезы покрышек, расхождение каркаса, отслоение протектора, раз-

рушение борта покрышки, сквозные трещины на боковине, а также шины с недопустимым износом протектора, который оценивается по появлению на протекторе индикаторов износа или по глубине канавки в центре беговой дорожки протектора, которая должна составлять не менее 1,6 мм для легковых и не менее 1 мм для грузовых автомобилей.

Поврежденные покрышки и камеры должны быть демонтированы с колес и направлены в ремонт или на восстановление.

Перестановку шин автомобиля осуществляют при ТО-2 по мере необходимости, которая определяется технической службой предприятия. Проколы камер можно устранить в пути, пользуясь электровулканизатором или вулканизационным брикетом и сырой резиной для заплат.

47. Техническое обслуживание рулевого управления

Неисправности рулевого управления создают угрозу безопасности движения и затрудняют управление автомобилем. Основными признаками неисправности рулевого управления являются: увеличенный свободный ход рулевого колеса; тугое вращение или заедание в рулевом механизме; стуки и нарушения герметичности рулевого механизма.

Увеличенный свободный ход рулевого колеса (люфт) может появиться при увеличении зазоров в шарнирах рулевых тяг, нарушении регулировки в зацеплении червяка с роликом или износе их рабочих поверхностей, нарушении регулировки или износе подшипников червяка, ослаблении крепления картера рулевого механизма и кронштейна маятникового рычага (у автомобиля ГАЗ-24 «Волга»), износе втулок вала рулевой сошки и оси маятникового рычага.

Тугое вращение или заедание в рулевом механизме появляется при неправильной регулировке бокового зазора в зацеплении червяка с роликом, при перетяжке либо повреждении подшипников червяка, увеличенном износе ролика или червяка, погнутиости рулевых тяг, недостаточной смазки в картере рулевого механизма.

Стуки в рулевом управлении прослушиваются при наличии повышенного люфта в маятниковом рычаге, разрушении рабочих поверхностей ролика с червяком, повышенных люфтах в шарнирах рулевых тяг, ослаблении крепления картера рулевого механизма. *Нарушение герметичности рулевого механизма* проявляется в виде течи масла в местах повреждений и влечет за собой неисправности, отмеченные выше.

Диагностика рулевого управления заключается в определении свободного хода рулевого колеса и величины общей силы трения. При диагностике также оценивается состояние креплений и шарниров рулевых тяг.

Величину люфта рулевого колеса и общую силу трения определяют универсальным прибором модели НИИАТ К-402 (рис. 166).

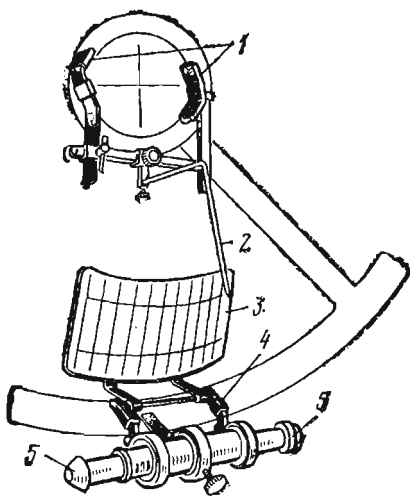


Рис. 166. Прибор для проверки люфта рулевого управления автомобиля

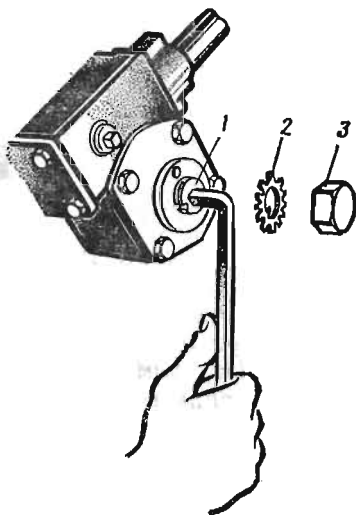


Рис. 167. Регулировка зацепления ролика с червяком в рулевом механизме автомобиля ГАЗ-24 «Волга»

Прибор состоит из люфтомера и двухшкального динамометра. Люфтомер образуют шкала 3, закрепленная на динамометре, и указательная стрелка 2, которая жестко закреплена на рулевой колонке зажимами 1.

