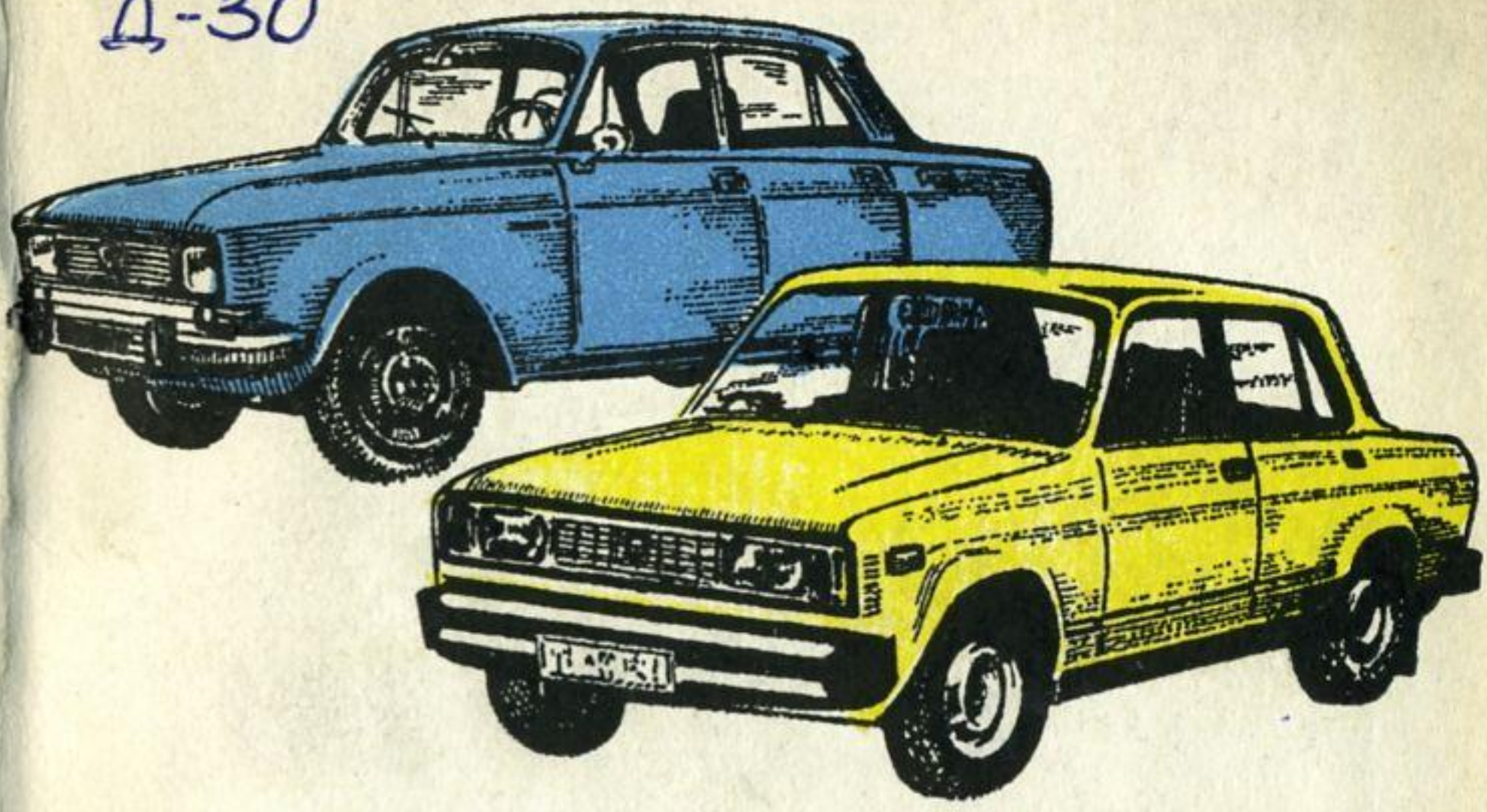
6Т228
Д-30



С. Ф. ДЕМИХОВСКИЙ, В. А. МЕЛКИЙ, К. С. ШЕСТОПАЛОВ

УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ «ЖИГУЛИ» И «МОСКВИЧ»

© V@R@N

ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ
обозначенного здесь срока

Тип. им. Котлякова. 4 — 7 500 000. 1986 г. ЛГ-087-01-589.
Цена 0 р. 58 к. за 1000 шт.

С. Ф. ДЕМИХОВСКИЙ, В. А. МЕЛКИЙ, К. С. ШЕСТОПАЛОВ

6Т228
Д-30

УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ „ЖИГУЛИ“ И „МОСКВИЧ“

Издание второе, стереотипное

Рекомендовано отделом по подготовке кадров для народного хозяйства ЦК ДОСААФ СССР в качестве учебного пособия для подготовки водителей транспортных средств категории «В» (водителей индивидуальных автомобилей)

4028

ПОГАШЕНО
СИФ ГОНТИ
КБСМ Ф 11987

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР
1986

© V@R@N

ББК 39.335.52
Д30

Рецензенты: *В. И. Ваганов, Ю. С. Файман*

Д30 **Демиховский С. Ф.**, Мелкий В. А., Шестопалов К. С.
Устройство и эксплуатация автомобилей «Жигули» и «Москвич»: Учеб. пособие для подготовки водителей транспортных средств категории «В». — Изд. 2-е, стереотипное. — М.: ДОСААФ, 1986.— 214 с., ил.

35 к.

В пособии рассказывается об устройстве и конструктивных особенностях легковых автомобилей «Жигули» и «Москвич» последних моделей. Даются рекомендации по их техническому обслуживанию, способам определения и устранения простейших неисправностей. Рассматриваются основные приемы вождения автомобилей в различных дорожных условиях и вопросы, связанные с безопасностью движения.
Для подготовки водителей транспортных средств категории «В».

Д $\frac{3603030000-018}{072(02)-86}$ 33—86

ББК 39.335.52
6Т2.1

© Издательство ДОСААФ СССР, 1986

Введение

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года, принятыми на XXVI съезде КПСС, предусматривается освоение и расширение производства грузовых и специальных автомобилей и автобусов, в первую очередь дизельных, увеличение выпуска малотоннажных грузовых автомобилей и электромобилей для внутригородских перевозок, значительное увеличение производства прицепов и полуприцепов для обеспечения перевозок автопоездами.

По общему объему выпуска автомобилей СССР занимает сейчас пятое, а по выпуску автобусов — первое место в мире.

Постоянная забота Коммунистической партии и Советского правительства о повышении благосостояния народа создала благоприятные условия для широкого внедрения в быт советских людей легковых автомобилей.

Массовый выпуск малолитражных автомобилей для продажи населению начался в 1947 году на Московском заводе малолитражных автомобилей (ныне автомобильный завод имени Ленинского комсомола — АЗЛК).

Начиная с 1970 года с вводом в строй Волжского автомобильного завода имени 50-летия СССР (ВАЗ) в стране значительно возрос выпуск легковых автомобилей. Объем производства этого завода сейчас составляет около 60 % общего выпуска легковых автомобилей в стране. Свыше 700 тыс. автомобилей в год дает это предприятие, т. е. каждые 22 с. с его конвейера сходят новые «Жигули».

Начав производство автомобилей с моделей ВАЗ-2101 и 2102, завод значительно расширил их номенклатуру и сейчас выпускает модели 2103, 2106, 2121 «Нива»,2105, 2107, а также ряд модификаций, среди которых основной является 21013. Готовится к массовому производству новый базовый автомобиль ВАЗ-2108.

С января 1976 года на АЗЛК начался выпуск автомобилей «Москвич-2140», являющихся дальнейшим развитием широко известных автомобилей моделей «408» и «412». Для сельской местности выпускается модификация «21406», отличающаяся от «2140» дефорсированным двигателем (модель 412 Д), рассчитанным на применение бензина А-76, и некоторыми другими особенностями.

© V@R@N

Близкие по конструкции автомобилям АЗЛК выпускает модели Ижевский машиностроительный завод, освоивший в 1967 году производство автомобиля «Москвич-412ИЭ». С 1973 года завод начал выпускать автомобиль «Иж-2125», а с 1982 года — пятидверный «Иж-21251».

Горьковский автомобильный завод в 1982 году приступил к производству автомобилей среднего класса ГАЗ-3102 «Волга», на которых устанавливается двигатель с форкамерно-факельным зажиганием.

Количество автомобилей, находящихся в личном пользовании населения, составляет свыше 10 млн. единиц или более 80 % всех легковых автомобилей в стране.

Одновременно с ростом парка автомобилей возрастают и требования, предъявляемые к подготовке водительского состава. Явление это закономерное, так как только хорошо подготовленный водитель может свободно ориентироваться в тех огромных транспортных потоках, которые в последнее время наблюдаются на дорогах страны.

Улучшение эксплуатационных качеств современного автомобиля привело к значительному усложнению его конструкции, поэтому все большее значение приобретают технические знания водителя, необходимые ему для грамотного обслуживания и устранения путевых неисправностей.

Из года в год в стране расширяется и совершенствуется сеть станций технического обслуживания личных легковых автомобилей. Однако более быстрый рост автомобильного парка и удаленность многих владельцев автомобилей от этих станций приводят к тому, что значительная часть работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту легковых автомобилей выполняется самими водителями. Все это обязывает обучаемых обратить бóльшее внимание на глубокое изучение устройства и эксплуатации легковых автомобилей.

Раздел I.
УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ-2105 И «МОСКВИЧ-2140»

ГЛАВА 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Легковые автомобили классифицируются по рабочему объему цилиндров (литражу) двигателя.

Особо малый класс — до 1,2 л, малый класс — свыше 1,2 до 1,8 л, средний класс — свыше 1,8 до 3,5 л, большой класс — свыше 3,5 л, высший — не регламентируется.

В соответствии с этой классификацией каждой новой модели автомобиля присваивается четырехзначный цифровой индекс, в котором две первые цифры указывают на класс автомобиля, а две последующие на его модель. Модификации моделей имеют пятую цифру — порядковый номер модификации. Впереди цифрового индекса ставится буквенное обозначение (полное или сокращенное) завода-изготовителя. Первые две цифры в индексе у легковых автомобилей означают: 11 — особо малый класс, 21 — малый класс, 31 — средний класс, 41 — большой класс.

Основные показатели технической характеристики изучаемых автомобилей приводятся в табл. 1.

Ниже даются объяснения некоторых показателей приведенных в таблице и на рисунках:

собственная масса — это масса полностью заправленного и снаряженного автомобиля (топливом, маслом, охлаждающей и другими жидкостями, инструментом, запасным колесом и пр.), но без учета массы водителя, пассажиров и багажа;

полная масса — это собственная масса, плюс масса водителя и пассажиров (из расчета 70 кг на одного чел.), а также масса багажа (по 10 кг на каждое место);

максимальная скорость и время разгона с места приводятся для автомобиля с водителем и одним пассажиром;

дорожные просветы, контрольный расход топлива, тормозной путь и углы свеса указываются для автомобилей с полной массой;

число «80» после косой черты в обозначении размера шин показывает процентное отношение высоты профиля к его ширине; буква *S* — максимальную скорость (для приведенных шин — 180 км/ч);

габаритная высота указывается для автомобилей без нагрузки.

© V@R@N

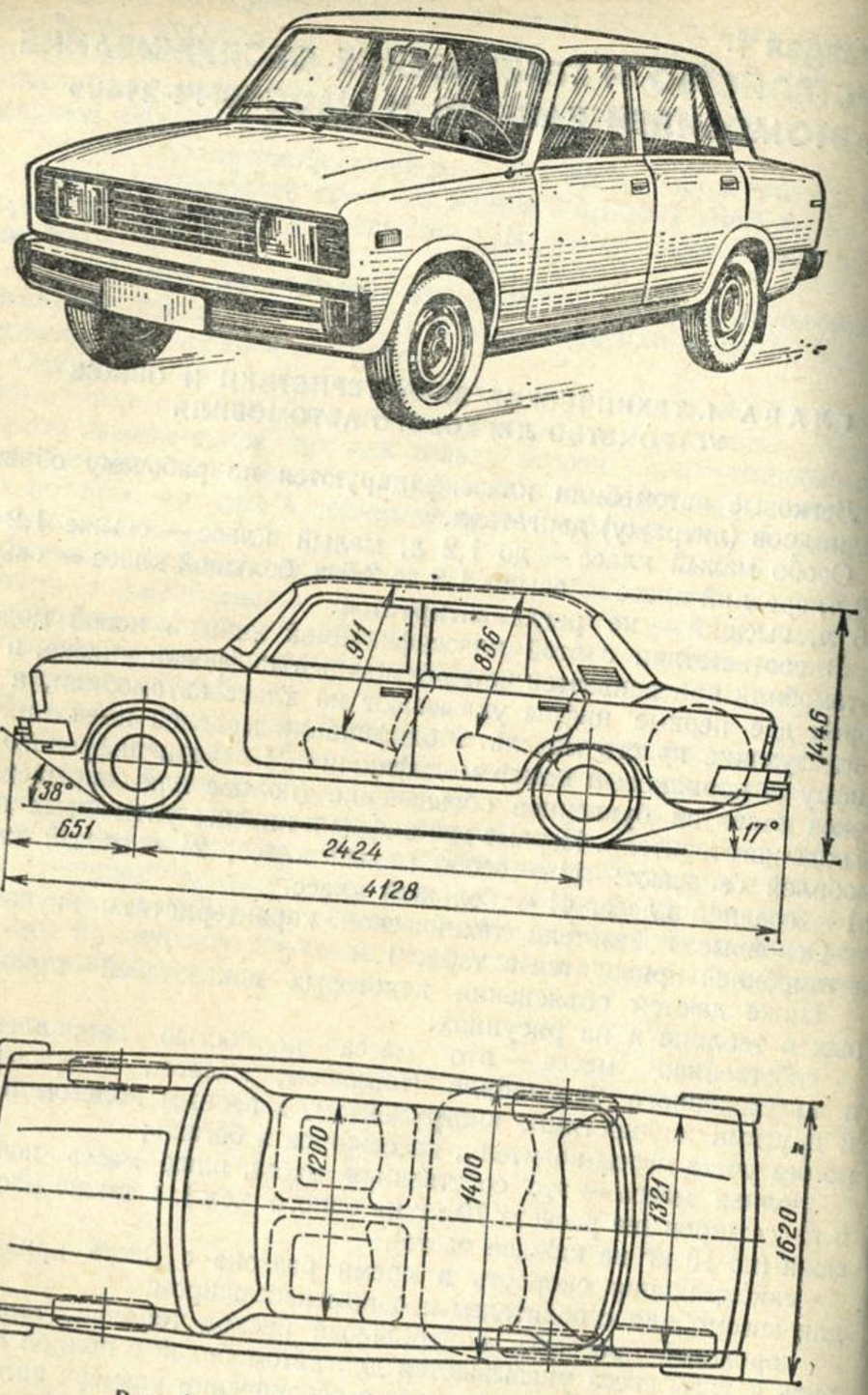


Рис. 1. Автомобиль ВАЗ-2105 „Жигули"

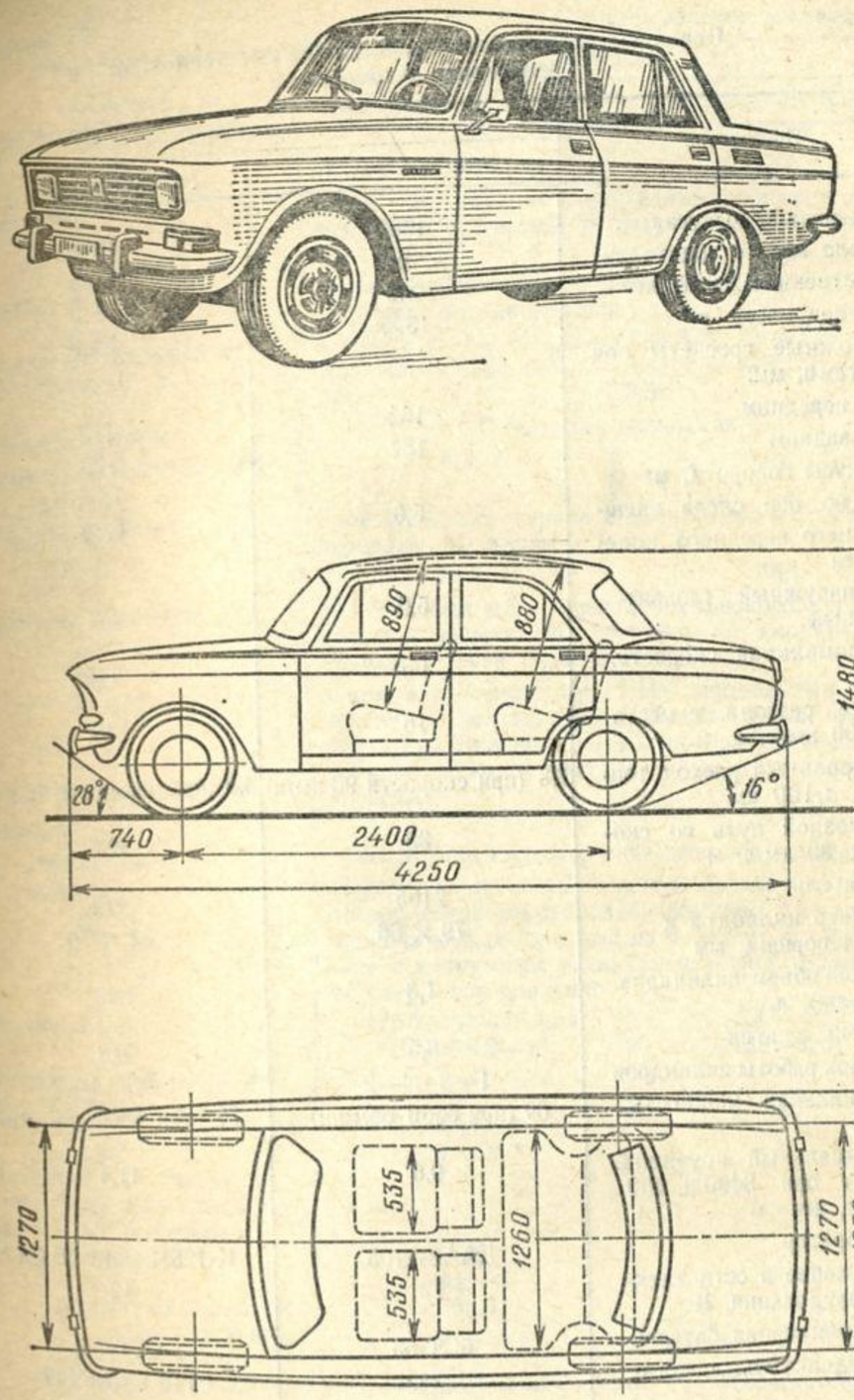


Рис. 2. Автомобиль „Москвич-2140"

© V@R@N

Основные показатели технической характеристики изучаемых автомобилей

Таблица 1

Показатели	Автомобили	
	ВАЗ-2105 (рис. 1)	«Москвич-2140» (рис. 2)
Год начала выпуска	1980	1976
Число мест с водителем	5	4—5
Собственная масса, кг	955	1080
Полная масса, кг	1395	1480
Дорожные просветы под мостами, мм:		
передним	162	173
задним	157	173
Радиусы поворота, м:		
по оси следа внешнего переднего колеса	5,6	5,25
наружный габаритный	5,9	5,7
Максимальная скорость, км/ч	145	142
Время разгона с места до 100 км/ч, с	18	19
Контрольный расход топлива, л/100 км	7,3 (при скорости 90 км/ч)	8,8 (при скорости 80 км/ч)
Тормозной путь со скорости 80 км/ч, м	38	42,6
Двигатель	2105	412
Диаметр цилиндра × × ход поршня, мм	79 × 66	82 × 70
Рабочий объем цилиндров (литраж), л	1,3	1,48
Степень сжатия	8,5	8,8
Порядок работы цилиндров	1—3—4—2	1—3—4—2
Номинальная мощность, л. с.	69 (при 5600 об/мин)	75 (при 5800 об/мин)
Максимальный крутящий момент при 3400 ± 400 об/мин, кгс · м	9,6	11,4
Карбюратор	ДААЗ-2105	К-126Н или ДААЗ
Напряжение в сети электрооборудования, В	12	12
Аккумуляторная батарея	6СТ-55	6СТ-55
Распределитель зажигания	Р125-Д	Р118 или Р147
Катушка зажигания	Б117 или Б117-А	Б115-В
Свечи зажигания	А17ДВ	А20Д1
Генератор	Г222 с встроенным регулятором напряжения	29.3701 с встроенным регулятором напряжения

Продолжение таблицы 1

Показатели	Автомобили	
	ВАЗ-2105 (рис. 1)	«Москвич-2140» (рис. 2)
Стартер	СТ221	СТ117-А
Сцепление	Сухое однодисковое с центральной диафрагменной нажимной пружиной и гидравлическим приводом выключения	
Коробка передач	Четырехступенчатая с синхронизаторами на всех передачах переднего хода	
Передаточные числа коробки передач	I — 3,67; II — 2,10; III — 1,36; IV — 1,00; З.Х. — 3,53	I — 3,49; II — 2,04; III — 1,33; IV — 1, 00; З.Х. — 3,39
Главная передача	Одинарная гипоидная	
Передаточное число главной передачи	4,3	4,22
Рулевой механизм	Глобоидальный червяк с двухгребневым роликом, передаточное число:	
	16,4	16,1
Подвески: передняя	Независимая на поперечных качающихся рычагах с цилиндрическими пружинами, амортизаторы гидравлические телескопические	
задняя	С цилиндрическими пружинами и реактивными штангами, амортизаторы гидравлические телескопические	На продольных полуэллиптических рессорах амортизаторы гидравлические телескопические
Тормоза:		
стояночный	На задние колеса с механическим приводом	
рабочий	Передний—дисковый, задний—барабанный с автоматической регулировкой зазоров. Привод—гидравлический, раздельный на передние и задние колеса с вакуумным усилителем, задний тормоз имеет регулятор давления	
Размер шин	175/70*SR*—13 или 165/80*SR*—13	6,45—13 (165—330)
Давление воздуха в шинах кгс/см²:		
передних	1,7 (1,6)*	1,7
задних	2,0 (1,9)*	1,7
Заправочные объемы, л, рекомендуемые эксплуатационные материалы:		
топливный бак	39	46
бензин	АИ-93	АИ-93
система охлаждения двигателя с системой отопления кузова	9,85	10
охлаждающая жидкость	Тосол А-40	Тосол А-40
система смазки двигателя	3,75	5,2
масло для двигателя	Летом — М-12Г$_1$ или М-12ГИ, зимой — М-8Г$_1$ или М-8ГИ, всесезонно — М-6$_з$/10Г$_1$ или М-10ГИ	

© V@R@N

Продолжение таблицы 1

Показатели	Автомобили	
	ВАЗ-2105 (рис. 1)	«Москвич-2140» (рис. 2)
картер коробки передач	1,35	0,9
масло для коробки передач	ТАД-17И	ТАД-17И или ТАП-15В
картер заднего (ведущего) моста	1,3	1,3
масло для заднего моста	ТАД-17И	Масло для гипоидных передач. Для автомобилей выпуска с 1978 г. допускается ТАД-17И
картер рулевого механизма	0,215	0,16
смазка для рулевого механизма	ТАД-17И	ТАД-17И или ТАП-15В
гидравлический привод сцепления	0,2	0,15
жидкость для привода сцепления	Тормозная жидкость „Нева"	
гидравлический привод тормозов	0,66	0,42
жидкость для привода тормозов	Тормозная жидкость „Нева"	
амортизаторы	Два передних по 0,12, два задних по 0,195	Два передних по 0,135, два задних по 0,225
жидкость для амортизаторов	Масло для амортизаторов МГП-10	
бачок омывателя ветрового стекла	5,0	2,0
жидкость для омывателя	Жидкость НИИСС-4 в смеси с водой	
Воздухоочиститель	Сухой со сменным фильтрующим элементом	
Масса агрегатов, кг:		
двигатель с оборудованием и сцеплением	140	140,3
карданный вал	10	8
задний мост	52	53
передний мост	—	75
кузов	211	464

* Давление воздуха в шинах размером 165/80*SR* — 13.

Общее устройство легкового автомобиля

Легковой автомобиль (рис. 3) состоит из трех основных частей: двигателя, шасси и кузова.

Двигатель *1* представляет собой агрегат, преобразующий тепловую энергию, получаемую при сгорании топлива, в механическую, используемую для движения автомобиля. Двигатель располага-

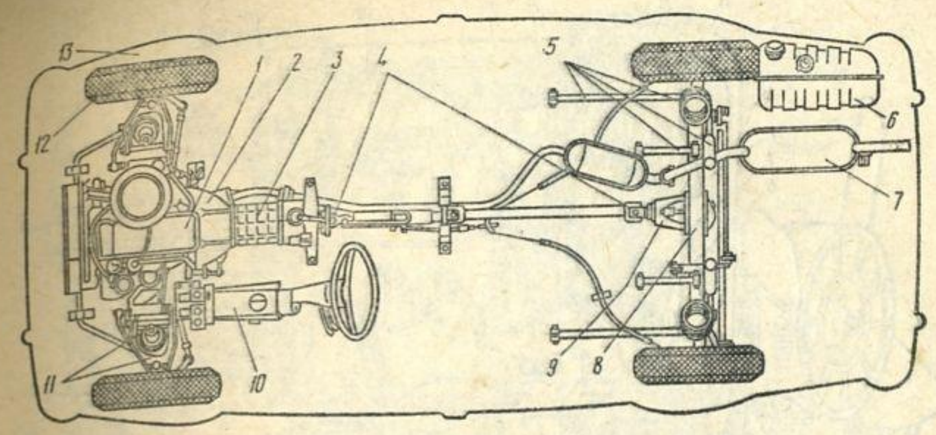


Рис. 3. Общее устройство легкового автомобиля:

1 — двигатель; *2* — сцепление; *3* — коробка передач; *4* — карданная передача; *5* — детали задней подвески; *6* — топливный бак; *7* — глушитель; *8* — задний мост; *9* — главная передача и дифференциал; *10* — рулевое управление; *11* — детали передней подвески; *12* — колесо; *13* — кузов

ется чаще всего в передней части автомобиля, но может располагаться и сзади.

Шасси состоит из трансмиссии, ходовой части и механизмов управления.

Трансмиссия изменяет величину и направление крутящего момента и передает его от двигателя на ведущие колеса автомобиля; она состоит из сцепления *2*, коробки передач *3*, карданной передачи *4*, главной передачи, дифференциала *9* и полуосей.

К ходовой части легкового автомобиля относятся подрамник, конструктивно совмещенный с основанием кузова, балки переднего и заднего мостов, передняя *11* и задняя *5* подвески и колеса *12* с шинами.

Механизмы управления включают рулевое управление *10*, необходимое для изменения направления движения автомобиля, и тормозные системы, обеспечивающие замедление движения автомобиля, его остановку и удержание в неподвижном состоянии.

Кузов легкового автомобиля предназначается для размещения водителя, пассажиров и багажа. Изучаемые автомобили имеют несущий кузов, к которому крепятся все агрегаты и механизмы автомобиля.

ГЛАВА 2. ДВИГАТЕЛЬ

На изучаемых автомобилях устанавливают рядные четырехтактные поршневые карбюраторные двигатели внутреннего сгорания.

Такой двигатель (рис. 4) состоит из кривошипно-шатунного механизма, механизма газораспределения и систем охлаждения, смазки, питания и зажигания.

© V@R@N

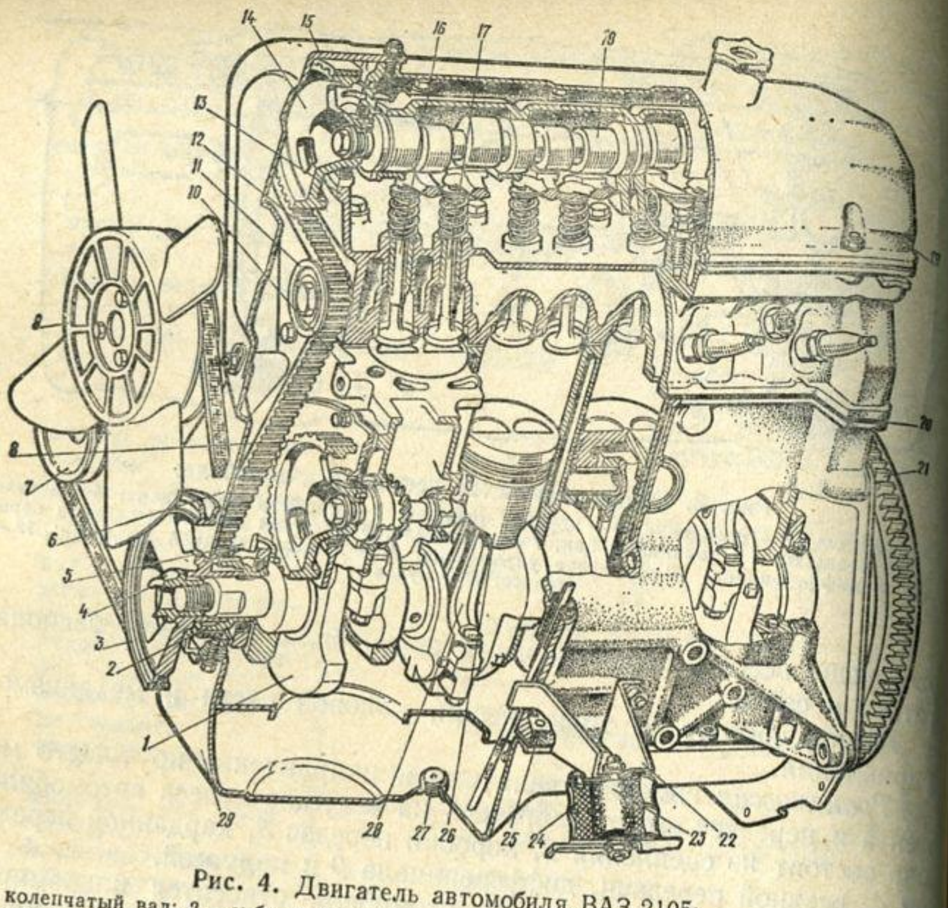


Рис. 4. Двигатель автомобиля ВАЗ-2105:

1 — колепчатый вал; *2* — зубчатый шкив коленчатого вала; *3* — шкив привода вентилятора водяного насоса и генератора; *4* — храповик; *5* — крышка привода распределительного вала; *6* — средняя крышка; *7* — шкив генератора; *8* — зубчатый шкив привода масляного насоса и распределителя зажигания; *9* — вентилятор; *10* — блок цилиндров; *11* — натяжной ролик; *12* — зубчатый ремень; *13* — головка блока цилиндров; *14* — зубчатый шкив распределительного вала; *15* — верхняя крышка; *16* — выпускной клапан; *17* — впускной клапан; *18* — распределительный вал; *19* — крышка механизма газораспределения; *20* — прокладка головки блока цилиндров; *21* — маховик; *22* — кронштейн передней опоры; *23* — буфер подушки передней опоры; *24* — подушка; *25* — картер; *26* — поршень; *27* — пробка для слива масла; *28* — шатун; *29* — поддон

Основные параметры и рабочий цикл четырехтактного двигателя

В двигателе внутреннего сгорания топливо сгорает непосредственно внутри цилиндров. В результате сгорания топлива возрастает температура, создается высокое давление газов, которое с помощью кривошипно-шатунного механизма преобразуется в механическую работу.

Совокупность процессов, происходящих в цилиндре двигателя и периодически повторяющихся в определенной последовательности, называется *рабочим циклом*. В четырехтактном двигателе рабочий цикл совершается за два оборота коленчатого вала (или за

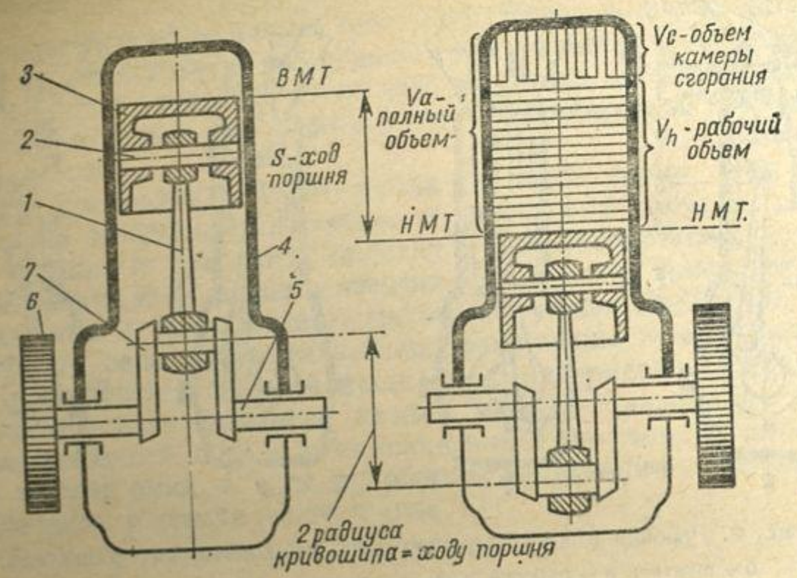


Рис. 5. Крайние положения поршня и объемы цилиндра:

1 — шатун; *2* — поршневой палец; *3* — поршень; *4* — цилиндр; *5* — коленчатый вал; *6* — маховик; *7* — кривошип

четыре хода поршня) и состоит из тактов впуска, сжатия, рабочего хода и выпуска.

Процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня, называется *тактом*, а путь, пройденный поршнем от одной мертвой точки до другой, составляет *ход поршня* (рис. 5).

Мертвыми точками называются крайние положения поршня, где его скорость равна нулю. При нахождении в верхней мертвой точке (ВМТ) поршень наиболее удален от оси коленчатого вала, а в нижней мертвой точке (НМТ) — наиболее приближен к ней. *Рабочий объем цилиндра* — объем, освобождаемый поршнем при движении от верхней до нижней мертвой точки. *Литраж* — сумма рабочих объемов всех цилиндров многоцилиндрового двигателя, выраженная в литрах. Чем больше литраж, тем при прочих равных условиях выше мощность двигателя. *Объем камеры сгорания* — объем, образующийся над поршнем, когда последний находится в ВМТ. *Полный объем цилиндра* — это объем пространства над поршнем при его нахождении в НМТ. Он равен сумме рабочего объема и объема камеры сгорания.

Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания называется *степенью сжатия*. При большей степени сжатия рабочая смесь в конце такта сжатия будет занимать меньший объем, поэтому увеличиваются температура и давление рабочей смеси, а также скорость ее сгорания.

Мощность, развиваемая газами в цилиндрах двигателя при сгорании топлива, называется *индикаторной*, а снимаемая с коленчатого вала — *эффективной*, которая на 15...25 % меньше индика-

© V@R@N

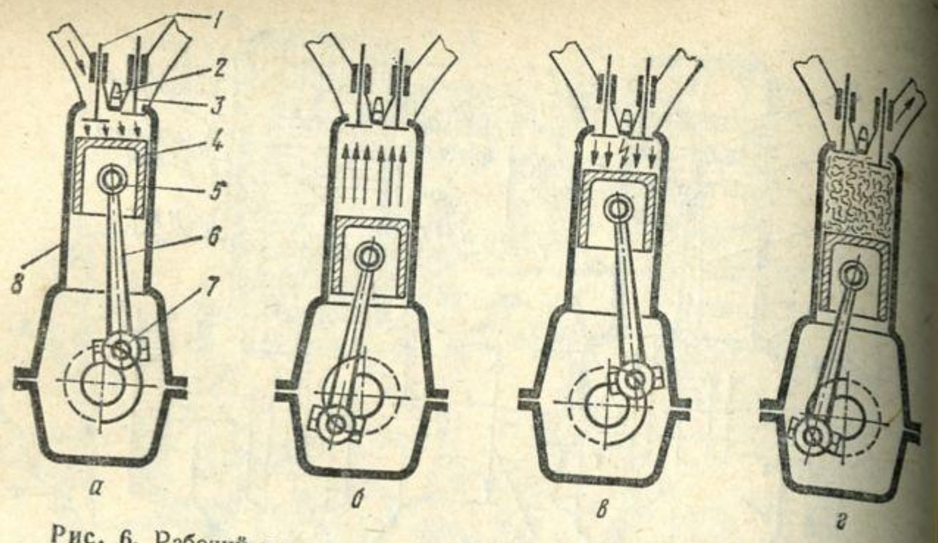


Рис. 6. Рабочий цикл четырехтактного карбюраторного двигателя:
а — впуск; *б* — сжатие; *в* — рабочий ход; *г* — выпуск; *1* — впускной клапан; *2* — свеча зажигания; *3* — выпускной клапан; *4* — поршень; *5* — поршневой палец; *6* — шатун; *7* — коленчатый вал; *8* — цилиндр

торной из-за потерь на трение в двигателе, приведение в действие его вспомогательных механизмов и приборов, совершение вспомогательных тактов.

Литровой мощностью называется наибольшая эффективная мощность, получаемая с одного литра рабочего объема цилиндров двигателя.

В четырехтактном двигателе рабочий цикл совершается следующим образом.

Первый такт — *впуск* (рис. 6,*а*). При движении поршня *4* от ВМТ (вниз) вследствие увеличения объема в цилиндре создается разрежение, под действием которого из карбюратора через открывающийся впускной клапан *1* в цилиндр *8* поступает горючая смесь (смесь паров бензина с воздухом). В цилиндре горючая смесь смешивается с оставшимися в нем от предыдущего рабочего цикла отработавшими газами и образует рабочую смесь.

Второй такт — *сжатие* (рис. 6,*б*). Поршень движется вверх, оба клапана закрыты. Происходит сжатие рабочей смеси до давления 8...12 кгс/см², температура повышается до 300...480 °С.

Третий такт — *рабочий ход (расширение)* (рис. 6,*в*). В конце такта сжатия рабочая смесь воспламеняется электрической искрой (происходит зажигание) и быстро сгорает (в течение 0,001...0,002 с). При этом выделяется значительное количество тепла, температура газов достигает 2000... 2500 °С, а давление — 35...40 кгс/см². Давление газов передается на поршень, перемещая его от ВМТ к НМТ. Далее сила давления газов от поршня через поршневой палец *5* и шатун *6* передается на коленчатый вал *7*, создавая на нем крутящий момент.

Четвертый такт — *выпуск* (рис. 6,*г*). Поршень вновь движется к ВМТ и выталкивает отработавшие газы в атмосферу через открытый выпускной клапан *3*, после чего двигатель оказывается подготовленным к повторению рабочего цикла в изложенной выше последовательности.

Из рассмотрения рабочего цикла двигателя видно, что полезная работа совершается в течение только одного такта — рабочего хода, остальные три такта являются вспомогательными и на их осуществление затрачивается энергия. Эта энергия получается при рабочем ходе и накапливается маховиком,установленным на конце коленчатого вала и обеспечивающим равномерность его вращения.

Для получения большей мощности и равномерности вращения коленчатого вала двигатели делают многоцилиндровыми. Двигатели автомобилей ВАЗ и «Москвич» имеют по четыре цилиндра, в них за один цикл, т. е. за два оборота коленчатого вала, совершается не один, а четыре рабочих хода.

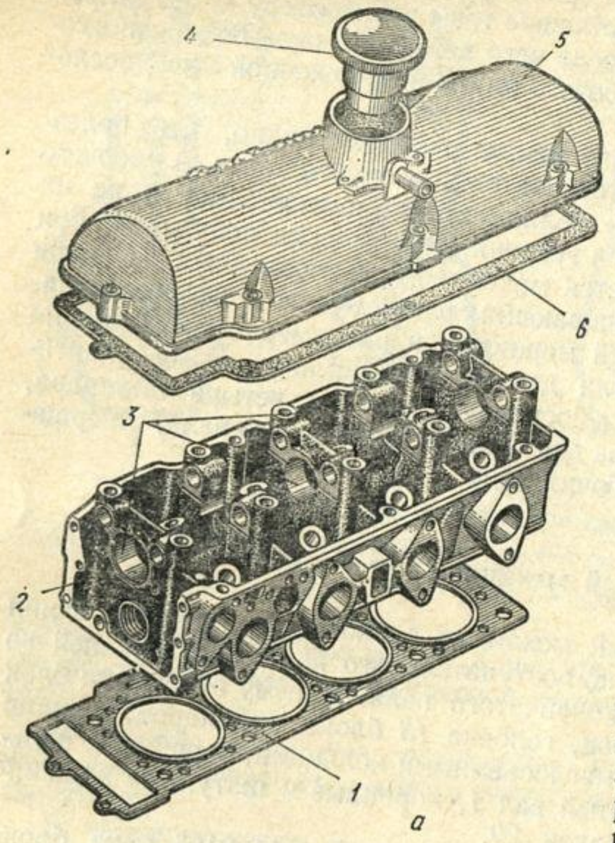
Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно-шатунный механизм служит для преобразования прямолинейного возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала. К нему относятся: блок *10* (см. рис. 4) цилиндров, головка *13* блока цилиндров, поршни *26* с компрессионными и маслосъемными кольцами, поршневые пальцы, шатуны *28*, коленчатый вал *1*, коренные и шатунные подшипники, маховик *21* и поддон *29*.

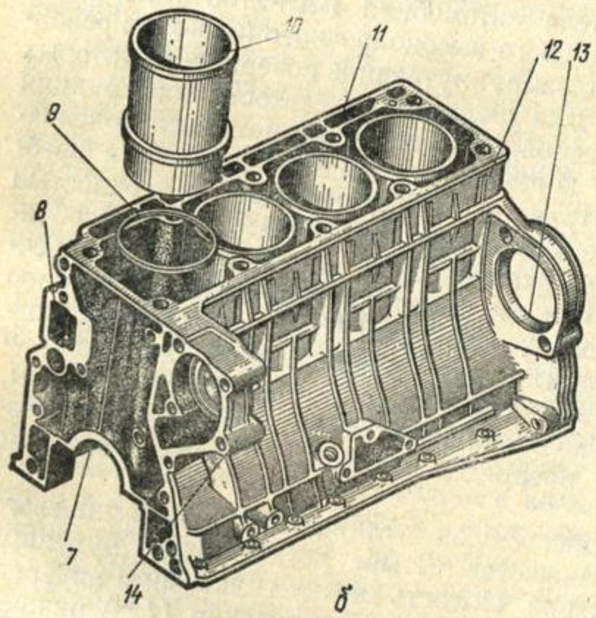
Блок цилиндров двигателя автомобиля ВАЗ-2105 типа блок-картер отливается из специального высокопрочного низколегированного чугуна вместе с цилиндрами, внутренние поверхности которых обработаны хонингованием. Для увеличения жесткости конструкции нижняя плоскость блока расположена на 50 мм ниже оси коленчатого вала, а в зонах опор коренных подшипников имеются оребренные перегородки. Пространство между наружной поверхностью стенок цилиндров и внутренней поверхностью стенок блока образует рубашку, заполняемую охлаждающей жидкостью. В поперечных перегородках нижней части блока расположены пять опор коренных подшипников коленчатого вала. Крышки коренных подшипников невзаимозаменяемы и для правильной сборки пронумерованы. Снизу блок закрывается стальным штампованным поддоном, в котором находится необходимый запас масла. Впереди блока размещены детали привода распределительного вала, закрываемые крышками.

На автомобилях «Москвич» блок отливается из алюминиевого сплава. В него устанавливаются четыре легкосъемные чугунные гильзы *10* (рис. 7) цилиндров. Полость между гильзами и внутренними стенками блока образует рубашку охлаждения *11*. В нижней части блока в гнездах *7* расположены пять опор коренных подшип-

© V@R@N



а



б

Рис. 7. Блок *(б)* и головка *(а)* блока цилиндров двигателя автомобиля „Москвич-2140“:

1 — прокладка головки блока; *2* — головка блока цилиндров; *3* — гнезда подшипников распределительного вала; *4* — пробка маслозаливной горловины; *5* — крышка механизма газораспределения; *6* — прокладка крышки; *7* — гнездо переднего коренного подшипника коленчатого вала; *8* — водораспределительный канал; *9* — уплотнительное кольцо; *10* — гильза цилиндра; *11* — рубашка охлаждения; *12* — блок-картер; *13* — гнездо для установки стартера; *14* — прилив для крепления насоса системы охлаждения

ников коленчатого вала. Блок цилиндров двигателя на автомобилях «Москвич» наклонен на угол 20° к вертикальной плоскости вправо по ходу автомобиля, что позволяет уменьшить высоту двигателя.

Головки блоков цилиндров двигателей на автомобилях ВАЗ и «Москвич» отливаются из алюминиевого сплава, они являются общими для всех цилиндров. В головках выполнена основная часть камеры сгорания, в них имеются также впускные и выпускные каналы и резьбовые отверстия для установки свечей зажигания. Двойные стенки головки образуют пространство, соединенное с рубашкой охлаждения цилиндров, в нем циркулирует охлаждающая жидкость. Головка крепится к блоку цилиндров болтами (автомобили

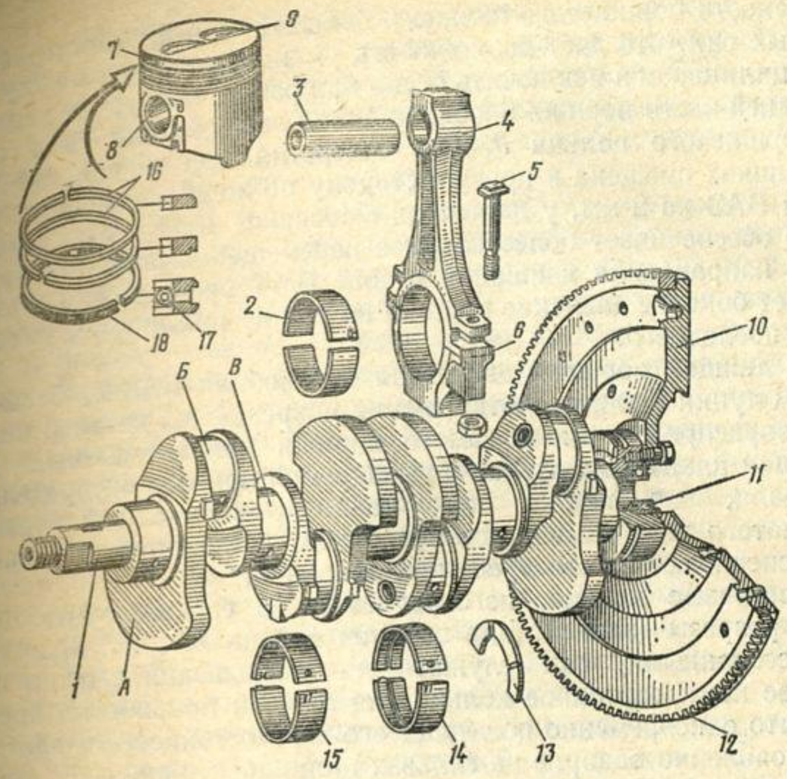


Рис. 8. Детали кривошипно-шатунного механизма двигателя автомобиля ВАЗ-2105:

1 — коленчатый вал; *2* — вкладыш подшипника нижней головки шатуна; *3* — поршневой палец; *4* — шатун; *5* — болт крышки шатуна; *6* — крышка нижней головки шатуна; *7* — головка поршня; *8* — бобышка; *9* — лунки; *10* — маховик; *11* — подшипник ведущего вала коробки передач; *12* — зубчатый венец маховика; *13* — упорное полукольцо; *14* — вкладыши первого, второго, четвертого и пятого коренных подшипников; *15* — вкладыши третьего (центрального) коренного подшипника; *16* — компрессионные кольца; *17* — расширительная пружина; *18* — маслосъемное кольцо; *А* — противовес; *Б* — шатунная шейка; *В* — коренная шейка

ВАЗ) или шпильками с гайками («Москвич»). Для уплотнения стыков между головкой и блоком цилиндров устанавливается металло-асбестовая прокладка *1*.

Поршень служит для восприятия силы давления газов и передачи ее через поршневой палец и шатун на коленчатый вал. Поршни двигателей изучаемых автомобилей отливаются из алюминиевых сплавов. У поршня различают две части: головку и юбку. Днище головки образует нижнюю часть камеры сгорания и воспринимает давление газов при их расширении. В головке *7* (рис. 8) выполнены канавки, в которые устанавливаются поршневые кольца. Юбкой называется нижняя часть поршня, которая служит для направления его движения в цилиндре. Вследствие неодинакового расширения головки и юбки (головка больше нагревается, а поэтому и больше расширяется) диаметр головки делают меньше диаметра юбки. Юбка поршня в поперечном сечении овальная с меньшей осью овала

СИФ ГОНТИ КБМ
ГАШЕНО
© V@R@N

в плоскости поршневого пальца и большей — в плоскости действия боковых сил, что дает возможность уменьшить зазор между поршнем и цилиндром и исключить стуки при работе холодного двигателя. В средней части поршня в юбке имеются две бобышки *8* для установки поршневого пальца *3*. Ось отверстия под поршневой палец в бобышках смещена в правую сторону по ходу автомобиля у двигателя ВАЗ на 2 мм, у двигателя «Москвич» на 1,5 мм. Такое смещение обеспечивает более плавное перемещение поршня при изменении направления движения в зоне ВМТ при рабочем ходе, что снижает боковое давление поршня на стенку цилиндра и уменьшает износ последнего.

На днищах поршней двигателя автомобиля ВАЗ-2105 выфрезерованы лунки *9* для предотвращения повреждения деталей механизма газораспределения и самого поршня при возможных ударах о тарелки клапанов в случае обрыва ремня привода распределительного вала, а также при увеличении частоты вращения коленчатого вала свыше установленной, когда пружины клапанов не обеспечивают их своевременное закрытие.

Поршневые кольца, изготовляемые из специального чугуна, имеют разрезы (замки). Два верхних кольца *16* (рис. 8) являются компрессионными, они служат для уменьшения утечки газов. Верхнее компрессионное кольцо для лучшей приработки хромировано, что одновременно повышает его износостойкость и предотвращает появление задиров на гильзах цилиндров, нижнее — фосфатировано.

Третье поршневое кольцо *18* — маслосъемное, на наружной цилиндрической поверхности оно имеет проточку и несколько щелевидных прорезей для отвода излишнего масла, снимаемого со стенок цилиндра, во внутреннюю полость поршня. На внутренней поверхности маслосъемного кольца проточена канавка, в которую устанавливается стальная расширительная пружина *17*.

Поршневой палец *3* (рис. 8) служит для шарнирного соединения поршня с шатуном. Он выполнен пустотелым и изготовлен из стали, наружная поверхность его цементирована или закалена токами высокой частоты.

От продольного перемещения, в результате которого могут возникнуть задиры на стенках цилиндров, поршневой палец в двигателе ВАЗ зафиксирован в верхней головке шатуна путем горячей посадки. В двигателях «Москвич» палец от продольных перемещений удерживается в бобышках поршня с помощью двух стопорных колец, вставляемых в кольцевые проточки. Последний способ крепления позволяет поршневому пальцу проворачиваться как в верхней головке шатуна, так и в бобышках поршня; поэтому такой палец называется плавающим.

Шатун *4* (рис. 8) соединяет поршень с шатунной шейкой коленчатого вала. Он служит для передачи сил давления газов от поршня на коленчатый вал при рабочем ходе, а при осуществлении вспомогательных тактов — усилий от коленчатого вала к поршню. Он

представляет собой стержень двутаврового сечения с верхней и нижней головками. Нижняя головка делается разъемной, в нее вставлены тонкостенные вкладыши *3* (у двигателя ВАЗ — сталеалюминиевые, у двигателя «Москвич» — сталеалюминиевые или сталебронзовые). В отверстие верхней головки шатуна двигателя «Москвич» запрессована бронзовая втулка.

Коленчатый вал *1* (рис. 8) двигателя ВАЗ — пятиопорный, отливается из специального высокопрочного чугуна и устанавливается в коренных подшипниках, имеющих вкладыши *14* и *15*. Вкладыши сталеалюминиевые. Они состоят из двух одинаковых половин, которые от проворачивания удерживаются выступами, входящими в соответствующие пазы. Для разгрузки коренных подшипников от действия центробежных сил служат противовесы *А*, отливаемые вместе с валом. В коренных шейках *В*, щеках и шатунных шейках *Б* просверлены каналы для подвода масла к шатунным подшипникам. На переднем конце вала двигателя ВАЗ установлены два шкива, от одного из них с помощью зубчатой ременной передачи осуществляется привод распределительного вала, а от другого обычным клиновым ремнем приводятся вентилятор с центробежным водяным насосом и генератор. На этом же конце вала имеются ведущая шестерня привода масляного насоса и маслоотражатель. Все эти детали установлены на сегментных шпонках и закреплены храповиком, ввернутым в передний торец вала. Храповик служит для проворачивания коленчатого вала пусковой рукояткой. На заднем конце коленчатого вала установлен чугунный маховик *10*. Передний и задний концы коленчатого вала, выходящие из блока, уплотнены резиновыми двухкромочными сальниками. Отвод масла от сальников достигается с помощью маслоотражателя и маслосъемной резьбы, выполненной на задней шейке вала.

Коленчатый вал двигателя «Москвич» также пятиопорный, откован из стали, имеет противовесы, пять опорных коренных шеек и четыре шатунные шейки. Для подвода масла к шатунным шейкам в теле вала просверлены каналы с грязеуловительными полостями, закрытыми с наружной стороны заглушками.

Коренные подшипники коленчатого вала имеют сменные тонкостенные двухслойные вкладыши, изготовленные из стальной ленты, залитой с одной стороны алюминиевым сплавом. Верхние и нижние коренные вкладыши одинаковые, на рабочей поверхности для прохода масла они имеют кольцевую канавку и два отверстия.

Осевая фиксация коленчатого вала на двигателе ВАЗ-2105 осуществляется упорными полукольцами *13*, установленными в гнездо подшипника пятой коренной шейки. На двигателе автомобиля «Москвич-2140» эта фиксация выполнена с помощью упорных полуколец, установленных на третьей коренной шейке вала.

Маховик *10* (рис. 8) служит для вывода поршней из мертвых точек, обеспечения равномерного вращения коленчатого вала, кроме того, он способствует за счет своей массы плавному троганию автомобиля с места. На его обод напрессован стальной зубчатый венец

© V@R@N

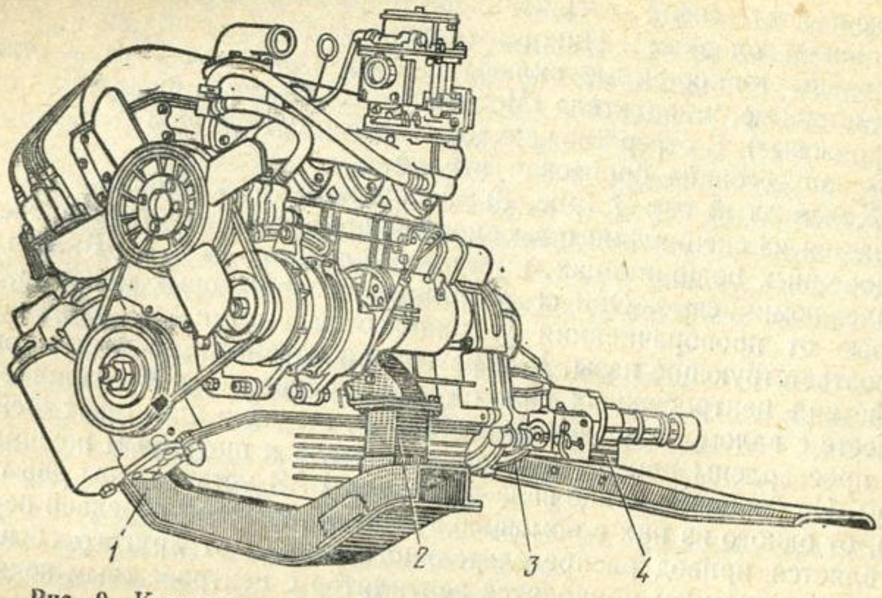


Рис. 9. Крепление силового агрегата на автомобиле „Москвич“:
1 — поперечина передней подвески; *2* — резиновая подушка передней опоры; *3* — поперечина задней опоры; *4* — резиновая подушка задней опоры

12, с помощью которого осуществляется пуск двигателя стартером. На двигателях автомобилей ВАЗ и «Москвич» маховик крепится к фланцу коленчатого вала болтами.

Крепление силового агрегата

На автомобилях ВАЗ и «Москвич» двигатель, сцепление и коробка передач представляют собой единый силовой агрегат, который крепится в трех точках. Две передние точки — кронштейны блока цилиндров, опирающиеся через резиновые подушки *2* (рис. 9) на поперечину *1* передней подвески. Третья точка—кронштейн, прикрепленный к задней крышке коробки передач (двигатель ВАЗ) или к удлинителю коробки передач (двигатель автомобиля «Москвич», который привертывается через резиновую подушку *4* к съемной поперечине *3* кузова.

Применение резиновых подушек в точках крепления предохраняет двигатель от ударных нагрузок, возникающих при движении по неровностям дороги, и снижает уровень вибраций, передаваемых от двигателя на кузов.

Неисправности кривошипно-шатунного механизма

Основными неисправностями кривошипно-шатунного механизма являются: повышенный износ шеек коленчатого вала, вкладышей подшипников, поршней, цилиндров и поршневых пальцев; чрезмерное отложение нагара; поломка, залегание или увеличенный износ

поршневых колец; ослабление креплений или трещины в блоке и головке блока цилиндров.

Признаками перечисленных неисправностей являются: снижение мощности двигателя (двигатель плохо тянет), появление посторонних шумов и стуков, повышенный расход масла и топлива, дымление, перегрев двигателя, возникновение калильного зажигания, снижение давления масла.

В результате износа сопряженных деталей в двигателе возникают *шумы и стуки*, по их характеру очень часто можно определить место и причину неисправности.

Так, звонкий стук, появляющийся после пуска холодного двигателя и уменьшающийся или исчезающий по мере его прогрева, указывает на износ поршней и цилиндров. Такой же стук, прослушиваемый на всех температурных режимах работы двигателя, свидетельствует об износе поршневых пальцев, а на автомобиле «Москвич» — и втулок верхних головок шатунов.

Глухой стук, усиливающийся при резком увеличении частоты вращения коленчатого вала, является признаком увеличенного износа коренных или шатунных подшипников. Стук шатунных подшипников более резкий, чем коренных, он хорошо прослушивается через стенку блока цилиндров в двух зонах, соответствующих положениям поршней в ВМТ и НМТ, в то время как стук коренных подшипников слышен в одном месте. Повышенный износ подшипников сопровождается снижением давления масла в системе смазки.

Сильные металлические стуки, сопровождающиеся значительным уменьшением давления масла, указывают на выплавление вкладышей коренных или шатунных подшипников.

Дымный выхлоп из глушителя, увеличенный расход масла и топлива являются следствием повышенного износа поршней и цилиндров, износа или поломки поршневых колец, залегания их в канавках. Залегание колец можно устранить без разборки двигателя, залив на 8...10 ч через отверстия для свечей зажигания в каждый цилиндр по 25...30 г смеси, состоящей из равных частей керосина и денатурированного спирта. После этого двигателю необходимо дать поработать в течение 10...15 мин, а затем заменить масло в картере.

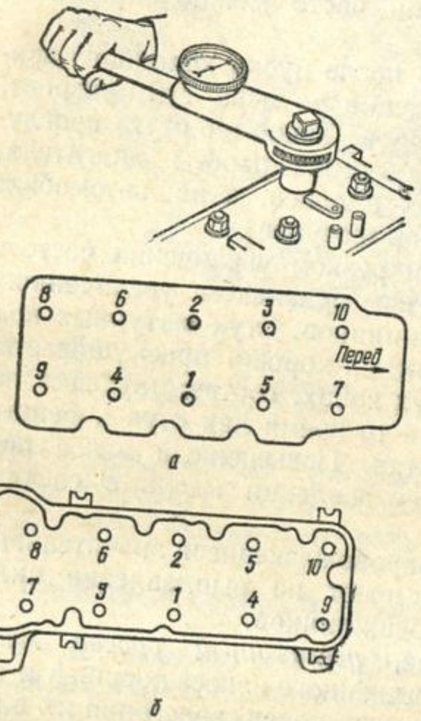
Снижение мощности двигателя наблюдается при наличии неисправностей, вызывающих снижение компрессии (давления в конце такта сжатия) в его цилиндрах. К таким неисправностям относятся: повышенный износ поршней и гильз цилиндров; поломка, пригорание поршневых колец или потеря ими упругости; слабая или неравномерная затяжка болтов (гаек) крепления головки блока цилиндров; повреждение прокладки головки блока; отложение нагара на стенках камеры сгорания и днище поршня.

При необходимости подтяжки крепления головки блока цилиндров она осуществляется на холодном двигателе с помощью динамометрического ключа в последовательности (рис. 10), устанавли-

© V@R@N

ваемой заводом-изготовителем. Момент окончания затяжки десятиболтов на двигателях ВАЗ — 11,5 кгс · м, а гаек на двигателях «Москвич» — 9...10 кгс · м. Затяжку следует производить в два приема: сначала с половинным моментом, а затем окончательно — с полным моментом. После затяжки необходимо проверить и отрегулировать тепловые зазоры в приводе клапанов.

Для проверки компрессии надо пустить двигатель и прогреть его до нормальной температуры, после чего заглушить двигатель, вывернуть все свечи зажигания, полностью открыть дроссельные и воздушную заслонки. Затем установить резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для свечи одного из цилиндров, стартером провернуть коленчатый вал на 10—12 оборотов и замерить величину давления по шкале манометра. После этого нажатием пальца на стержень золотника компрессометра выпустить воздух до установки стрелки манометра в нулевое положение. Аналогично проверяют давление в остальных цилиндрах. Давление в каждом цилиндре должно быть 9...12 кгс/см², а разница в показаниях по отдельным цилиндрам не должна превышать 1 кгс/см². При отсутствии прибора найти цилиндр с пониженной компрессией можно следующим образом. Вывернуть свечи зажигания, кроме первого цилиндра, и проворачивать пусковой рукояткой коленчатый вал. Затем вывернуть свечу из первого цилиндра и поочередно вертывать ее в остальные цилиндры. Пониженная компрессия будет в том цилиндре, где для проворачивания коленчатого вала требуется меньшее усилие.



а *б*

Рис. 10. Последовательность затяжки гаек крепления головки блока цилиндров двигателя:
а — на автомобиле «Москвич»; *б* — на автомобиле ВАЗ-2105

Перегрев двигателя и продолжение его работы после выключения зажигания часто являются следствием отложения нагара на поршне и головке блока цилиндров. Нагар имеет низкую теплопроводность, поэтому с его появлением значительно ухудшается отвод тепла, двигатель перегревается, увеличивается расход топлива, а мощность двигателя снижается. Для удаления нагара необходимо снять головку блока цилиндра и, удалив нагар, проверить состояние поршней и цилиндров. Перед снятием головки блока цилиндров нужно слить охлаждающую жидкость, отсоединить шланги, снять приборы, укрепленные на головке, и, отвернув гайки, осторожно отделить головку, пользуясь при этом широкой металлической полоской, чтобы не повредить прокладку.

Удаление нагара с поршней производят поочередно, когда поршни находятся в ВМТ. Соседние цилиндры при этом необходимо закрыть чистой ветошью. Нагар удаляют скребками из мягкого металла, чтобы не повредить поверхность очищаемых деталей. Для размягчения нагара его смачивают керосином. Частичное удаление нагара можно выполнить без разборки двигателя путем добавления в полный топливный бак нафталина из расчета 5 г на 10 л бензина.

При замене прокладки головки блока цилиндров следует тщательно очистить поверхности разъема, а прокладку натереть порошкообразным графитом.

Механизм газораспределения

Этот механизм служит для своевременного впуска горючей смеси в цилиндры двигателя и выпуска из них отработавших газов. У двигателя ВАЗ-2105 он состоит из распределительного вала *11* (рис. 11), рычагов *18* с пружинами *17*, впускных *2* и выпускных *19* клапанов с пружинами *7* и *8* и деталями их крепления *6*, *9* и *10*, деталей привода.

Пятиопорный чугунный **распределительный вал** с восемью кулачками установлен в корпусе *13*, выполненном из алюминиевого сплава и прикрепленном к головке блока цилиндров шпильками с гайками. Распределительный вал приводится во вращение от шкива *1* (рис. 12) коленчатого вала посредством зубчатого ремня *10*, который одновременно через шкив *13* осуществляет привод масляного насоса, распределителя зажигания и топливного насоса. Шкивы коленчатого и распределительного валов, вала привода масляного насоса зубчатые.

Для натяжения зубчатого ремня имеется натяжной ролик *7*, установленный на передвижном кронштейне *11*. Ременная передача снаружи закрыта тремя пластмассовыми крышками *3*, *5* и *8*, детали ее работают без смазки.

Рычаг *18* (см. рис. 11) силой упругости пружины *17* прижат к торцу стержня клапана и сферической поверхности регулировочного болта *14*, ввернутого в стальную втулку *15* головки блока цилиндров.

Впускные *2* **и выпускные** *19* **клапаны** расположены наклонно в один ряд. Впускной клапан целиком изготовлен из хромоникельмолибденовой стали, а выпускной — из хромоникельмолибденового стержня и приваренной к нему тарелки из хромоникельмарганцевой стали, причем на рабочую поверхность (фаску) тарелки наплавлен жаростойкий сплав. Для лучшего наполнения цилиндров горючей смесью головки впускных клапанов имеют больший диаметр, нежели выпускных. Седла клапанов, запрессованные в гнезда головки цилиндров, изготовлены из жаропрочного чугуна.

© V@R@N

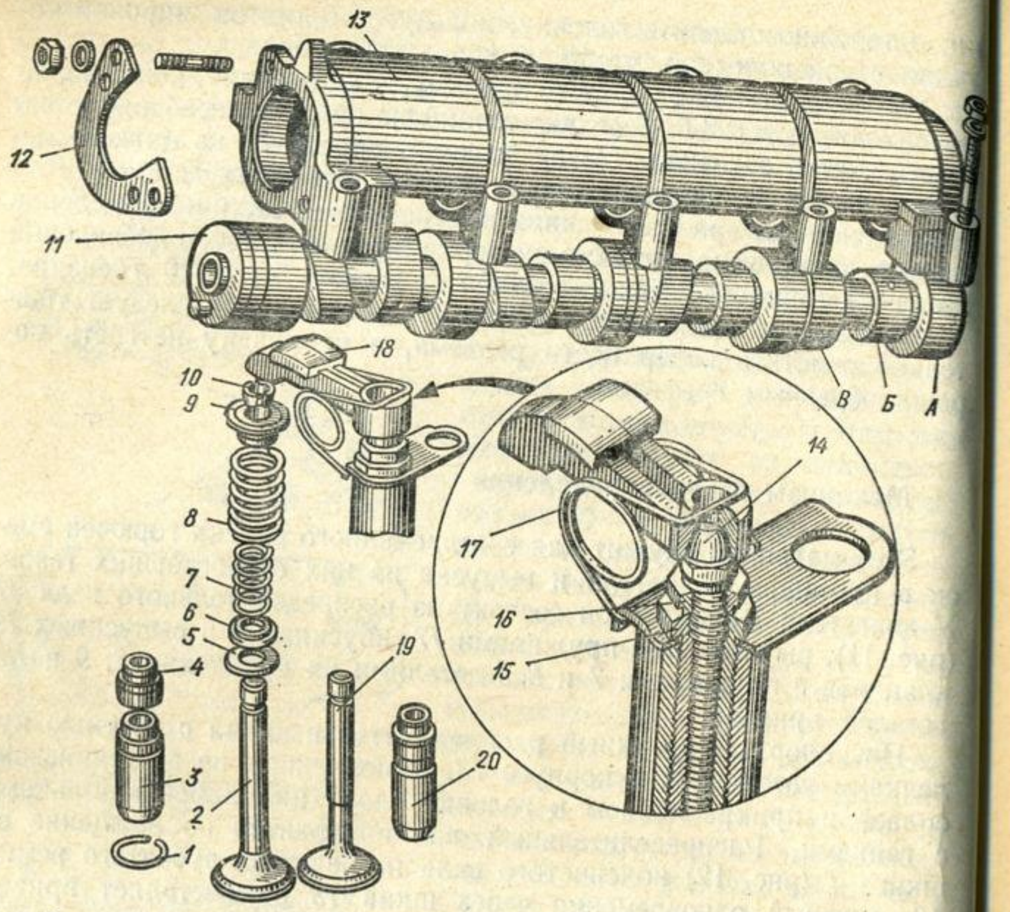


Рис. 11. Механизм газораспределения двигателя автомобиля ВАЗ-2105:

1 — стопорное кольцо; *2* — впускной клапан; *3* — направляющая втулка впускного клапана; *4* — маслоотражательный колпачок; *5* — опорная шайба наружной пружины; *6* — опорная шайба внутренней пружины; *7* — внутренняя пружина; *8* — наружная пружина; *9* — опорная тарелка пружин; *10* — сухари; *11* — распределительный вал; *12* — упорный фланец; *13* — корпус подшипников распределительного вала; *14* — регулировочный болт; *15* — втулка; *16* — контргайка; *17* — шпилечная пружина рычага привода клапана; *18* — рычаг привода клапана; *19* — выпускной клапан; *20* — направляющая втулка выпускного клапана; *А* — опорная шейка распределительного вала; *Б* — кулачок открытия выпускного клапана; *В* — кулачок открытия впускного клапана

Фаски тарелок клапанов и их седел имеют коническую форму; плотность прилегания тарелок клапанов к седлам достигается путем их шлифовки и последующей притирки.

Стержни клапанов перемещаются в чугунных направляющих втулках *3* и *20*, запрессованных в головку блока цилиндров. У каждого клапана на стержне имеются две пружины — наружная *8* и внутренняя *7*. Установка двух пружин уменьшает вибрацию клапана при высоких частотах вращения распределительного вала и предупреждает падение клапана в цилиндр в случае поломки одной из пружин. Пружины удерживаются опорной тарелкой *9*, закрепленной на стержне входящими в его выточку разъемными сухарями *10*, имеющими в сложенном виде форму усеченного конуса.

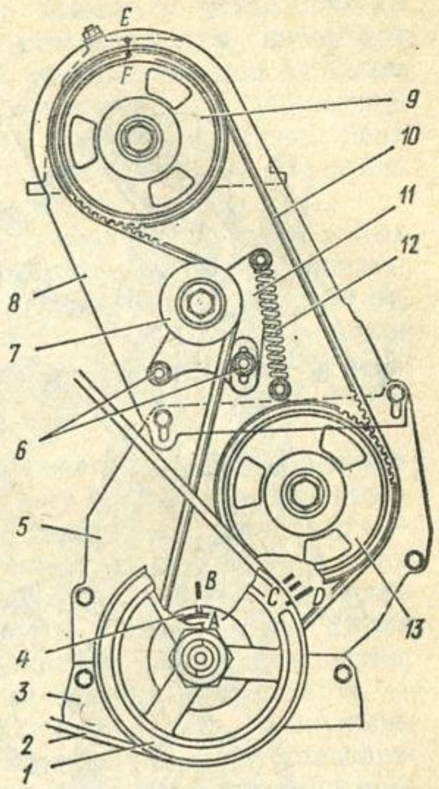


Рис. 12. Провод механизма газораспределения двигателя автомобиля ВАЗ-2105:

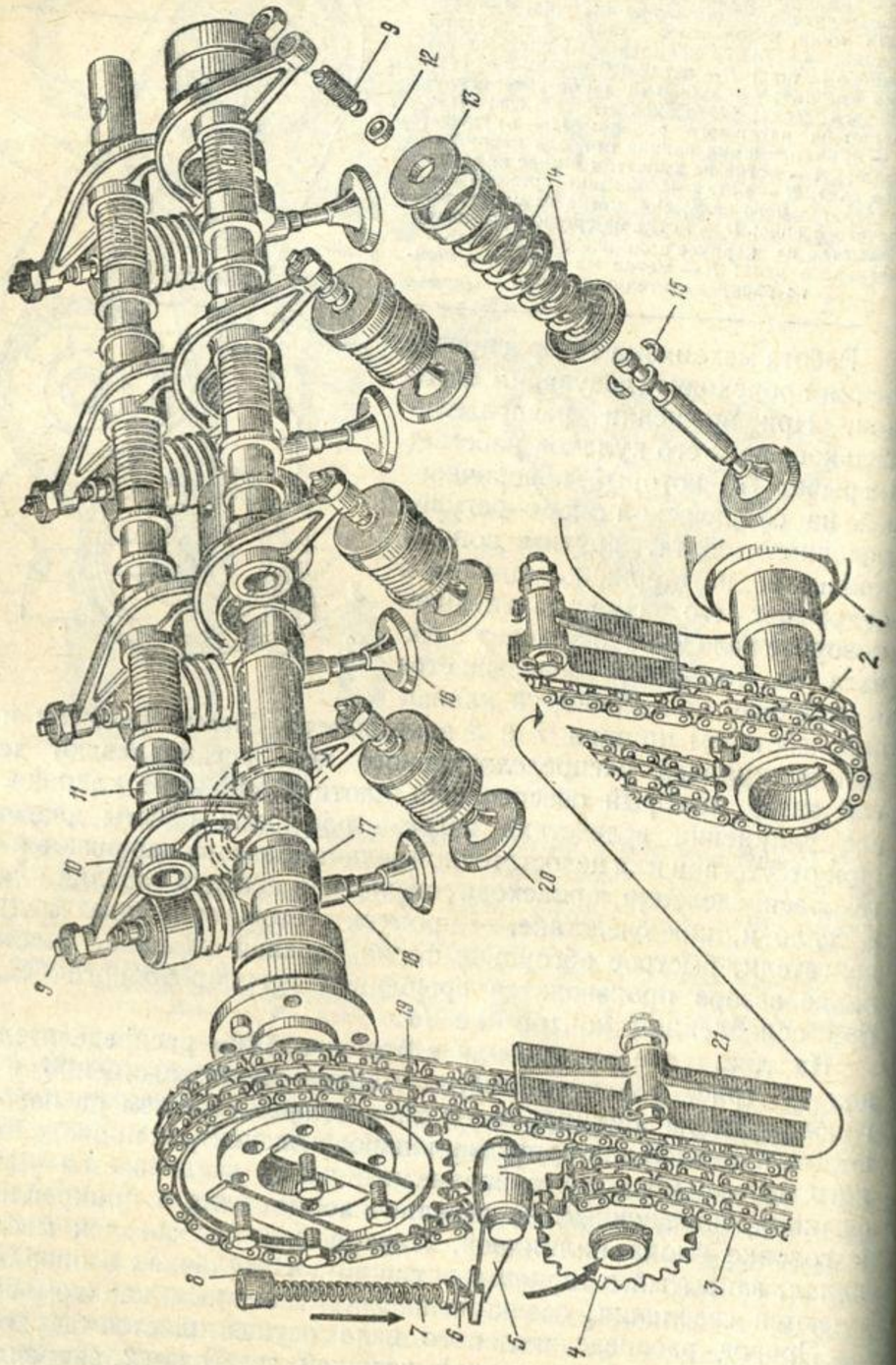
1 — шкив коленчатого вала; *2* — ремень привода вентилятора; *3* — нижняя крышка; *4* — зубчатый шкив коленчатого вала; *5* — средняя крышка; *6* — болты крепления кронштейна натяжного ролика; *7* — натяжной ролик; *8* — верхняя крышка; *9* — зубчатый шкив распределительного вала; *10* — зубчатый ремень; *11* — кронштейн натяжного ролика; *12* — пружина; *13* — зубчатый шкив валика привода масляного насоса; *А* — метка на зубчатом шкиве коленчатого вала; *В* — метка на крышке привода распределительного вала; *С* — метка на шкиве коленчатого вала; *D* — метки на средней крышке; *Е* — метка на корпусе подшипников распределительного вала; *F* — метка на зубчатом шкиве распределительного вала

Работа механизма газораспределения происходит следующим образом. При вращении распределительного вала его кулачок набегает на рычаг *18*, который, поворачиваясь на сферической опоре регулировочного болта, другим концом нажимает на стержень клапана и открывает его. При дальнейшем повороте вала кулачок сходит с рычага, и последний возвращается в исходное положение, а клапан под действием пружин *7* и *8* закрывается. Между рычагом и затылком кулачка распределительного вала устанавливают тепловой зазор, который обеспечивает плотное закрытие клапана при его удлинении вследствие нагрева во время работы двигателя. При отсутствии или недостаточной величине зазора нарушаются фазы газораспределения, происходит неплотная посадка тарелки клапана в седло и, как следствие, — пропуск газов, снижение мощности двигателя, быстрое обгорание фаски тарелки клапана. Восстановление зазора производится вращением регулировочного болта *14* при ослабленной контргайке *16*.

На двигателе автомобиля «Москвич-2140» распределительный вал *17* (рис. 13) чугунный, вращается непосредственно в теле головки блока цилиндров на трех опорах. На нем расположены восемь кулачков для привода клапанов и эксцентрик привода топливного насоса. От осевого перемещения вал удерживается упорным фланцем, помещенным на переднем конце вала и прикрепленным к головке блока цилиндров. Внутри вала просверлен масляный канал, закрытый с торцов заглушками. В кулачках и опорах вала имеются сверления, соединяющиеся с масляным каналом вала.

Привод распределительного вала осуществляется двухрядной втулочной цепью *3* от стальной ведущей звездочки *2*, закрепленной на переднем конце коленчатого вала *1*. Чугунная ведомая звездочка *19* укреплена на фланце распределительного вала, ее положение

© V@R@N



относительно кулачков фиксируется с помощью установочного штифта. Постоянное натяжение цепи обеспечивается натяжным устройством, состоящим из звездочки *4*, устанавливаемой на одном конце двуплечего рычага *5*, и плунжера *6* с пружиной *7*, упирающегося в другое плечо этого рычага. Для гашения колебаний цепи со стороны ведущей ветви имеется пластмассовый успокоитель *21*, укрепленный на переднем торце блока цилиндров.

Коромысла *10* привода клапанов установлены на двух полых стальных осях *11*, расположенных по обе стороны распределительного вала в опорных приливах головки блока цилиндров. Для отличия на осях коромысел имеются отметки «Вп» и «Вып». Между коромыслами устанавливаются пружины, распорные втулки и шайбы. В длинное плечо коромысла ввернут нажимной регулировочный винт *9* с контргайкой.

Клапаны перемещаются в металлокерамических направляющих втулках *18*, запрессованных в головку блока, они расположены по четыре в каждом ряду. В правом (по ходу автомобиля) ряду — выпускные, в левом — впускные. Вставные седла клапанов изготовлены из жаропрочного чугуна и запрессованы в головку блока цилиндров. Каждый клапан прижимается к своему седлу двумя цилиндрическими пружинами *14*. Наружная пружина имеет витки, навитые в левую сторону, с переменным шагом, а внутренняя — в правую сторону, с равным шагом. Опорная шайба *13* пружины удерживается на стержне клапана двумя сухарями *15*, установленными в выточке на стержне. При вращении распределительного вала кулачок выпуклой частью набегает на короткий конец коромысла, которое, поворачиваясь на оси, длинным плечом через регулировочный винт нажимает на стержень клапана и открывает его, опуская вниз.

Регулировочное устройство для изменения величины теплового зазора состоит из винта *9*, установленного в коромысле, и контргайки. Величина зазора изменяется путем поворота регулировочного винта при отпущенной контргайке.

Фазы газораспределения

Номинальная мощность, развиваемая двигателем, может быть достигнута только при условии наилучшего наполнения цилиндров горючей смесью и наиболее полной очистки цилиндров от отработавших газов. С этой целью *впускной клапан* открывается в конце такта сжатия до прихода поршня в ВМТ, т. е. с некоторым опере-

Рис. 13. Механизм газораспределения двигателя автомобиля «Москвич-2140»: *1* — коленчатый вал; *2* — ведущая звездочка; *3* — втулочная цепь; *4* — звездочка натяжного устройства; *5* — двуплечий рычаг; *6* — плунжер; *7* — пружина; *8* — пробка; *9* — регулировочный винт; *10* — коромысло; *11* — ось коромысел; *12* — наконечник регулировочного винта; *13* — опорная шайба; *14* — наружная и внутренняя пружины; *15* — сухари; *16*, *20* — выпускной и впускной клапаны; *17* — распределительный вал; *18* — направляющая втулка клапана; *19* — ведомая звездочка распределительного вала; *21* — успокоитель цепи

© V@R@N

жением, которое составляет для двигателя ВАЗ 12°, а для двигателя «Москвич» 30° поворота коленчатого вала (п. к. в.), а закрывается в начале такта сжатия после прихода поршня в НМТ, т. е. с запаздыванием, которое составляет для двигателя ВАЗ 40°, а для «Москвича» 70° п. к. в.

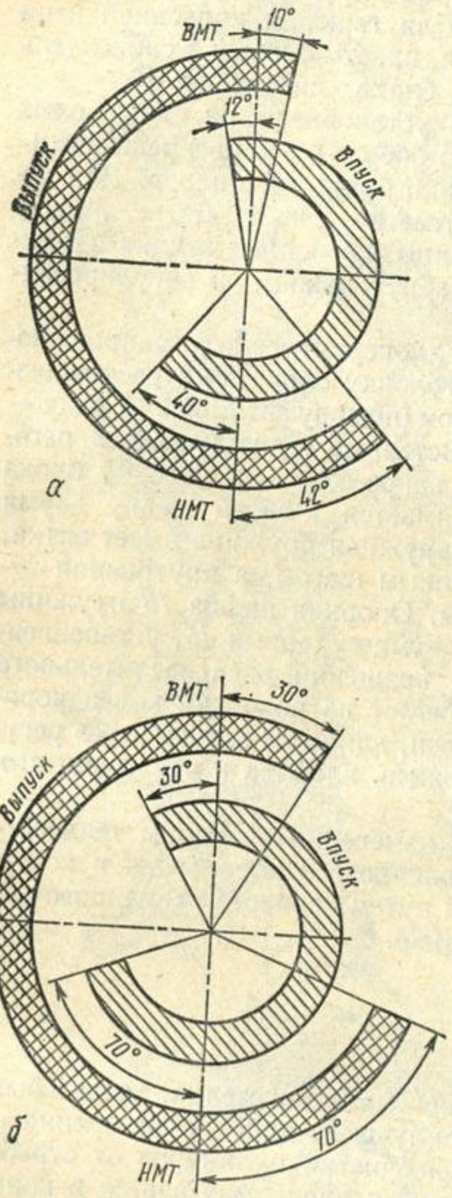
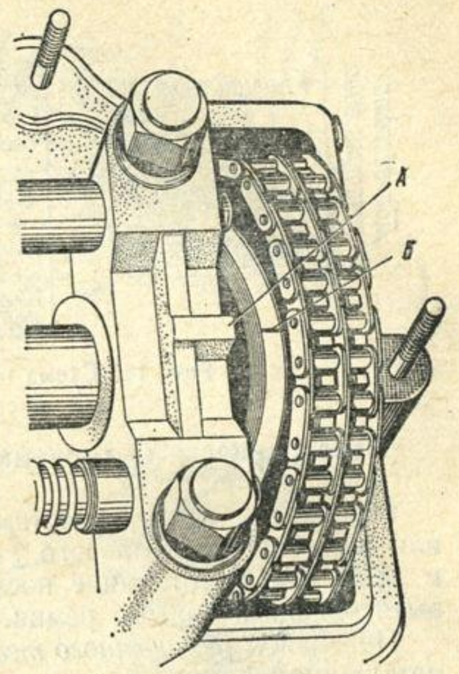


Рис. 14. Фазы газораспределения двигателя:
а — автомобиля ВАЗ-2105; *б* — автомобиля «Москвич-2140»

Опережением открытия впускного клапана достигается более ранний впуск горючей смеси в цилиндр, так как вследствие часто повторяющихся тактов впуска во впускном трубопроводе создается инерционный напор, под действием которого заряд горючей смеси поступает в цилиндр, несмотря на то что поршень еще не достиг ВМТ. К моменту прихода поршня в ВМТ клапан будет почти полностью открыт. Кроме того, под действием инерционного напора горючая смесь будет поступать в цилиндр и в начале такта сжатия, когда поршень перейдет НМТ и начнет двигаться вверх, так как давление сжатия в цилиндре в этот момент будет еще незначительным. Таким образом, опережением открытия и запаздыванием закрытия впускного клапана достигается увеличение продолжительности впуска горючей смеси в цилиндр, которая для изучаемых двигателей составляет 232 и 280° п. к. в.

Выпускной клапан открывается в конце такта рабочего хода с опережением, составляющем 42 и 70° п. к. в. до НМТ и закрывается в начале такта впуска с запаздыванием на 10 и 30° п. к. в. после ВМТ. Освобождение цилиндра от отработавших газов до прихода поршня в НМТ происходит вследствие повышенного давления газов в конце рабочего хода. После прохождения поршнем ВМТ, в начале такта впуска, отработавшие газы будут продолжать выходить из цилиндра по инерции. Таким образом, продолжитель-

Рис. 15. Установочные метки в приводе механизма газораспределения двигателя автомобиля „Москвич-2140“:
А — на приливе передней опоры распределительного вала; *Б* — на фланце распределительного вала



ность выпуска отработавших газов для изучаемых двигателей составляет соответственно 232 и 280° п. к. в.

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

Из приведенной на рис. 14 диаграммы фаз газораспределения видно, что в конце выпуска и в начале впуска оба клапана некоторый период времени открыты одновременно. Этот период называется *перекрытием клапанов*. В течение этого периода происходит продувка цилиндров. Величина перекрытия клапанов в изучаемых двигателях составляет 22 и 60° п. к. в.

Правильная установка фаз газораспределения на двигателе ВАЗ-2105 обеспечивается совмещением метки «F» (см. рис. 12) на шкиве распределительного вала с меткой «*E*» на крышке головки цилиндров и метки «*A*» на зубчатом шкиве коленчатого вала с меткой «*B*» на крышке привода распределительного вала.