Динамометр зажимами 4 крепят к ободу нулевого колеса. Шкалы динамометра расположены на рукоятках 5 и обеспечивают отсчет прикладываемого к рулевому колесу усилия в диапазонах до 2 кг и от 2 до 12 кг.

При замере люфта рулевого колеса через рукоятку 5 прикладывают усилие величиной 1 кг, сначала действующее вправо, а затем влево. Перемещение стрелки 2 из нулевого положения в левое и правое крайние положения укажет в сумме величину люфта колеса. Для автомобилей УАЗ, имеющих поперечную неразрезную тягу, в момент замера необходимо вывесить левое переднее колесо. Величина люфта рулевого колеса для автомобилей ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ не должна превышать 10° .

Общую силу трения в рулевом управлении проверяют при полностью вывешенных передних колесах приложением усилия к рукояткам 5 динамометра. Замеры выполняют при прямолинейном положении колес и в положениях максимального поворота их вправо и влево. В правильно отрегулированном рулевом механизме рулевое колесо должно свободно поворачиваться от среднего положения для движения по прямой при усилии 0,8—1,2 кг для автомобилей ГАЗ-24 «Волга» и при усилении 0,9—1,6 кг для автомобилей УАЗ.

Оценка состояния шарниров рулевых тяг при диагностике проводится визуально или на ощупь в момент резкого приложения

усилия к рулевому колесу. При этом люфт в шаровых шарнирах будет проявляться взаимным относительным перемещением соединенных деталей.

Основные работы по техническому обслуживанию рулевого управления.

При ежедневном обслуживании проверяют действие рулевого управления при движении автомобиля, снаружи осматривают состояние уплотнений картера рулевого механизма и шарнирных сочленений, проверяют свободный ход рулевого колеса.

При первом техническом обслуживании проверяют: крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев, сошки, поворотных цапф, маятникового рычага (у ГАЗ-24 «Волга»); крепление рулевого колеса и рулевого механизма; люфт рулевого механизма, а также люфт в шарнирах рулевых тяг. Смазывают сочленения рулевого управления в тех местах, где предусмотрена возможность пополнения смазки.

При втором техническом обслуживании в дополнение к перечисленным выше работам проверяют зазоры в рулевом механизме и, если они выходят за допустимые пределы, проводят необходимые регулировочные работы.

Регулировка рулевого механизма необходима для устранения зазоров в подшипниках вала червяка и в зацеплении ролика с червяком. Указанные зазоры возникают при эксплуатации в результате износа. Состояние рулевого механизма считается нормальным и не требующим регулировки, если свободный ход рулевого колеса в положении движения по прямой не превышает 10° . При увеличении свободного хода свыше 10° необходимо проверить осевой зазор в подшипниках червяка. Для этого достаточно, обхватив рулевую колонку руками и прикасаясь пальцем к ступице колеса, поворачивать рулевое колесо другой рукой в обе стороны. При зазоре в подшипниках червяка пальцем будет ощущаться осевое перемещение колеса относительно рулевой колонки.

Осевой зазор в подшипниках вала червяка регулируют при снятом с автомобиля рулевом механизме изменением толщины регулировочных прокладок 10 (см. рис. 123). Правильность регулировки проверяют на приборе К-402 при усилии динамометра, равном 0,2—0,4 кг. В момент проверки вал сошки с роликом должен быть вынут из рулевого механизма. После регулировки и сборки механизма заменяют в нем масло.

Зацепление ролика с червяком регулируют без снятия рулевого механизма с автомобиля (рис. 167). Для регулировки отвертывают гайку 3 и, сняв стопорную шайбу 2 со штифта, специальным ключом поворачивают регулировочный винт 1 на несколько вырезов в стопорной шайбе. При этом изменяется боковой зазор в зацеплении гребней ролика и нарезки червяка, что вызывает изменение свободного хода рулевого колеса. После регулировки гайку 3 устанавливают на место.

Шарниры рулевых тяг обслуживают через 60—80 тыс. км пробега, а при работе автомобилей в тяжелых дорожных условиях этот срок сокращается вдвое. При обслуживании шарниров их разбирают, удалив шплинт 9 (см. рис. 125) и вывернув резьбовую пробку 1. Затем удаляют пружину 2, опорную пяту 3 и закладывают в корпус шарнира пластичную смазку ЦИАТИМ-201. После

этого шарнир собирают в обратной последовательности, причем, если обнаружен износ пальца *б* в допустимых пределах, пробку *1* завертывают несколько больше, чем она была завернута до разборки. При большом износе пальца шарнир следует заменить.

48. Техническое обслуживание тормозной системы

Неисправности тормозной системы автомобиля оказывают непосредственное влияние на безопасность движения.

К основным признакам неисправности тормозной системы относятся: слабое действие тормозов, плохое растормаживание или заклинивание колес, неравномерное действие тормозных механизмов колес одной оси, попадание воздуха в систему гидравлического привода и утечка жидкости.

Слабое действие тормозов наблюдается при нарушении регулировки тормозных механизмов и привода, загрязнении или замаслиивании тормозных колодок, попадании воздуха в систему привода и утечки тормозной жидкости.

На автомобилях ГАЗ-24 «Волга» малая эффективность действия тормозов может быть связана также с нарушением работы гидровакуумного усилителя тормозов.

Плохое растормаживание колес связано с отсутствием свободного хода педали тормоза, засорением компенсационного отверстия в главном тормозном цилиндре, увеличением сопротивления обратному перемещению поршней колесных цилиндров, ослаблением или поломкой стяжной пружины колодок.

Неравномерное действие тормозных механизмов колес одной оси вызывает увод или занос автомобиля в сторону при торможении и происходит чаще всего из-за неправильной регулировки тормозных механизмов, а также по причинам, отмеченным выше.

Попадание воздуха в систему гидравлического привода снижает эффективность действия тормозов, что проявляется в уменьшении упругости при нажатии на тормозную педаль. Для нормального торможения в этом случае необходимо нажимать на педаль несколько раз.

При утечке жидкости из привода в результате нарушения его герметичности тормозная система может отказать в работе. На автомобиле ГАЗ-24 «Волга» частичное нарушение герметичности приводит к срабатыванию разделителя тормозного привода, отключающего неисправную часть системы.

Диагностика технического состояния тормозной системы автомобиля проводится при ходовых или стендовых испытаниях.

Ходовые испытания позволяют оценить эффективность действия тормозной системы по замедлению и тормозному пути автомобиля. Испытания проводят на ровном сухом горизонтальном участке дороги с коэффициентом сцепления не менее 0,6. Автомобиль разгоняют до скорости 30 км/ч и резко тормозят нажатием на педаль рабочей системы тормозов при выключенном сцеплении.

Беличину замедления при этом определяют деселерометром, а тормозной путь — по следам шин на дороге. Тормозной путь при торможении со скорости 30 км/ч не должен превышать для автомобилей ГАЗ-24 «Волга» и УАЗ-469 7,2 м, а для грузовых автомобилей УАЗ — 9,5 м. Максимальное замедление для тех же условий должно быть соответственно не менее 5,8 и 5,0 м/с².

Стендовые испытания тормозной системы автомобиля выполняются на роликовом стенде с электроприводом. Принцип определения тормозных свойств автомобиля на роликовом стенде состоит в следующем. Автомобиль устанавливают задними и передними колесами на ролики или барабаны стенда. Доводят окружную скорость вращения колес до 50—70 км/ч и резко тормозят автомобиль, разобщая барабаны от привода. При этом в местах контакта колес с барабанами возникают силы, противодействующие тормозным силам. Замеряя время, угловое замедление или частоту вращения барабанов до момента остановки колес, можно определить тормозной путь, а следовательно, и эффективность действия тормозной системы автомобиля. На роликовом стенде можно непосредственно измерить тормозной момент на колесах по величине крутящего реактивного момента на барабанах.