На двигателе автомобиля «Москвич-2140» для обеспечения правильной установки фаз газораспределения необходимо, чтобы прилив «*А*» (рис. 15) на передней опоре распределительного вала совпадал с риской «*Б*» на фланце распределительного вала, а метка ВМТ на шкиве коленчатого вала была расположена против установочного штифта на нижней крышке механизма газораспределения.

Порядок работы двигателя

Для равномерной работы многоцилиндрового двигателя одноименные такты в разных его цилиндрах должны чередоваться в определенной последовательности, которая называется *порядком работы двигателя*.

В двигателях автомобилей ВАЗ и «Москвич» этот порядок будет 1 — 3 — 4 — 2 (рис. 16). Порядок работы двигателя необходимо знать для правильного присоединения проводов высокого напряжения к свечам при установке зажигания, а также для регулировки тепловых зазоров между клапанами и коромыслами в механизме газораспределения.

© V@R@N

Цилиндры

Два оборота коленчатого вала	1	2	3	4
1 полуоборот 180°	Рабочий ход	Выпуск	Сжатие	Впуск
2 полуоборот 180°	Выпуск	Впуск	Рабочий ход	Сжатие
3 полуоборот 180°	Впуск	Сжатие	Выпуск	Рабочий ход
4 полуоборот 180°	Сжатие	Рабочий ход	Впуск	Выпуск
Порядок работы	1–3–4–2			

Рис. 16. Схема порядка работы двигателя

Неисправности механизма газораспределения

Основными неисправностями механизма являются: увеличени или уменьшение теплового зазора в клапанах, износ звездоче и цепи или вытягивание последней, а на двигателе ВАЗ-2105 – вытягивание зубчатого ремня.

Признаком *увеличенного теплового зазора* является характерны металлический стук клапанов, хорошо прослушиваемый при низ кой частоте вращения вала двигателя на холостом ходу. При это происходит усиленный износ торцов стержней клапанов и снижени мощности двигателя, так как сокращается время нахождения кла панов в открытом положении и вследствие этого ухудшаетс наполнение и очистка цилиндров.

Признаком *недостаточного теплового зазора или его полного отсутствия* у выпускных клапанов являются «хлопки» из глушителя, а у впускных — и под карбюратором. Недостаточный тепловой зазор приводит к неплотному закрытию клапана, что, в свою оче редь, снижает мощность двигателя и может вызвать обгорание фасок тарелок клапанов.

Для предотвращения указанных неисправностей нужно перио дически проверять и своевременно производить регулировку теп ловых зазоров в клапанах на холодном двигателе.

На двигателе «Москвич» эта регулировка выполняется в такой последовательности.

1. Отсоединить шланг системы вентиляции картера от патруб ка крышки механизма газораспределения, затем осторожно, чтобы не повредить уплотнительную прокладку, снять крышку.

2. Проворачивать рукояткой коленчатый вал до закрытия впуск ного клапана 1-го цилиндра (первый левый по ходу автомобиля), после чего совместить вторую (по ходу вращения) метку *2* ВМТ (рис. 17,*а*) на шкиве коленчатого вала с острием установочного штифта *1*.

3. Проверить величину зазора между торцом наконечника ре гулировочного винта *5* коромысла *7* и стержнем клапана, установив

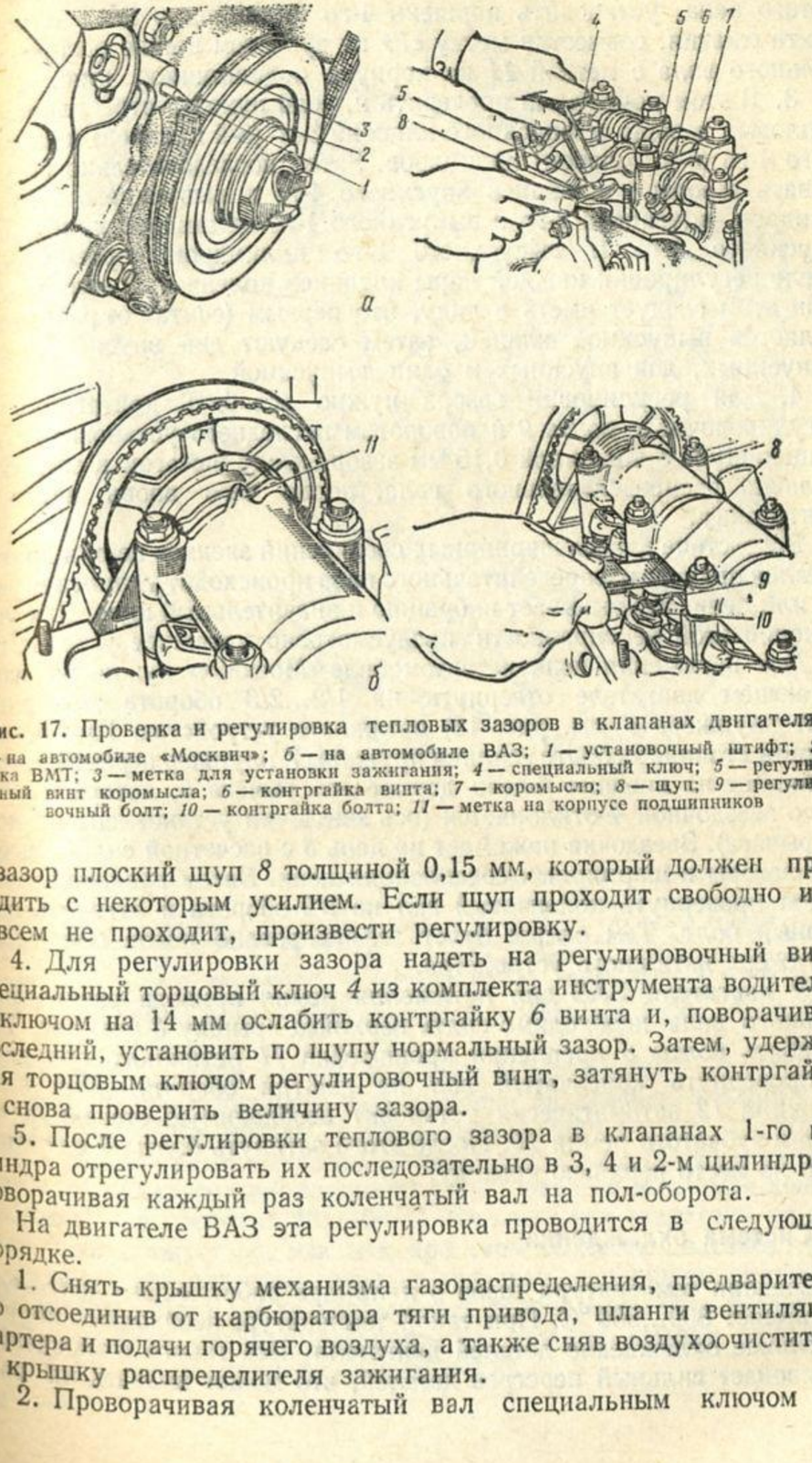


Рис. 17. Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанах двигателя:
а — на автомобиле «Москвич»; *б* — на автомобиле ВАЗ; *1* — установочный штифт; *2* — метка ВМТ; *3* — метка для установки зажигания; *4* — специальный ключ; *5* — регулировочный винт коромысла; *6* — контргайка винта; *7* — коромысло; *8* — щуп; *9* — регулировочный болт; *10* — контргайка болта; *11* — метка на корпусе подшипников

в зазор плоский щуп *8* толщиной 0,15 мм, который должен проходить с некоторым усилием. Если щуп проходит свободно или совсем не проходит, произвести регулировку.

4. Для регулировки зазора надеть на регулировочный винт специальный торцовый ключ *4* из комплекта инструмента водителя, а ключом на 14 мм ослабить контргайку *6* винта и, поворачивая последний, установить по щупу нормальный зазор. Затем, удерживая торцовым ключом регулировочный винт, затянуть контргайку и снова проверить величину зазора.

5. После регулировки теплового зазора в клапанах 1-го цилиндра отрегулировать их последовательно в 3, 4 и 2-м цилиндрах, поворачивая каждый раз коленчатый вал на пол-оборота.

На двигателе ВАЗ эта регулировка проводится в следующем порядке.

1. Снять крышку механизма газораспределения, предварительно отсоединив от карбюратора тяги привода, шланги вентиляции картера и подачи горячего воздуха, а также сняв воздухоочиститель и крышку распределителя зажигания.

2. Проворачивая коленчатый вал специальным ключом за

© V@R@N

шестигранник храповика, установленного на переднем носке коленчатого вала, установить поршень 4-го цилиндра в ВМТ в конце такта сжатия, совместив метку «*F*» на зубчатом шкиве распределительного вала с меткой *11* на корпусе подшипников (рис. 17,*б*).

3. В этом положении проверить и, если нужно, отрегулировать тепловые зазоры у впускного клапана 3-го (6-й кулачок) и выпускного 4-го (8-й кулачок) цилиндров. Затем последовательно регулировать зазоры у клапанов впускного 4-го и выпускного 2-го цилиндров, впускного 2-го и выпускного 1-го цилиндров и, наконец, впускного 1-го и выпускного 3-го цилиндров, проворачивая после регулировки каждой пары клапанов коленчатый вал на 180°. При этом следует иметь в виду, что первым (считая от радиатора) является выпускной клапан, затем следуют два впускных, два выпускных, два впускных и один выпускной.

4. Для регулировки зазора нужно ослабить контргайку *10* регулировочного болта *9* и поворотом последнего установить с помощью щупа *8* толщиной 0,15 мм зазор между рычагом и затылком кулачка распределительного вала, после чего вновь затянуть контргайку.

Вследствие износа шарнирных соединений звеньев цепи и других деталей привода распределительного вала происходит удлинение ремня или цепи, что вызывает вибрацию и значительный шум. Для устранения этой неисправности предусмотрено натяжное устройство.

Для натяжения цепи на автомобиле «Москвич» нужно на неработающем двигателе отвернуть на 1/2...2/3 оборота стопорный болт плунжера *6* (см. рис. 13) натяжного устройства. При ослабленном стопорном болте усилием пружины *7* плунжер перемещается, нажимает на внешнее плечо двуплечего рычага *5*, который вместе со звездочкой *4* отклоняется (ось звездочки установлена на конце рычага). Звездочка нажимает на цепь *3* с расчетной силой, выбирая зазоры в шарнирных соединениях цепи. Затем пусковой рукояткой провернуть коленчатый вал на 1/2 оборота и затянуть стопорный болт. Тем самым будет зафиксировано новое положение плунжера натяжного устройства.

У двигателя ВАЗ для натяжения ремня привода распределительного вала необходимо снять верхнюю крышку *8* (см. рис. 12), ослабить болты *6* крепления кронштейна *11* натяжного ролика *7* и провернуть коленчатый вал на два-три оборота. При этом пружина *12* автоматически установит необходимую степень натяжения зубчатого ремня *10*. После этого затянуть болты *6* и установить на место верхнюю крышку.

Система охлаждения

Средняя температура газов в цилиндре работающего двигателя составляет 800...900 °С. При такой температуре необходимо принудительное охлаждение деталей двигателя. Без такого охлаждения произойдет сильный перегрев деталей, что может вызвать их разрушение, выгорание смазки, привести к чрезмерному расширению и заклиниванию поршней, выплавлению вкладышей подшипников и другим неисправностям. Система охлаждения служит для отвода излишнего тепла от нагретых деталей двигателя. Нормальная температура охлаждающей жидкости у работающего двигателя должна находиться в пределах 80...100 °С. Вместе с тем двигатель не должен переохлаждаться, так как при этом теряется полезное тепло и уменьшается давление газов на поршень, а слишком охлажденное или остывшее масло увеличивает потери мощности на трение, часть горючей смеси конденсируется, смывая смазку со стенок цилиндра, износ деталей увеличивается.

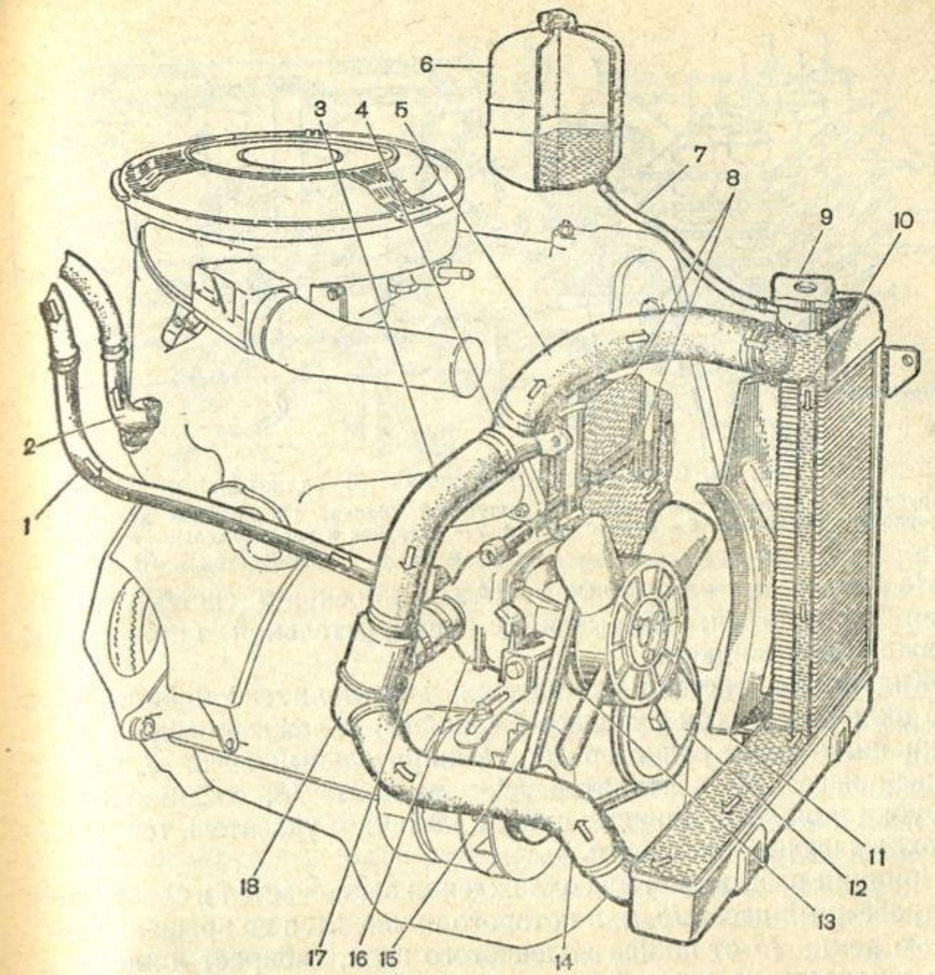


Рис. 18. Система охлаждения двигателя автомобиля ВАЗ-2105:

1 — патрубок отвода жидкости из отопителя; *2* — патрубок подвода горячей жидкости из головки блока цилиндров в отопитель; *3* — шланг перепускного патрубка термостата; *4* — выпускной патрубок рубашки охлаждения; *5* — подводящий шланг к радиатору; *6* — расширительный бачок; *7* — шланг; *8* — рубашка охлаждения; *9* — пробка радиатора; *10* — радиатор; *11* — кожух вентилятора; *12* — вентилятор; *13* — шкив привода вентилятора и насоса системы охлаждения; *14* — отводящий шланг радиатора; *15* — ремень; *16* — насос системы охлаждения; *17* — отводящий патрубок от термостата к насосу; *18* — термостат

© V@R@N

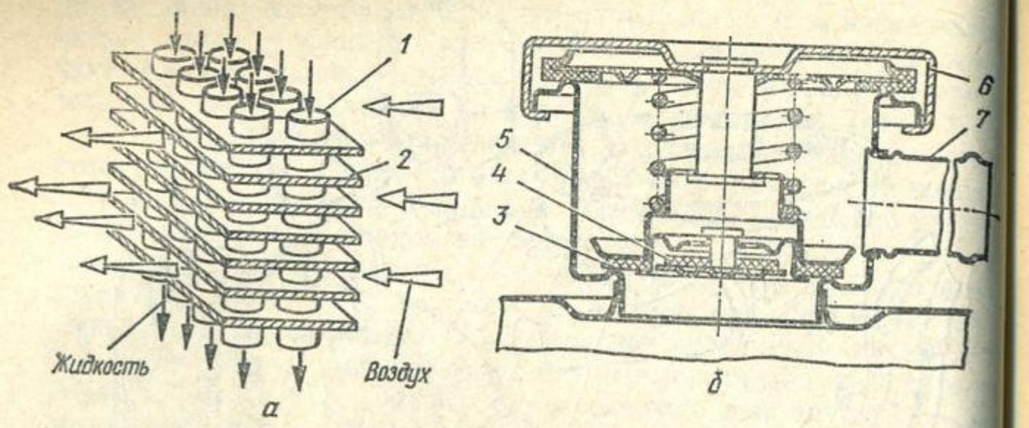


Рис. 19. Сердцевина (*а*) и пробка (*б*) радиатора:
1 — трубки; *2* — стальные пластины; *3* — выпускной клапан; *4* — впускной клапан; *5* — горловина радиатора; *6* — корпус пробки; *7* — патрубок к расширительному бачку

На двигателях автомобилей ВАЗ и «Москвич» система охлаждения жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.

Жидкостная система охлаждения двигателя автомобиля ВАЗ-2105 включает в себя рубашку *8* (рис. 18) охлаждения блока и головки цилиндров, радиатор *10*, расширительный бачок *6*, центробежный насос *16*, вентилятор *12*, термостат *18*, соединительные патрубки и шланги, сливные пробки, датчик и указатель температуры охлаждающей жидкости.

Принцип работы системы охлаждения заключается в следующем. Центробежный насос *16*, вал которого приводится во вращение с помощью ремня *15* от шкива коленчатого вала, забирает охлаждающую жидкость из нижней части радиатора и нагнетает ее в рубашку охлаждения *8* головки и блока цилиндров. Жидкость омывает наиболее нагретые части, отнимает от них часть тепла и нагревается, а затем через шланг *5* поступает в верхний бачок радиатора. Одновременно часть нагретой жидкости проходит через рубашку впускного трубопровода двигателя, подогревая горючую смесь; при необходимости жидкость может отводиться с помощью крана в отопитель салона кузова. Проходя через сердцевину радиатора в его нижний бачок, нагретая жидкость охлаждается и снова поступает к центробежному насосу.

Радиатор состоит из нижнего и верхнего латунных бачков, припаянных к сердцевине. Бачки имеют патрубки, а верхний, кроме того,— заливную горловину с пробкой *9*. Сердцевина радиатора изготовлена из латунных трубок *1* (рис. 19,*а*), соединяющих верхний и нижний бачки, и стальных пластин *2*, увеличивающих поверхность охлаждения. Патрубки бачков через резиновые шланги соединяют радиатор с рубашкой охлаждения головки блока цилиндров и центробежным насосом. Заливная горловина *5* (рис. 19,*б*) радиатора закрывается пробкой *6*, в которой имеются выпускной

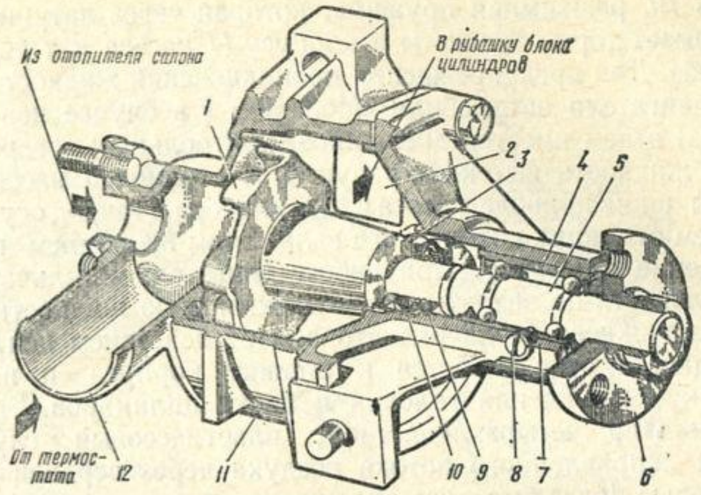


Рис. 20. Центробежный водяной насос двигателя автомобиля ВАЗ-2105
1 — крыльчатка; *2* — окно подвода жидкости в рубашку блока цилиндров; *3* — сальник; *4* — шариковый подшипник; *5* — вал; *6* — ступица; *7* — крышка насоса; *8* — стопорный винт; *9* — обойма сальника; *10* — манжета; *11* — корпус насоса; *12* — приемный патрубок

паровой) *3* и впускной (вентиляционный) *4* клапаны. Выпускной клапан открывается при избыточном давлении в системе охлаждения до 0,5 кгс/см². Увеличение давления в системе позволяет в случае применения в качестве охлаждающей жидкости воды повысить температуру ее кипения до 109 °С. При открытом клапане жидкость или пар отводятся в расширительный бачок. Это предохраняет от разрушения радиатор и патрубки. Впускной клапан не имеет пружины и допускает впуск и выпуск в расширительный бачок жидкости при ее нагревании и охлаждении. Открытие его происходит при разрежении 0,01 кгс/см². При этом в радиатор поступает жидкость из расширительного бачка, что предотвращает сдавливание трубок сердцевины радиатора под воздействием атмосферного давления.

Расширительный бачок пластмассовый, в нем содержится определенное количество охлаждающей жидкости. Он служит для компенсации изменяющегося объема жидкости в системе охлаждения при работе двигателя.

Центробежный насос служит для обеспечения принудительной циркуляции жидкости в системе охлаждения. Он крепится болтами к передней части блока цилиндров и состоит из алюминиевого корпуса *11* (рис. 20), в котором установлен вал *5* на двухрядном шарикоподшипнике *4* закрытого типа, запрессованном в корпус. Подшипник заполняется смазкой, пополнение которой не требуется до ремонта. На передний конец вала напрессована ступица *6*, а на задний — чугунная крыльчатка *1*. Уплотнение заднего конца вала на выходе его из корпуса достигается самоподжимным сальником *3* с уплотнительной графитосвинцовой шайбой, помещенной внутри корпуса сальника. По поверхности шайбы скользит своим торцом крыльчатка. Внутри корпуса сальника помещаются также резиновая

© V@R@N

манжета *10*, разжимная пружина, которая через латунные обоймы *9* прижимает торцы манжеты к корпусу *11* насоса и к уплотнительной шайбе. Для предупреждения проникновения жидкости в корпус насоса двигателя автомобиля «Москвич» (в случае неисправности сальника) в нем имеется дренажное (контрольное) отверстие, через которое жидкость вытекает наружу. К ступице *6* насоса болтами крепится шкив привода насоса и вентилятора. Привод осуществляется ремнем от шкива коленчатого вала. Этим же ремнем приводится во вращение генератор. При работе двигателя крыльчатка насоса своими лопастями захватывает охлаждающую жидкость, поступающую из нижнего бачка радиатора. Под действием центробежных сил жидкость отбрасывается к стенкам корпуса и нагнетается в рубашку охлаждения головки и блока цилиндров.

Вентилятор четырехлопастной, пластмассовый служит для создания направленного потока воздуха через сердцевину радиатора с целью более быстрого охлаждения в нем жидкости. Лопасти вентилятора вместе с приводным шкивом крепятся болтами к ступице вала центробежного насоса. Для увеличения эффективности работы на двигателе ВАЗ вентилятор снабжен специальным кожухом *11* (см. рис. 18), закрепленным к радиатору.

Термостат служит для ускорения прогрева двигателя после его пуска и автоматического поддержания наивыгоднейшего теплового режима при работе двигателя. Он устанавливается перед входом охлаждающей жидкости в насос.

Термостат двухклапанный, неразборной конструкции имеет три патрубка: два входных *4*, *8* и выходной *9* (рис. 21). Термочувствительный элемент состоит из стакана *2* с резиновой вставкой *3*, между стенками которых помещается твердый наполнитель *1* (церезин — кристаллический воск), обладающий большим коэффициентом объемного расширения. Внутри резиновой вставки находится стержень *11*, закрепленный в стойке основного клапана *5*, который прижимается к седлу конической пружиной *13*. На стойке основного клапана помещается перепускной клапан *6* с пружиной *12*.

При температуре охлаждающей жидкости ниже 80 °С основной клапан полностью закрыт, а перепускной открыт (рис. 21,*а*), поэтому жидкость из радиатора в насос не поступает, а циркулирует по малому кругу: от центробежного насоса в рубашку охлаждения и через перепускной клапан обратно к насосу, что обеспечивает более быстрый прогрев двигателя. По мере нагрева охлаждающей жидкости церезин в термостате плавится и, расширяясь, преодолевает сопротивление пружины *13*, перемещая оба клапана вверх (рис. 21,*б*). При температуре 94 °С циркуляция по малому кругу прекращается и вся жидкость проходит через радиатор. При промежуточных температурах охлаждающая жидкость проходит через оба клапана, что обеспечивает работающему двигателю оптимальный температурный режим.

Для слива из системы охлаждающей жидкости на двигателе имеются две сливные резьбовые пробки. Они расположены с левой

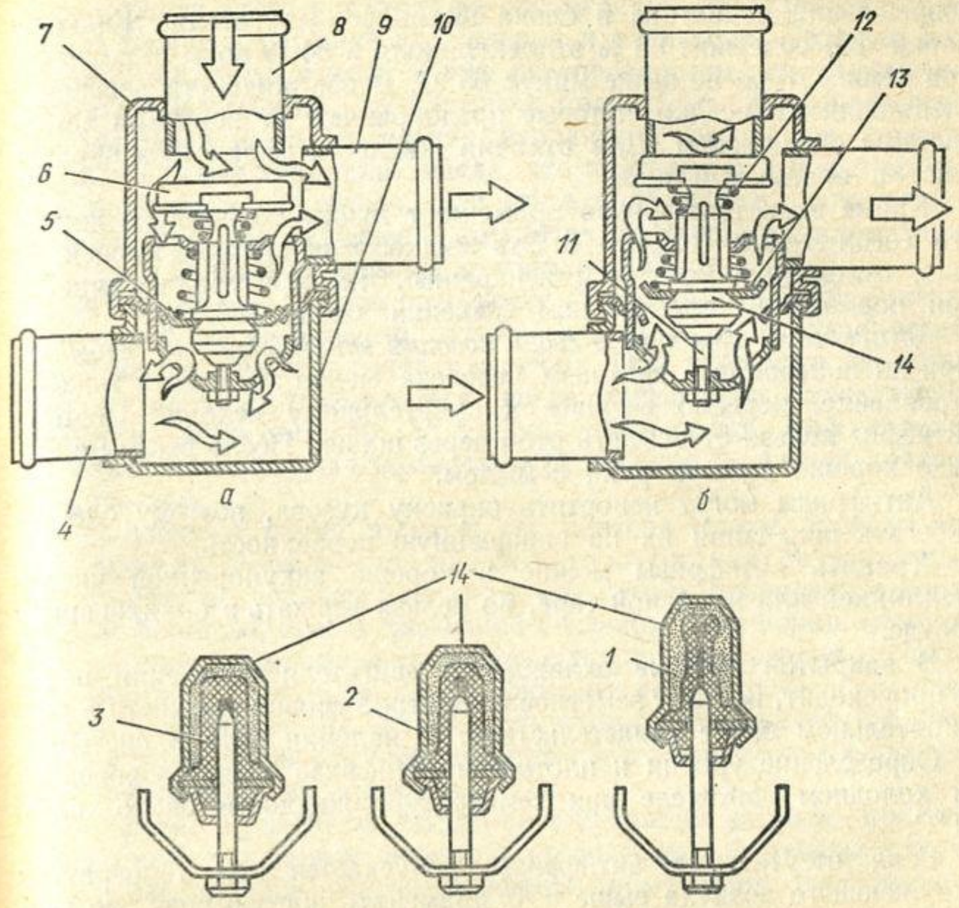


Рис. 21. Устройство и работа термостата:

а — основной клапан полностью закрыт, перепускной открыт; *б* — основной клапан полностью открыт, перепускной закрыт; *1* — твердый наполнитель; *2* — стакан; *3* — резиновая вставка; *4* — входной патрубок (из радиатора); *5* — основной клапан; *6* — перепускной клапан; *7* — корпус; *8* — входной патрубок (из рубашки охлаждения); *9* — выходной патрубок (к центробежному насосу); *10* — крышка; *11* — стержень; *12* — пружина перепускного клапана; *13* — пружина основного клапана; *14* — термочувствительный элемент

стороны: одна — в нижней части рубашки охлаждения блока цилиндров, а вторая — на нижнем бачке радиатора.

Охлаждающие жидкости

Систему охлаждения для предохранения от размораживания заправляют жидкостями с низкой температурой замерзания, так называемыми антифризами.

Антифризы выпускаются двух марок: «40» и «65». Жидкость марки «40» представляет собой смесь технического этиленгликоля (53 %) и дистиллированной воды (47 %), она имеет температуру замерзания не выше минус 40 °С. При близкой к этой температуре антифриз превращается не в лед, а в густую массу, не вызывающую

© V@R@N

повреждений радиатора и блока цилиндров двигателя. Жидкость марки «65» содержит 66 % этиленгликоля и 34 % воды и замерзает при температуре не выше минус 65 °С. В обе жидкости добавляют специальные присадки, которые предохраняют от коррозии детали системы охлаждения. Для отличия жидкость марки «65» окрашивают в оранжевый цвет.

Кроме этих антифризов применяют низкозамерзающие жидкости Тосол А-40 и Тосол А-65. Эти жидкости не склонны к вспениванию, отложению накипи и испарению. Температура их кипения при нормальном атмосферном давлении около 105 °С.

Жидкости, имеющие в своем составе этиленгликоль, ядовиты. При их попадании в организм человека может произойти тяжелое отравление, нередко ведущее к смертельному исходу. Поэтому антифриз нельзя отсасывать ртом через шланг. После работы с ним надо хорошо вымыть руки с мылом.

Антифризы могут испортить окраску кузова, поэтому следует избегать попадания их на окрашенную поверхность.

Хранить антифризы можно в хорошо закупоренной чистой стеклянной или железной таре, но нельзя держать в оцинкованной посуде.

В закрытой системе охлаждения двигателя испарения почти не происходит, поэтому заметное понижение уровня жидкости в расширительном бачке свидетельствует о наличии течи в системе.

Определение уровня и плотности антифриза следует проводить на холодном двигателе при температуре жидкости около плюс 20 °С.

Если отсутствуют антифризы, допускается при температуре окружающего воздуха выше 0 °С применять чистую воду, по возможности не жесткую, чтобы избежать интенсивного отложения накипи, приводящей к перегреву двигателя даже в нормальных условиях эксплуатации. При более низких температурах окружающей среды после работы вода должна сливаться через обе пробки со снятой пробкой радиатора.

Для двигателей автомобилей ВАЗ использование воды допускается лишь в аварийных случаях.

Неисправности системы охлаждения

Основными признаками возникновения неисправности в системе охлаждения являются: перегрев или переохлаждение двигателя, подтекание охлаждающей жидкости.

Перегрев двигателя характеризуется повышенной температурой или даже закипанием охлаждающей жидкости. Возникает он вследствие недостаточного уровня охлаждающей жидкости, пробуксовки или обрыва ремня привода вентилятора, засорения сердцевины радиатора, поломки крыльчатки водяного насоса, неисправности термостата (не открывается основной клапан, поэтому циркуляция жидкости через радиатор не происходит), значительного отложения накипи в рубашке охлаждения и радиаторе. Перегрев двигателя может быть вызван также неисправностями систем смазки, питания и зажигания. При перегреве происходят снижение мощности двигателя из-за ухудшения наполнения цилиндров горючей смесью, а также выгорание масла, что приводит к усиленному износу поршней и цилиндров. При длительной работе с повышенной температурой охлаждающей жидкости возможно заклинивание поршней в цилиндрах и выход двигателя из строя.

Для проверки работоспособности термостата непосредственно на автомобиле необходимо пустить двигатель и контролировать рукой нагрев нижнего бачка радиатора. При исправном термостате бачок начинает прогреваться, когда температура охлаждающей жидкости достигнет 80...85 °С (на автомобилях ВАЗ стрелка указателя температуры находится на расстоянии 3...4 мм от красной зоны шкалы).

Пробуксовка ремня привода вентилятора может происходить вследствие его замасливания или слабого натяжения. Масло, попавшее на ремень, удаляется протиранием ручьев приводных шкивов и ремня ветошью, слегка смоченной бензином. При нормальном натяжении ремня привода вентилятора его прогиб от усилия 3... 4кгс, приложенного в середине между шкивами водяного насоса и генератора, должен быть 10...15 мм. Если прогиб больше, осуществляется натяжение ремня перемещением генератора после предварительного ослабления его крепления.

Засорение сердцевины радиатора устраняется вначале прочисткой щеткой с длинным ворсом и промывкой сердцевины струей воды в направлении, противоположном циркуляции охлаждающей жидкости, а затем продувкой сжатым воздухом.

Наличие накипи в рубашке охлаждения и радиаторе значительно ухудшает теплоотдачу. Для удаления накипи необходимо залить в систему охлаждения раствор, приготовленный из расчета 5...8 г хромпика на 1 л воды, и эксплуатировать автомобиль с этим раствором в течение месяца. После этого раствор слить и промыть систему охлаждения чистой водой.

Переохлаждение двигателя при низкой температуре окружающего воздуха может быть вызвано неисправностью термостата, отсутствием утеплителя или заеданием привода жалюзи в открытом положении, которое обычно является результатом отсутствия смазки в приводе.

Подтекание охлаждающей жидкости может происходить через неплотности фланцев или в соединениях шлангов с патрубками, через трещины в бачках или сердцевине радиатора, через неисправные или плохо закрывающиеся пробки, а также через дренажное отверстие центробежного водяного насоса (автомобиль «Москвич»). Для устранения течи через неплотности в соединениях шлангов с патрубками надо подтянуть стяжные хомуты. Течь через неплотности во фланцах патрубков устраняют подтягиванием болтов

© V@R@N

и гаек крепления. В случае подтекания жидкости через дренажное отверстие корпуса водяного насоса необходимо заменить изношенные детали самоподжимного сальника.

Система смазки

Сила, возникающая между соприкасающимися телами при их относительном перемещении и противодействующая этому перемещению, называется *силой трения*. Величина силы трения зависит от точности обработки соприкасающихся поверхностей, давления и скорости перемещения.

В работающем двигателе значительное число деталей, передающих различные усилия, находится в соприкосновении и перемещается друг относительно друга. На преодоление возникающих при этом сил трения тратится часть мощности двигателя; кроме того, трение приводит к нагреванию и износу деталей. Для создания наилучших условий для работы перемещающихся деталей двигателя необходимо максимально уменьшить силы трения. Этого достигают применением антифрикционных сплавов, улучшением качества обработки рабочих поверхностей, применением подшипников качения. Главным и наиболее эффективным способом уменьшения силы трения является введение слоя смазки между трущимися поверхностями. Масляная пленка, находящаяся между трущимися поверхностями, заменяет непосредственное трение рабочих поверхностей деталей трением слоев смазки между собой. Кроме того, смазка охлаждает смазываемые детали, уносит твердые частицы, образующиеся в результате износа трущихся поверхностей, предохраняет детали от коррозии, уплотняет зазоры.

В двигателях изучаемых автомобилей применяют комбинированную систему смазки, при которой наиболее нагруженные детали смазываются под давлением, а остальные — направленным разбрызгиванием масла, а также маслом, вытекающим из зазоров между сопряженными деталями.

В двигателе автомобиля ВАЗ-2105 (рис. 22) смазку под давлением получают коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники и кулачки распределительного вала, подшипники вала привода топливного насоса и распределителя зажигания.

В двигателе автомобиля «Москвич-2140» (рис. 23) под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, оси коромысел клапанов, кулачки и упорный фланец распределительного вала, шестерни привода масляного насоса и распределителя зажигания, ведомая звездочка и цепь привода распределительного вала. Разбрызгиванием смазываются стенки цилиндров и поршни, поршневые пальцы, ведущая звездочка и устройство для натяжения цепи привода распределительного вала, валик привода распределителя зажигания, стержни и направляющие втулки клапанов.

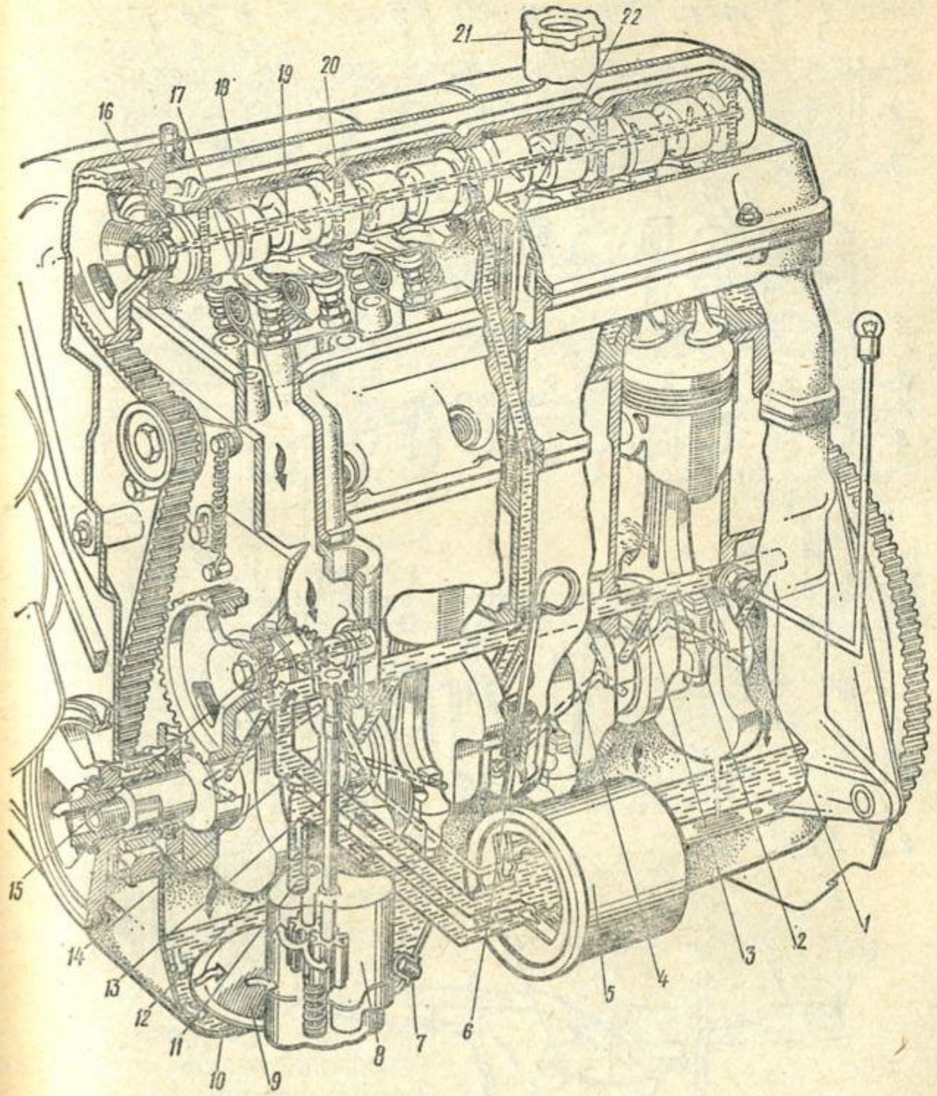


Рис. 22. Схема системы смазки двигателя автомобиля ВАЗ-2105:

1 — датчик указателя давления масла; *2* — главная масляная магистраль; *3* — канал подвода масла к коренному подшипнику; *4* — канал подвода масла к шатунному подшипнику; *5* — масляный фильтр; *6* — маслоизмерительный стержень; *7* — пробка сливного отверстия; *8* — шестеренный масляный насос; *9* — маслоприемник; *10* — масляный поддон; *11* — канал подвода масла от насоса к фильтру; *12* — канал подвода масла к приводу масляного насоса; *13* — вал привода масляного насоса; *14* — канал подвода масла из фильтра в главную масляную магистраль; *15* — привод масляного насоса; *16* — сальник; *17* — канал для стока масла в картер; *18* — канал в кулачке распределительного вала; *19* — канал в распределительном вале; *20* — канал в опорной шейке распределительного вала; *21* — крышка маслозаливной горловины; *22* — канал подвода масла к распределительному валу

В систему смазки входят шестеренный масляный насос, фильтр (маслоочиститель), масляный поддон картера, маслозаливная горловина, стержень для измерения уровня масла и контрольные приборы — датчик и указатель давления масла. Для осуществления циркуляции масла в картере (блоке цилиндров), коленчатом и распределительном валах, коромыслах выполнены специальные

© V@R@N

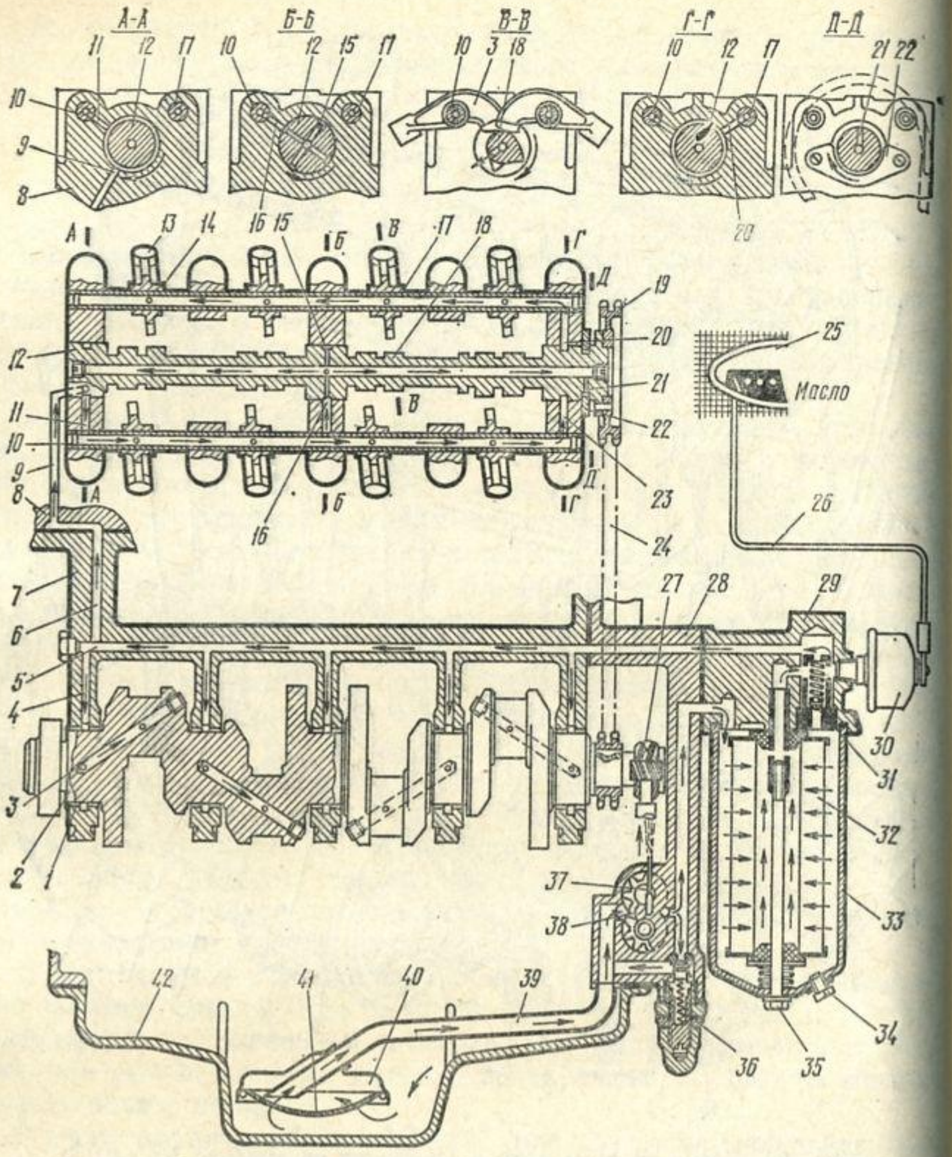


Рис. 23. Схема системы смазки двигателя автомобиля „Москвич“:

1 — вкладыш коренного подшипника; *2* — коленчатый вал; *3, 4* — каналы подвода масла к шатунному и коренному подшипникам; *5* — главная масляная магистраль; *6* — канал подвода масла к головке блока цилиндров; *7* — блок цилиндров; *8* — головка блока цилиндров; *9* — канал подвода масла к задней опорной шейке распределительного вала; *10* — ось выпускных клапанов; *11* — подвод масла в канал оси выпускных клапанов; *12* — распределительный вал; *13* — коромысло; *14* — канал для смазки ступицы коромысла; *15* — канал подвода масла во внутреннюю полость распределительного вала; *16* — канал подвода масла к средней опорной шейке распределительного вала; *17* — ось коромысел впускных клапанов; *18* — канал для смазки опорной пяты коромысла; *19* — ведомая звездочка привода механизма газораспределения; *20* — канал подвода масла в полость оси коромысел впускных клапанов; *21* — канал подачи масла к упорному фланцу распределительного вала и на втулочную цепь; *22* — упорный фланец; *23* — канал подвода масла к передней опорной шейке распределительного вала; *24* — втулочная цепь; *25* — указатель давления масла; *26* — электрический провод; *27* — привод масляного насоса; *28* — нижняя крышка картера привода механизма газораспределения; *29* — крышка корпуса масляного фильтра; *30* — датчик указателя давления масла; *31* — перепускной клапан; *32* — сменный фильтрующий элемент; *33* — корпус фильтра; *34* — пробка сливного отверстия; *35* — центральный болт; *36* — редукционный клапан; *37* — канал к шестерням привода; *38* — шестеренный масляный насос; *39* — маслопровод; *40* — маслоприемник; *41* — сетчатый фильтр; *42* — масляный поддон

масляные каналы. К системе смазки относится также устройство для вентиляции картера.