Неисправности тормозной системы при диагностике обнаруживают по величине хода педали тормоза, зазору между колодками и барабаном, сопротивлению вращению незаторможенного колеса и скорости оттормаживания.

Основные работы по техническому обслуживанию тормозной системы. При ежедневном обслуживании проверяют действие тормозной системы при движении автомобиля, герметичность соединений трубопроводов и деталей привода по подтеканию жидкости, действие гидровакуумного усилителя тормозов (у автомобиля ГАЗ-24 «Волга»)

Первое техническое обслуживание включает следующие дополнительные работы: проверку величины свободного и рабочего хода педали тормоза и рычага стояночного тормоза. При необходимости проводится соответствующая регулировка. Проверяют также крепление главного тормозного цилиндра, уровень жидкости в его резервуаре, смазывают оси педалей и другие детали привода стояночного тормоза.

При втором техническом обслуживании проверяют дополнительно состояние тормозных накладок, стяжных пружин, колесных тормозных цилиндров.

Работы при техническом обслуживании тормозной системы заключаются в устранении подтеканий жидкости, удалении воздуха из гидропривода, регулировке зазора между колодками и барабаном, регулировке свободного хода детали и механического привода стояночной системы, проверке работы гидровакуумного усилителя тормозов.

Подтекание жидкости из системы гидропривода тормозов устраняют подтяжкой резьбовых соединений в магистрали привода, а также заменой пришедших в негодность шлангов, трубопроводов, манжет и других деталей.

Прокачка гидропривода тормозной системы. Воздух из гидропривода тормозной системы автомобиля удаляют в следующей последовательности (рис. 168):

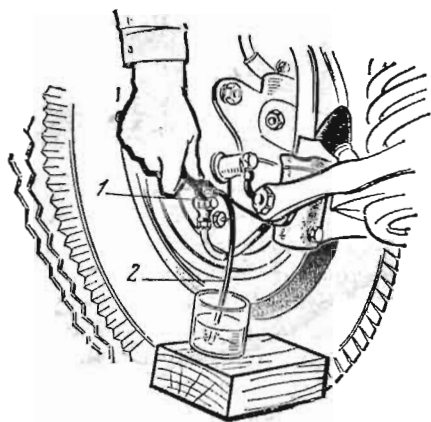


Рис. 168. Удаление воздуха из гидропривода колесных тормозных механизмов

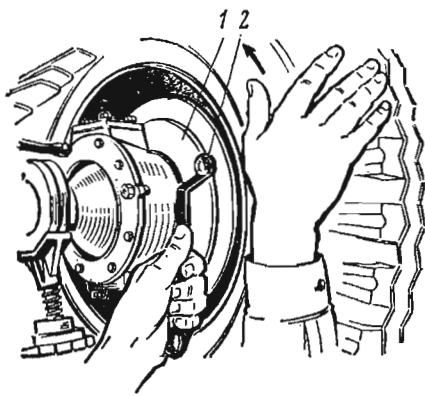


Рис. 169. Регулировка зазора в колесном тормозном механизме автомобиля УАЗ-469

проверяют уровень тормозной жидкости в наполнительном бачке главного тормозного цилиндра и при необходимости доливают жидкость до нормы;

снимают резиновый колпачок с клапана 1 выпуска воздуха колесного тормозного цилиндра и на него надевают резиновый шланг 2, конец которого опускают в банку с тормозной жидкостью; отвертывают на пол-оборота клапан выпуска воздуха и резко нажимают на педаль тормоза несколько раз;

после окончания выхода пузырьков воздуха из шланга завертывают клапан при нажатой педали тормоза и далее прокачивают остальные колесные цилиндры.

После прокачки гидропривода тормозной системы педаль тормоза должна приобрести при нажатии «жесткость» и ход педали восстановиться в пределах допуска. При прокачке следует постоянно добавлять жидкость в наполнительный бачок.

Регулировка зазора между колодками и тормозным барабаном на автомобиле ГАЗ-24 «Волга» осуществляется автоматически за счет перемещения упорных колец в колесных тормозных цилиндрах по мере износа тормозных накладок.

Зазор в колесном тормозном механизме на автомобилях УАЗ-469 регулируют поворотом эксцентрика 2 (рис. 169), головка которого выведена за опорный диск 1 тормозного механизма.

Регулировка свободного хода педали тормоза на автомобилях УАЗ заключается в установке правильного зазора между толкателем и поршнем главного цилиндра. Свободный ход педали тормоза регулируют изменением длины толкателя 1 (см. рис. 131). На автомобилях ГАЗ-24 «Волга» предусмотрено беззазорное соединение толкателя и поршня главного цилиндра, а на автомобилях УАЗ зазор между толкателем и поршнем должен составлять 1,5—2 мм.

Регулировка свободного хода механического привода стояночной тормозной системы на автомобилях ГАЗ-24 «Волга» осуществляется изменением длины регулировочной тяги 4 (см. рис. 134), а на автомобиле УАЗ — тяги 1 (см. рис. 137).

Работу гидровакуумного усилителя тормозов на автомобиле ГАЗ-24 «Волга» проверяют для определения герметичности всех элементов усилителя и растормаживания системы.

Для проверки герметичности необходимо нажать на педаль тормоза с максимальным усилием при неработающем двигателе и, удерживая педаль в течение 1—1,5 мин, убедиться в отсутствии течи жидкости. Затем пустить двигатель. При работе на холостом ходу, если усилитель исправен, педаль несколько приблизится к полу кабины и больше перемещаться не будет. После остановки двигателя положение нажатой педали сохраняется в течение 1—2 мин. Перемещение педали сверх нормы указывает на неплотности в соединениях или в запорном клапане.

Растормаживание системы проверяют, вывешивая одно из колес и затормаживая при работающем двигателе. После отпускания педали колесо должно свободно вращаться.

49. Техническое обслуживание кузова

Кузов легкового автомобиля является наиболее важной и дорогостоящей частью автомобиля, поэтому следует обращать особое внимание на его сохранность. При эксплуатации нарушаются лакокрасочные покрытия, а также могут возникнуть мелкие повреждения стекол, панелей, днища и несущих деталей кузова.

Вредное влияние на состояние кузова оказывают продукты сгорания топлива, загрязнения, выбрасываемые в атмосферу промышленными предприятиями, хлориды, посыпаемые на дорогу в зимнее время, а также солнечные лучи и дневной свет. Резкие колебания температуры вызывают появление мелких трещин и отслоений покрытия, которые в дальнейшем превращаются в очаги коррозии.

Чтобы уменьшить вредные воздействия на кузов, необходимо выполнять операции по уходу за ним.

Основные работы по техническому обслуживанию кузова. При ежедневном обслуживании осматривают автомобиль и проверяют окраску кузова, состояние стекол, оперения, зеркал заднего вида, номерных знаков. Проверяют также состояние замков дверей, запоров капота и багажника, исправность подъемных механизмов стекол и системы вентиляции кузова.

После уборки и мойки кузова обтирают облицовку радиатора, капот, крылья, наружные панели кузова, осветительные приборы и номерные знаки.

При первом техническом обслуживании и дополнительно к работам ЕО проверяют действие стеклоочистителя, устройства для обмыва ветрового стекла и системы вентиляции, а в зимнее время — отопления и обдува ветрового стекла.

При втором техническом обслуживании дополнительно к вышеперечисленным работам проверяют состояние антикоррозионного покрытия на наружных поверхностях кузова. При необходимости восстанавливают нарушенные покрытия.

Согласно карте смазки петли дверей багажника и капота смазывают пластичной смазкой.