Шестеренный масляный насос служит для создания давления масла в системе подачи его к трущимся поверхностям деталей.

Шестеренный масляный насос двигателя автомобиля ВАЗ-2105 состоит из корпуса *7* (рис. 24,*а*), в котором установлены две шестерни: ведущая *8* и ведомая *6*. Ведомая шестерня свободно вращается на оси *9*, а ведущая жестко закреплена на валу *10*, на другом конце которого находится шестерня *12* вала привода, входящая в зацепление с винтовой шестерней *11* дополнительного вала, получающего вращение от коленчатого вала двигателя. На автомобилях «Москвич» привод масляного насоса осуществляется непосредственно от коленчатого вала двигателя.

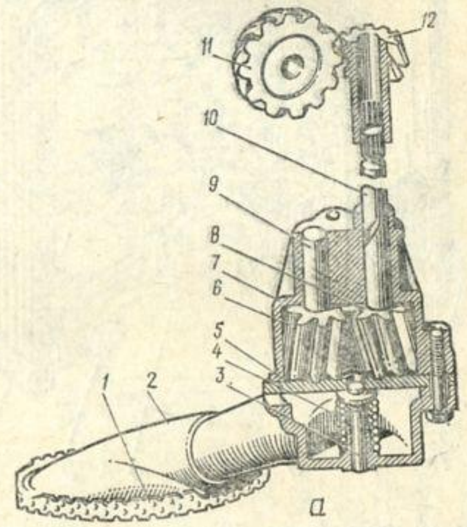


Рис. 24. Шестеренный масляный насос:

а — устройство; *б* — принцип работы; *1* — сетчатый фильтр; *1* — маслоприемник; *3* — редукционный клапан; *4* — пружина клапана; *5* — крышка; *6* — ведомая шестерня; *7* — корпус; *8* — ведущая шестерня; *9* — ось ведомой шестерни; *10* — вал привода; *11* — шестерня привода; *12* — шестерня вала привода масляного насоса

Для предупреждения повышения давления масла сверх установленной величины в корпусе масляного насоса имеется редукционный клапан *3*.

Работа насоса показана на рис. 24,*б*. При работе двигателя насос засасывает масло через сетчатый фильтр *1* маслоприемника *2* и подает его под давлением в выходное отверстие и далее по каналу в масляный фильтр. При повышении давления в системе сверх допустимого открывается редукционный клапан и пропускает часть масла обратно в маслоприемник. Редукционный клапан на двигателе ВАЗ отрегулирован на заводе на давление около 4,5 кгс/см² путем установки пружины определенной жесткости и в эксплуатации регулировке не подлежит. На двигателе «Москвич» редукционный клапан легко доступен и при необходимости может быть отрегулирован.

Масляный фильтр служит для очистки масла от продуктов износа и других загрязнений. На изучаемых автомобилях устанавливается один масляный фильтр, через него проходит все масло, подаваемое насосом. Такие фильтры называются полнопоточными.

© V@R@N

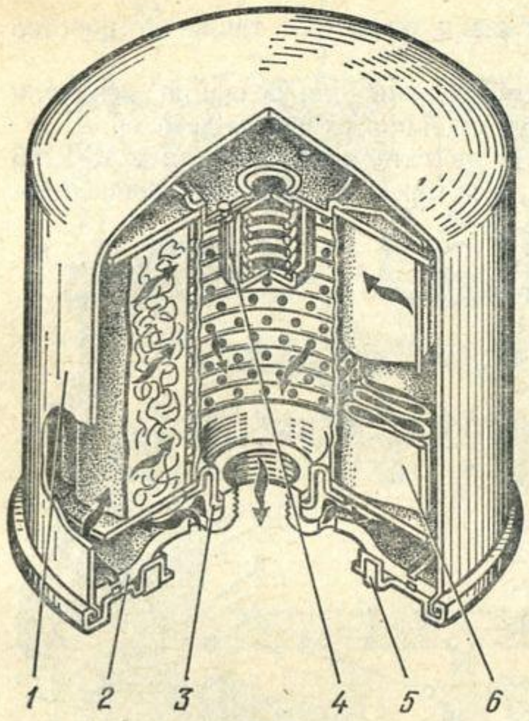


Рис. 25. Масляный фильтр автомобилей ВАЗ:

1 — корпус; *2* — дно корпуса; *3* — противодренажный клапан; *4* — перепускной клапан; *5* — уплотнительная прокладка; *6* — фильтрующий элемент

На двигателе ВАЗ применяется неразборный масляный фильтр, состоящий из корпуса *1* (рис. 25), в котором установлены фильтрующий элемент *6* (основная часть которого — бумажная, а дополнительная — из искусственного вискозного волокна), перепускной *4* и противодренажный *3* клапаны. Последний представляет собой манжету из маслостойкой резины, которая свободно пропускает масло в корпус фильтра, но не позволяет ему вытекать из корпуса в поддон картера при неработающем двигателе. Такое устройство способствует постоянному сохранению запаса масла в корпусе фильтра и каналах, что, в свою очередь, обеспечивает подачу масла к трущимся поверхностям сразу после пуска двигателя. Перепускной клапан дает возможность неочищенному маслу поступать к смазываемым поверхностям, минуя фильтр, в случае загрязнения его фильтрующего элемента.

На автомобиле «Москвич» масляный фильтр состоит из корпуса *33* (см. рис. 23), сменного фильтрующего элемента *32*, крышки *29*, резиновых уплотнительных колец, поджимной пружины, перепускного клапана *31*, центрального стяжного болта *35*, пробки *34* сливного отверстия и датчика *30* указателя давления масла. Перепускной клапан пропускает масло в главную масляную магистраль в случае засорения фильтрующего элемента (при перепаде давления на входе и выходе 0,9...1,1 кгс/см²).

Вентиляция картера необходима для поддержания в нем нормального давления и удаления паров бензина и газов, прорывающихся через неплотности поршневых колец и вызывающих коррозию деталей, загрязнение и разжижение масла. Кроме того, попадающие в картер отработавшие газы повышают в нем давление, что приводит к разрушению уплотнений и появлению течи масла при работе двигателя.

В рассматриваемых двигателях вентиляция картера осуществляется принудительно путем отсоса газов через вытяжной шланг и воздухоочиститель в цилиндры двигателя, где происходит их сгорание. Для очистки картерных газов от масла и смол в системе

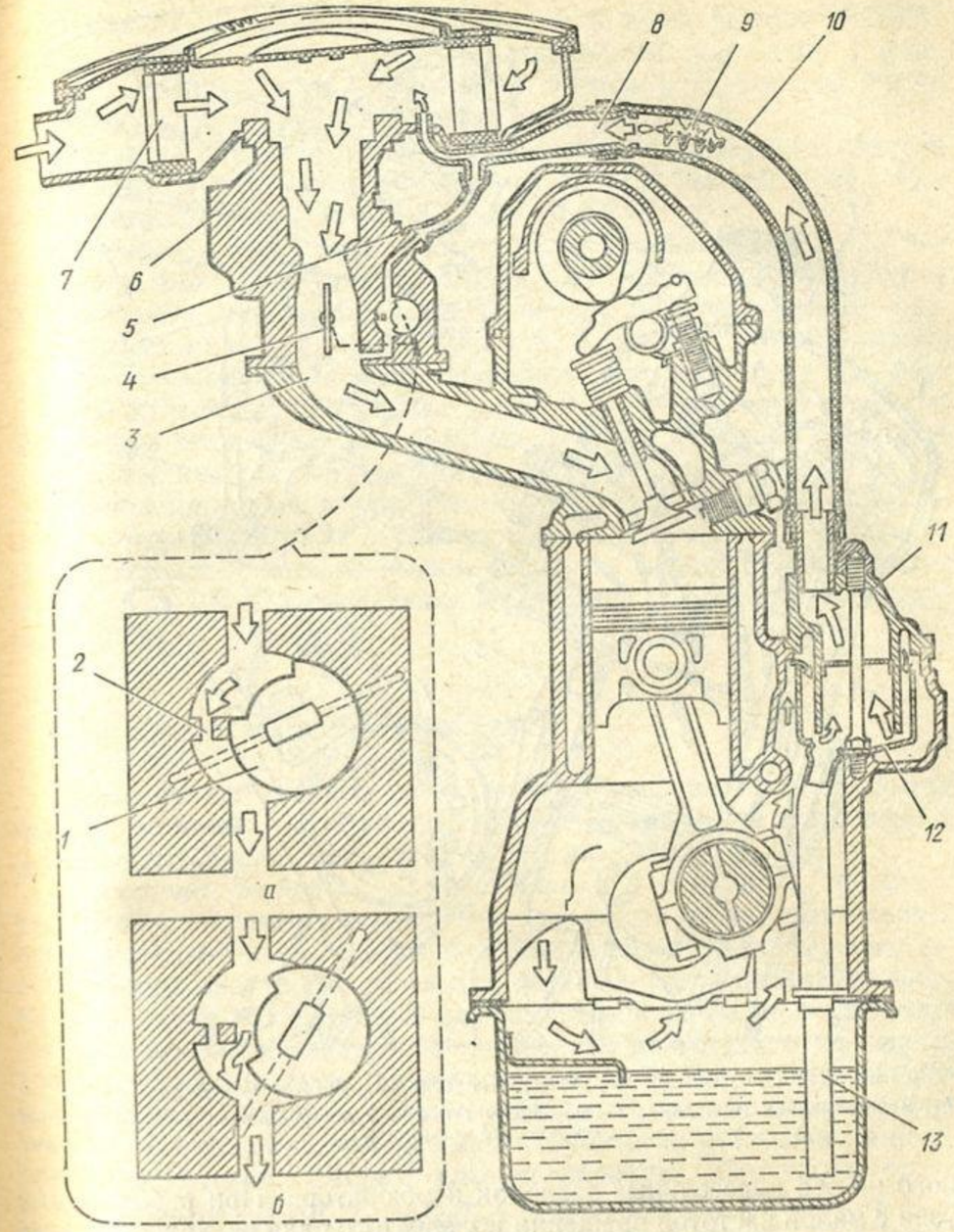


Рис. 26. Вентиляция картера двигателя автомобиля ВАЗ-2105:

а — на малой частоте вращения холостого хода; *б* — при открытии дроссельной заслонки карбюратора; *1* — золотник; *2* — калиброванное отверстие; *3* — впускной трубопровод; *4* — дроссельная заслонка; *5* — шланг отвода газов в задроссельное пространство; *6* — карбюратор; *7* — воздухоочиститель; *8* — всасывающий патрубок; *9* — пламегаситель; *10* — шланг; *11* — крышка маслоотделителя; *12* — маслоотделитель; *13* — сливная трубка маслоотделителя

вентиляции имеется фильтр и маслоотделитель. На двигателях ВАЗ отсос картерных газов в смесительную камеру карбюратора регулируется с помощью специального золотника *1* (рис. 26), расположен-

© V@R@N

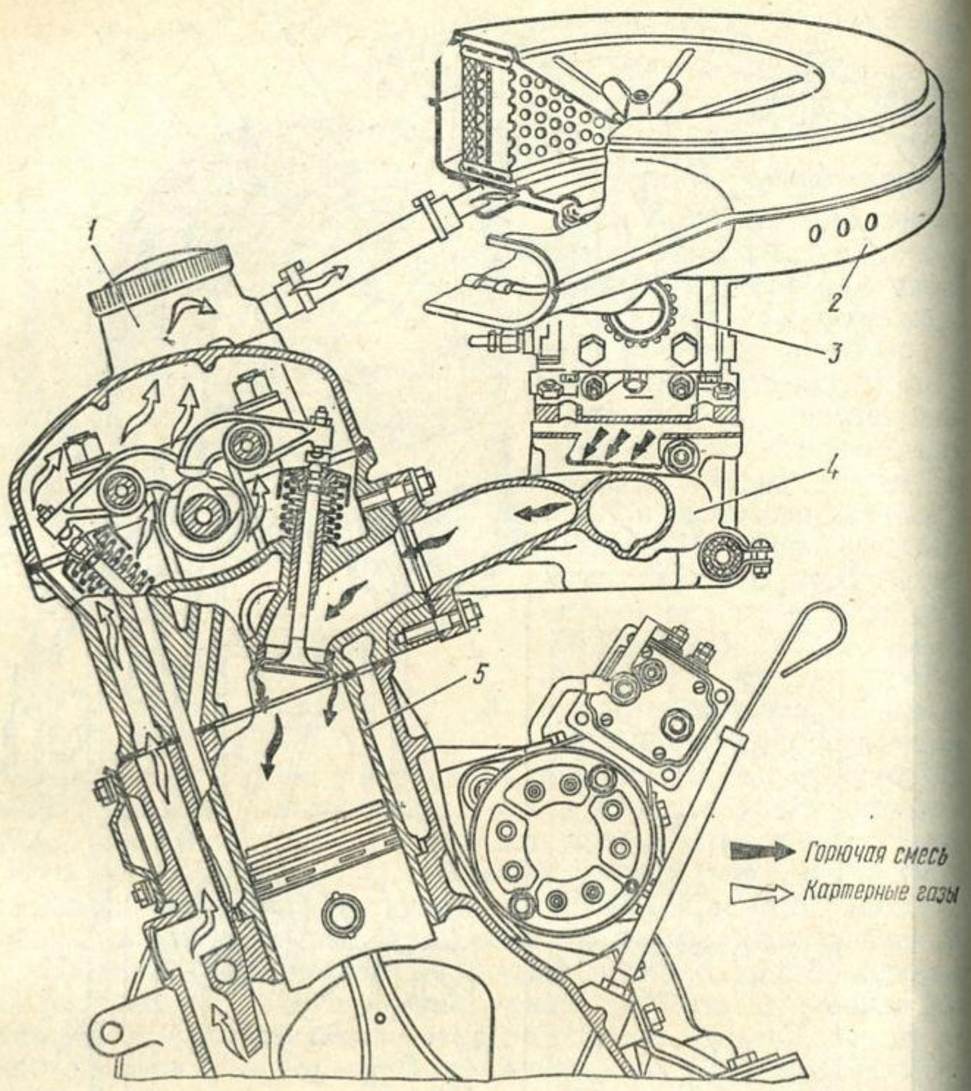


Рис. 27. Вентиляция картера двигателя автомобиля „Москвич-2140":
1 — маслозаливная горловина; *2* — воздухоочиститель; *3* — карбюратор; *4* — впускной трубопровод; *5* — цилиндр

ного на оси дроссельных заслонок карбюратора. При работе двигателя с малой частотой вращения коленчатого вала на холостом ходу картерные газы отсасываются в небольшом количестве через калиброванное отверстие *2* золотникового устройства. При открытии дроссельной заслонки вместе с ее осью поворачивается золотник и через имеющуюся в нем канавку сообщает шланг *5* отвода картерных газов непосредственно с задроссельным пространством карбюратора, за счет чего увеличивается интенсивность вентиляции картера с возрастанием нагрузки на двигатель. У двигателя автомобиля «Москвич» с карбюратором ДААЗ система вентиляции аналогична вазовской.

На двигателе автомобиля «Москвич» с карбюратором К-126Н картерные газы, пройдя фильтр маслозаливной горловины *1* (рис. 27), поступают в воздухоочиститель *2*, а затем в карбюратор *3* и по впускному трубопроводу *4* в цилиндры *5* двигателя.

В системе смазки изучаемых двигателей используются следующие марки масел: летом М-12$Г_1$ или М-12ГИ; зимой М-8$Г_1$ или М-8ГИ; всесезонного М-6$_з$/10$Г_1$ или М-10ГИ.

Маркировка масел производится в соответствии с ГОСТ 17479—72 «Масла моторные. Классификация». Она включает в себя: букву М, обозначающую моторное масло; число, характеризующее вязкость масла в сСт при 100 °С; буквы А, Б, В или Г, обозначающие группу по эксплуатационным свойствам (допустимую степень форсировки двигателя); и индексы 1 или 2 (1 — масло для карбюраторных двигателей, 2 — для дизелей). Буква з в индексе указывает на наличие в масле загущающих присадок, а буква И — на содержание в присадках импортных компонентов. Пример: М-10ГИ$_1$— масло моторное (М) для высокофорсированных (Г) карбюраторных (1) двигателей, имеющее кинематическую вязкость 10 сСт при температуре 100 °С с присадками, включающими импортные компоненты (И).

Неисправности системы смазки

Внешними признаками возникновения неисправности в системе смазки являются: давление масла в системе ниже или выше нормы, наблюдается подтекание масла в соединениях.

Причинами *снижения давления масла* в системе могут быть: уменьшение количества масла или его разжижение, повышенный износ коренных и шатунных подшипников коленчатого вала, неисправность масляного насоса или заедание редукционного клапана в открытом положении. В случае внезапного падения давления масла необходимо немедленно остановить двигатель и проверить уровень масла в поддоне. Если уровень нормальный, вывернуть датчик указателя давления масла и провернуть коленчатый вал стартером: выбивание при этом сильной струи масла указывает на неисправность датчика, который следует заменить. Отсутствие струи масла свидетельствует о полном прекращении его подачи. В этом случае автомобиль должен быть отбуксирован на станцию технического обслуживания.

Повышенное давление является следствием применения масла увеличенной вязкости, загрязнения маслопроводов или заедания редукционного клапана в закрытом положении. Нормальное давление масла на прогретом двигателе при максимальной частоте вращения коленчатого вала должно быть в пределах 3,5...4,5 кгс/см^2.

Подтекание масла обнаруживается внешним осмотром. Устраняют подтекание подтягиванием крепежных элементов соединений, заменой прокладок и сальников.

© V@R@N

Система питания

Система питания служит для хранения, подачи и очистки топлива, очистки воздуха, приготовления горючей смеси нужного состава на разных режимах работы двигателя, отвода наружу продуктов сгорания. В нее входят: топливный бак, топливный насос, карбюратор, воздухоочиститель, впускной и выпускной трубопроводы, глушитель, топливопроводы, указатель количества топлива в баке с датчиком и сигнальная лампа красного цвета, загорающаяся при остатке в баке 4,0...6,5 л бензина (на автомобиле ВАЗ).

Топливо. Топливом для двигателей ВАЗ и «Москвич» является бензин марки АИ-93. В маркировке бензина буква А означает, что бензин автомобильный, буква И указывает метод определения октанового числа (исследовательский). После букв стоит октановое число, которое характеризует стойкость бензина против детонации. Чем больше октановое число бензина, тем меньше его склонность к детонации и тем выше допускаемая степень сжатия, с увеличением которой повышается мощность и улучшается топливная экономичность двигателя.

Детонационная стойкость топлива выявляется в процессе сгорания рабочей смеси в цилиндре двигателя. Сжатая в цилиндре рабочая смесь при нормальных условиях сгорает со скоростью 30... 40 м/с. При определенных условиях (использование бензина с низким октановым числом, перегрев двигателя, увеличение угла опережения зажигания и др.) сгорание части смеси в наиболее удаленных от свечи объемах камеры сгорания протекает с огромной скоростью, достигающей 2500 м/с, в результате чего возникает ударная волна и значительно повышается давление. Такое сгорание рабочей смеси называется *детонацией*. Детонационное сгорание топлива очень вредно отражается на работе двигателя. Признаками детонации являются звонкие стуки в двигателе, потеря им мощности, появление черного дыма из глушителя, что сопровождается резкими хлопками и перегревом двигателя. При детонации значительно увеличивается износ деталей двигателя, возможно их разрушение.

Иногда детонационное сгорание ошибочно смешивают с самовоспламенением рабочей смеси (воспламенением без электрической искры). Самовоспламенение может наступать в перегретом двигателе в конце такта сжатия, когда температура рабочей смеси повышается настолько, что воспламенение может наступать до появления электрической искры. Смесь может также самовоспламениться от соприкосновения с раскаленными электродами свечи зажигания или частицами нагара. При самовоспламенении двигатель продолжает некоторое время работать даже после выключения зажигания, чего нет при детонационном сгорании.

Увеличения стойкости бензина против детонации можно достигнуть, добавляя к нему антидетонатор. Одним из наиболее распространенных антидетонаторов является этиловая жидкость. Количество добавляемой в топливо этиловой жидкости невелико:

на 1 кг бензина АИ-93 добавляют согласно ГОСТ 2084 —77 не более 0,5 г жидкости.

Так как *этиловая жидкость является ядом*, то и *этилированный бензин также ядовит*. Поэтому при обращении с ним необходимо соблюдать осторожность — не допускать попадания на тело или одежду, не вдыхать его паров, не засасывать ртом при переливании.

Состав горючей смеси имеет большое значение для протекания рабочего процесса в цилиндрах двигателя. В зависимости от соотношения бензина и воздуха различают следующие горючие смеси.

Нормальная горючая смесь состоит из 1 кг бензина и 15 кг воздуха. Такое соотношение соответствует теоретически необходимому количеству воздуха для полного сгорания 1 кг бензина.

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

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

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

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

Для нормальной работы двигателя на разных режимах необходимо иметь различный состав горючей смеси.

При пуске и прогреве холодного двигателя в связи с конденсацией части паров бензина на холодных стенках впускных трубопроводов и цилиндров смесь должна быть настолько богатой, чтобы в ней оставалось достаточное количество парообразного топлива для надежного воспламенения.

При низкой частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу количество смеси, поступающей в цилиндр, невелико. Частицы топлива будут значительно удалены друг от друга и перемешаны с остаточными газами, вследствие чего смесь горит медленно, а двигатель работает неустойчиво. Для устойчивой работы двигателя на этом режиме горючая смесь должна быть обогащенной.

На средних нагрузках применяют обедненную смесь, при которой получается наименьший расход топлива.

При полных нагрузках для достижения наибольшей мощности двигателя необходимо применять смесь обогащенного состава, обладающую наибольшей скоростью сгорания.

При резком увеличении нагрузок от малых до больших горючая смесь должна кратковременно обогащаться.

Приготовление горючей смеси различного состава осуществляется соответствующими системами карбюратора.

Карбюратор, его системы и работа

Процесс приготовления горючей смеси называется *карбюрацией*, а прибор, в котором этот процесс осуществляется, *карбюратором*.

Простейший карбюратор состоит из поплавковой камеры *1*

© V@R@N

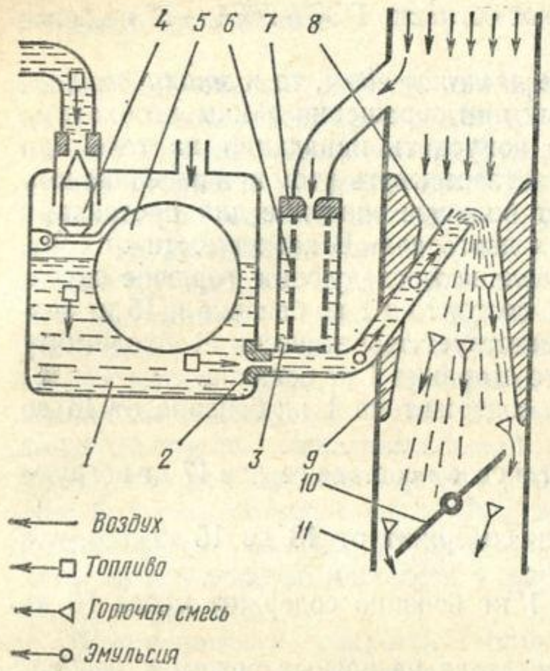


Рис. 28. Схема простейшего карбюратора:

1 — поплавковая камера; *2* — главный топливный жиклер; *3* — эмульсионный колодец; *4* — игольчатый клапан; *5* — поплавок; *6* — эмульсионная трубка; *7* — воздушный жиклер; *8* — распылитель; *9* — диффузор; *10* — дроссельная заслонка; *11* — впускной трубопровод

(рис. 28) с поплавком *5*, игольчатым клапаном *4*, главным топливным жиклером *2*, а также смесительной камеры, в которой расположены диффузор *9*, распылитель *8* и дроссельная заслонка *10*.

Примерно постоянным уровень поступающего из бака топлива поддерживается в поплавковой камере с помощью игольчатого клапана и поплавка. Воздух в поплавковую камеру поступает через специальное отверстие.

Жиклер представляет собой пробку с калиброванным отверстием, пропускающим определенное количество бензина. При неработающем двигателе бензин в канале распылителя устанавливается на том же уровне, что и в поплавковой камере.

При такте впуска во впускном трубопроводе *11* создается разрежение, за счет чего воздух поступает в смесительную камеру карбюратора. Диффузор увеличивает скорость воздушного потока и разрежение около распылителя. Под разностью давлений бензин вытекает из распылителя, подхватывается потоком воздуха, смешивается с ним, образуя горючую смесь.

Однако простейший карбюратор не обеспечивает требуемого состава горючей смеси на разных режимах работы двигателя. Поэтому в реальном карбюраторе имеются дополнительные системы и устройства. К ним относятся: главная дозирующая система, система холостого хода, экономайзер, ускорительный насос и пусковое устройство.

Главная дозирующая система обеспечивает постепенное обеднение горючей смеси при переходе от малых нагрузок к средним. В карбюраторах изучаемых автомобилей это достигается использованием пневматического торможения топлива с помощью воздушного жиклера *7*, расположенного в верхней части эмульсионной трубки *6*, помещенной в колодце *3*.

При открытии дроссельной заслонки карбюратора воздух поступает не только в диффузор, но и через воздушный жиклер в эмульсионную трубку, тем самым снижая разрежение у топливного жик-

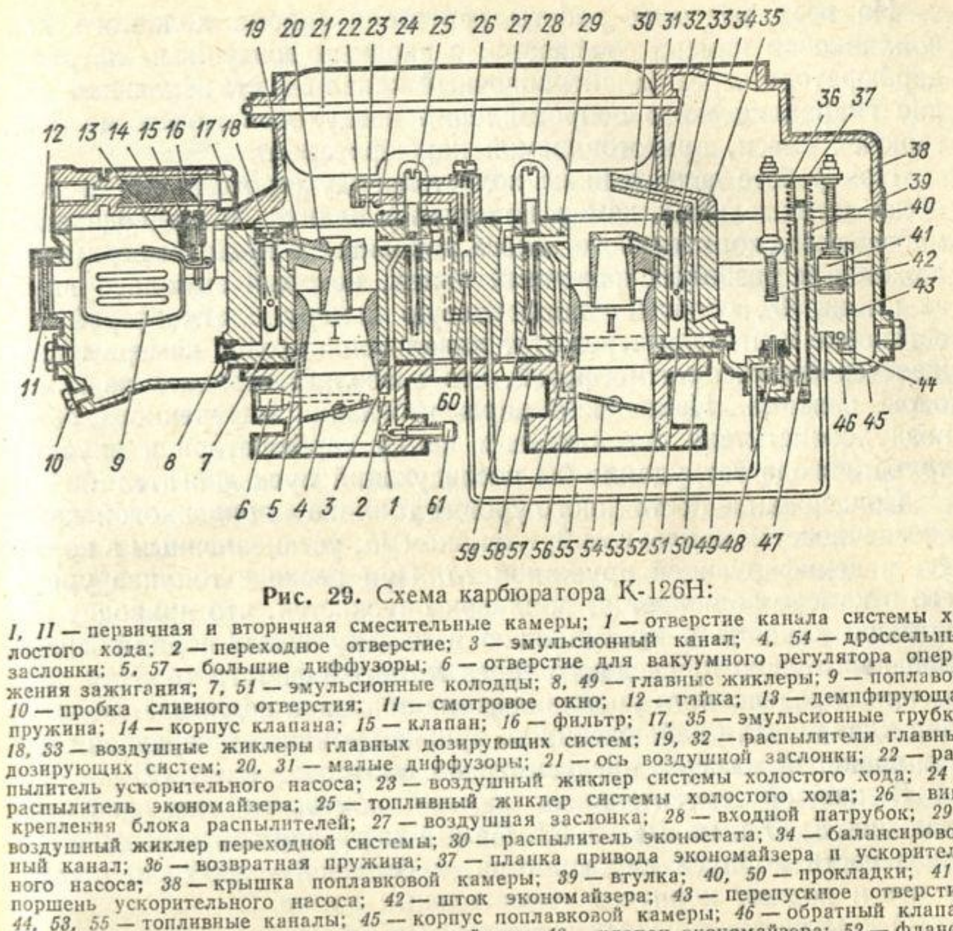


Рис. 29. Схема карбюратора К-126Н:

1, 11 — первичная и вторичная смесительные камеры; *1* — отверстие канала системы холостого хода; *2* — переходное отверстие; *3* — эмульсионный канал; *4, 54* — дроссельные заслонки; *5, 57* — большие диффузоры; *6* — отверстие для вакуумного регулятора опережения зажигания; *7, 51* — эмульсионные колодцы; *8, 49* — главные жиклеры; *9* — поплавок; *10* — пробка сливного отверстия; *11* — смотровое окно; *12* — гайка; *13* — демпфирующая пружина; *14* — корпус клапана; *15* — клапан; *16* — фильтр; *17, 35* — эмульсионные трубки; *18, 53* — воздушные жиклеры главных дозирующих систем; *19, 32* — распылители главных дозирующих систем; *20, 31* — малые диффузоры; *21* — ось воздушной заслонки; *22* — распылитель ускорительного насоса; *23* — воздушный жиклер системы холостого хода; *24* — распылитель экономайзера; *25* — топливный жиклер системы холостого хода; *26* — винт крепления блока распылителей; *27* — воздушная заслонка; *28* — входной патрубок; *29* — воздушный жиклер переходной системы; *30* — распылитель эконостата; *34* — балансировочный канал; *36* — возвратная пружина; *37* — планка привода экономайзера и ускорительного насоса; *38* — крышка поплавковой камеры; *39* — втулка; *40, 50* — прокладки; *41* — поршень ускорительного насоса; *42* — шток экономайзера; *43* — перепускное отверстие; *44, 53, 55* — топливные каналы; *45* — корпус поплавковой камеры; *46* — обратный клапан; *47* — шток ускорительного насоса и экономайзера; *48* — клапан экономайзера; *52* — фланец; *56* — отверстие канала переходной системы; *58* — корпус смесительных камер; *59* — топливный жиклер переходной системы; *60* — нагнетательный клапан; *61* — винт регулировки состава смеси

лера. Чем выше разрежение в диффузоре, тем больше воздуха поступает через воздушный жиклер и тем больше тормозится истечение топлива. Причем из распылителя уже будет поступать не чистое топливо, а его смесь с воздухом (эмульсия), что приведет к образованию горючей смеси необходимого обедненного состава.

Устройство и работа карбюратора К-126Н. Устанавливаемый на двигателе автомобиля «Москвич» карбюратор К-126Н имеет две смесительные камеры с последовательным открытием дроссельных заслонок в первичной и вторичной камерах. Такая конструкция дает лучшие показатели работы. При этом первичная камера *1* (рис. 29) работает на частичных нагрузках, а вторичная *11* вступает в работу при переходе двигателя на режим полной нагрузки (при разгоне, преодолении подъема, езде с максимальной скоростью и т. п.).

Корпус карбюратора состоит из трех частей: крышки *38* поплавковой камеры, корпуса *45* поплавковой камеры и корпуса *58* смесительных камер.

© V@R@N

На всех режимах работы двигателя (кроме холостого хода) поплавковая камера сообщается с входным воздушным патрубком карбюратора через балансировочный канал *34*, что исключает влияние гидравлического сопротивления воздухоочистителя на состав горючей смеси, приготовляемой карбюратором.

При работе двигателя на холостом ходу (дроссельные заслонки обеих смесительных камер прикрыты) планка *37* привода экономайзера и ускорительного насоса находится в крайнем верхнем положении и разбалансировочный канал, который выполнен внутри ее штока *47*, сообщает поплавковую камеру с атмосферой. При остановке двигателя через этот канал поплавковая камера продолжает сообщаться с атмосферой, что позволяет отводить из камеры пары бензина. Насыщение парами бензина внутреннего объема воздухоочистителя смесительных камер карбюратора и впускного трубопровода затрудняло бы последующий пуск двигателя.

Поддержание постоянного уровня топлива в поплавковой камере обеспечивается поплавком *9*, клапаном *15*, установленным в корпусе *14*, и демпфирующей пружиной *13*. При расходе топлива уровень его в камере понижается, поплавок опускается, что приводит к открытию клапана и поступлению в камеру новых порций бензина, предварительно прошедшего через сетчатый фильтр *16*. При достижении определенного уровня бензина поплавок поднимается, закрывая клапан. Для наблюдения за уровнем топлива в передней стенке поплавковой камеры предусмотрено смотровое окно *11*.

В каждой смесительной камере помещены два диффузора большие *5*, *57* и малые *20*, *31*. Малый диффузор запрессован в среднюю часть корпуса карбюратора, а большой — свободно вставлен в нее и поджат корпусом смесительных камер.

Открытие дроссельных заслонок *4* и *54* смесительных камер — последовательное, при нажатии водителем на педаль вначале открывается дроссельная заслонка *4* первичной камеры, а затем с помощью кулисно-рычажного механизма — заслонка *54* вторичной камеры.

Приготовление горючей смеси определенного состава, требуемого при работе двигателя на различных режимах, осуществляется следующими устройствами: главной дозирующей системой первичной камеры, главной дозирующей системой вторичной камеры, системой холостого хода, переходной системой, эконостатом, экономайзером и ускорительным насосом.

Для облегчения пуска двигателя карбюратор снабжен пусковым устройством в виде воздушной заслонки *27*.

Эконостат расположен во вторичной камере и предназначен для обогащения горючей смеси при работе двигателя на режиме полной нагрузки при средней и высокой частоте вращения коленчатого вала.

Экономайзер дополняет работу главной дозирующей системы первичной камеры и предназначен для обогащения горючей смеси при большом открытии дроссельной заслонки первичной камеры, чем достигается повышение мощности двигателя.

Ускорительный насос обеспечивает требуемую приемистость двигателя в момент резкого открытия дроссельных заслонок и вступления в работу вторичной камеры.

Корректирование состава горючей смеси при изменении разрежения в диффузорах обеих камер карбюратора осуществляется методом эмульсирования топлива в главных дозирующих системах и дополнительно в системе холостого хода первичной камеры и в переходной системе вторичной камеры. Этот метод заключается в поступлении в каналы указанных систем компенсирующего воздуха через воздушные жиклеры *18*, *33*, *23*, *29*, что и позволяет поддерживать постоянство состава горючей смеси.

Одноименные жиклеры в обеих камерах имеют разные диаметры проходных отверстий. Для их различия жиклерам вторичной камеры придан черный цвет.

Работа карбюратора на различных режимах. Пуск холодного двигателя осуществляется при малых скоростях воздуха, небольшом разрежении в диффузорах и затрудненном испарении топлива. Поэтому для воспламенения смеси ее необходимо значительно обогатить, что и достигается закрытием воздушной заслонки *27*, благодаря чему, несмотря на низкую частоту вращения коленчатого вала двигателя, разрежение во впускном трубопроводе оказывается достаточно большим. Это разрежение передается в зону расположения выходного отверстия распылителя *19* малого диффузора первичной камеры за счет приоткрытия дроссельной заслонки, которое происходит автоматически, так как оси воздушной и дроссельной заслонок связаны тягой. При закрытой воздушной заслонке дроссельная заслонка *4* первичной камеры приоткрывается на угол 8...10°.

Теперь при наличии достаточного разрежения в горловине малого диффузора *20* начинается обильное истечение топлива из распылителя *19*, к которому оно поступает через топливный жиклер *8* главной дозирующей системы. Однако струйное истечение топлива из распылителя продолжается лишь до появления в цилиндрах двигателя первых устойчивых вспышек. Начало самостоятельной работы двигателя сопровождается резким увеличением частоты вращения коленчатого вала и разрежения в воздушном канале первичной камеры, вследствие чего заслонка приоткрывается, снижается разрежение, падает уровень топлива в распылителе малого диффузора и одновременно включается в работу система холостого хода (с топливным жиклером *25* и воздушным жиклером *23*).

Прогрев двигателя на холостом ходу производят при постепенном открытии воздушной заслонки. При этом происходит уменьшение разрежения в воздушном канале и диффузорах первичной камеры и, наоборот, увеличение разрежения под дроссельной заслонкой, смесеобразование в карбюраторе обеспечивается только одной системой холостого хода, приготовляющей обогащенную горючую смесь. Богатая эмульсия, выходя из отверстия *1*, встречается с воздухом, проходящим через щель вокруг дроссельной заслонки

© V@R@N

и разбавляется им до необходимого состава. Незначительное количество воздуха проходит через переходное отверстие *2* в канал холостого хода, где дополнительно эмульсирует топливо. Регулировочный винт *61* пропускает через канал определенное количество богатой эмульсии, которая смешивается с воздухом, проходящим через щель у дроссельной заслонки.

При дальнейшем открытии дроссельной заслонки, для трогания автомобиля с места, отверстие *2* также окажется в зоне действия разрежения и из него начнет поступать эмульсия, позволяя этим плавно перейти с режима холостого хода на режим нагрузок.

Переход на режим частичной нагрузки осуществляется открытием дроссельной заслонки первичной камеры. Этим увеличивается расход воздуха через воздушный канал камеры, что сопровождается снижением разрежения в зоне отверстий *1* и *2* и увеличением разрежения в узком сечении малого диффузора. При этом вступает в работу главная дозирующая система первичной камеры и продолжается, но с меньшей эффективностью, работа системы холостого хода, что обеспечивает необходимый состав горючей смеси на этих режимах.

Такая совместная работа указанных систем продолжается до поворота дроссельной заслонки первичной камеры на угол около 40°.

Для повышения мощности двигателя при открытии дроссельной заслонки на угол 33...38° вступает в действие экономайзер. Шток *42*, нажимая на клапан *48*, открывает его, и в смесительную камеру подается дополнительное количество топлива через распылитель *24*.

При полной нагрузке увеличение мощности двигателя уже не обеспечивается работой только первичной камеры. Поэтому при открытии дроссельной заслонки этой камеры на угол более 40° начинает приоткрываться дроссельная заслонка *54* вторичной камеры. Чтобы избежать обеднения смеси, в этот момент включается в работу переходная дозирующая система. При открытии дроссельной заслонки вторичной камеры на угол около 14° разрежение из впускного трубопровода передается в эмульсионный канал этой системы и из отверстия *56* этого канала начнет поступать эмульсия, приготовленная топливным *59* и воздушным *29* жиклерами.

Дальнейшее открытие дроссельной заслонки вторичной камеры включает в работу ее главную дозирующую систему аналогично тому, как это происходило в первичной камере. Топливо при этом начинает поступать через распылитель *32*.

При увеличении частоты вращения коленчатого вала более 3000 об/мин под действием возросшей скорости воздуха начинает работать эконостат. При этом топливо из поплавковой камеры по каналу поступает в распылитель *30* эконостата и далее во вторичную камеру, обогащая горючую смесь и обеспечивая увеличение мощности двигателя.