Работы по уходу за кузовом. Мойка кузова должна проводиться сразу же после окончания работы холодной или слегка подогретой водой. Перед мойкой закрывают все двери, окна, капот и крышку багажника, а также люки вентиляции.

Автомобиль моют на специальной моечной установке или из шланга на открытом воздухе в тени. Рекомендуется мыть кузов из шланга струей воды с небольшим напором, чтобы не поцарапать краску. Засохшую грязь нельзя соскабливать, так как при этом образуются царапины; грязь вначале размачивают, а затем смывают. После мойки обтирают или сушат в тени. Не допускается применение в процессе мойки соды, бензина, керосина и минеральных масел. Кузов, сильно загрязненный битумными или жировыми пятнами, моют специальными очистителями.

Полировка лакокрасочного покрытия кузова проводится для восстановления ее блеска. Перед полировкой кузов должен быть чисто вымыт и насухо протерт. Затем на поверхность наносят тонким слоем полирующий состав (пасту ВАЗ-1 или ВАЗ-2) и после высыхания полируют при помощи дрели и полировочного круга из сукна или фланели. В крайнем случае полировку можно делать вручную фланелевым тампоном. Следует отметить, что применяемые для покрытий автомобилей синтетические эмали можно только полировать. При их шлифовке снимается большой слой краски и качество покрытия ухудшается.

Восстановление лакокрасочного покрытия проводится в следующем порядке. Поврежденное место тщательно очищают от следов коррозии и старой краски механическим способом, применяя металлические скребки, проволочные щетки, наждачную бумагу или пескоструйную установку. Далее шлифованием обеспечивают плавный переход от окрашенной поверхности к неокрашенной и на поврежденное место наносят слой грунтовки. После высыхания грунтовки поверхность шпаклюют, сушат и вновь шлифуют, а затем краско-распылителем наносят слой краски.

Для подкраски небольших повреждений можно использовать синтетические и нитроцеллюлозные эмали. Наиболее подходящими считаются последние, так как они полностью высыхают в течение часа. Синтетические эмали имеют время сушки до 24 ч. Днище автомобиля и крылья подкрашивают специальными мастиками.

Уход за хромированными деталями заключается в регулярной очистке их от загрязнений тряпкой, смоченной в керосине, затем в воде, и протиркой насухо. В случае образования очагов коррозии на хромированном покрытии следует удалить их мелом и поврежденное место покрыть прозрачным лаком.

Уход за резиновыми уплотнителями кузова и обивкой заключается в протирке уплотнителей тряпкой, смоченной в техническом глицерине. Обивку моют водным мыльным раствором с последующей протиркой ее чистой фланелью. Пятна на обивке удаляют бензином. Для очистки сильно загрязненных мест обивки применяют специальные очистители.

Данные	ЗАЗ-968М «Запорожец»	«Москвич- 2140»	ВАЗ-2101 «Жигули»	ВАЗ-2103 «Жигули»	ВАЗ-2106 «Жигули»	ВАЗ-2105 «Жигули»	ГАЗ-24 «Волга»	ГАЗ-3102 «Волга»
Число мест	4	4—5	5	5	5	5	5	5
Полная масса, кг	1160	1480	1355	1430	1445	1395	1820	1850
Максимальная скорость, км/ч	118, 123, 130	142	140	150	152	143	145, 135	150
Контрольный расход топлива, л/100 км	7,4	8,8	7,6	7,7	8,5	7,3	10,5; 11,0	8,8 — за городом 11,6 — в городе
Двигатель	МеМЗ-968, -968Г, -968Б	412Э	ВАЗ-2101	ВАЗ-2103	ВАЗ-2106	ВАЗ-2105	ЗМЗ-24Д или ЗМЗ-2401	Форкамерно-факельный
Число цилиндров и их расположение	4, V-образные	4-рядное						
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	76×66	82×70	76×66	76×80	79×80	79×66	92×92	92×92
Рабочий объем цилиндров, л	1,197	1,48	1,197	1,45	1,578	1,295	2,445	2,445
Степень сжатия	7,2; 8,4	8,8	8,5	8,5	8,5	8,5	8,2	8,0
Порядок работы цилиндров	1—3—4—2	1—3—4—2	1—3—4—2	1—3—4—2	1—3—4—2	1—3—4—2	1—2—4—3	1—2—4—3
Наибольшая эффективная мощность, кВт	30,2(41) при 4200 об/мин 33,1(45) и 36,8(50) при 4500 об/мин	55,2(75) при 5800 об/мин	47(64) при 5600 об/мин	56,6(77) при 5600 об/мин	58,8(80) при 5400 об/мин	50,7(69) при 5600 об/мин	69,9(95) или 62,5(85) при 4500 об/мин	77,3(105) при 4500 об/мин
Карбюратор	К-127Б, ДААЗ-2104	К-126Н или 2101	2101	2106	2106	—	К-126Г	—

Аккумуляторная батарея	6СТ-55						6СТ-60	
Свечи зажигания	A23	A20Д1	A17ДВ-0,2			—	A17В; A11	
Катушка зажигания	Б115-В		Б117-А			—	Б115	Б116
Генератор	Г502-А	Г250-Ж1	Г221			—	Г250-Н1	—
Реле-регулятор	РР310-Б	РР362-А	РР380			—	РР350	—
Стартер	СТ368	СТ117А	СТ221			—	СТ230Б	
Передаточные числа коробки передач:								
I	3,8	3,49	3,753	3,753	3,242	3,667	3,50	3,50
II	2,12	2,04	2,303	2,303	1,989	2,10	2,26	2,26
III	1,409	1,33	1,493	1,493	1,299	1,361	1,45	1,45
IV	0,964	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
З. Х.	4,156	3,39	3,87	3,87	3,34	3,526	3,54	3,54
Передаточное число главной передачи	4,125	4,22	4,3	4,1	4,1	4,1	4,1	3,9
Размер шин, мм или дюймы	155—330	6,45—13	155—P13 6,15—13	165—P13	165—P13	175/70 S R13 или 165/80 R13	7,35—14	205/70 R14
Давление воздуха в шинах, МПа:								
передних	0,13—0,14 (1,3—1,4)	0,17(1,7)	0,17(1,7)	0,16(1,6)	0,16(1,6)	—	0,17(1,7)	—
задних	0,16—0,17 (1,6—1,7)	0,17(1,7)	0,18(1,8)	0,19(1,9)	0,19(1,9)	—	0,17(1,7)	—

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Автомобиль ГАЗ-24 «Волга» / А. И. Гор, Б. А. Дехтяр, Л. Д. Кальмансон и др. М.: Транспорт, 1981. 336 с.

Автомобиль «Москвич-2140». Под ред. И. К. Чарноцкого. М.: Машиностроение, 1981. 399 с.

Автомобиль УАЗ-469 / А. В. Винокуров, Ю. Г. Борзов, Э. Н. Орлов и др. М.: Машиностроение, 1980. 280 с.

Боровских Ю. И., Кленников В. М., Сабинин А. А. Устройство автомобилей. М.: Высшая школа, 1979. 144 с.

Буралев Ю. В., Мартиров О. А., Кленников Е. В. Устройство, обслуживание и ремонт топливной аппаратуры автомобилей. М.: Высшая школа, 1979. 256 с.

Кленников Е. В. Шины легковых автомобилей. М.: Транспорт, 1979. 48 с.

Краткий автомобильный справочник. М.: Транспорт, 1978. 464 с.

Милушкин А. А., Черняйкин В. А. Справочник водителя автомобиля. М.: Транспорт, 1980. 224 с.

Орлов Э. Н., Варченко Е. Р., Винокуров А. В. Автомобили УАЗ-469 и УАЗ-469Б. М.: Транспорт, 1976. 240 с.

Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1972. 56 с.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / Ю. И. Боровских, В. М. Кленников, В. М. Никифоров и др. М.: Высшая школа, 1979. 128 с.