При резком открытии дроссельной заслонки с помощью рычага привода шток *47* ускорительного насоса и экономайзера с планкой

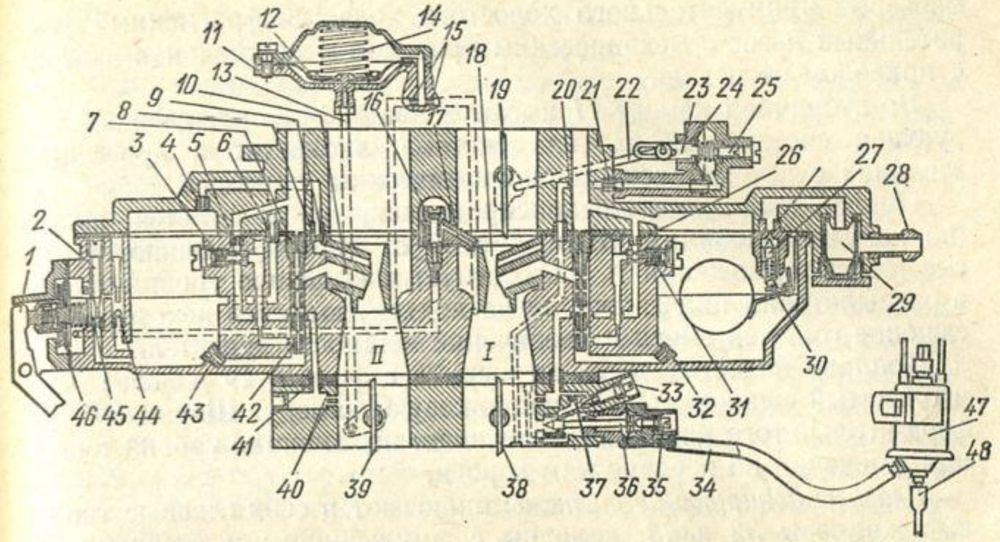


Рис. 30. Карбюратор ДААЗ-2105 „Озон":

I, II — первичная и вторичная смесительные камеры; *1* — рычаг привода ускорительного насоса; *2* — винт регулировки подачи топлива ускорительным насосом; *3* — топливный жиклер переходной системы; *4* — воздушный жиклер эконостата; *5* — воздушный жиклер переходной системы; *6* — топливный жиклер эконостата; *7, 20* — воздушные жиклеры главных дозирующих систем; *8* — эмульсионный жиклер эконостата; *9* — распылитель эконостата; *10* — распылитель главной дозирующей системы; *11* — пневматический привод дроссельной заслонки; *12* — диафрагма; *13, 23* — штоки; *14* — пружина; *15* — жиклеры пневмопривода; *16* — нагнетательный клапан ускорительного насоса; *17* — распылитель ускорительного насоса; *18* — малый диффузор; *19* — воздушная заслонка; *21* — воздушный жиклер пускового устройства; *22* — тяга; *24* — диафрагма пускового устройства; *25* — регулировочный винт; *26* — воздушный жиклер системы холостого хода; *27* — игольчатый клапан; *28* — штуцер подвода топлива; *29* — сетчатый фильтр; *30* — шарик демпфера игольчатого клапана; *31* — топливный жиклер системы холостого хода; *32, 43* — топливные жиклеры главных дозирующих систем; *33* — регулировочный винт качества горючей смеси; *34* — шланг, соединяющий экономайзер принудительного холостого хода с электропневмоклапаном; *35* — регулировочный винт количества горючей смеси; *36* — игла экономайзера принудительного холостого хода; *37* — жиклер; *38* — дроссельная заслонка первичной камеры; *39* — дроссельная заслонка вторичной камеры; *40* — выходные отверстия переходной системы; *41* — эмульсионная трубка; *42* — эмульсионная трубка ускорительного насоса; *44* — впускной клапан ускорительного насоса; *45* — перепускной жиклер ускорительного насоса; *46* — диафрагма ускорительного насоса; *47* — электропневмоклапан; *48* — шланг к впускному трубопроводу

37 быстро опускается вниз. Планка сжимает пружину *36* и через нее перемещает поршень *41* ускорительного насоса. Давлением топлива в колодце обратный клапан *46* закрывается, а нагнетательный *60* приподнимается, при этом порция топлива впрыскивается через распылитель *22* ускорительного насоса в первичную камеру карбюратора, что обеспечивает кратковременное обогащение горючей смеси, улучшая приемистость двигателя.

Устройство и работа карбюратора ДААЗ-2105 «Озон». Карбюратор, устанавливаемый на двигателе автомобиля ВАЗ-2105, двухкамерный, с падающим потоком и последовательным открытием дроссельных заслонок.

В первичной камере *I* (рис. 30) имеется главная дозирующая система, малый и большой диффузоры, золотниковое устройство системы вентиляции картера, автоматическое пусковое устройство, воздушная заслонка, автономная система холостого хода с эконо-

© V@R@N

майзером принудительного холостого хода, диафрагменный ускорительный насос с механическим приводом и дроссельная заслонка с приводом от педали.

Во вторичной камере *11* имеются два диффузора, главная дозирующая система, переходная система, эконостат и дроссельная заслонка с автоматическим пневматическим приводом.

Поплавковая камера балансированная, располагается впереди (по ходу автомобиля), что препятствует переобогащению горючей смеси при торможении и способствует повышению уровня топлива в распылителях при движении на подъем, вызывая некоторое обогащение горючей смеси и увеличение мощности двигателя.

Топливо подается через штуцер *28* в фильтр *29* и далее через игольчатый клапан *27* в поплавковую камеру. Шарик *30* демпфера игольчатого клапана обеспечивает постоянство уровня топлива при движении по неровностям дороги.

Главные дозирующие системы включают в себя главные топливные жиклеры *32* и *43*, колодцы с эмульсионными трубками *42*, главные воздушные жиклеры *7* и *20*, малые диффузоры *18* с распылителями.

При открытии дроссельной заслонки *38* (первичной камеры) разрежение в распылителе увеличивается, топливо в колодце поднимается и при достижении нижних отверстий эмульсионной трубки *42* захватывается воздухом, поступающим через воздушный жиклер *20*, и направляется через распылитель в смесительную камеру.

Дроссельная заслонка вторичной камеры в отличие от первичной имеет пневматический привод. Верхняя полость диафрагменного механизма пневмопривода *11* соединена воздушными каналами с узкой частью больших диффузоров первичной и вторичной камер через жиклеры *15*.

При увеличении разрежения в больших диффузорах и, следовательно, в жиклерах *15* диафрагма *12*, преодолевая усилие пружины *14*, перемещает шток *13* вверх и, воздействуя на систему рычагов, открывает дроссельную заслонку *39* вторичной камеры.

Пневмопривод дроссельной заслонки вторичной камеры автоматически регулирует положение заслонки в зависимости от скоростного режима работы двигателя. При полностью открытой дроссельной заслонке первичной камеры с увеличением нагрузки на двигатель частота вращения коленчатого вала, а следовательно, и разрежение в смесительных камерах уменьшаются. Заслонка вторичной камеры прикрывается. Основной поток будет проходить через первичную камеру, улучшая распыление топлива.

Переходная система служит для предупреждения «провалов» в работе двигателя в начале открытия дроссельной заслонки *39* вторичной камеры. В это время создается большое разрежение в зоне отверстий *40*, за счет чего из эмульсионного колодца по каналу через топливный жиклер *3* переходной системы начинает поступать топливо, а через жиклер *5* — воздух. Образующаяся при этом

эмульсия по каналу и через отверстия *40* поступает в задроссельное пространство и обогащает горючую смесь.

Система холостого хода и экономайзер принудительного холостого хода включают в себя топливный и эмульсионный каналы, воздушный *26* и топливный *31* жиклеры, экономайзер с иглой *36*, регулировочные винты качества *33* и количества *35* горючей смеси, электропневмоклапан, управляемый электронным блоком, соединенным воздушными шлангами с экономайзером и впускным трубопроводом, и микропереключателем.

При работе двигателя на холостом ходу дроссельная заслонка *38* первичной камеры закрыта, пневмоклапан открыт, разрежение во впускном трубопроводе передается по шлангам в полость диафрагмы экономайзера и игла *36* экономайзера вместе с диафрагмой оттягиваются назад, открывая отверстия под дроссельной заслонкой. Разрежение из-под дроссельной заслонки *38* передается через это отверстие по эмульсионным каналам к топливному жиклеру *31* холостого хода. Топливо под действием разрежения проходит топливный жиклер, смешивается с воздухом, поступающим через воздушный жиклер *26* холостого хода, проходит по эмульсионному каналу, где к нему вновь подмешивается воздух через отверстие над дроссельной заслонкой *38*. Далее эмульсия проходит под регулировочный винт *33* качества смеси, под иглу *36* экономайзера и за дроссельную заслонку. Отверстие над дроссельной заслонкой обеспечивает отсутствие провалов в работе двигателя в момент открытия заслонки.

На принудительном холостом ходу, который возникает во время торможения автомобиля двигателем, экономайзер принудительного холостого хода отключают подачу топлива, тем самым уменьшая его расход.

При открытии дроссельной заслонки первичной камеры рычаг привода освобождает рычажок микропереключателя, который включает его и подает питание к электропневмоклапану *47*, как и в электронный блок управления. При достижении двигателем 1600 ..1800 об/мин электронный блок отключается, но электропневмоклапан остается включенным благодаря напряжению, поступающему через микропереключатель. На режиме принудительного холостого хода дроссельная заслонка закрывается и рычаг привода нажимает на рычажок микропереключателя. В результате электропневмоклапан *47* отключается, разрежение в шланге *34* снижается и игла *36* экономайзера закрывает выход эмульсии. После уменьшения частоты вращения вала двигателя до 1200...1260 об/мин электронный блок управления вновь включает электропневмоклапан, который открывает иглу *36*, и двигатель начинает работать.

Пусковое устройство служит для пуска и прогрева холодного двигателя. При вытянутой кнопке воздушная заслонка *19* закрыта, подача топлива обеспечивается главной дозирующей системой и системой холостого хода первичной камеры. При появлении вспышек в цилиндрах двигателя разрежение во впускном тракте

© V@R@N

увеличивается и по каналам передается в полость диафрагмы 24 пускового устройства. Диафрагма, преодолевая сопротивление пружины, перемещается вправо и с помощью штока *23* и тяги 22 приоткрывает воздушную заслонку *19*, пропуская необходимое количество воздуха в смесительную камеру. Таким образом, почти полностью исключается опасность остановки двигателя из-за переобогащения горючей смеси. Величина хода тяги может регулироваться винтом *25* пускового устройства.

Экономат включен во вторичную смесительную камеру, он вступает в работу при полностью открытых дроссельных заслонках на режиме, близком к полной нагрузке.

При открытых дроссельных заслонках значительно возрастает разрежение в малом диффузоре и распылителе *9* экономата, топливо из поплавковой камеры поступает по каналу через жиклер *6* экономата в каналы крышки поплавковой камеры. Через воздушный жиклер *4* экономата к топливу подмешивается воздух. Эмульсия поступает далее по каналу через эмульсионный жиклер *8* экономата в распылитель *9* и смесительную камеру, обогащая горючую смесь.

Ускорительный насос диафрагменного типа, с приводом от кулачка на оси дроссельной заслонки первичной камеры. Его назначение — обогащать горючую смесь при резком открытии дроссельной заслонки, обеспечивая двигателю высокую приемистость.

В момент резкого открытия дроссельной заслонки *38* кулачок нажимает на рычаг *1* и через пружину в толкателе воздействует на диафрагму *46*, преодолевая сопротивление возвратной пружины. Под давлением диафрагмы топливо по каналу через нагнетательный клапан *16* и распылитель *17* впрыскивается в первичную камеру. При этом часть топлива через перепускной жиклер *45* поступает обратно в поплавковую камеру. Обратный ход диафрагмы происходит под действием возвратной пружины, при этом топливо из поплавковой камеры засасывается в насос через жиклер *45* и впускной клапан *44*. При плавном открытии дроссельной заслонки все топливо возвращается обратно в поплавковую камеру через жиклер *45*. Профиль кулачка привода ускорительного насоса обеспечивает двойной впрыск, при этом второй впрыск совпадает с началом открытия дроссельной заслонки вторичной камеры.

Приборы подачи топлива и воздуха

Топливный насос служит для подачи под давлением топлива из топливного бака в карбюратор. На изучаемых двигателях насосы диафрагменные. Корпус насоса, состоящий из верхней и нижней частей, отлит из цинкового сплава; сверху он закрывается крышкой, образующей вместе с верхней частью корпуса отстойник. Между верхней и нижней частями корпуса установлена одна (двигатель «Москвич») или две (ВАЗ) диафрагмы, соединенные с верхним концом штока. Другим (нижним) концом шток связан с двуплечим рычагом, установленным на оси. Под диафрагмой на шток надевают

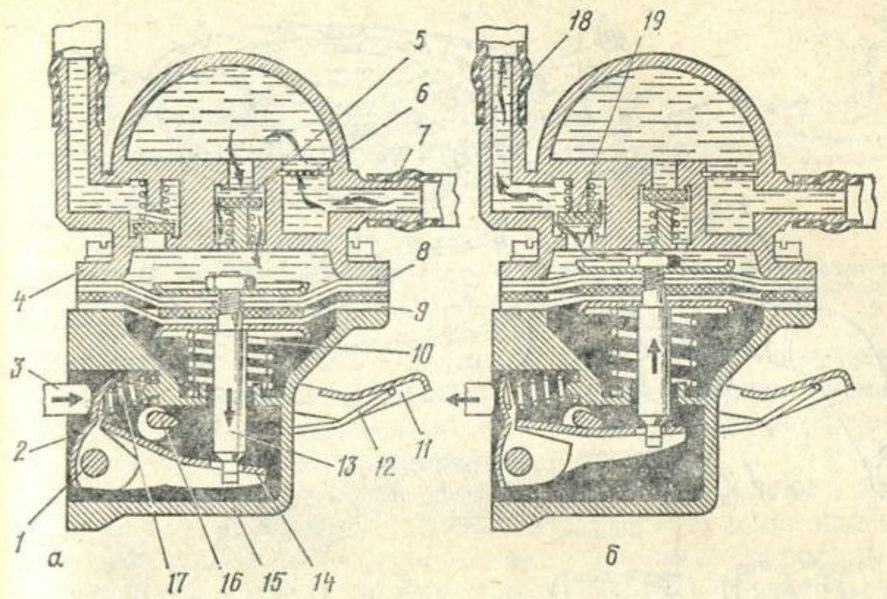


Рис. 31. Схема работы топливного насоса двигателя ВАЗ:
а — всасывание топлива; *б* — нагнетание топлива; *1* — ось рычага; *2* — двуплечий рычаг; *3* — толкатель; *4* — верхняя часть корпуса; *5* — впускной клапан; *6* — сетчатый фильтр; *7* — впускной топливопровод; *8, 9* — верхняя и нижняя диафрагмы; *10* — пружина; *11* — рычаг ручной подкачки; *12* — пружина рычага ручной подкачки; *13* — шток; *14* — балансир; *15* — нижняя часть корпуса; *16* — эксцентрик рычага ручной подкачки; *17* — возвратная пружина; *18* — выпускной топливопровод; *19* — выпускной клапан

уплотнитель и пружину. В верхней части корпуса помещен сетчатый фильтр, впускной и выпускной клапаны с пружинами. Для подкачки топлива вручную насос снабжен рычагом.

Работа насоса происходит следующим образом. Когда эксцентрик (кулачок) набегает выступающей частью на толкатель *3* (рис. 31,*а*), последний нажимает на двуплечий рычаг *2*, который, поворачиваясь, оттягивает вниз шток *13*, а вместе с ним и диафрагмы *8* и *9*. При этом в полости над верхней диафрагмой *8*, связанной с топливным баком, создается разрежение, в результате чего топливо из бака, где давление равно атмосферному, будет поступать по топливопроводу *7* в отстойник и далее через сетчатый фильтр *6* и впускной клапан *5* в полость над диафрагмой. Когда выступающая часть эксцентрика пройдет толкатель *3*, шток *13* с диафрагмами под действием пружины *10* поднимется вверх. При этом в полости над диафрагмой *8* создается избыточное давление топлива, под действием которого впускной клапан *5* закрывается, а выпускной *19* (рис. 31,*б*)— открывается, и топливо нагнетается по топливопроводу *18* в поплавковую камеру карбюратора. Если уровень топлива в поплавковой камере достигает величины, при которой игольчатый клапан в ней закрыт, топливный насос будет работать вхолостую, так как усилие пружины *10* недостаточно для того, чтобы поднять диафрагмы кверху и открыть игольчатый клапан поплавковой камеры. В это время диафрагмы находятся в крайнем нижнем положении, а двуплечий рычаг *2* свободно качается на своей оси, не воз-

© V@R@N

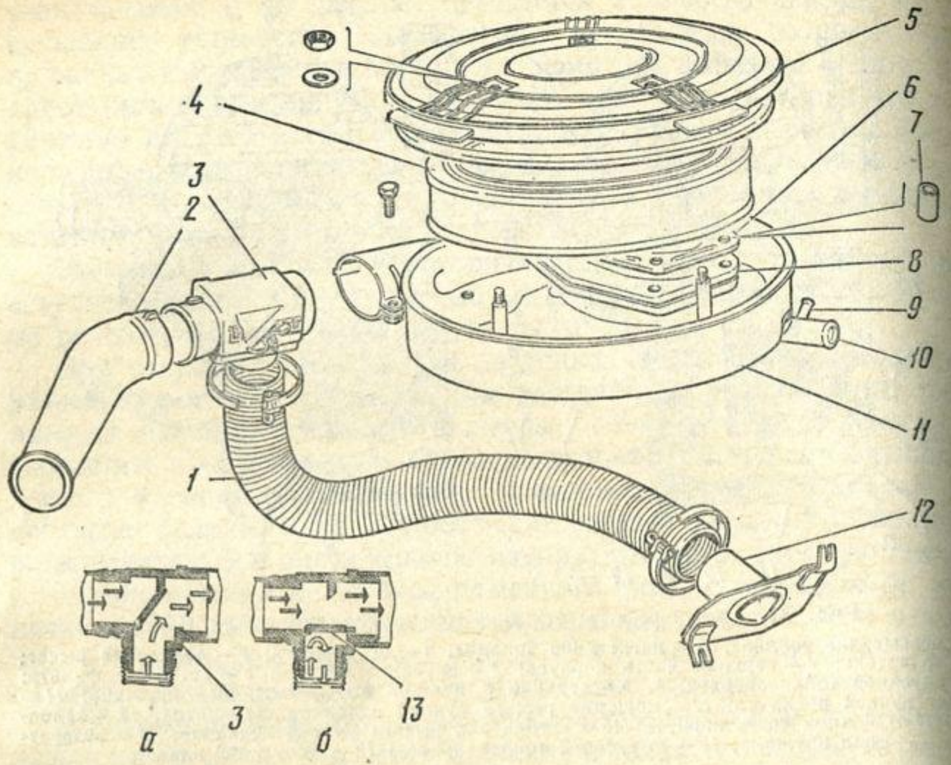


Рис. 32. Воздухоочиститель с терморегулятором:

а — забор теплого воздуха; *б* — забор холодного воздуха; *1* — шланг для забора теплого воздуха; *2* — заборник холодного воздуха; *3* — терморегулятор; *4* — фильтрующий элемент; *5* — крышка; *6* — пластина; *7* — дистанционная втулка; *8* — прокладка; *9* — патрубок для отвода картерных газов к золотниковому устройству карбюратора; *10* — подвод картерных газов; *11* — корпус; *12* — заборник теплого воздуха; *13* — заслонка

действуя на шток *13*, который вместе с диафрагмами находится в крайнем нижнем положении (холостой ход).

Воздухоочиститель служит для очистки воздуха, поступающего в карбюратор для приготовления горючей смеси. На двигателях автомобилей ВАЗ и «Москвич» воздухоочиститель со сменным сухим фильтрующим элементом устанавливается на входной патрубок карбюратора.

Воздухоочиститель ВАЗ состоит из корпуса *11* (рис. 32) приемного патрубка, фильтрующего элемента *4*, крышки *5* с прокладкой *8*, терморегулятора *3*, шланга *1*, заборников подогретого и холодного воздуха и патрубка *9* для отвода газов из картера двигателя.

В терморегуляторе устанавливается заслонка *13*, автоматически управляемая термосиловым элементом. При пониженной температуре охлаждающего воздуха термосиловой элемент устанавливает заслонку в положение *а*, обеспечивая забор теплого воздуха из зоны выпускного трубопровода двигателя через шланг *1*. При повышении температуры окружающего воздуха заслонка занимает положение *б*, при этом осуществляется подача холодного воздуха через заборник *2*. Промежуточные положения заслонки терморегу-

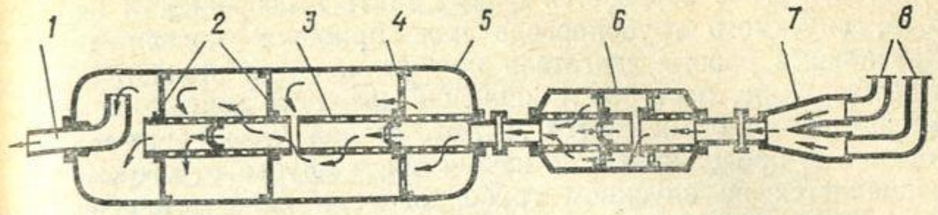


Рис. 33. Схема работы глушителя двигателя ВАЗ:

1 — выпускная труба; *2* — перегородки; *3* — перфорированная труба; *4* — перфорированная перегородка; *5* — корпус основного глушителя; *6* — дополнительный глушитель; *7* — газоприемник; *8* — приемные трубы

лятора позволяют подавать в двигатель смесь теплого и холодного воздуха, что способствует лучшему смесеобразованию, большей полноте сгорания и вследствие этого снижению токсичности отработавших газов и уменьшению расхода топлива.

Топливный бак изготовлен из освинцованного стального листа, имеет заливную горловину, закрываемую герметически пробкой, а для сообщения с атмосферой — вентиляционную трубку (ВАЗ) или отверстие в корпусе пробки («Москвич»). На верхней стенке бака укреплен фланец топливозаборной трубки, опускающейся до дна и имеющей на конце сетчатый фильтр. Реостатный датчик указателя уровня топлива с поплавком помещен внутри бака.

Глушитель служит для уменьшения шума при выходе отработавших газов в атмосферу. Он представляет собой трубу *3* (рис. 33) с отверстиями, помещенную внутри коробки из листовой стали.

Пространство вокруг трубы разделено перегородками *2* и *4* на несколько полостей. Отработавшие газы, выходящие с большой скоростью из выпускного трубопровода, поступают через приемную трубу глушителя в его корпус, расширяются и, пройдя через ряд отверстий, теряют скорость, вследствие чего и уменьшается шум при их последующем выходе в атмосферу. На автомобилях ВАЗ и «Москвич» отработавшие газы проходят вначале дополнительный, а затем основной глушитель. Такое двойное последовательное расширение способствует большему снижению шума при выпуске газов.

Трубопроводы. Впускной трубопровод у двигателей ВАЗ и «Москвич» в средней части имеет двойные стенки, между которыми циркулирует жидкость из системы охлаждения двигателя, что позволяет подогревать горючую смесь для лучшего испарения топлива. На двигателе ВАЗ для предупреждения скопления конденсата топлива в нижней точке впускного трубопровода имеется дренажная трубка.

Неисправности системы питания

Неисправности, возникающие в системе питания, вызывают: образование бедной или богатой горючей смеси; неустойчивую работу двигателя на холостом ходу; полное прекращение подачи топлива; подтекание топлива.

© V@R@N

Бедная смесь образуется в результате неисправности карбюратора, впускного трубопровода или приборов подачи топлива. Признаками работы двигателя на бедной смеси являются хлопки в карбюраторе, перегрев и снижение мощности двигателя. Хлопки в карбюраторе объясняются тем, что бедная смесь горит медленно, горение ее продолжается до начала такта впуска, отчего смесь воспламеняется во впускном трубопроводе и даже в карбюраторе. В результате увеличения времени сгорания смеси двигатель перегревается и теряет мощность. При работе двигателя на бедной смеси приходится пользоваться пониженными передачами и компенсировать снижение мощности двигателя большим нажатием на педаль управления дроссельными заслонками, что приводит к перерасходу топлива.

Причинами, вызывающими образование бедной рабочей смеси, могут быть: недостаточная подача топлива в карбюратор; засорение топливных жиклеров главной дозирующей системы (если двигатель плохо тянет на средних и полных нагрузках) или системы холостого хода (если двигатель останавливается при переходе на холостой ход); подсос воздуха в местах соединения карбюратора с впускным трубопроводом или впускного трубопровода с головкой блока цилиндров; заедание поплавка или игольчатого клапана в верхнем положении; понижение уровня топлива в поплавковой камере карбюратора.

Определять и устранять перечисленные неисправности нужно в следующем порядке.

1. Проверить подачу топлива, для чего отсоединить топливопровод от карбюратора и перемещать рычаг ручной подкачки или проворачивать с помощью рукоятки коленчатый вал. Если при этом появляется струя топлива, насос исправен. После чего следует вынуть и промыть топливный фильтр входного штуцера карбюратора. Если же струя отсутствует, необходимо протереть ветошью топливный насос и осмотреть его поверхность. При обнаружении подтеков бензина подтянуть стяжные винты корпуса и опять проверить действие насоса. Если и после этого подачи топлива не будет, следует убедиться в исправности насоса, произведя его частичную или полную разборку. При этом в первую очередь надо промыть фильтр и клапаны, проверить состояние диафрагмы.

2. При нормальной подаче топлива следует проверить, нет ли подсоса воздуха в соединениях. Для этого при работающем двигателе закрыть воздушную заслонку и выключить зажигание, после чего осмотреть соединение карбюратора с впускным трубопроводом. Пятна топлива свидетельствуют о наличии в этих местах неплотностей. Для устранения неисправности необходимо подтянуть гайки и болты крепления.

3. Если подсоса воздуха не обнаружено, следует проверить уровень топлива в поплавковой камере. Для этого при работе двигателя на холостом ходу в карбюраторе К-126Н нужно через смотровое окно замерить расстояние от уровня топлива до плоскости

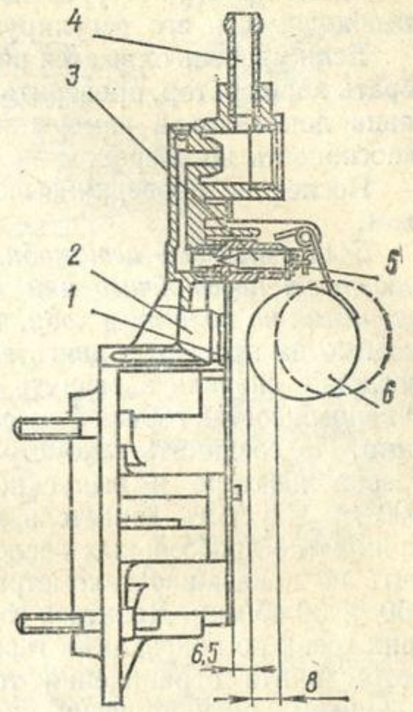


Рис. 34. Проверка положения поплавка в карбюраторе двигателя ВАЗ:
1 — уплотняющая прокладка; *2* — крышка; *3* — игольчатый клапан; *4* — штуцер подвода топлива; *5* — язычок; *6* — поплавок

разъема крышки карбюратора с его корпусом. Оно должно быть 20 ± 1 мм.

В карбюраторе «Озон» для проверки уровня топлива в поплавковой камере нужно снять ее крышку. После чего установить крышку вертикально так, чтобы штуцер подвода топлива был направлен вверх, а язычок поплавка касался шарика, но не утапливал его. При этом расстояние между уплотняющей прокладкой *1* (рис. 34) и поплавком *6* должно быть 6,5 мм, а ход поплавка — 8 мм. Если в действительности эти размеры не соответствуют норме, необходимо произвести регулировку путем подгибания язычка *5* кронштейна или упора поплавка.

4. Продуть жиклеры воздухом из шинного насоса (если крышка поплавкой камеры снималась, продувку осуществить до ее установки).

Богатая смесь. Работа двигателя на богатой смеси сопровождается черным дымом и выстрелами из глушителя. При длительной работе на такой смеси двигатель перегревается, снижает мощность и перерасходует топливо, а в его цилиндрах интенсивно откладывается нагар.

Образование богатой смеси может быть вызвано следующими неисправностями: износом, неплотным закрытием игольчатого клапана поплавковой камеры или ослаблением посадки его седла; износом или заеданием клапана экономайзера; наполнением поплавка топливом вследствие образования в нем трещин; задеванием поплавка о стенки поплавковой камеры в результате перекоса его оси; увеличением диаметра отверстий жиклеров; неполным открытием воздушной заслонки; повышенным уровнем топлива в поплавковой камере вследствие нарушения регулировки положения поплавка.

Эти неисправности определяются и устраняются в следующем порядке.

Снять с карбюратора воздухоочиститель, ослабить винт крепления троса в шарнирной муфте рычага оси воздушной заслонки, вытянуть рукоятку привода воздушной заслонки на 1,5...2 мм относительно ее крайнего переднего положения и в таком положении закрепить винт троса. Воздушная заслонка при этом должна быть полностью открыта, а при вытягивании рукоятки — полностью закрываться.

© V@R@N

Затем проверяют уровень топлива в поплавковой камере и при необходимости его регулируют.

Если уровень окажется нормальным, необходимо снять и разобрать карбюратор, проверить плотность закрытия игольчатого клапана поплавковой камеры и клапана экономайзера, пропускную способность жиклеров.

Последние проверки выполняются специалистом-регулировщиком.

Если двигатель автомобиля «Москвич» с карбюратором К-126Н работает неустойчиво или останавливается при малой частоте вращения на холостом ходу, то для регулировки карбюратора необходимо на прогретом двигателе при полностью открытой воздушной заслонке сначала завернуть до отказа винт, регулирующий качественный состав горючей смеси, а затем вывернуть его на 2...2,5 оборота. Подсоединить тахометр к двигателю и ввести пробоотборник газоанализатора в выпускной патрубок глушителя на глубину 300 мм. Пустить двигатель и поворотом винта, ограничивающего прикрытие дроссельных заслонок (винт количества смеси), установить по показанию тахометра частоту вращения коленчатого вала 850 ± 50 об/мин. Добиться содержания окиси углерода в отработавших газах по показаниям газоанализатора в пределах 1,5 % поворотом винта ограничения токсичности (расположенного рядом с винтом, регулирующим качественный состав горючей смеси), одновременно поддерживая частоту вращения в указанных выше пределах винтом количества горючей смеси.

Для проверки правильности регулировки необходимо резко нажать на педаль управления дроссельными заслонками и быстро отпустить ее: двигатель должен увеличить частоту вращения коленчатого вала плавно и без перебоев, а при отпускании педали — устойчиво работать с минимальной частотой вращения. В противном случае ввертыванием винта количества смеси надо несколько увеличить частоту вращения и вновь произвести проверку регулировки. После окончания регулировки шлиц винта ограничения токсичности заполняется красной краской.

Если регулировкой не удается добиться устойчивой работы двигателя, то возможной причиной неисправности является засорение жиклеров и каналов карбюратора. В этом случае следует вывернуть топливный жиклер системы холостого хода, продуть его и каналы системы холостого хода шинным насосом. Продувку можно осуществить и через отверстие, закрываемое винтом регулировки качества смеси. После продувки произвести описанную выше регулировку.

На автомобилях ВАЗ-2105 и «Москвич-2140» с карбюраторами ДААЗ частоту вращения на холостом ходу следует регулировать на станции технического обслуживания. Регулировочные винты у этих карбюраторов закрыты пластмассовыми ограничительными втулками — пломбами, не позволяющими самостоятельное их отвинчивание. Это делается для того, чтобы не допустить повышенного

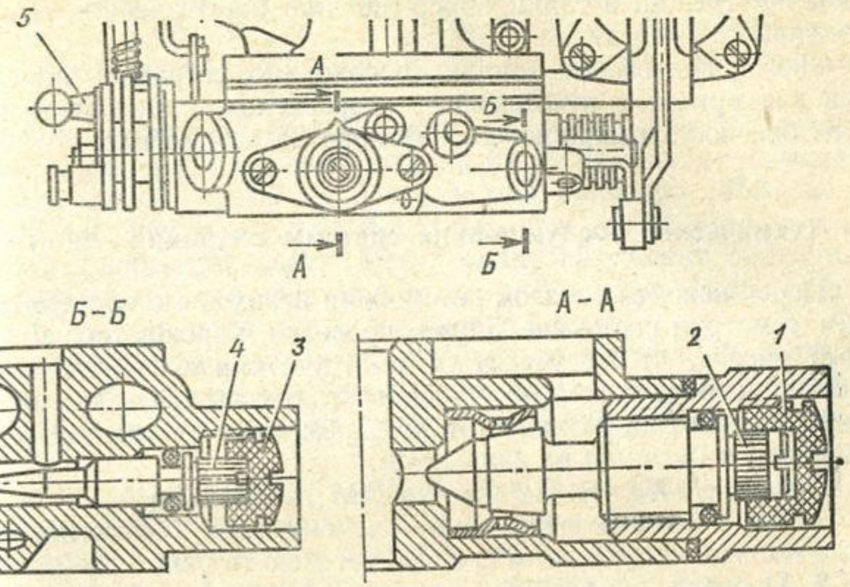


Рис. 35. Регулировочные винты системы холостого хода карбюратора „Озон": *1, 3* — ограничительные втулки-пломбы; *2* — винт регулировки количества горючей смеси; *4* — винт регулировки качества горючей смеси; *5* — рычаг привода дроссельной заслонки первичной камеры

содержания токсичных веществ (особенно окиси углерода) в отработавших газах.

При необходимости в эксплуатации может быть выполнена подрегулировка в пределах, определяемых ограничительными втулками. Для этого необходимо прогреть двигатель до нормальной температуры, осторожно отвернуть винт *4* (рис. 35) до упора с помощью втулки *3*, а винтом *2* установить минимальную частоту вращения, после чего резко нажать на рычаг *5* привода дроссельных заслонок и отпустить его, при этом двигатель не должен останавливаться. В случае перебоев или остановки двигателя необходимо винтом *2* увеличить частоту вращения коленчатого вала.

Причинами прекращения подачи топлива в карбюратор могут быть: засорение топливопровода или фильтра карбюратора, замерзание воды в баке или топливопроводах, прорыв диафрагмы топливного насоса (внешний признак этой неисправности — подтекание топлива из отверстия в нижней части корпуса), износ или загрязнение клапанов топливного насоса, подсос воздуха в полость над диафрагмой вследствие неплотного соединения частей насоса между собой.

Подтекание топлива наблюдается при неплотно ввернутых пробках жиклеров, спускных пробках поплавковой камеры или топливного бака, а также при неплотностях в соединениях топливопроводов (слабая затяжка ниппельных гаек и хомутиков шлангов), при

© V@R@N

наличии трещин в топливопроводах или повреждениях диафрагмы топливного насоса.

Любое подтекание топлива необходимо устранить немедленно, так как при этом неизбежен его перерасход, а главное — появляется опасность возникновения пожара на автомобиле.

Техническое обслуживание системы питания

Перед каждым выездом автомобиля необходимо проверять внешним осмотром состояние топливопроводов, карбюратора и топливного насоса, чтобы убедиться в отсутствии подтеканий топлива. После прогрева проверить устойчивость работы двигателя при малой частоте вращения на холостом ходу резким открытием дроссельных заслонок и быстрым их закрытием.

После каждых 10 000 км пробега необходимо.

1. Заменить фильтрующий элемент воздухоочистителя; при езде по пыльным дорогам его следует менять чаще.
2. Промыть и продуть сетчатые фильтры топливного насоса и карбюратора.
3. Слить отстой из поплавковой камеры карбюратора.
4. Произвести частичную разборку карбюратора, промыть детали бензином или ацетоном, продуть жиклеры и каналы сжатым воздухом.
5. Проверить уровень топлива в поплавковой камере карбюратора и при необходимости довести его до нормы.
6. Проверить величину хода поплавка.
7. Отрегулировать минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу (на новых автомобилях после пробега 2000...3000 км).
8. Проверить и подтянуть болты и гайки крепления воздухоочистителя к карбюратору, топливного насоса к блоку цилиндров, карбюратора к впускному трубопроводу, впускного и выпускного трубопроводов к головке блока цилиндров, приемной трубы глушителя к выпускному трубопроводу, глушителя к кузову автомобиля.

Техническое обслуживание двигателя

Для автомобиля ВАЗ после пробега первых 2000...3000 км, для автомобиля «Москвич» после первых 500...700 км, а также при появлении признаков прорыва газов или подтекания охлаждающей жидкости в соединении подтянуть гайки шпилек и болты крепления головки блока цилиндров в установленной последовательности. Одновременно подтянуть винты (болты) крепления поддона картера. Проверить и при необходимости подтянуть болты (гайки) крепления опор двигателя, очистить от грязи и масла резиновые подушки.

Через каждые 10 000 км пробега (на новом автомобиле ВАЗ после пробега 2000...3000 км, а на автомобиле «Москвич» после 500...700 км пробега) проверить и при необходимости отрегулировать:

величину теплового зазора между кулачками распределительного вала и рычагами привода клапана (ВАЗ) или между регулировочными винтами коромысел и стержнями клапанов («Москвич»);

натяжение зубчатого ремня (ВАЗ) или цепи («Москвич») привода механизма газораспределения. Регулировку натяжения ремня или цепи производить в тех случаях, когда в работе привода механизма газораспределения появляется повышенный шум.

Ежедневно необходимо проверять, нет ли подтеканий, а также контролировать уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке, который должен быть на 2...3 см выше риски с отметкой «Мин».

Через 60 000 км пробега или через два года эксплуатации жидкость Тосол А-40 надо заменить. При заправке системы охлаждающая жидкость вначале заливается через горловину в радиатор, а после закрытия ее пробкой — в расширительный бачок до установленного уровня. При утечке жидкости следует доливать в систему охлаждения только Тосол А-40.

Если в качестве охлаждающей жидкости используется вода, она должна быть мягкой (желательно дождевой или снеговой) и ее не следует часто менять, чтобы уменьшить отложение накипи. При хранении автомобиля в зимнее время на открытой площадке воду обязательно надо сливать. Двигатель при этом должен быть прогрет. Слив воды осуществляется через обе пробки при открытой горловине радиатора и поднятом расширительном бачке, иначе часть воды останется в системе и, замерзнув, может вывести двигатель из строя. Через 10 000 км пробега следует проверять степень натяжения ремня привода вентилятора и при необходимости проводить его подтяжку.

Техническое обслуживание системы смазки заключается в проверке уровня масла и доведении его до нормы, проверке герметичности соединений, очистке и промывке устройств системы вентиляции картера, замене масла, фильтрующего элемента или самого фильтра.

Замена масла в двигателе производится через 10 000 км пробега в следующем порядке:

после работы двигателя, пока масло теплое, вывернуть пробку сливного отверстия в поддоне картера и слить в посуду отработавшее масло. Одновременно вывернуть пробку сливного отверстия в масляном фильтре (на двигателе автомобиля «Москвич») и слить масло из его корпуса;

вывернуть центральный болт масляного фильтра («Москвич»), снять корпус, промыть его, заменить фильтрующий элемент, собрать фильтр и завернуть пробки сливных отверстий в поддоне картера и фильтре. На двигателе ВАЗ заменить масляный фильтр в сборе.

© V@R@N

Через каждые 30 000 км пробега перед заправкой системы свежим маслом необходимо ее промыть. Промывку системы ранее указанного срока проводить только в тех случаях, когда на корпусе распределительного вала обнаруживаются липкие смолистые отложения.

Для промывки в картер горячего двигателя заливают специальное моющее масло ВНИИНП-ФД до метки «Мин» на маслоизмерительном стержне и, пустив двигатель, работают с малой частотой вращения коленчатого вала в течение 10 мин. Затем сливают моющее масло, заменяют (на автомобиле «Москвич» — промывают) фильтр и заливают свежее масло.

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

В электрооборудование автомобиля входят источники электрической энергии и ее потребители. К источникам относятся аккумуляторная батарея и генератор. Потребителями тока являются приборы системы зажигания, пуска, освещения и сигнализации, контрольно-измерительные приборы и некоторые приборы дополнительного оборудования.

Аккумуляторная батарея

Для питания приборов электрооборудования при малой частоте вращения коленчатого вала или при неработающем двигателе используется химический источник тока — аккумуляторная батарея. Аккумуляторная батарея обладает свойством после разряда восстанавливать свою способность отдавать ток во внешнюю цепь, если через нее пропустить ток в обратном направлении, т. е. произвести ее заряд.

Аккумуляторная батарея состоит из шести свинцово-кислотных двухвольтовых аккумуляторов, соединенных между собой последовательно, что обеспечивает получение в цепи рабочего напряжения 12 В. Все аккумуляторы размещаются в общем баке *8* (рис. 36), разделенном внутренними перегородками на шесть ячеек. На дне бака имеются ребра *15*, на которые опираются пластины аккумуляторов. Материалом для бака является кислотоупорная пластмасса или эбонит.

Аккумулятор состоит из полублоков плюсовых *3* и минусовых *1* пластин, изолированных друг от друга сепараторами *2*, изготовленными из пористых пластмасс. Пластины отливаются в виде решеток из свинца с добавлением 7...8 % сурьмы для механической прочности. В решетку пластин впрессовывают активную массу, приготовленную на водном растворе серной кислоты из окислов свинца — свинцового сурика (Pb_3O_4) и свинцового глета (PbO) для положительных пластин и свинцового порошка — для отрица-

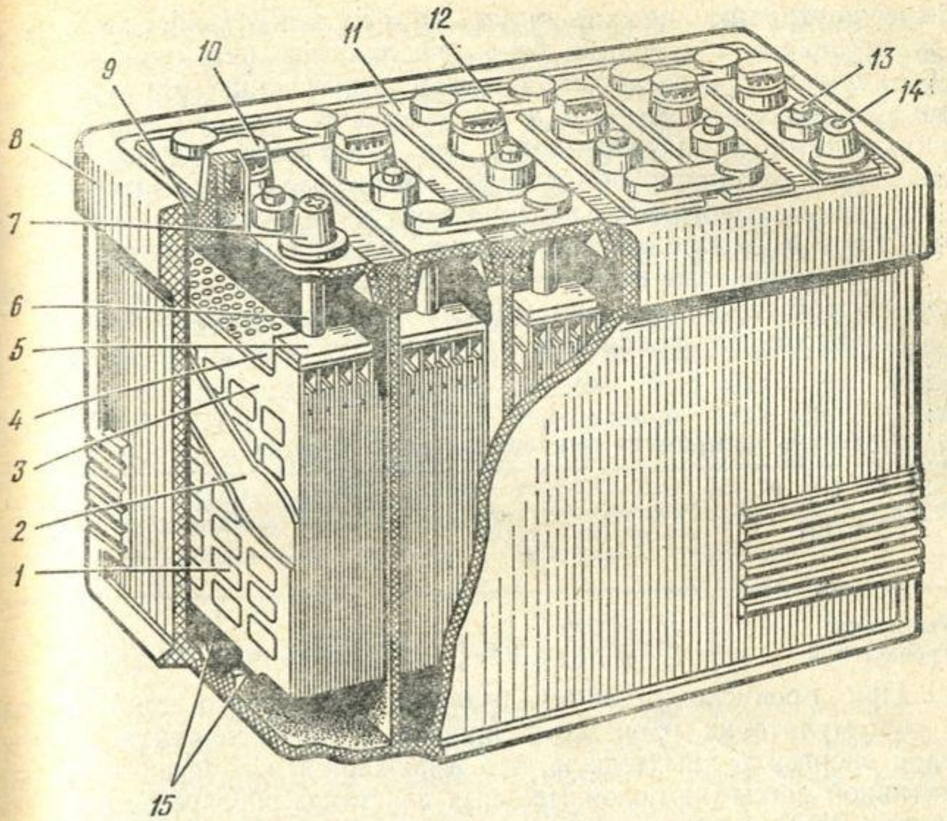


Рис. 36. Аккумуляторная батарея:

1 — минусовая пластина; *2* — сепаратор; *3* — плюсовая пластина; *4* — предохранительный щиток; *5* — перемычка блока плюсовых пластин; *6, 7, 14* — полюсные штыри; *8* — бак; *9* — мастика; *10* — пробка заливного отверстия; *11* — крышка; *12* — перемычка; *13* — вентиляционное отверстие; *15* — ребра

тельных пластин. Для увеличения емкости аккумулятора и уменьшения его внутреннего сопротивления одноименные пластины соединяют в полублоки, заканчивающиеся выводными полюсными штырями *7* и *14*.