Тимофеев Ю. Л., Ильин Н. М. Электрооборудование автомобиля, неисправности и техническое обслуживание. М.: Транспорт, 1981. 141 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
<i>Раздел I. УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ</i>	5
Глава 1. Двигатель	5
1. Основные части и агрегаты автомобиля	5
2. Общее устройство и рабочий цикл двигателя	9
3. Кривошипно-шатунный механизм	14
4. Газораспределительный механизм	20
5. Система охлаждения двигателя	25
6. Масла и система смазки двигателя	31
Глава 2. Система питания	38
7. Топливо и горючая смесь	38
8. Карбюраторы	41
9. Приборы подачи и очистки топлива и воздуха, глушитель	52
10. Система питания газобаллонного автомобиля	58
Глава 3. Электрооборудование автомобиля	59
11. Основные сведения по электротехнике	59
12. Аккумуляторная батарея	69
13. Генератор и регулятор напряжения	74
14. Контактная система батарейного зажигания	79
15. Бесконтактная транзисторная система зажигания	90
16. Стартер	95
17. Звуковой сигнал	99
18. Электродвигатели и контрольно-измерительные приборы	99
19. Система освещения и световой сигнализации	105
Глава 4. Трансмиссия	118
20. Сцепление	118
21. Коробка передач	124
22. Раздаточная коробка	132
23. Карданная передача	135
24. Ведущие мосты	138
Глава 5. Ходовая часть	143
25. Рама, передний и задний мосты, подвески и амортизаторы	143
26. Колеса и шины	150
Глава 6. Механизмы управления	156
27. Рулевое управление	156
28. Тормозная система	161
Глава 7. Кузов и его оборудование	173
29. Кузов	173
30. Дополнительное оборудование	176

Раздел II ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ	179
Глава 8. Основы эксплуатации	179
31. Эксплуатационные свойства и технико-эксплуатационные показатели использования автомобилей	179
32. Основные перевозочные документы	181
33. Перевозка грузов и пассажиров	183
34. Диспетчерское руководство работой автомобилей на линии	185
Глава 9. Техническое содержание подвижного состава	187
35. Правила технического содержания подвижного состава	187
36. Нормы расхода топлива и смазочных материалов	192
37. Охрана труда на автомобильном транспорте	193
Глава 10. Техническое обслуживание автомобиля	200
38. Дефекты и износы деталей	200
39. Основные сведения по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей	202
40. Техническое обслуживание двигателя	205
41. Техническое обслуживание систем охлаждения и смазки	211
42. Техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя	214
43. Техническое обслуживание системы питания газобаллонного автомобиля	219
44. Техническое обслуживание приборов электрооборудования	220
45. Техническое обслуживание трансмиссии	237
46. Техническое обслуживание ходовой части	240
47. Техническое обслуживание рулевого управления	244
48. Техническое обслуживание тормозной системы	247
49. Техническое обслуживание кузова	250
Приложение. Технические характеристики легковых автомобилей	252
Список литературы	254

Владимир Михайлович Кленников,
Николай Михайлович Ильин,
Юлий Васильевич Буралев

АВТОМОБИЛЬ КАТЕГОРИИ В

Переплет художника **А. С. Завьялова**
Технический редактор **Р. А. Иванова**

Корректор-вычитчик **С. Н. Пафомова**
Корректор **Н. В. Каткова**

ИБ № 2611

Отпечатано с готовых матриц. Подписано в печать 27.12.82. Т-20698
Формат 60×90¹/₁₆. Бум. тип. № 2. Гарнитура литературная. Высокая печать,
Усл. печ. л. 16. Усл. кр.-отт. для пер. № 7 — 16,5, для обложки — 16,25
Уч.-изд. л. 20,01. Тираж 100.000 (1-й завод 1—40.000) экз. Заказ 1368
Цена в обл. 60 коп., пер. № 7 — 75 коп. Изд. № 1-1-3/8 № 1908
Издательство «ТРАНСПОРТ». 107174 Москва, Басманный туп. 5а

Московская типография № 1 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,
129041, Москва, Б. Перенславская ул., 46

50 kon.