Полублоки с положительными и отрицательными пластинами собираются в блок таким образом, что положительные пластины располагаются между отрицательными, поэтому последних всегда на одну больше. Это позволяет лучше использовать активную массу положительных пластин и предохраняет крайние положительные пластины от коробления и разрушения. Сепараторы устанавливаются между пластинами так, чтобы их ребристая сторона была обращена к поверхности положительных пластин, обеспечивая тем самым лучшее поступление к ним электролита. Сверху пластины покрываются перфорированным пластмассовым предохранительным щитком *4*. Собранный аккумулятор помещают в отделение бака, закрываемое крышкой *11*, имеющей отверстия для выхода полюсных штырей и для заливки электролита, последнее закрывается резьбовой пробкой *10*. В пробке имеется вентиляционное отверстие, сообща-

© V@R@N

ющее внутреннюю полость аккумулятора с атмосферой. Зазоры между крышками и стенками бака заполняются битумной мастикой *9*. Аккумуляторы соединяются между собой свинцовыми перемычками *12*. Полюсные штыри *7* и *14* (плюсовой и минусовой) крайних аккумуляторов предназначены для включения батареи в цепь электрооборудования автомобиля. Некоторые аккумуляторные батареи имеют специальные вентиляционные отверстия *13*. В этом случае пробка *10* заливного отверстия делается герметичной.

В аккумуляторы заливается электролит, состоящий из химически чистой серной кислоты (H_2SO_4) и дистиллированной воды.

Плотность электролита в аккумуляторах указана в табл. 2.

Таблица 2

Плотность электролита при температуре 25° С, г/см³

Климат	Полностью заряженная аккумуляторная батарея	Степень разряженности аккумуляторной батареи, %	
		25	50
Умеренный	1,280	1,240	1,200
Тропический	1,230	1,180	1,140

При пропускании через батарею постоянного тока (заряд) в аккумуляторах происходит процесс преобразования электрической энергии в химическую, что выражается в изменении состава активной массы (на положительных пластинах образуется перекись свинца PbO_2, а на отрицательных — губчатый свинец Pb) и увеличении плотности электролита. При разряде происходит обратный химический процесс, при котором понижается плотность электролита, а активная масса на тех и других пластинах превращается в сернокислый свинец ($PbSO_4$). Поскольку плотность электролита определяет развиваемую аккумулятором ЭДС, ее величина позволяет судить о степени заряженности батареи. Плотность зависит от температуры электролита, уменьшаясь приблизительно на 0,01 г/см³ при повышении температуры на 15 °С. При расчетах плотность электролита обычно приводят к температуре плюс 25 °С. Для предотвращения замерзания электролита при эксплуатации аккумуляторной батареи в зимних условиях плотность регламентируется в зависимости от климатических условий в соответствии с данными табл. 2.

Номинальной емкостью аккумуляторной батареи называется количество электричества, которое может отдать полностью заряженная батарея при разряде током 20-часового режима, температуре электролита 18...27 °С и начальной его плотности 1,28 ± ± 0,01 г/см³ до напряжения 10,5 В. Емкость измеряется в ампер-часах (А · ч) и зависит от количества и размера параллельно соединенных пластин, силы разрядного тока, а также от температуры электролита. Чем больше размер и количество пластин, меньше сила разрядного тока и выше температура электролита, тем боль-

шую емкость может отдать аккумуляторная батарея при разряде. При понижении температуры электролита емкость уменьшается приблизительно на 1 % на каждый градус. Например, если номинальная емкость батареи (при 25 °С) равна 55 А · ч, то при температуре электролита 0 °С она уменьшится на 25 % и составит 41 А · ч, а при температуре минус 25 °С будет только 27 А · ч (уменьшится на 50 %). Емкости одного аккумулятора и батареи, состоящей из нескольких аккумуляторов, соединенных последовательно, одинаковы.

Аккумуляторные батареи имеют на перемычках обозначения, определяющие их характеристику. На автомобилях «Москвич» устанавливается аккумуляторная батарея 6СТ-55ЭР, на ВАЗ-2105 — 6СТ-55П. Первая цифра маркировки указывает число аккумуляторов в батарее, буквы СТ — батарея стартерного типа, число после букв — номинальную емкость батареи в А · ч. Последние буквы обозначают материал бака (Э — эбонит, П — пластмасса) и материал сепаратора (Р — мипор, М — мипласт).

Неисправности аккумуляторной батареи

В процессе эксплуатации автомобиля в аккумуляторной батарее могут возникнуть следующие неисправности: сульфатация пластин, ускоренный саморазряд, короткое замыкание, утечка электролита, окисление полюсных штырей.

Сульфатация пластин. В результате систематического недозаряда, длительного хранения незаряженной аккумуляторной батареи с электролитом, разряда батареи ниже допустимого предела, понижения уровня или увеличения плотности электролита на пластинах образуется белый налет из крупных кристаллов сернокислого свинца, называемый сульфатом. Сульфатированные пластины перестают участвовать в химической реакции. Емкость аккумуляторной батареи при этом уменьшается, она становится непригодной к эксплуатации. Признаком частичной сульфатации пластин являются быстрое повышение напряжения и температуры электролита, бурное газовыделение («кипение» электролита), плотность электролита при этом увеличивается незначительно. При последующем разряде, особенно при включении стартера, батарея быстро разряжается из-за малой емкости.

Небольшая сульфатация пластин может быть устранена проведением одного или нескольких циклов «заряд—разряд». Для этого аккумуляторную батарею необходимо полностью зарядить и довести плотность электролита в ней до нормальной величины (1,285 г/см³) путем добавления электролита плотностью 1,4 г/см³ или дистиллированной воды. Затем разрядить батарею через лампу током силой 4...5 А до напряжения приблизительно 1,7 В в каждом аккумуляторе (10,5 В — для всей батареи). После этого батарею снова зарядить, цикл повторить 2—3 раза.

© V@R@N

Ускоренный саморазряд аккумуляторной батареи при ее эксплуатации и хранении возникает вследствие образования в активной массе пластин местных токов. Местные токи появляются при возникновении электродвижущей силы между окислами активной массы и решеткой пластин. Кроме того, при длительном хранении аккумуляторной батареи плотность электролита в нижних слоях становится больше, чем в верхних. Это приводит к появлению разности потенциалов и возникновению уравнительных токов на поверхности пластин. Нормальный саморазряд исправной батареи составляет до 10 % за 14 суток.

Причинами ускоренного саморазряда могут быть: загрязнение поверхности батареи; применение для доливки обычной (не дистиллированной) воды, содержание щелочей и соли; попадание внутрь аккумуляторов металлических частиц и других веществ, способствующих образованию гальванических пар. Для устранения неисправности следует протереть поверхность батареи или заменить электролит, промыв бак внутри.

Короткое замыкание. Разрушение сепараторов, выпадение активной массы, а также ее оплавление могут вызвать непосредственное соприкосновение разноименных пластин — замыкание, в результате чего прекращается работа аккумуляторов.

Признаками короткого замыкания внутри аккумулятора являются «кипение» электролита и резкое падение напряжения.

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

Подтекание электролита обнаруживают внешним осмотром бака. Для устранения неисправности батарею сдают в ремонт. При вынужденной временной эксплуатации батареи с этой неисправностью необходимо периодически добавлять в неисправное отделение бака электролит.

Техническое обслуживание аккумуляторной батареи

При наружном загрязнении аккумуляторной батареи ее поверхность необходимо протереть 10 %-ным раствором нашатырного спирта или кальцинированной соды, после чего вытереть чистой сухой ветошью.

Во время заряда батареи в результате химической реакции выделяются газы, значительно повышающие давление внутри аккумуляторов. Поэтому вентиляционные отверстия в пробках нужно постоянно прочищать тонкой проволокой. Учитывая, что при работе батареи образуется гремучий газ, во избежание взрыва нельзя осматривать батарею с использованием открытого огня.

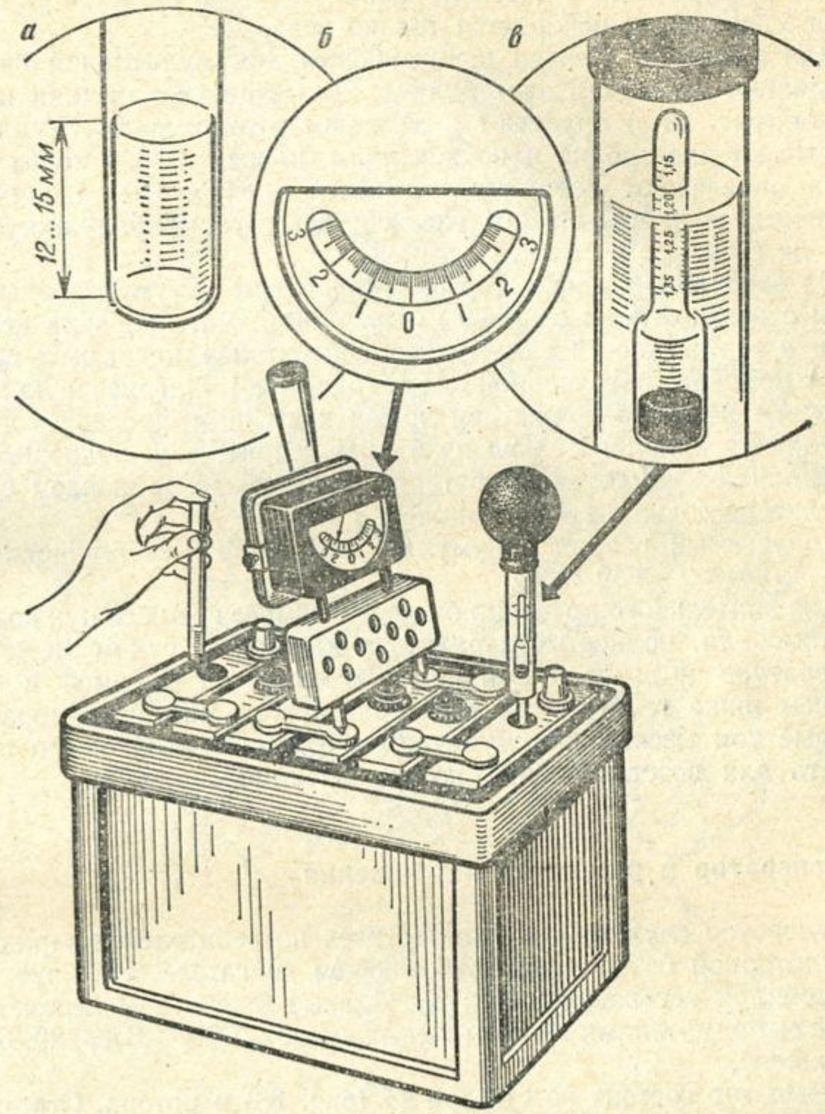


Рис. 37. Проверка состояния аккумуляторной батареи:
а — проверка уровня электролита; *б* — проверка заряженности аккумулятора нагрузочной вилкой; в — проверка плотности электролита кислотомером

Периодически необходимо зачищать штыри и клеммы проводов. Через 2000...2500 км пробега, а в жаркое время через каждые 5—6 дней проверять уровень электролита через заливные отверстия аккумуляторов стеклянной трубкой с внутренним диаметром 3...5 мм. Столбик электролита в трубке указывает его уровень над предохранительным щитком, который должен быть 12...15 мм (рис. 37,*а*). В аккумуляторной батарее 6СТ-55ЭМ уровень электролита можно проверять без стеклянной трубки, он должен быть по нижней кромке тубуса заливного отверстия. При понижении

© V@R@N

уровня следует долить дистиллированную воду, так как при нагревании электролита испаряется только вода.

Для проверки степени заряженности аккумуляторной батареи определяют плотность электролита. Для этого наконечник кислотомера (рис. 37,*в*) опускают в заливное отверстие аккумулятора, засасывают электролит и по делениям плавающего в колбе ареометра определяют величину плотности электролита. Понижение плотности от нормы на 0,01 г/см³ соответствует разряду аккумулятора на 6 %.

На автомобилях, на которых установлены аккумуляторные батареи с незакрытыми свинцовыми перемычками, проверка исправности и заряженности аккумуляторной батареи может быть выполнена с помощью нагрузочной вилки (рис. 37,*б*). Нагрузочную вилку включают плотным прижатием ножек к штырям проверяемого аккумулятора приблизительно на 5 с. В исправной и полностью заряженной аккумуляторной батарее напряжение на каждом ее аккумуляторе должно быть не ниже 1,7 В.

Допустимый разряд аккумуляторной батареи составляет зимой 25 %, а летом — 50 %.

Для длительного хранения батареи в зимнее время ее нужно снять с автомобиля, полностью зарядить и хранить в сухом месте при температуре не выше 0 °С и не ниже минус 30 °С, имея в виду, что чем ниже температура электролита, тем меньше саморазряд. Каждые три месяца аккумуляторную батарею необходимо подзаряжать для восстановления потерь на саморазряд.

Генератор и регулятор напряжения

Генератор служит для питания всех потребителей и заряда аккумуляторной батареи при работающем двигателе. На изучаемых автомобилях устанавливаются трехфазные генераторы переменного тока с выпрямителями на кремниевых диодах (Г222—ВАЗ, 29.3701—«Москвич»).

Генератор состоит из статора *15* (рис. 38) и ротора. Статор изготавливают в виде кольца из отдельных стальных пластин, изолированных друг от друга лаком. На его внутренней поверхности имеется обмотка *16*, распределенная на три фазы, расположенные под углом 120° по отношению друг к другу. Каждая фаза образуется из шести катушек. Катушки одной фазы соединены между собой последовательно, а группа катушек — звездой, т. е. одни концы трех групп соединены между собой, а другие — выведены в цепь. Ротор состоит из вала *5*, обмотки возбуждения *14* и шести пар полюсных наконечников *12* и *17*, создающих магнитное поле. На валу ротора установлены два контактных кольца *3*, через которые в обмотку возбуждения подается электрический ток. По контактным кольцам скользят щетки *9*. Ротор вращается в шариковых подшипниках, установленных в крышках *1* и *13* статора. Внутри задней крышки

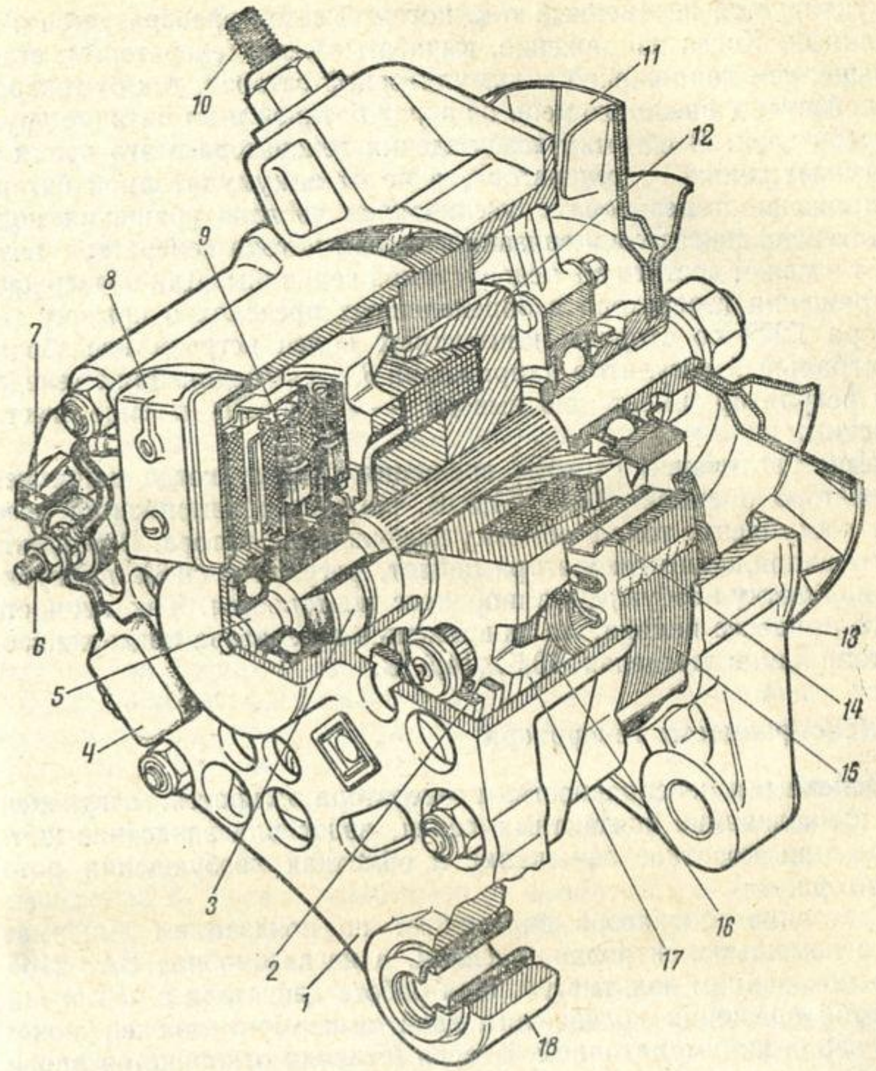


Рис. 38. Генератор переменного тока:

1, 13 — крышки; *2* — выпрямительный блок; *3* — контактные кольца; *4* — конденсатор; *5* — вал ротора; *6* — вывод «30» генератора; *7* — штекер нулевого провода; *8* — интегральный регулятор напряжения со щеткодержателем; *9* — щетка; *10* — шпилька крепления генератора к натяжной планке; *11* — шкив с вентилятором; *12, 17* — полюсные наконечники; *14* — обмотка ротора; *15* — статор; *16* — обмотка статора; *18* — ушко крепления генератора

1 генератора помещен выпрямительный блок *2*, имеющий шесть кремниевых диодов.

Генератор крепится к двигателю с помощью нижнего кронштейна и верхней натяжной планки с левой по ходу автомобиля («Москвич») или с правой (ВАЗ) стороны.

Работает генератор следующим образом. При включении зажигания ток от аккумуляторной батареи поступает в обмотку возбуждения, установленную на роторе генератора. При вращении ротора его магнитный поток пересекает витки обмоток статора и в них

© V@R@N

индуктируется переменный ток, который затем преобразуется в постоянный. Когда напряжение, вырабатываемое генератором, станет больше, чем напряжение аккумуляторной батареи, ток от генератора пойдет во внешнюю цепь на заряд батареи и на питание других потребителей. В обмотку возбуждения генератора в это время ток поступает также от генератора, а не от аккумуляторной батареи. Напряжение генератора с увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя и связанного с ним ротора генератора возрастает и может достигнуть недопустимой величины. Для поддержания напряжения генератора в определенных пределах в крышку генератора Г222 со стороны контактных колец встроен неразборный интегральный регулятор напряжения *8*. Для соединения с генератором регулятор имеет два вывода — «В» и «Ш» в виде жестких пластин.

При увеличении частоты вращения ротора, когда напряжение генератора превысит 13,5...14,5 В, регулятор напряжения прерывает поступление тока в обмотку возбуждения ротора. В результате этого напряжение генератора падает, регулятор снова пропускает ток в обмотку возбуждения и процесс повторяется. Так как частота этого процесса велика, то напряжение генератора поддерживается постоянным в пределах 13,5...14,5 В.

Неисправности генератора

Основными неисправностями генератора являются: загрязнение или замасливание контактных колец, износ или зависание щеток, обрыв или короткое замыкание в обмотках возбуждения ротора и статора.

Состояние генератора определяют по показаниям амперметра или с помощью контрольной лампы, а на автомобиле ВАЗ-2105— и по показаниям вольтметра. При работе двигателя с повышенной частотой вращения коленчатого вала амперметр должен показывать заряд аккумуляторной батареи (стрелка отклоняется вправо), а красная контрольная лампа гаснуть. Стрелка вольтметра при этом должна находиться в зеленой зоне шкалы (12...15 В).

Если при работе двигателя на всех режимах амперметр показывает разряд, горит красная контрольная лампа или показания вольтметра ниже 12 В, неисправны генератор или интегральный регулятор напряжения. Для устранения неисправности нужно проверить натяжение ремня привода генератора и надежность крепления проводов на его зажимах. Затем пустить двигатель и проверить действие генератора. Если неисправность осталась, следует вывернуть винты, снять корпус щеткодержателя с интегральным регулятором, протереть контактные кольца ветошью, смоченной бензином, обгоревшие контактные кольца зачистить мелкой стеклянной шкуркой. Проверить состояние щеток, изношенные — заменить. При наличии других неисправностей генератор подлежит ремонту.

Техническое обслуживание генератора

Через каждые 10 000 км пробега автомобиля необходимо проверять крепление генератора, проводов на его зажимах, очищать от загрязнений и пыли генератор, с помощью шинного насоса удалять (продувать) пыль изнутри генератора. Следует подтянуть гайку крепления шкива и гайки стяжных винтов крышек генератора.

Через 60 000 км пробега проверить состояние щеток и зачистить контактные кольца.

Система зажигания

Сжатую в цилиндре двигателя рабочую смесь необходимо воспламенить в конце такта сжатия. Смесь воспламеняется электрическим искровым разрядом, образующимся между электродами свечи зажигания. Сжатая рабочая смесь оказывает значительное сопротивление прохождению электрического тока между электродами свечи. Поэтому для преодоления этого сопротивления и повышения надежности воспламенения рабочей смеси при работе двигателя необходимо обеспечить высокое напряжение порядка 20 000 В. В многоцилиндровых двигателях воспламенение рабочей смеси должно происходить в определенной последовательности согласно порядку работы.

Эти требования обеспечиваются системой зажигания, состоящей из источников тока (аккумуляторная батарея *1* и генератор), катушки зажигания *8* (рис. 39), прерывателя *6*, распределителя *4*, конденсатора *5*, свечей зажигания *2*, выключателя (замка) зажигания *10*, проводов высокого *3* и низкого *13* напряжения.

Цепь низкого напряжения питается током от аккумуляторной батареи или генератора; в нее последовательно включены прерыватель, первичная обмотка катушки зажигания с добавочным резистором («Москвич») и выключатель зажигания. Параллельно контактам прерывателя подключен конденсатор.

В цепь высокого напряжения включены вторичная обмотка катушки зажигания, распределитель, свечи зажигания и провода высокого напряжения.

Преобразование тока низкого напряжения в ток высокого напряжения основано на принципе взаимоиндукции. От аккумуляторной батареи или генератора при замкнутых контактах прерывателя и включенном выключателе зажигания ток низкого напряжения проходит по первичной обмотке катушки зажигания, образуя вокруг нее магнитное поле. Размыкание контактов прерывателя приводит к исчезновению тока в первичной обмотке и магнитного поля вокруг нее. Исчезающее магнитное поле пересекает витки вторичной обмотки катушки зажигания, индуктируя в каждом из витков небольшую по величине ЭДС. Вторичная обмотка имеет большое число витков, соединенных между собой последовательно, поэтому

© V@R@N

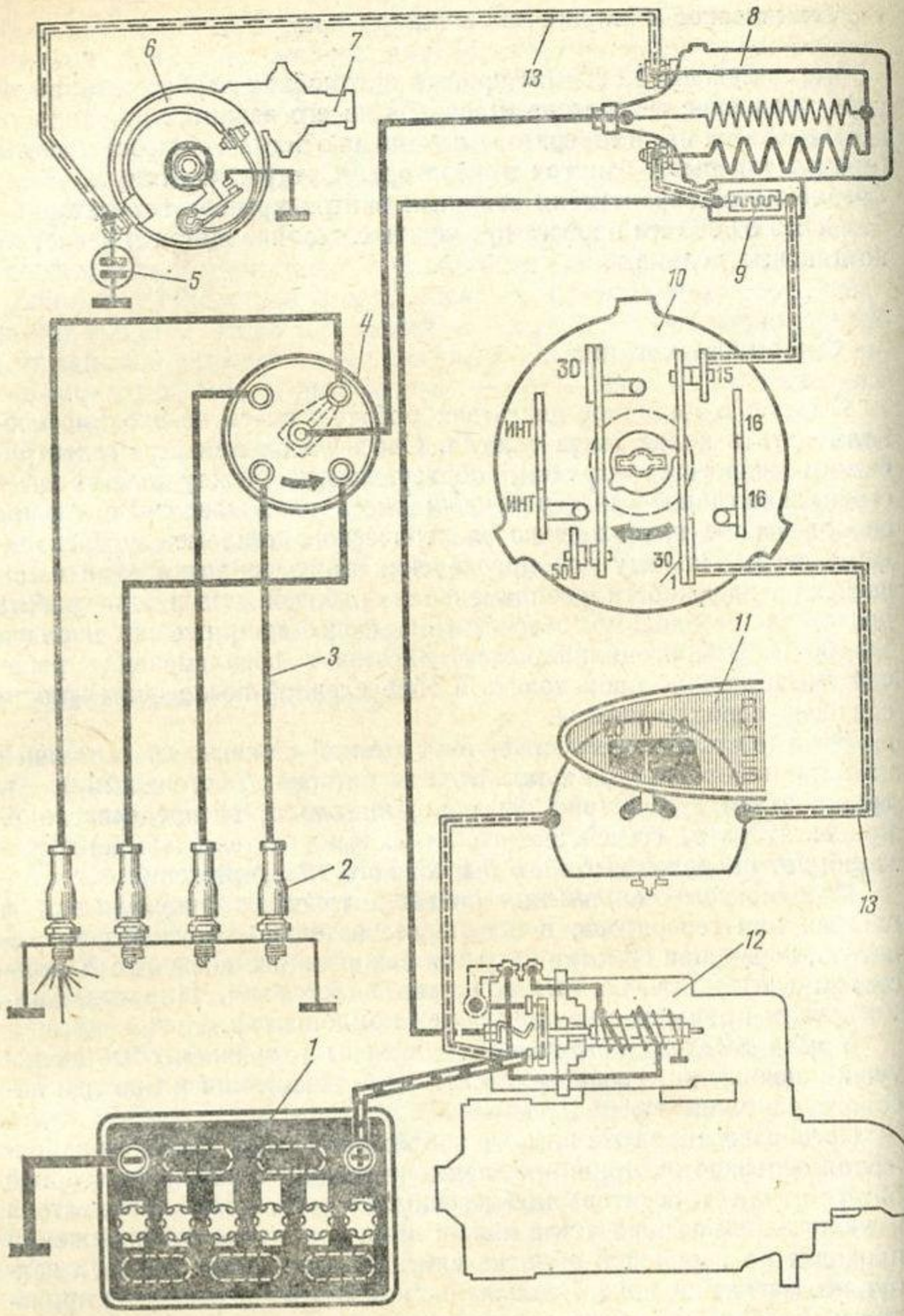


Рис. 39. Схема системы зажигания:

1 — аккумуляторная батарея; *2* — свеча зажигания; *3* — провод высокого напряжения; *4* — распределитель; *5* — конденсатор; *6* — прерыватель; *7* — вакуумный регулятор опережения зажигания; *8* — катушка зажигания; *9* — дополнительный резистор; *10* — выключатель зажигания (замок); *11* — амперметр; *12* — стартер; *13* — провод низкого напряжения

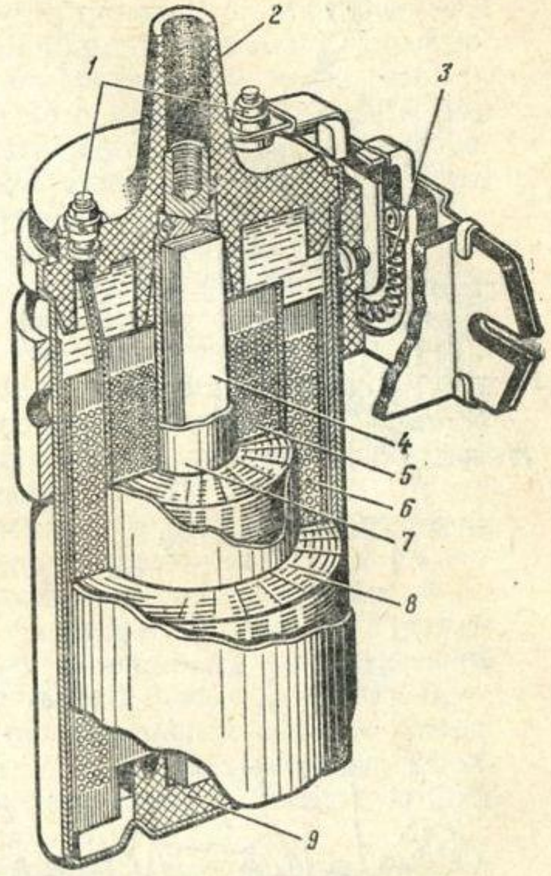


Рис. 40. Катушка зажигания автомобиля „Москвич-2140"

1 — выводные клеммы; *2* — карболитовая крышка; *3* — добавочный резистор; *4* — сердечник; *5* — вторичная обмотка; *6* — первичная обмотка; *7* — картонная трубка; *8* — корпус с магнитопроводом; *9* — фарфоровый изолятор

общее напряжение на концах вторичной обмотки достигает приблизительно 20 000 В. Распределитель поочередно подводит ток высокого напряжения к проводам свечей, между их электродами возникает искровой разряд, воспламеняющий рабочую смесь.

Приборы системы зажигания

Катушка зажигания служит для преобразования тока низкого напряжения (поступающего от аккумуляторной батареи или генератора) в ток высокого напряжения. Она представляет собой повышающий трансформатор, по первичной обмотке которого проходит прерывистый ток низкого напряжения, а такой же ток высокого напряжения вырабатывается во вторичной обмотке.

К основным частям катушки зажигания относятся: сердечник *4* (рис. 40), первичная *6* и вторичная *5* обмотки, карболитовая крышка *2*, выводные клеммы *1*, добавочный резистор *3* и железный корпус *8* с магнитопроводом. Сердечник набран из изолированных друг от друга полосок мягкой стали. Это необходимо для устранения нагрева сердечника индуктированными в нем вихревыми токами. На автомобиле ВАЗ добавочный резистор отсутствует. Внутреннее пространство катушки заполнено маслом, улучшающим изоляцию обмоток.

При работе двигателя с низкой частотой вращения коленчатого вала контакты прерывателя находятся в замкнутом состоянии более длительное время, и ток в первичной обмотке успевает достигнуть своего максимума. В результате включенный в эту цепь резистор *3* нагревается, вследствие чего увеличивается его сопротивление и сила тока в первичной цепи снижается, что уменьшает нагрев катушки зажигания. С увеличением частоты вращения вала двигателя, из-за уменьшения времени замкнутого состояния контактов прерывателя, ток в первичной обмотке не успевает достигнуть максимальной величины, резистор несколько остывает и его со-

© V@R@N

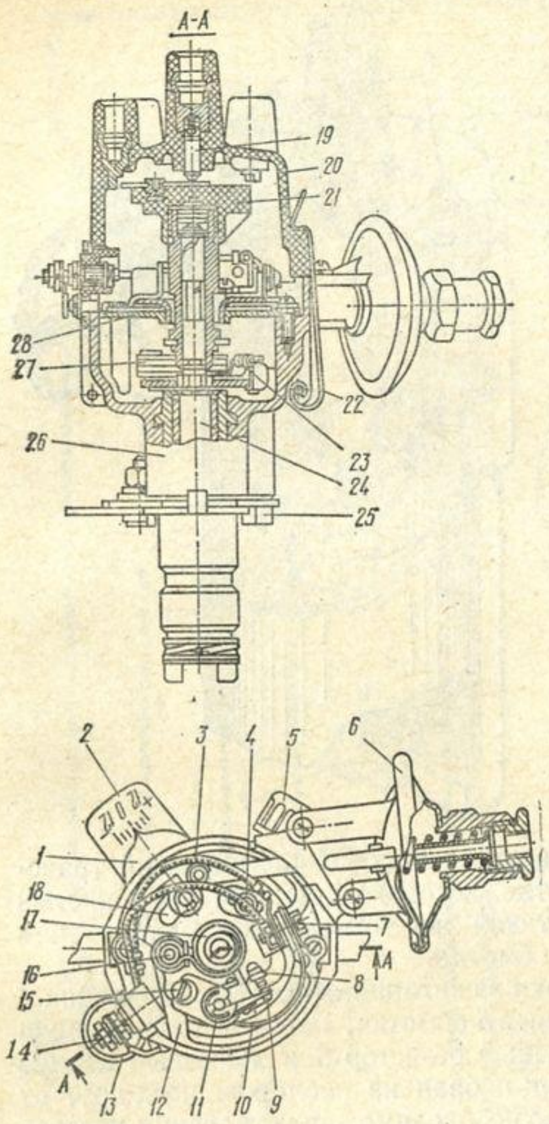


Рис. 41. Распределитель зажигания автомобиля „Москвич“:

1, *2* — верхняя и нижняя пластины октан-корректора; *3* — провод; *4* — винт крепления стойки неподвижного контакта; *5* — колпачковая масленка; *9* — вакуумный регулятор; *7* — винт крепления пружины рычажка; *8* — стойка с неподвижным контактом; *9* — подвижный контакт; *10* — пластинчатая пружина; *11* — замочная шайба; *12* — подвижный диск; *13* — конденсатор; *14* — клемма низкого напряжения; *15* — эксцентриковый винт; *16* — фильц; *17* — кулачок; *18* — отверстие для смазки; *19* — контактный уголек; *20* — крышка распределителя; *21* — ротор; *22* — защелка крышки; *23* — пружина грузика; *24* — приводной валик; *25* — болт крепления пластины октан-корректора; *26* — корпус прерывателя; *27* — грузик центробежного регулятора опережения зажигания; *28* — неподвижный опорный диск

противление снижается, ток в первичной обмотке увеличивается.

Во время пуска двигателя стартером дополнительный резистор с помощью тягового реле стартера закорачивается, в первичную обмотку поступает ток большей силы. Это обеспечивает увеличение магнитного потока и позволяет получить более высокое напряжение во вторичной цепи, чем облегчается пуск двигателя.

Распределитель зажигания служит для размыкания цепи низкого напряжения и распределения тока высокого напряжения по свечам зажигания в соответствии с порядком работы двигателя. Он состоит из прерывателя и распределителя.

На автомобиле «Москвич-2140» устанавливается распределитель зажигания Р118 или Р147. Его прерыватель состоит из чугунного корпуса *26* (рис. 41), внутри которого помещается приводной валик *24*, соединенный через центробежный регулятор опережения зажигания с кулачком *17*, неподвижного опорного диска *28* и подвижного диска *12*. Снаружи на корпусе укреплены вакуумный регулятор *6* опережения зажигания, октан-корректор и конденсатор *13*. На подвижном диске установлены: стойка *8* с неподвижным контактом, соединенным с «массой», подвижный контакт *9*, изолированный от «массы» и соединенный проводом *3* с изолированной клеммой *14* низкого напряжения, и фильц *16* для смазки кулачка. Неподвижный контакт установлен на специальной стойке, закрепленной на диске винтом. Стойка вместе с контактом может перемещаться с помощью эксцентрикового винта *15*, что дает возможность регулировать зазор между контактами. Подвижный контакт пластинчатой пружины *10* прижимается к неподвижному.

При вращении валика кулачок своими выступами периодически отжимает подвижный контакт, прерывая цепь тока низкого напряжения. Замыкание контактов осуществляется пластинчатой пружиной *10*. Нормальный зазор между контактами прерывателя, находящимися в полностью разомкнутом состоянии, должен быть в пределах 0,35...0,45 мм. Число выступов на кулачке соответствует числу цилиндров, а частота вращения валика вдвое меньше частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Распределитель состоит из ротора *21* с разносной пластиной, карболитовой крышки *20* с выводными боковыми клеммами и центральной клеммой с контактным угольком и подавительным резистором, уменьшающим помехи радиоприему. Внутри ротора имеется срез, с помощью которого он фиксируется в определенном положении на кулачке и вращается вместе с ним. В гнездо центральной клеммы распределителя вставляют провод высокого напряжения, идущий от катушки зажигания. От боковых выводных клемм провода присоединяются к свечам зажигания в порядке работы двигателя по направлению вращения ротора.

Ток высокого напряжения, индуктированный во вторичной обмотке катушки зажигания, поступает через контактный уголек на пластину ротора, а затем через воздушный зазор (0,4...0,8 мм) на боковую выводную клемму и по проводу высокого напряжения на свечу зажигания. При последующем размыкании контактов ротор повернется, и разносная пластина расположится против очередной боковой клеммы.

На автомобиле ВАЗ установлен распределитель зажигания Р125Д, снабженный октан-корректором, вакуумным и центробежным регуляторами, опорная пластина *7* (рис. 42) последнего с подвижными грузиками установлена на шлицах верхнего конца приводного валика под ротором *8*. Ротор прикреплен к пластине кулачка *16* прерывателя двумя винтами. Контакты расположены на подвижном диске. Для регулировки величины зазора между ними стойка с неподвижным контактом может перемещаться с помощью отвертки, лезвие которой устанавливают в специальный паз *20* подвижной пластины после ослабления двух стопорных винтов *19*. Тяга *6* соединяет подвижный диск *18* прерывателя с вакуумным регулятором опережения зажигания.

Опережением зажигания называется воспламенение рабочей смеси до момента достижения поршнем ВМТ в такте сжатия. Сгорание рабочей смеси в цилиндре двигателя происходит очень быстро — в течение 1/500...1/1000 с. Однако с увеличением частоты

© V@R@N

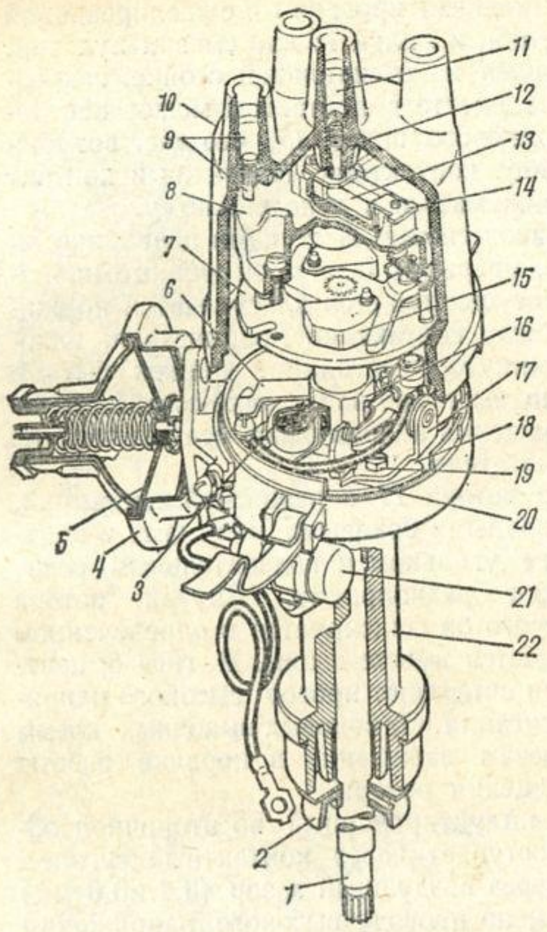


Рис. 42. Распределитель зажигания автомобиля ВАЗ:

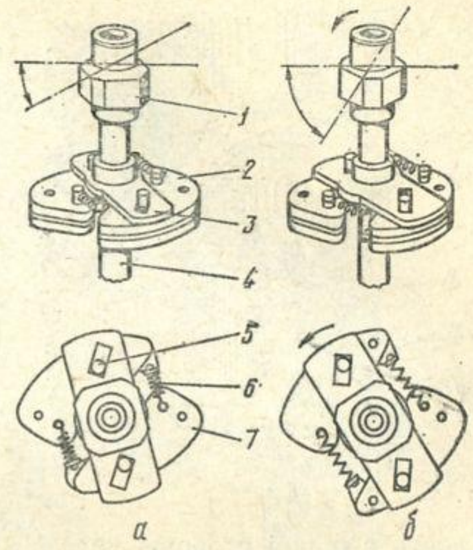
1 — приводной валик; *2* — маслоотражательная муфта; *3* — фильц; *4* — вакуумный регулятор опережения зажигания; *5* — диафрагма; *6* — тяга вакуумного регулятора; *7* — опорная пластина центробежного регулятора; *8* — ротор распределителя; *9* — боковой электрод и клемма; *10* — крышка распределителя; *11* — центральная клемма; *12* — контактный уголек; *13* — резистор; *14* — разносная пластина ротора; *15* — грузик центробежного регулятора; *16* — кулачок; *17* — подвижная пластина неподвижного контакта; *18* — подвижный диск прерывателя; *19* — стопорный винт; *20* — паз подвижной пластины; *21* — конденсатор; *22* — корпус

вращения коленчатого вала средняя скорость движения поршня значительно возрастает, а скорость сгорания рабочей смеси данного состава остается почти неизменной, и за время сгорания смеси поршень успевает отойти от ВМТ вниз на большую величину. В этом случае сгорание смеси произойдет в большом объеме, давление газов на поршень уменьшится, и двигатель не будет развивать на этом режиме полной мощности. Поэтому с увеличением частоты вращения коленчатого вала рабочую смесь нужно воспламенить с опережением, т. е. до подхода поршня к ВМТ с таким расчетом, чтобы смесь полностью сгорела к моменту перехода поршнем ВМТ (при наименьшем объеме). Чем выше частота вращения коленчатого вала, тем больше должно быть опережение зажигания. Кроме того, при одной и той же частоте вращения коленчатого вала опережение зажигания должно уменьшаться с открытием дроссельных заслонок и увеличиваться при их закрытии. Это объясняется тем, что при открытии дроссельных заслонок увеличивается количество горючей смеси, поступающей в цилиндры, и одновременно уменьшается количество отстаточных газов, вследствие чего повышается скорость сгорания рабочей смеси. При закрытии дроссельных заслонок, наоборот, количество горючей смеси уменьшается, а количество остаточных газов в цилиндрах двигателя увеличивается, в результате чего скорость сгорания смеси уменьшается.

Опережение зажигания автоматически изменяется в зависимости от частоты вращения коленчатого вала с помощью **центробежного**

Рис. 43. Центробежный регулятор опережения зажигания:

а — при низкой частоте вращения коленчатого вала; *б* — при высокой частоте вращения коленчатого вала; *1* — кулачок; *2* — грузик; *3* — планка; *4* — вал привода; *5* — штифт; *6* — пружина; *7* — ось грузика



регулятора, состоящего из двух грузиков *2* (рис. 43,*а*), которые надеваются на оси *7*, укрепленные на пластине приводного вала *4*, и стягиваются двумя пружинами *6*. На грузиках имеются штифты *5*, которые входят в прорези планки *3* кулачка *1* прерывателя.

При повышении частоты вращения коленчатого вала грузики *2* под действием центробежной силы расходятся в стороны и поворачивают планку *3* с кулачком *1* в сторону его вращения на некоторый угол (рис. 43,*б*), чем и обеспечивается более раннее размыкание контактов прерывателя, т. е. зажигание становится более ранним, опережение увеличивается.

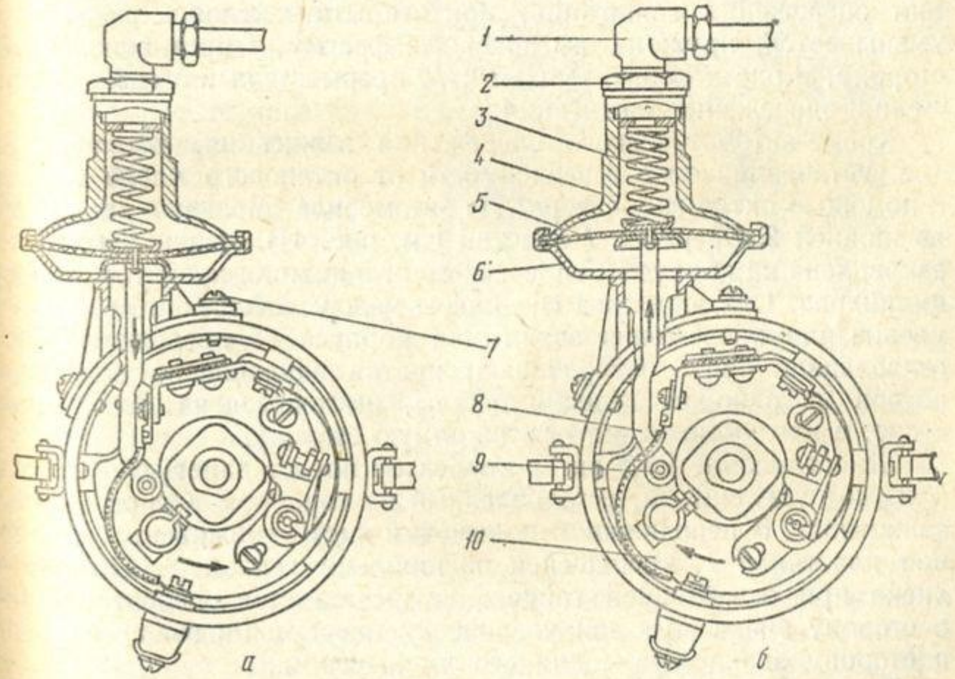


Рис. 44. Вакуумный регулятор опережения зажигания:

а — при увеличении нагрузки; *б* — при уменьшении нагрузки; *1* — штуцер вакуумного трубопровода; *2* — гайка; *3* — пружина; *4, 6* — крышки; *5* — диафрагма; *7* — винт; *8* — тяга; *9* — штифт; *10* — подвижный диск прерывателя

© V@R@N

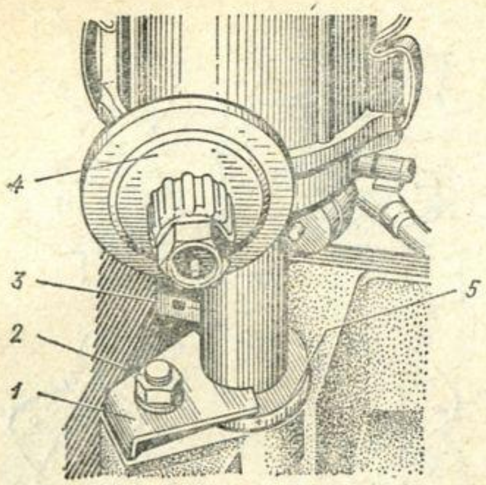


Рис. 45. Октан-корректор распределителя зажигания двигателя ВАЗ-2105:
1 — стопорная пластина; *2* — гайка; *3* — корпус распределителя зажигания; *4* — вакуумный регулятор опережения зажигания; *5* — диск с делениями

В зависимости от степени открытия дроссельных заслонок опережение зажигания изменяется также автоматически с помощью **вакуумного регулятора,** состоящего из двух крышек *4* и *6* (рис. 44) с тягой *8*, второй конец которой соединен с подвижным диском прерывателя *10*. Диафрагма отжимается в сторону прерывателя пружиной *3*. Полость с одной стороны диафрагмы сообщена с атмосферой, а с другой с помощью штуцера *1* и трубопровода — с карбюратором.

В зависимости от степени открытия дроссельных заслонок изменяется величина разрежения в корпусе вакуумного регулятора. При закрытии заслонок разрежение увеличивается, диафрагма *5*, преодолевая сопротивление пружины *3*, прогибается наружу и через тягу *8* поворачивает подвижный диск *10* в сторону увеличения опережения зажигания; при открытии заслонок разрежение уменьшается, пружина выгибает диафрагму в противоположную сторону, и она поворачивает диск *10* прерывателя в сторону уменьшения опережения зажигания.

Кроме автоматического опережения зажигания, имеется ручное, устанавливаемое в зависимости от октанового числа топлива с помощью октан-корректора. На автомобиле «Москвич» он состоит из нижней *2* и верхней *1* пластин (см. рис. 41). Верхняя пластина закреплена на корпусе *25* прерывателя, а нижняя крепится к блоку цилиндров. Обе пластины соединены между собой болтом *25*. Для увеличения опережения зажигания корпуса *26* прерывателя при ослабленном болте поворачивают против направления вращения ротора на одно-два деления шкалы, имеющейся на нижней пластине, а для уменьшения — в обратную сторону.

На автомобиле ВАЗ октан-корректор представляет собой диск *5* (рис. 45) с делениями, установленный на корпусе *3* распределителя зажигания. В неподвижном положении диск удерживается стопорной пластиной *1*, крепящейся на шпильке гайкой *2*. Поворотом диска при ослабленной гайке *2* осуществляется поворот корпуса в сторону знака «+» для увеличения опережения зажигания или в сторону знака «—» — для его уменьшения.

При размыкании контактов прерывателя в первичной обмотке катушки зажигания появляется ЭДС самоиндукции, которая вызывает искрение между контактами и стремится поддержать ток в первичной цепи, препятствуя быстрому исчезновению магнитного поля.

В результате этого во вторичной обмотке будет индуктироваться недостаточная ЭДС. Для предохранения контактов прерывателя от обгорания и увеличения ЭДС во вторичной обмотке катушки зажигания параллельно контактам прерывателя включается **конденсатор.** В начале размыкания контактов конденсатор заряжается, за счет чего уменьшается искрение между контактами. При полном размыкании контактов конденсатор будет разряжаться через первичную обмотку катушки зажигания, создавая импульс тока обратного направления, вследствие чего ускоряется уничтожение магнитного поля и значительно повышается ЭДС, индуктируемая во вторичной обмотке катушки.

Конденсатор состоит из двух обкладок, представляющих собой тонкие слои алюминия, напыленного на обе стороны промасленной бумажной ленты, или двух лент из алюминиевой фольги *3* (рис. 46,*а*), также изолированных друг от друга парафинированной бумагой *2*. Одна обкладка через корпус *1* конденсатора соединяется с «массой», а от другой — выводится изолированный проводник *4* для присоединения к клемме подвижного контакта прерывателя.

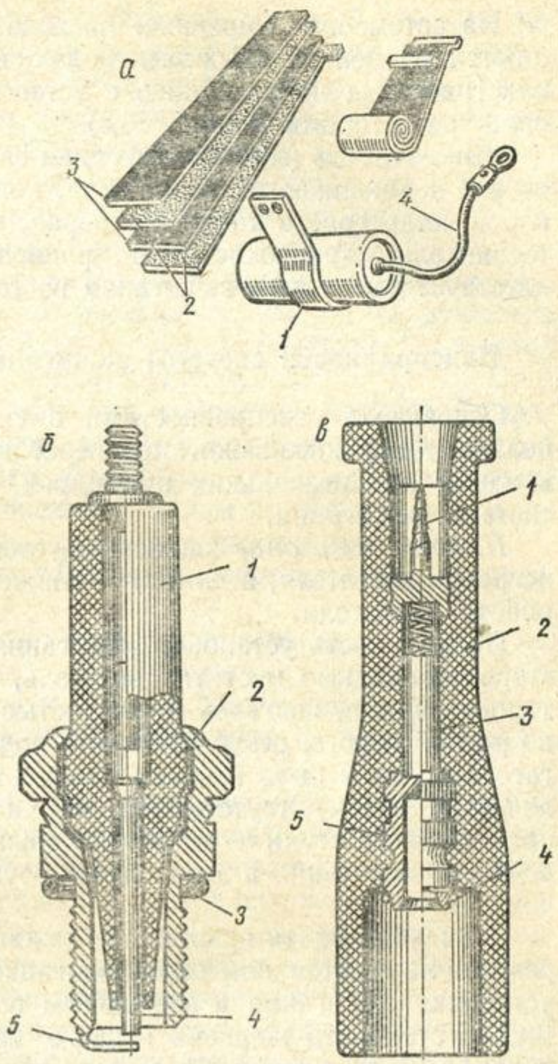


Рис. 46. Конденсатор, свеча зажигания и наконечник свечи:
а — конденсатор: 1 — корпус конденсатора; *2* — парафинированная бумага; *3* — алюминиевая фольга; *4* — изолированный проводник; *б — свеча зажигания: 1* — изолятор; *2*—корпус; *3* — прокладка; *4* — центральный электрод; *5* — боковой электрод; *в — наконечник: 1* — резьбовой стержень; *2* — корпус наконечника; *3* — подавительный резистор; *4* — пружинное кольцо; *5* — контактная втулка

Свеча зажигания служит для воспламенения рабочей смеси в цилиндре двигателя. Она состоит из стального корпуса *2* (рис. 46, *б*), внутри которого устанавливается керамический изолятор *1*. Внутри изолятора помещается центральный электрод *4*, верхняя часть которого стальная, а нижняя выполнена из сплава никеля и марганца. Боковой электрод *5* изготавливают также из сплава никеля и марганца.

© V@R@N

На автомобиле «Москвич» провода высокого напряжения укрепляются на центральных электродах свечей с помощью специальных пластмассовых наконечников с установленными в них подавительными резисторами *3* (рис. 46,*в*).

Выключатель (замок) зажигания замыкает и размыкает электрические цепи: низкого напряжения, контрольно-измерительных приборов, стартера, а также приборов, имеющих свои выключатели (отопитель, стеклоочиститель, радиоприемник и др.). Замок препятствует включению зажигания посторонним лицом.

Неисправности системы зажигания

Основными неисправностями в системе зажигания являются: позднее или раннее зажигание, перебои в работе системы зажигания в одном или нескольких цилиндрах, полное прекращение работы системы зажигания.

Позднее зажигание характеризуется снижением мощности и перегревом двигателя, а *раннее* — снижением мощности и стуком при работе двигателя.

Правильность установки зажигания определяется на ходу. Для этого необходимо пустить двигатель, прогреть его до нормальной температуры и, двигаясь со скоростью 50 км/ч на прямой передаче по ровной дороге, резко увеличить подачу топлива. При этом в двигателе должны быть слышны слабые и непродолжительные металлические стуки. Отсутствие стуков указывает на позднее, а непрекращающиеся стуки — на раннее зажигание. Уточнение угла опережения зажигания в этом случае осуществляется октан-корректором.

Если установить правильное зажигание с помощью октан-корректора не удается или если зажигание сбито, необходимо уточнить установку зажигания в следующем порядке.

1. Установить поршень первого цилиндра в положение ВМТ в конце такта сжатия. Для этого вывертывают свечу первого цилиндра и в отверстие для нее вставляют бумажную пробку. Проворачивают коленчатый вал пусковой рукояткой или специальным ключом. Момент выталкивания пробки воздухом будет соответствовать такту сжатия.

2. После этого, продолжая медленно проворачивать коленчатый вал, совмещают имеющиеся на двигателе метки для установки зажигания. На двигателе автомобиля «Москвич» совмещается первая метка *3* (см. рис. 17, *а*) на шкиве коленчатого вала (по ходу вращения) с установочным штифтом *1* на передней крышке блока цилиндров, на двигателе ВАЗ метка *С* (см. рис. 12) на шкиве коленчатого вала совмещается со второй меткой *D* на средней крышке механизма газораспределения.

3. Снять крышку распределителя зажигания, ослабить крепление корпуса распределителя и, приподняв, вывести его вал из зацепления. Затем повернуть ротор в положение, при котором его разносная пластина будет совпадать с боковой клеммой первого цилиндра на крышке распределителя, в таком положении установить распределитель зажигания обратно в гнездо блока цилиндров и, слегка проворачивая за ротор, ввести вал в зацепление с приводом, установить октан-корректор на нулевое деление.

4. Присоединить контрольную лампу одним проводом к клемме низкого напряжения прерывателя, а другим — на «массу».

5. Включить зажигание и поворачивать рукой корпус распределителя зажигания против направления вращения ротора (на двигателе автомобиля «Москвич» по часовой стрелке, а на двигателе ВАЗ против часовой стрелки) до начала размыкания контактов (в этот момент контрольная лампа загорается).

6. Выключить зажигание, затянуть крепление корпуса распределителя зажигания к двигателю, закрыть крышку распределителя и, начиная с клеммы первого цилиндра, поочередно присоединить провода высокого напряжения к свечам по направлению вращения ротора в соответствии с порядком работы двигателя.

Правильность установки зажигания определяется методом, указанным выше.

Перебои в работе одного цилиндра чаще всего вызываются неисправностью свечи зажигания, порчей изоляции провода высокого напряжения, присоединяемого к свече, а также ненадежным контактом этого провода в наконечнике свечи или в гнезде крышки распределителя.

Свечи зажигания могут иметь следующие дефекты: трещину в изоляторе, отложение нагара, замасливание или нарушение зазора между электродами. Обнаружить неисправную свечу можно поочередным снятием наконечника с центрального электрода свечи при работающем двигателе. При отсоединении наконечника с высоковольтным проводом от исправной свечи перебои в работе двигателя резко увеличиваются или двигатель останавливается.

Неисправную свечу вывертывают и осматривают. Нагар устраняют чисткой электродов и нижней части изолятора свечи с промывкой ее бензином и последующей продувкой сжатым воздухом. Свечу с поврежденным изолятором заменяют. Зазор между электродами свечи проверяют круглым щупом из набора водительского инструмента и при необходимости регулируют, устанавливая его величину в пределах 0,5...0,6 мм у ВАЗ и 0,8...0,95 мм у «Москвича». Зазор между электродами регулируют подгибанием бокового электрода.

Перебои в работе нескольких цилиндров могут быть вызваны: обгоранием или загрязнением контактов, нарушением зазора между контактами; замыканием рычажка прерывателя или его провода на «массу»; трещинами в крышке или роторе распределителя зажигания; ненадежным контактом центральной клеммы; неисправностью конденсатора; повреждением обмотки катушки зажигания.

Обгоревшие контакты зачищают с помощью специальной пластины или надфиля, а загрязненные протирают бензином.

© V@R@N

Для проверки и регулировки зазора между контактами прерывателя следует снять крышку распределителя, повернуть рукояткой коленчатый вал до полного размыкания контактов и щупом проверить зазор, который должен быть в пределах 0,35...0,45 мм. Если зазор не соответствует норме, на двигателе автомобиля «Москвич» нужно ослабить стопорный винт пластины неподвижного контакта и поворотом эксцентрика установить необходимый зазор, после чего затянуть стопорный винт. На двигателе ВАЗ ослабить два стопорных винта *19* (см. рис. 42), установить в паз *20* лезвие отвертки и поворачивать ее до получения нужного зазора. После ругулировки затянуть винты.

Наличие трещин на крышке и роторе распределителя зажигания выявляют осмотром, неисправные детали заменяются новыми.

Неисправный конденсатор обнаруживают по сильному искрению на контактах прерывателя, вследствие чего они сильно обгорают. Двигатель в этом случае работает с перебоями, в глушителе появляются сильные хлопки. Проверку конденсатора на автомобиле производят следующим образом: провод конденсатора отсоединяют от зажима и, включив зажигание, размыкают контакты прерывателя рукой; при этом между ними появляется сильная искра. Незначительное искрение между контактами при их размыкании после присоединения провода конденсатора свидетельствует о том, что конденсатор исправен. Неисправный конденсатор необходимо заменить.

Полное прекращение работы системы зажигания может быть вызвано неисправностями в цепях высокого или низкого напряжения, полным выходом из строя конденсатора или катушки зажигания.

Проверку и отыскание неисправности в этом случае следует вести в следующей последовательности.

1. Снять крышку распределителя зажигания, проворачивая коленчатый вал рукояткой или специальным ключом, поставить контакты прерывателя на полное смыкание и вынуть провод высокого напряжения из центральной клеммы распределителя. Затем включить зажигание и, удерживая конец провода на расстоянии 4...5 мм от «массы», размыкать контакты прерывателя. При наличии искры неисправность следует искать в нарушении контакта между ротором и крышкой распределителя или в пробое изолятора ротора на «массу».

2. Отсутствие искры на конце провода свидетельствует о наличии неисправности в конденсаторе, цепи низкого напряжения или катушке зажигания.

3. Проверить конденсатор, при обнаружении неисправности — заменить его.

4. Для определения неисправности в цепи низкого напряжения нужно один провод контрольной лампы присоединить к корпусу автомобиля («массе»), а другой — последовательно (при выключенном зажигании и разомкнутых контактах прерывателя) к выключателю стартера, входной и выходной клеммам замка зажигания,

входной и выходной клеммам катушки зажигания и, наконец, к клемме низкого напряжения прерывателя. Нарушение контакта или обрыв будет на том участке цепи, в начале которого лампа загорится, а в конце погаснет. Отсутствие накала лампы, присоединенной к выходной клемме катушки зажигания или к клемме прерывателя, помимо обрыва цепи на этом участке, может указывать и на неисправность изоляции подвижного контакта (замыкание контакта на «массу»). Рычажок подвижного контакта с неисправной изоляцией надо заменить.

5. Если в ходе проверки выяснилось, что конденсатор и цепь низкого напряжения исправны, то необходимо заменить катушку зажигания.

Техническое обслуживание системы зажигания

Чтобы система зажигания работала исправно, необходимо следить: за чистотой проводов низкого и высокого напряжения; затем, чтобы не было повреждений резиновых защитных колпачков на катушке, распределителе и свечах зажигания; а также за состоянием соединений проводов с этими приборами.

Через 10 000 км пробега произвести следующие работы.

1. Снять крышку распределителя зажигания, протереть ее изнутри ветошью, смоченной бензином, протереть диск и контакты прерывателя. Смазать ось подвижного контакта и фильц кулачка прерывателя маслом для двигателя. На двигателе автомобиля «Москвич» дополнительно смазать маслом для двигателя втулку кулачка прерывателя, а смазкой № 158 или ЦИАТИМ-201 валик привода (поворотом колпачковой масленки). На двигателе ВАЗ через 20 000 км пробега залить 2—3 капли масла, применяемого для двигателя, в отверстие масленки, предварительно повернув ее крышку до открытия отверстия.

2. Проверить состояние рабочей поверхности контактов прерывателя. В случае значительного переноса металла с одного контакта на другой зачистить их плоским надфилем (выводить полностью углубление на контакте рычажка прерывателя не рекомендуется).

3. Проверить и при необходимости зачистить контакты в крышке распределителя и на токоразносной пластине ротора.

4. Протереть чистой, смоченной бензином, замшей или другим материалом, не оставляющим волокон, зачищенные контакты прерывателя и клеммы распределителя.

5. Проверить и при необходимости отрегулировать зазор между контактами прерывателя.

6. Проверить установку момента зажигания, для чего снять крышку распределителя, поворотом коленчатого вала рукояткой (специальным ключом) установить ротор в положение, при котором его разносная пластина будет направлена на клемму первого цилиндра, присоединить контрольную лампу и медленно повора-

© V@R@N

чивать коленчатый вал (предварительно включив зажигание) до загорания лампы — в этот момент установочные метки должны совпадать (см. раздел «Неисправности системы зажигания»), при необходимости выполнить работы по установке зажигания.

7. Вывернуть свечи, при наличии нагара положить их в банку с бензином или ацетоном, через 20...25 мин очистить нагар щеточкой, вновь промыть свечи и обдуть их сжатым воздухом, проверить зазор между электродами, при необходимости отрегулировать его. Через 30 000 км пробега свечи рекомендуется заменить новыми.

Стартер, звуковой сигнал, контрольно-измерительные приборы, приборы освещения и сигнализации

Стартер. Пуск двигателя производится с помощью стартера, который представляет собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока со смешанным возбуждением. Включение стартера — электромагнитное, дистанционное. Реле стартера установлено на корпусе стартера, питание обмоток этого реле осуществляется от аккумуляторной батареи через выключатель зажигания.

В корпусе *18* (рис. 47) стартера винтами закреплены четыре стальных полюса *21*, на которые надеты катушки обмотки *22* возбуждения. Две катушки (сериесные), соединенные между собой параллельно, последовательно соединены с обмоткой якоря. Поскольку через них при пуске двигателя проходит большой ток, их обмотки (как и обмотка якоря) выполнены из медной ленты большого сечения. Две другие катушки (шунтовые) между собой соединяются последовательно и вместе включаются параллельно обмотке якоря. Их обмотки рассчитаны на сравнительно небольшой ток, зависящий главным образом от напряжения аккумуляторной батареи.

Четыре медно-графитовые щетки *23* установлены в щеткодержателях, закрепленных в алюминиевой крышке *28*. К двум щеткодержателям положительных щеток, изолированным от крышки пластмассовыми пластинами, присоединяются выводы сериесных катушек. Другие два щеткодержателя, к одному из которых присоединены выводы шунтовых катушек, приклепаны к крышке, т. е. соединены с «массой», в них вставляются отрицательные щетки. Все щетки прижимаются к коллектору *25* спиральными пружинами.

Якорь состоит из вала *27* и напрессованных на него сердечника *20* с обмоткой и коллектора *25*. Обмотка уложена в пазы сердечника, набранного из тонких пластин электротехнической стали. Концы обмотки выведены на изолированные друг от друга пластины коллектора, собранные на пластмассовом основании. Вал вращается в двух пористых металлокерамических втулках, пропитанных маслом и запрессованных в крышки стартера. Передняя крышка имеет фланец, которым стартер крепится к картеру сцепления. В этой крышке на валу якоря смонтирован привод стартера, включающий в себя рычаг *9* с буферной пружиной и роликовую обгонную муфту (муфту свободного хода *16* с шестерней *15*). Муфта обеспечивает передачу крутящего момента от стартера к венцу маховика при пуске двигателя и отсоединение шестерни стартера от маховика после пуска двигателя.

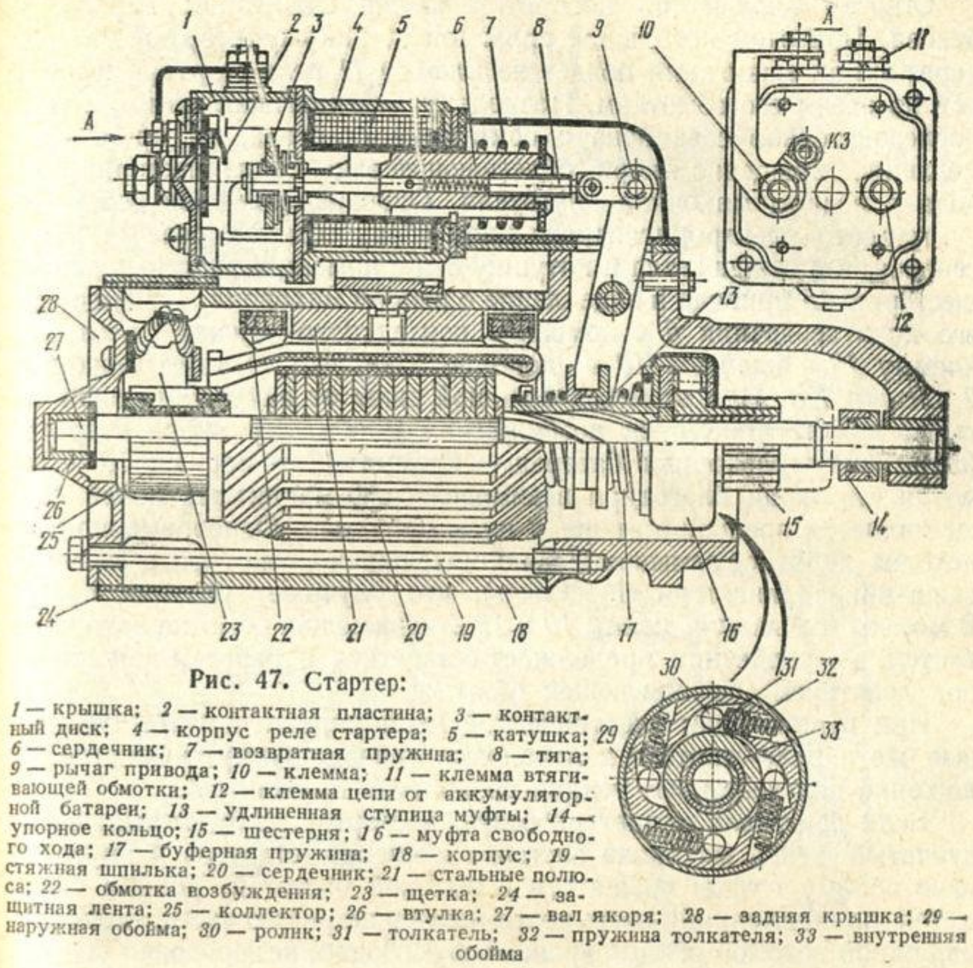


Рис. 47. Стартер:

1 — крышка; *2* — контактная пластина; *3* — контактный диск; *4* — корпус реле стартера; *5* — катушка; *6* — сердечник; *7* — возвратная пружина; *8* — тяга; *9* — рычаг привода; *10* — клемма; *11* — клемма втягивающей обмотки; *12* — клемма цепи от аккумуляторной батареи; *13* — удлиненная ступица муфты; *14* — упорное кольцо; *15* — шестерня; *16* — муфта свободного хода; *17* — буферная пружина; *18* — корпус; *19* — стяжная шпилька; *20* — сердечник; *21* — стальные полюса; *22* — обмотка возбуждения; *23* — щетка; *24* — защитная лента; *25* — коллектор; *26* — втулка; *27* — вал якоря; *28* — задняя крышка; *29* — наружная обойма; *30* — ролик; *31* — толкатель; *32* — пружина толкателя; *33* — внутренняя обойма

Наружная обойма *29* муфты соединена с удлиненной ступицей *13*, которая на спиральных шлицах установлена на валу якоря. Такая установка обеспечивает поворот муфты при ее перемещении вдоль вала, что облегчает ввод в зацепление зубьев шестерни стартера с зубчатым венцом маховика. Наружная обойма с внутренней стороны имеет четыре фигурных выреза, в которых размещаются ролики *30*. Ролики с помощью пружин *32* и толкателей *31* постоянно отжимаются в суженную часть выреза, заклинивая наружную и внутреннюю ведомую обойму, выполненную заодно с шестерней *15* привода стартера. При работающем стартере эффект заклинивания усиливается. Муфта свободного хода стартера, установленного на двигателе автомобиля ВАЗ-2105, имеет только три заклинивающихся ролика.

© V@R@N

Стартер включается поворотом ключа зажигания вправо до отказа. При этом небольшой силы ток от аккумуляторной батареи через замок зажигания пойдет на клемму *11* реле стартера и пройдет по обеим его обмоткам. Поскольку втягивающая обмотка реле последовательно соединена с обмотками стартера, то происходит медленное вращение якоря, облегчающее зацепление шестерни привода с венцом маховика двигателя. Одновременно под действием суммарного электромагнитного поля обеих обмоток реле стартера сердечник *6* втягивается в катушку *5* и с помощью рычага *9* вводит шестерню *15* привода в зацепление с венцом маховика. В конце своего хода сердечник *6* с помощью контактного диска *3* замыкает клемму *12* с клеммой *10* и дополнительно контактную пластину *2* клеммы *КЗ*. При этом ток большой силы от аккумуляторной батареи пойдет в обмотки возбуждения и обмотку якоря стартера (цепь: аккумуляторная батарея — клемма *12* — клемма *10* — обмотки стартера); благодаря взаимодействию магнитных полей осуществляется вращение якоря и пуск двигателя. Одновременно происходит короткое замыкание дополнительного резистора в катушке зажигания (двигатель «Москвич»), что улучшает условия пуска. В момент замыкания клемм *10* и *12* втягивающая обмотка закорачивается, но сердечник продолжает оставаться в рабочем положении под действием удерживающей обмотки.

При выключении электрической цепи управления все подвижные части реле стартера и механизма привода займут исходное положение под действием усилия возвратной пружины *7*.

Если двигатель начнет работать, а стартер не будет выключен, зубчатый венец маховика заставит шестерню стартера и внутреннюю обойму муфты вращаться с высокой частотой, ролики сдвинутся по наклонной поверхности пазов в широкую часть, позволяя наружной ведомой обойме вращаться свободно, не передавая усилия на вал якоря, что предупредит «разнос» стартера. В случае если при перемещении привода зуб шестерни стартера совпадет с зубом венца маховика, буферная пружина *17* привода сожмется, позволяя рычагу *9* перемещаться дальше и замкнуть электрическую цепь стартера. Когда же якорь повернется, шестерня под действием буферной пружины сразу же войдет в зацепление с венцом маховика.

Учитывая, что при пуске (особенно холодного двигателя) стартер потребляет ток большой силы, продолжительность его включения не должна превышать 10...15 с. Повторные включения можно делать только через 30 с.

Звуковой сигнал вибрационного типа, безрупорный. На автомобилях ВАЗ устанавливаются два сигнала — низкого и высокого тона, на автомобилях «Москвич» — два электромагнитных тональных сигнала.

Сигнал состоит из корпуса, электромагнита *3* (рис. 48, *а*), якорька *10*, контактов *9*, мембраны *1* и резонаторного диска *11*. При нажатии на кнопку *12* ток от аккумуляторной батареи поступает по замкнутым контактам *9* в обмотку *2* электромагнита. При этом

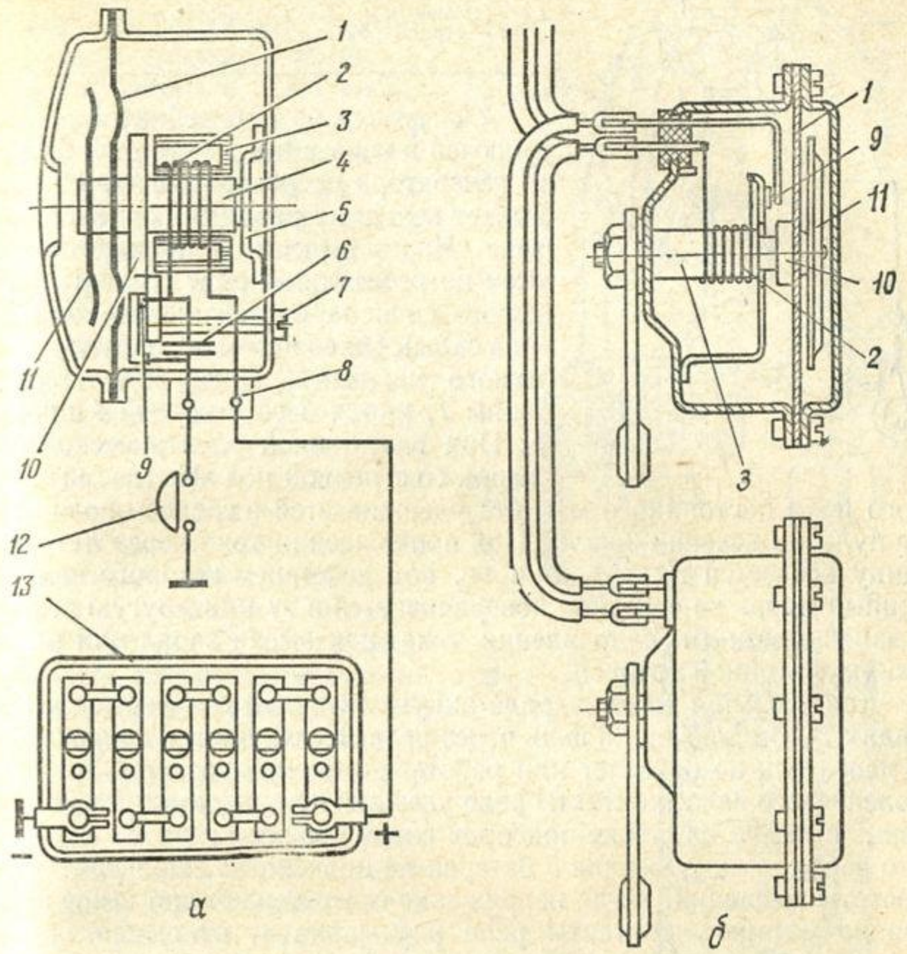


Рис. 48. Звуковой сигнал:

а — схема включения звукового сигнала; *б* — звуковой сигнал автомобиля ВАЗ; *1* — мембрана; *2* — обмотка электромагнита; *3* — электромагнит; *4* — стержень; *5* — скоба; *6* — конденсатор; *7* — регулировочный винт; *8* — клеммные зажимы; *9* — контакты; *10* — якорек; *11* — резонаторный диск; *12* — кнопка звукового сигнала; *13* — аккумуляторная батарея

электромагнит притягивает якорек *10*, который прогибает мембрану и одновременно размыкает контакты. Электрическая цепь разрывается, электромагнит размагничивается, якорек *10* под действием упругости мембраны *1* отходит обратно, вследствие чего контакты *9* вновь соединяются, образуется замкнутая электрическая цепь, якорек вновь притягивается, процесс вновь повторяется. При этом создаются частые колебания мембраны (до 100 колебаний в секунду) и появляется звук, тон которого можно регулировать винтом *7*.

К **контрольно-измерительным приборам** относятся амперметр (или контрольная лампа заряда), указатели температуры охлаждающей жидкости, давления масла, наличия топлива в баке и сигнализатор аварийного давления масла, а на автомобиле ВАЗ — и вольтметр.

© V@R@N

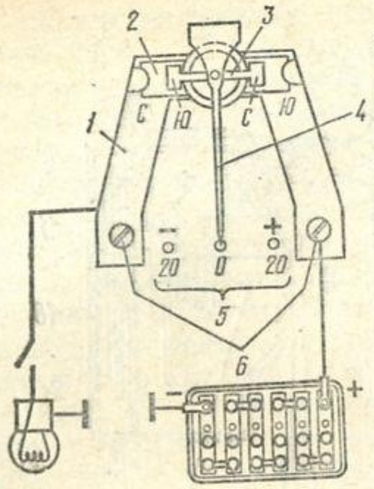


Рис. 49. Амперметр:
1 — латунная шина; *2* — постоянный магнит; *3* — якорь; *4* — стрелка; *5* — шкала; *6* — контактные винты

Амперметр на автомобиле «Москвич» включен в цепь аккумуляторной батареи и генератора последовательно, он показывает величину разрядного и зарядного тока. Через амперметр проходит ток ко всем потребителям (кроме стартера и звукового сигнала, потребляющих ток большой силы). Он состоит из корпуса, постоянного магнита *2* (рис. 49), латунной шины *1*, якоря *3* со стрелкой *4* и шкалы *5*. При включенной электрической цепи якорь со стрелкой под действием магнитного поля постоянного магнита удерживается в среднем положении на нулевом делении шкалы. При прохождении тока через латунную шину создается магнитное поле, под действием которого намагниченный якорь со стрелкой поворачивается в ту или другую сторону в зависимости от направления тока, показывая заряд или разряд аккумуляторной батареи.

Контрольная лампа заряда аккумуляторной батареи на автомобилях ВАЗ включена в цепь через реле. Когда включено зажигание и двигатель не работает или работает с низкой частотой вращения коленчатого вала, контакты реле удерживаются в замкнутом состоянии, и лампа на щитке приборов горит красным светом, указывая, что заряд аккумуляторной батареи не происходит. При увеличении частоты вращения, когда напряжение генератора станет выше напряжения батареи, контакты реле размыкаются, отключая аккумуляторную батарею от питания потребителей, контрольная лампа гаснет, а батарея включается на заряд от генератора.

Указатель температуры охлаждающей жидкости работает от датчика, установленного в головке блока цилиндров. Датчик представляет собой корпус *10* (рис. 50), внутри которого помещен термистор *11* — полупроводниковый прибор, меняющий свое сопротивление в зависимости от температуры омывающей его охлаждающей жидкости.

Электромагнитный указатель состоит из корпуса, внутри которого помещаются: неподвижный постоянный магнит *1*, три катушки *3*, *4* и *6*, резистор *7* и подвижный постоянный магнит *2* со стрелкой *5*. При включенном зажигании ток, проходящий по обмоткам катушек, создает результирующее магнитное поле, которое взаимодействует с магнитным полем подвижного постоянного магнита и устанавливает стрелку на соответствующее деление шкалы. Сила взаимодействия и положение стрелки определяются сопротивлением термистора в датчике, так как от этого сопротивления зависит сила тока в катушках, а значит, и результирующее магнитное поле. Неподвижный магнит служит для установки стрелки на нулевое деление шкалы.

На автомобиле ВАЗ шкала указателя вместо делений и цифр имеет светлую и красную зоны. Нахождение стрелки в красной зоне свидетельствует о превышении температуры и, следовательно, наличии неисправностей в системе охлаждения.

Указатель давления масла на двигателе автомобиля «Москвич» работает от датчика *1* (рис. 51, *а*), сообщенного с главной масляной магистралью. Он служит для контроля за величиной давления в системе смазки двигателя. На неработающем двигателе контакты датчика сомкнуты под действием пластины *2*, однако даже небольшой нагрев биметаллической пластины *8* приводит к ее изгибу и размыканию контактов. Ток в обмотке биметаллической пластины *5* невелик.

При увеличении давления масла диафрагма *3* прогибается и контакты прижимаются друг к другу с большим усилием, импульсы тока станут сильнее и продолжительнее, ток в цепи увеличится, пластина *5*, нагреваясь, начнет выгибаться и отклонит в сторону стрелку *6* на деление, соответствующее величине давления масла.

На автомобиле ВАЗ о понижении давления масла сигнализирует лампа красного цвета на щитке приборов, которая загорается при падении давления ниже 0,4...0,8 кгс/см².

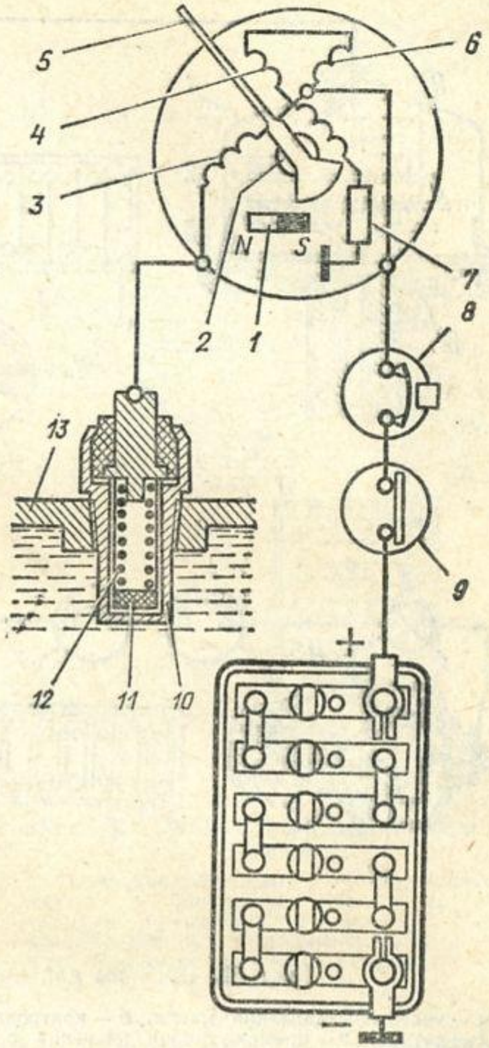


Рис. 50. Указатель температуры охлаждающей жидкости:
1 — постоянный неподвижный магнит; *2* — постоянный подвижный магнит; *3*, *4*, *6* — катушки с обмотками; *5* — стрелка; *7* — резистор; *8* — предохранитель; *9* — выключатель зажигания; *10* — корпус датчика; *11* — термистор; *12* — пружина; *13* — головка блока цилиндров

Указатель уровня топлива состоит из реостатного датчика, укрепленного на верхней стенке топливного бака, и указателя — на щитке приборов. Датчик представляет собой ползунковый реостат *1* (рис. 52), смонтированный внутри металлической коробки. В зависимости от уровня топлива меняется положение поплавка *12*, связанного рычагом с подвижным контактом реостата, изменяя сопро-

© V@R@N

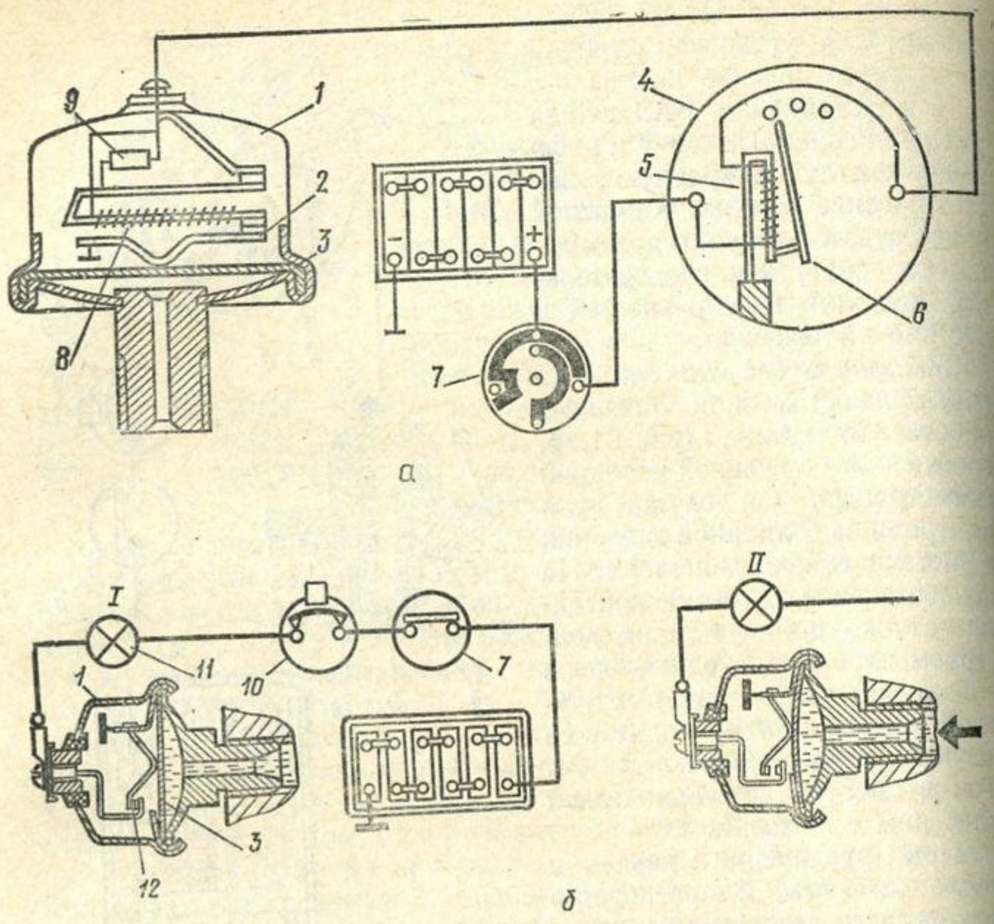


Рис. 51. Приборы для контроля давления масла:

а — указатель давления масла; *б* — контрольная лампа аварийного давления масла; *1* — датчик; *2* — промежуточная пластина с контактом; *3* — диафрагма; *4* — указатель; *5, 8* — биметаллические пластины; *6* — стрелка; *7* — выключатель зажигания; *9* — резистор; *10* — предохранитель; *11* — контрольная лампа; *12* — контакты; *I* — лампа горит — давление масла ниже допустимого предела; *II* — лампа не горит — нормальное давление масла

тивление и силу тока в цепи обмоток *4*, *6* и *7* указателя. Результирующее магнитное поле этих обмоток, взаимодействуя с магнитным полем подвижного магнита *3*, перемещает стрелку *5* на соответствующее деление шкалы. При увеличении уровня топлива в баке сопротивление реостата увеличивается, а при понижении — уменьшается. При остатке в баке 4...6,5 л топлива на щитке приборов загорается контрольная лампа резерва топлива.

Вольтметр магнитоэлектрического типа. При включенном зажигании и неработающем двигателе вольтметр показывает напряжение на клеммах аккумуляторной батареи, а при работающем двигателе — напряжение, создаваемое генератором.

К приборам освещения и световой сигнализации относятся: фары (блок-фары), подфарники, задние фонари, указатели поворота, фонари освещения номерного знака и багажника, плафоны освещения салона кузова, подкапотная лампа, лампа освещения щитка приборов, контрольные лампы (указателей поворота, габаритного освещения, дальнего света фар, задних противотуманных огней, стояночного тормоза, уровня жидкости в бачке гидропривода тормозов, заряда аккумуляторной батареи, недостаточного давления масла в системе смазки двигателя, резерва топлива в баке, обогрева заднего стекла), фонари света заднего хода. Цепи перечисленных приборов имеют переключатели и выключатели, они защищены предохранителями.

Блок-фара автомобиля ВАЗ-2105 прямоугольная, представляет собой блок, объединяющий лампу *2* (рис. 53) дальнего и ближнего света и лампу *5* указателя поворота с оранжевым рассеивателем.

На автомобиле «Москвич-2140» фара головного света также прямоугольная, с лампой дальнего и ближнего света и лампой габаритного освещения.

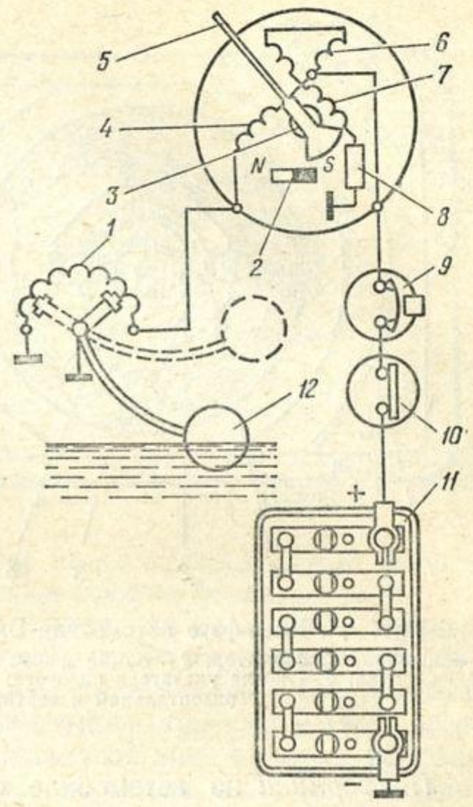


Рис. 52. Указатель уровня топлива в баке:

1 — ползунковый реостат; *2* — постоянный магнит; *3* — подвижный магнит; *4, 6, 7* — обмотки; *5* — стрелка; *8* — резистор; *9* — предохранитель; *10* — выключатель зажигания; *11* — аккумуляторная батарея; *12* — поплавок

На части автомобилей устанавливаются омыватели и очистители рассеивателей света фар с приводом щеток от специальных электродвигателей и подачей воды через жиклеры из бачка омывателей с помощью электронасоса. Включение омывателей и стеклоочистителей фар осуществляется перемещением на себя рычага, расположенного справа под рулевым колесом, при включенном ближнем или дальнем свете.

Оптический элемент фары состоит из стального отражателя, поверхность которого покрыта тонким слоем алюминия, образующего зеркальную поверхность, и стеклянного рассеивателя. Конструкция патрона выполнена так, что при установке лампы ее нить дальнего света оказывается точно в фокусе отражателя света. При этом нить ближнего света смещена относительно фокуса вверх и влево, что вместе с экраном лампы дает направление светового пучка вправо и вниз и обеспечивает хорошую освещенность дороги впереди автомобиля и ее правой обочины, уменьшая ослепление встречных водителей.

© V@R@N

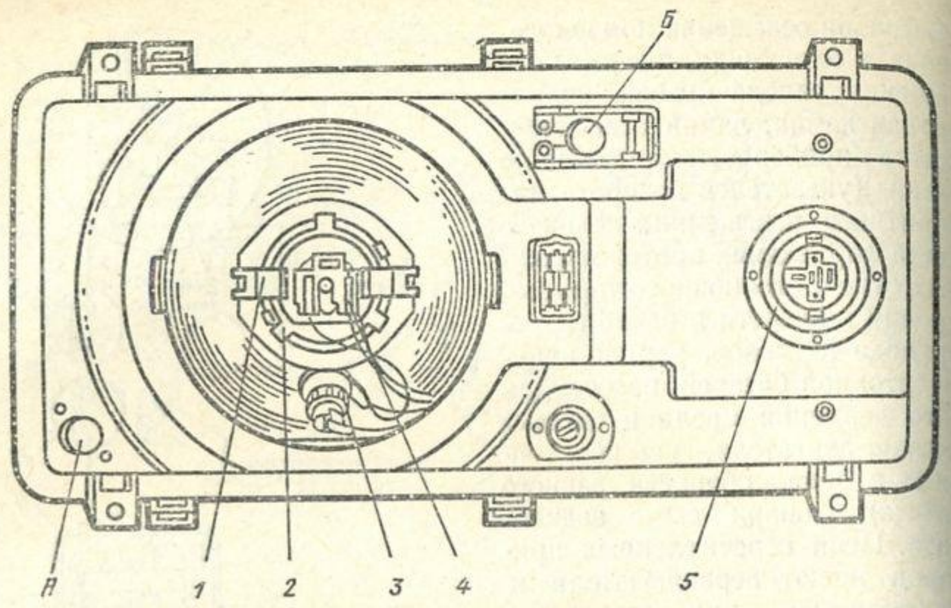


Рис. 53. Блок-фара автомобиля ВАЗ-2105 (вид из отсека двигателя):

1 — пружинный фиксатор; *2* — лампа фары; *3* — лампа габаритного (стояночного) света; *4* — колодка; *5* — лампа указателя поворота; *А, Б* — винты регулировки света фары в горизонтальном и вертикальном направлениях

Подфарники на автомобиле «Москвич» угловые, установлены в передних крыльях автомобиля. В каждом подфарнике — две лампы: габаритного света и указателя поворота.

Задний фонарь автомобиля ВАЗ-2105 включает в себя: лампу *1* (рис. 54) габаритного света и противотуманного освещения с красным рассеивателем, лампу *5* указателя поворота с оранжевым рассеивателем, лампу *3* стоп-сигнала с красным рассеивателем, лампу *4* света заднего хода с белым рассеивателем.

На автомобиле «Москвич-2140» задний фонарь трехламповый, комбинированный, расположен он горизонтально: одна лампа является указателем поворота, вторая—габаритным светом, третья — стоп-сигналом. Для освещения

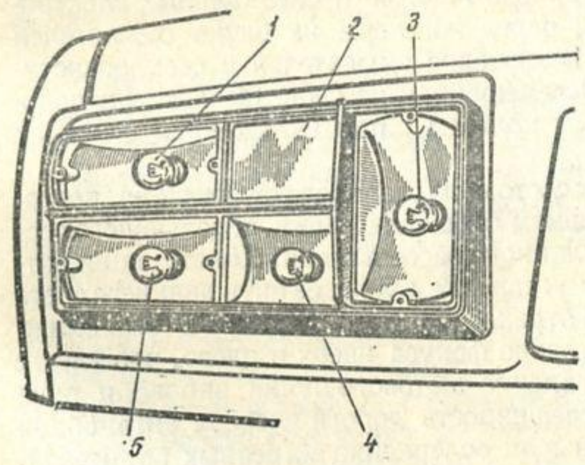


Рис. 54. Задний фонарь автомобиля ВАЗ-2105:

1 — двухнитевая лампа габаритного и противотуманного света; *2* — место для размещения отражателя света; *3* — лампа стоп-сигнала; *4* — лампа света заднего хода; *5* — лампа указателя поворота

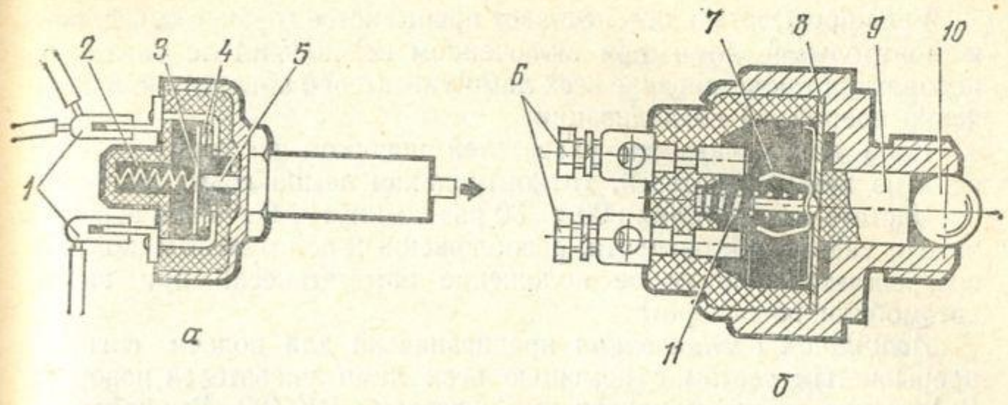


Рис. 55. Выключатели:

а — стоп-сигнала с механическим приводом; *б* — фонарей света заднего хода; *1, 6* — клеммы; *2, 11* — пружины; *3, 7* — контактные пластины; *4* — контакты; *5, 9* — штоки; *8* — диафрагма; *10* — шарик

дороги при движении задним ходом имеется специальный фонарь с одной лампой, расположенный ниже заднего фонаря.

Переключатели и выключатели служат для коммутации соответствующих цепей. Включение ближнего и дальнего света фар осуществляется рычагом переключателя, установленного под рулевым колесом. При включенном положении выключателя наружного освещения перемещением рычага переключателя вниз в первое положение включается ближний свет фар, а во второе положение — дальний свет. При кратковременном перемещении на себя рычага переключателя включается дальний свет фар как при включенном, так и при выключенном положении выключателя наружного освещения.

Выключатель стоп-сигнала служит для включения ламп задних фонарей при торможении рабочим тормозом. Выключатель стоп-сигнала механический, приводится в действие от тормозной педали. При нажатии на педаль тормоза шток *5* (рис. 55,*а*) включателя освобождается и под действием пружины *2* перемещается вместе с контактной пластиной *3*, которая через контакты *4* замыкает электрическую цепь ламп стоп-сигнала.

Выключатель фонарей света заднего хода служит для включения ламп задних фонарей с целью освещения дороги при движении автомобиля задним ходом. На автомобиле «Москвич» при включении передачи заднего хода поводок механизма переключения передач перемещает через шарик *10* (рис. 55,*б*) и шток *9* диафрагму *8* с контактной пластиной *7*, которая замыкает клеммы *6* электрической цепи, и лампы загораются.

Указатели поворота устанавливаются на автомобилях для предупреждения водителей других средств транспорта и пешеходов о намерении водителя совершить маневр, связанный с изменением направления движения. Указатели поворота состоят из переключателя, электронного реле-прерывателя, сигнальных и контрольных ламп.

© V@R@N

Реле-прерыватель обеспечивает прерывистое горение сигнальных и контрольной ламп при включенном переключателе указателей поворота, а также мигание всех ламп указателей поворота при включении аварийной сигнализации.

Если при включении указателей поворота не горит хотя бы одна из ламп указателей, то контрольная лампа горит не мигая.

Частота мигания ламп 90 ± 30 раз в минуту. Рычажок переключателя указателей поворота, расположенный под рулевым колесом, возвращается в исходное положение автоматически при выходе автомобиля из поворота.

Аварийная сигнализация предназначена для подачи сигналов прерывистым светом с помощью всех ламп указателей поворота. Включение ее производится выключателем ВК-422. Вмонтированная в рукоятку выключателя миниатюрная лампочка служит для контроля за работой сигнализации. Напряжение для работы аварийной сигнализации подается непосредственно от источников питания, поэтому ее можно включить при любом положении ключа в замке зажигания.

Предохранители служат для защиты электрических цепей и приборов при коротких замыканиях и перегрузках. На изучаемых автомобилях устанавливаются термобиметаллические и плавкие предохранители.

Термобиметаллический предохранитель многократного действия (вибрационный) установлен в цепи стеклоочистителей автомобиля «Москвич». Он действует следующим образом. При прохождении по биметаллической пластине *8* (рис. 56,*б*) тока силой больше установленной величины (короткое замыкание) пластина, сильно нагреваясь, выгибается и размыкает контакты *5* и *6*, тем самым прерывая электрическую цепь. После остывания пластина выпрямляется и вновь замыкает цепь. Вследствие того что пластина нагревается быстро, а остывает медленно, контакты дольше будут находиться в разомкнутом состоянии и, несмотря на короткое замыкание, средняя сила тока в цепи будет небольшой. Замыкание и размыкание контактов сопровождается пощелкиванием, сигнализирующим водителю о наличии короткого замыкания.

Плавкие предохранители объединены в один (ВАЗ) или в два блока («Москвич»).

На крышке блока предохранителей автомобиля «Москвич» (рис. 56,*а*) с внутренней стороны наклеивают таблицу с указанием, какую электрическую цепь защищает каждый предохранитель. Плавкие вставки предохранителей изготовлены из медной луженой проволоки. При появлении тока больше предельно допустимой величины, указанной на предохранителе, вставка расплавляется и прерывает электрическую цепь.

На автомобиле ВАЗ-2105 плавкие предохранители установлены в монтажном блоке, который помещен на задней стенке моторного отсека с правой стороны. В том же блоке размещаются реле дальнего света фар, отопителя, ближнего света фар, стеклоочистителей

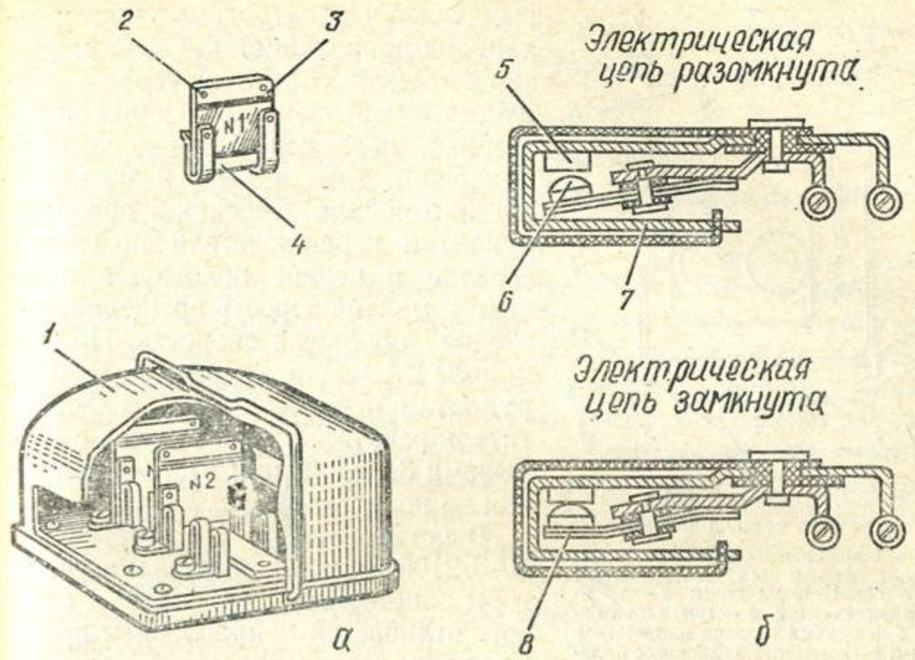


Рис. 56. Предохранители автомобиля „Москвич":

а — плавкий; *б* — термобиметаллический многократного действия; *1* — крышка; *2* — изоляционная колодка; *3* — запасная проволока; *4* — вставка предохранителя; *5* — неподвижный контакт; *6* — подвижный контакт; *7* — корпус; *8* — биметаллическая пластина

и омывателей фар, обогрева заднего стекла. Блок закрыт прозрачной крышкой, позволяющей визуально проверять состояние предохранителей. На крышке нанесены номера и символы, указывающие цепи, защищаемые каждым предохранителем, а также назначение реле.

Предохранители 5 и 7 рассчитаны на ток силой до 16 А, остальные — до 8 А.

На автомобиле «Москвич-2140» имеются следующие предохранители:

термобиметаллический многократного действия на 3,5 А, установленный на кронштейне стеклоочистителя;

блок из трех плавких предохранителей (один на 19 А и два на 10 А), установленный на левом переднем крыле в моторном отсеке;

блок из трех плавких предохранителей (один на 10 А и два на 20 А) на правом переднем крыле в моторном отсеке.

Дополнительные приборы

Стеклоочиститель состоит из: электродвигателя; переключателя, обеспечивающего малую и большую скорость вращения вала электродвигателя; редуктора, состоящего из червячной пары; механизма самоостанова, возвращающего щетки в исходное положение после

© V@R@N

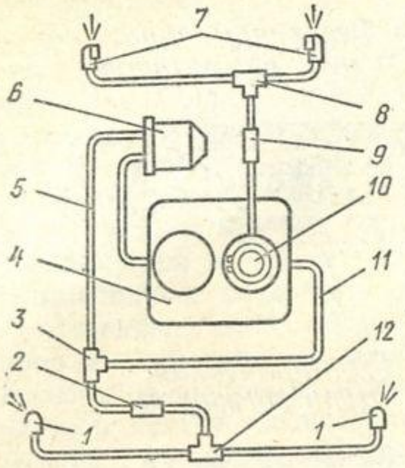


Рис. 57. Схема омывателей ветрового стекла и фар:

1, 7 — жиклеры-распылители омывателей фар и ветрового стекла; *2, 9* — обратные клапаны; *3* — тройник с дросселем; *4* — питающий бачок; *5* — трубка подачи жидкости к фарам; *6* — нагнетательный насос подачи жидкости к фарам; *8, 12* — тройники; *10* — нагнетательный насос омывателей ветрового стекла; *11* — сливная трубка

выключения электродвигателя; и механизма привода щеток. С валом электродвигателя соединен червяк, входящий в зацепление с червячной шестерней, передающей движение через кривошип, тяги и рычаги на щетки. На автомобиле «Москвич» поворотом рукоятки переключателя по часовой стрелке в первое положение включается малая скорость вращения, а во второе — большая скорость. На автомобиле ВАЗ — при первом положении рукоятки переключателя стеклоочиститель работает периодически с перерывами 3...5 с, а при втором положении — непрерывно.

Очистители фар. На автомобилях ВАЗ-2105 устанавливаются моторедукторы очистителей фар. Правый от левого отличается направлением вращения вала электродвигателя. Конструкция моторедуктора неразборная и при возникновении неисправностей он подлежит замене. Моторедуктор состоит из электродвигателя, объединенного в один узел с редуктором, который преобразует быстрое вращение вала электродвигателя в медленное колебательное вращение выходного вала редуктора. Расположенный в моторедукторе биметаллический или плавкий предохранитель предохраняет электродвигатель от перегрузок.

Система омывателей ветрового стекла и фар автомобиля ВАЗ-2105 состоит из питающего бачка *4* (рис. 57) объемом 5 л, двух насосов *6* и *10* с электродвигателями, обратных клапанов *2* и *9*, жиклеров-распылителей *1* и *7*, трубок. При включении электродвигателей насосы под давлением подают жидкость НИИСС-4 из бачка *4* через жиклеры *1* и *7*. Бачок *4*, выполненный из полиэтилена, имеет заливную горловину с крышкой и горловину для насоса *10*, подающего жидкость к ветровому стеклу. Насос роторного типа с электродвигателем МЭ-268. Между насосом *10* и жиклерами *7* омывателей ветрового стекла установлен обратный клапан *9* для предотвращения утечки жидкости обратно в бачок после выключения омывателя. У омывателей фар обратный клапан *2* не допускает вытекания жидкости через жиклеры *1* при выключенном электродвигателе. Насос *6* омывателей фар из-за значительного сопротивления обратного клапана *2* может не засосать жидкость из бачка *4*, поэтому в систему дополнительно включен тройник *3* с дросселем, перепускающим из трубок воздух, и сливная трубка *11*. При работе насоса дроссель свободно перепускает из трубок воздух, в то же время пропускает лишь незначительное количество жидкости.

На рис. 58 представлена монтажная схема электрооборудования автомобиля ВАЗ-2105, на которой обозначена расцветка проводов.

Неисправности стартера, звукового сигнала, контрольно-измерительных приборов, приборов освещения и сигнализации

К неисправностям стартера относятся: ослабление крепления подводящих проводов, износ или загрязнение щеток и коллектора, окисление контактов включения, обрыв или замыкание в обмотках, износ деталей муфты свободного хода и зубьев шестерни. Указанные неисправности приводят к тому, что стартер перестает работать или не развивает нужную мощность и частоту вращения, а его шестерня не соединяется с зубчатым венцом маховика двигателя. Ослабленные провода закрепляют, загрязненный коллектор протирают ветошью, смоченной бензином, или зачищают стеклянной шкуркой, изношенные щетки заменяют новыми. Для устранения остальных неисправностей стартер снимают, разбирают и производят необходимый ремонт.

Неисправности звукового сигнала: окисление контактов, неправильная регулировка, замыкание или обрыв в обмотке электромагнита. В этих случаях сигнал дает слабый звук или не работает совсем. Окисленные контакты зачищают надфилем. Восстановление звука сигнала осуществляется регулировкой с помощью винта *7* (см. рис. 48).

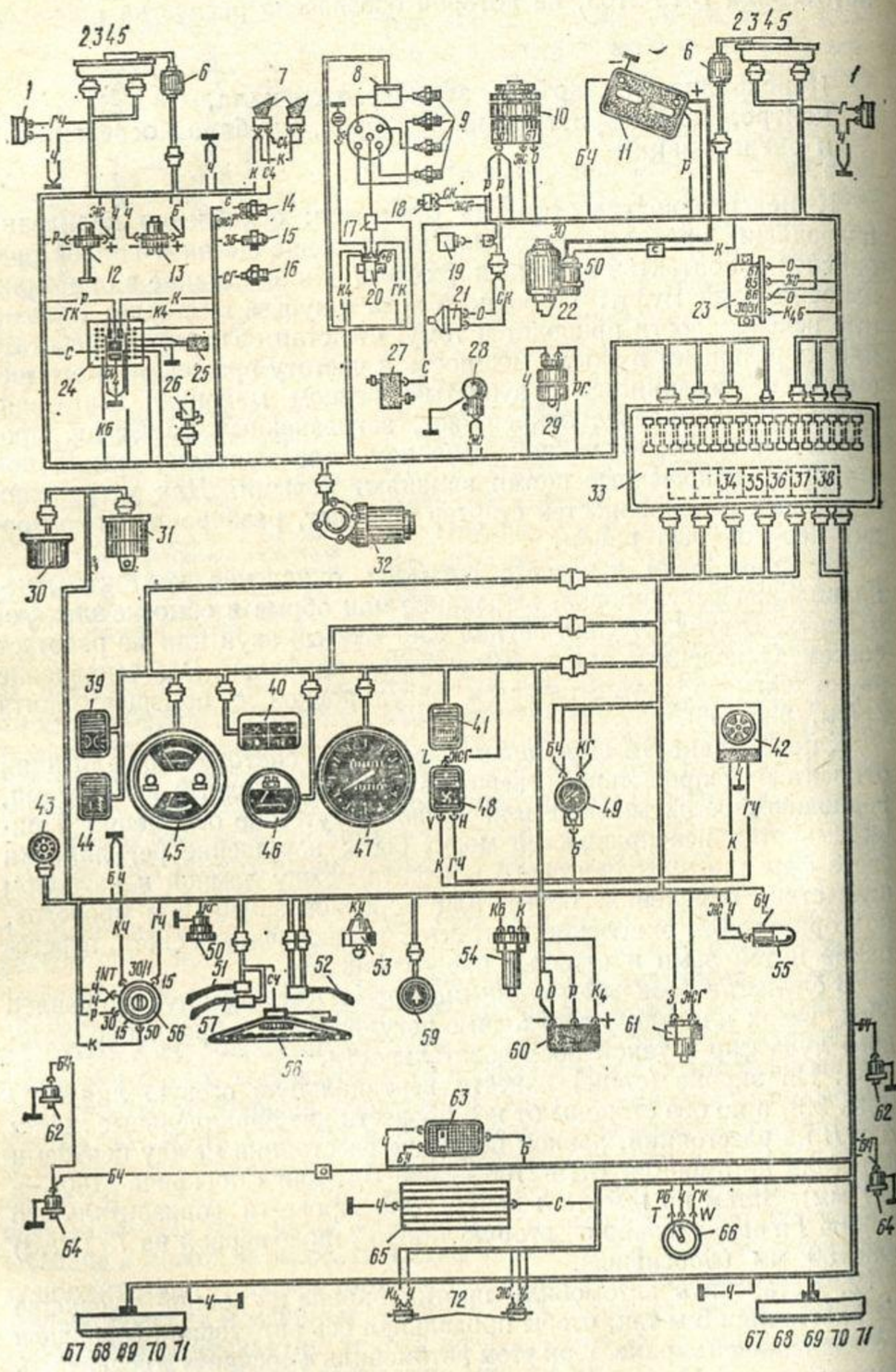
К неисправностям приборов освещения и световой сигнализации относятся: неправильное освещение дороги, неполный накал ламп, периодическое их мигание или полное отсутствие освещения. Причинами этих неисправностей могут быть: нарушение регулировки света фар или электрического контакта между лампой и патроном вследствие окисления, обрыв или короткое замыкание проводов, подгорание или окисление контактов переключателя света, перегорание нитей ламп и плавких предохранителей.

В случае *неправильного освещения дороги* (световой луч направлен вбок, вверх или вниз) необходимо регулировать направление светового луча фар в такой последовательности.

1. На экране (стене) нанести вертикальную осевую линию *O* (рис. 59), а по обе стороны от нее провести две параллельные линии *A* и *B* на расстоянии, равном половине расстояния между центрами фар (для автомобиля ВАЗ-2105 — 468 мм, для «Москвича-2140» — 551 мм). Затем на высоте *h* центра фар провести горизонтальную линию *1* и параллельно ей вторую линию *2* ниже первой на 75 (ВАЗ) или 50 мм («Москвич»).

2. Установить автомобиль против экрана на ровной площадке на расстоянии 5 м так, чтобы продольная ось автомобиля совпадала с осевой линией экрана. При этом автомобиль «Москвич» должен быть нагруженным. На автомобиле ВАЗ-2105 рекомендуется произво-

© V@R@N



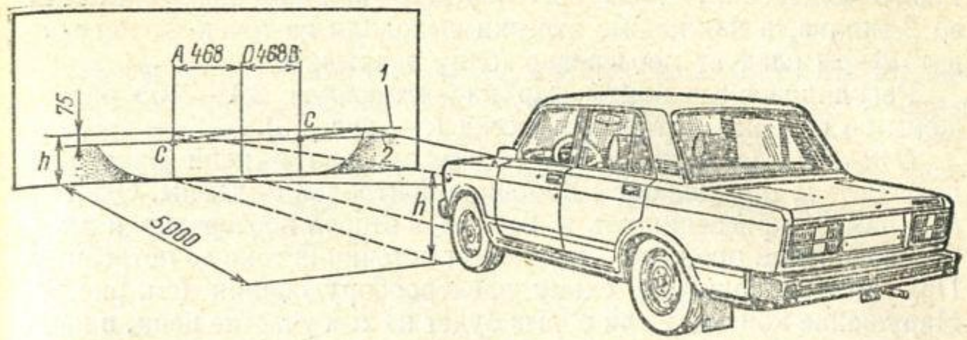


Рис. 59. Схема разметки экрана и установки автомобиля для регулирования направления светового луча фар (размеры для ВАЗ-2105):

1, 2 — горизонтальные линии

дить регулировку при полной его заправке и с грузом массой 75 кг на месте водителя.

3. При включенном ближнем свете фар вращением бокового и нижнего регулировочных винтов каждой фары нужно добиться

Рис. 58. Монтажная схема электрооборудования автомобиля ВАЗ-2105:

1 — боковые указатели поворота; *2* — нити накала ближнего света фар; *3* — нити накала дальнего света фар; *4* — передние габаритные огни; *5* — передние указатели поворота; *6* — электродвигатели стеклоочистителей фар; *7* — звуковые сигналы; *8* — датчик тока высокого напряжения первого цилиндра; *9* — свечи зажигания; *10* — генератор; *11* — аккумуляторная батарея; *12* — электродвигатель насоса омывателей ветрового стекла; *13* — электродвигатель насоса омывателей фар; *14* — термовыключатель; *15* — датчик указателя температуры охлаждающей жидкости; *16* — датчик контрольной лампы недостаточного давления масла; *17* — датчик тока высокого напряжения; *18* — микропереключатель; *19* — электроклапан системы холостого хода карбюратора; *20* — катушка зажигания; *21* — электропневмоклапан карбюратора; *22* — стартер; *23* — реле контрольной лампы заряда аккумуляторной батареи; *24* — колодка диагностики; *25* — датчик верхней мертвой точки первого цилиндра; *26* — электронный блок управления; *27* — автомат пуска и прогрева; *28* — подкапотная лампа; *29* — датчик уровня жидкости в бачке гидропривода тормозов; *30* — реле стеклоочистителя ветрового стекла; *31* — прерыватель указателей поворота и аварийной сигнализации; *32* — электродвигатель стеклоочистителя; *33* — монтажный блок; *34* — реле обогрева заднего стекла; *35* — реле ближнего света фар; *36* — реле дальнего света фар; *37* — реле отопителя; *38* — реле стеклоочистителей и омывателей фар; *39* — выключатель наружного освещения; *40* — блок контрольных ламп; *41* — выключатель обогрева заднего стекла; *42* — электровентилятор отопителя; *43* — выключатель освещения приборов; *44* — выключатель задних противотуманных фонарей; *45* — комбинация приборов; *46* — вольтметр; *47* — спидометр; *48* — трехпозиционный переключатель электровентилятора отопителя; *49* — прикуриватель; *50* — патрон подключения переносной лампы; *51* — переключатель света фар; *52* — переключатель стеклоочистителей, омывателей ветрового стекла и блок-фар; *53* — выключатель контрольной лампы стояночного тормоза; *54* — выключатель стоп-сигнала; *55* — лампа освещения вещевого ящика с выключателем; *56* — выключатель зажигания; *57* — переключатель указателей поворота; *58* — выключатель звукового сигнала; *59* — выключатель аварийной сигнализации; *60* — реле-прерыватель контрольной лампы стояночного тормоза; *61* — выключатель света; *62* — выключатель плафона в передней двери; *63* — плафон освещения салона с выключателем; *64* — выключатель плафона в задней двери; *65* — элемент обогрева заднего стекла; *66* — датчик указателя уровня резервного топлива; *67* — нити накала ламп задних габаритных огней; *68* — нити накала ламп противотуманных фар; *69* — лампы освещения заднего хода; *70* — лампы стоп-сигнала; *71* — задние указатели поворота; *72* — фонари освещения номерного знака

Обозначение цвета проводов:

Г — голубой; *Б* — белый; *Ж* — желтый; *З* — зеленый; *К* — красный; *Кч* — коричневый; *О* — оранжевый; *Р* — розовый; *С* — серый; *Ч* — черный; *Ф* — фиолетовый; *БЧ* — белый с черной полоской; *ГБ* — голубой с белой полоской; *ЖЧ* — желтый с черной полоской; *ЗЧ* — зеленый с черной полоской; *РГ* — розовый с голубой полоской; *СК* — серый с красной полоской; *СЧ* — серый с черной полоской; *КГ* — красный с голубой полоской; *ОЧ* — оранжевый с черной полоской; *КБ* — красный с белой полоской; *ГК* — голубой с красной полоской; *ЗБ* — зеленый с белой полоской; *ЖГ* — желтый с голубой полоской; *КчБ* — коричневый с белой полоской; *ЖК* — желтый с красной полоской; *ОК* — оранжевый с красной полоской; *ОБ* — оранжевый с белой полоской; *СГ* — серый с голубой полоской

© V@R@N

такого положения, чтобы светотеневая граница совпадала с линией *2* экрана, а наклонные отрезки выходили из точек *С*. Регулировать фары следует поочередно (одну закрывать).

Регулировочные винты фар на автомобиле ВАЗ-2105 расположены со стороны моторного отсека (см. рис. 53).

Отсутствие контакта или обрыв провода в цепи какого-либо потребителя определяют с помощью контрольной лампы. Один провод лампы присоединяют к «массе», а второй поочередно к местам подсоединения проводки, начиная от источника тока до потребителя. При этом используют схему электрооборудования (см. рис. 58). Нарушение контакта или обрыв будет на том участке цепи, в начале которого лампа горит, а в конце гаснет. Контакт в местах соединений восстанавливают путем зачистки соприкасающихся поверхностей и подтягивания креплений, обрыв — соединением проводов с последующей пропайкой места соединения.

Короткое замыкание сопровождается значительным увеличением силы тока в цепи, что вызывает повреждение изоляции проводов и перегорание плавких предохранителей. Место замыкания обнаруживается осмотром цепи, поврежденные провода обматывают изоляционной лентой. Перегоревший предохранитель можно заменять только после устранения причины короткого замыкания. При отыскании места короткого замыкания (если его не удается обнаружить визуально) вместо перегоревшего предохранителя включают контрольную лампу и отсоединяют от цепи отдельные потребители (начиная с наиболее удаленных от источников тока), которые защищают данный предохранитель. При отключении потребителя, в котором имеется замыкание, контрольная лампа гаснет.

Окисленные контакты переключателей зачищают, перегоревшие лампы заменяют.

В случае перегорания одной из ламп указателей поворота контрольная лампа на щитке приборов (при включенном указателе) горит постоянно (не мигая). В этом случае неисправную лампу нужно заменить.

Техническое обслуживание стартера, звукового сигнала, контрольно-измерительных приборов, приборов освещения и сигнализации

Действие приборов освещения и световой сигнализации необходимо проверять ежедневно путем их включения, через 10 000 км пробега проверить их крепление, а через 20 000 км проверить и при необходимости отрегулировать направление светового луча фар.

После пробега автомобилем 40 000 км следует: смазать маслом для двигателя винтовые шлицы муфты свободного хода, втулки крышек и шестерню привода стартера, зачистить коллектор; зачистить контакты звуковых сигналов, произвести регулировку силы их звука.

ГЛАВА 4. ТРАНСМИССИЯ

Назначение трансмиссии — передача крутящего момента от двигателя к ведущим колесам. При этом крутящий момент с помощью агрегатов трансмиссии может изменяться как по величине, так и по направлению. Для осуществления этого она включает в себя сцепление, коробку передач, карданную передачу, главную передачу, дифференциал и полуоси.

Сцепление

Сцепление служит для кратковременного отсоединения двигателя от других агрегатов трансмиссии и последующего плавного их соединения.

На автомобилях ВАЗ и «Москвич» применяется однодисковое сцепление с центральной диафрагменной пружиной и гидравлическим приводом выключения. Оно состоит из двух ведущих дисков *16* (рис. 60,*а*), одним из которых является плоскость маховика *14*, одного ведомого диска *15*, имеющего фрикционные накладки и установленного на шлицах ведущего вала *21* коробки передач, картера 20 сцепления, диафрагменной нажимной пружины *18* и выжимной муфты *19* с подшипником. Нажимной ведущий диск *16* с помощью трех пар пластин соединен с кожухом *17*, привернутым к маховику *14*, и вращается вместе с ним.

Ведомый диск *15* (рис. 60, *б*) с помощью радиальных прорезей разделен на двенадцать секторов, отогнутых в разные стороны, что обеспечивает плавность включения сцепления и уменьшает возможность коробления диска. Для предупреждения передачи крутильных колебаний коленчатого вала на коробку передач на ведомом диске имеется гаситель крутильных колебаний (демпфер), который состоит из двух фрикционных колец *35*, тарельчатой пружины *37*, передней *34* и задней пластин, шести демпферных пружин *31*, установленных в окнах пластин ведомого диска и фланца его ступицы, а также трех упорных пальцев *33*.

Гидравлический привод сцепления состоит из педали *9*, главного цилиндра *2* с питательным бачком *1*, рабочего цилиндра *28*, соединительного шланга с трубкой и вилки *22* выключения сцепления.

Работа сцепления протекает следующим образом. Когда педаль *9* отпущена, диафрагменная пружина *18* прижимает нажимной ведущий диск *16* и ведомый диск *15* к маховику *14*, ведомый диск оказывается зажатым между плоскостью маховика и нажимным ведущим диском. При этом ведомый диск за счет сил трения будет вращаться вместе с маховиком и нажимным диском, передавая крутящий момент через ступицу на ведущий вал *21* коробки передач. Крутящий момент двигателя через ведомый диск передается к ступице через демпферные пружины *31*. При изменениях передаваемого крутящего момента происходит угловое перемещение

© V@R@N

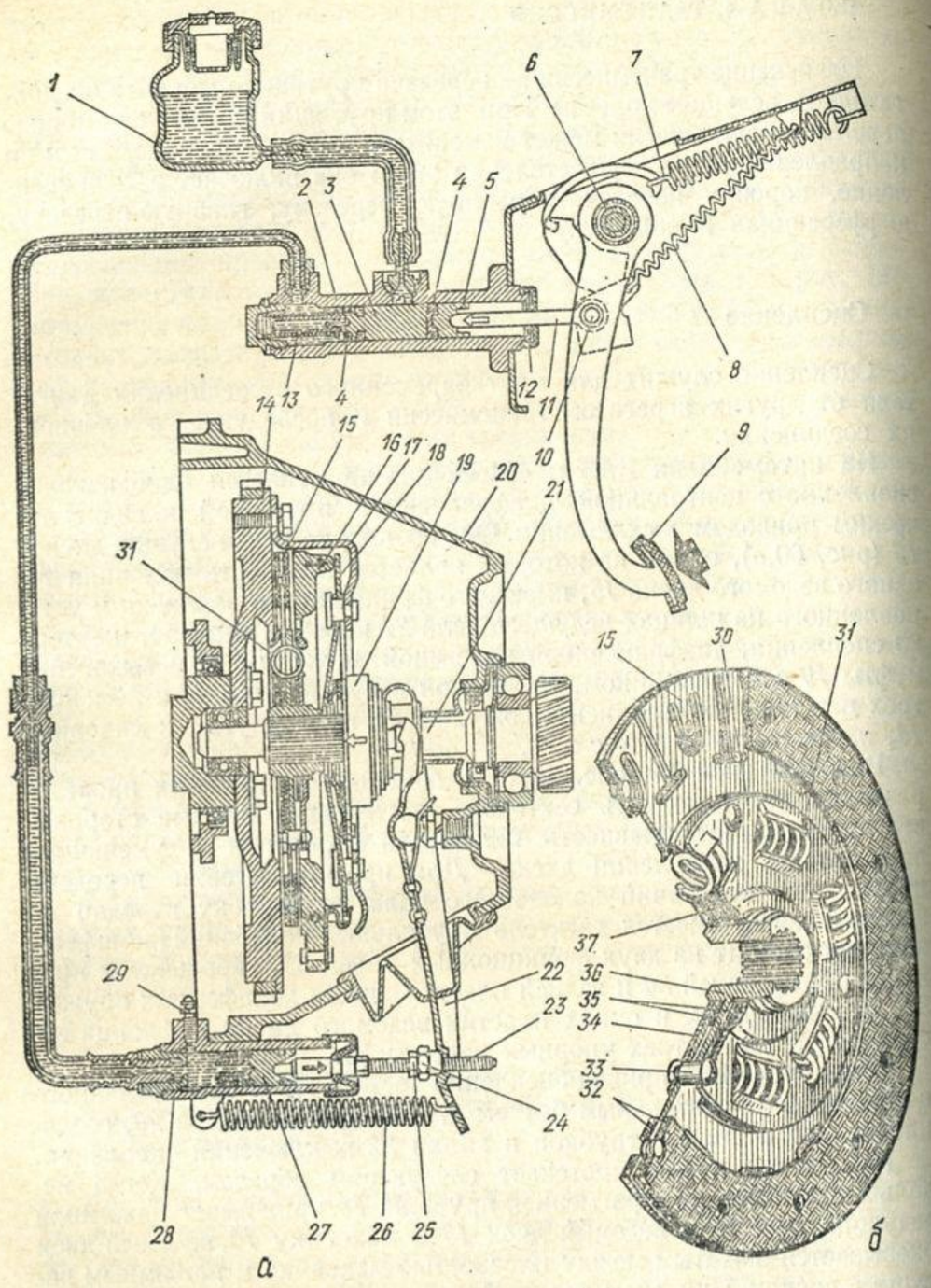


Рис. 60. Сцепление автомобиля ВАЗ-2105:

а — устройство и работа; *б* — ведомый диск; *1* — бачок с тормозной жидкостью; *2* — главный цилиндр; *3* — поршень главного цилиндра; *4* — уплотнительное кольцо; *5* — поршень толкателя; *6* — ось педали; *7* — усилительная пружина; *8, 26* — оттяжные пружины; *9* — педаль; *10* — ось толкателя; *11* — толкатель; *12* — стопорное кольцо; *13* — пружина поршня; *14* — маховик; *15* — ведомый диск; *16* — нажимной ведущий диск; *17* — кожух; *18* — диафрагменная пружина; *19* — муфта выключения; *20* — картер сцепления; *21* — ведомого диска относительно его ступицы *36* и задней пластины демпфера. Гашение крутильных колебаний происходит при этом за счет сил трения, действующих на фрикционных кольцах *35*, и упругости демпферных пружин *31*. Пружины, кроме того, способствуют более плавному (мягкому) включению сцепления при трогании автомобиля с места. Действие демпфера ограничивается пальцами *33*, упирающимися в края вырезов во фланце ступицы.

При нажатии на педаль толкатель *11* перемещает поршень *3* главного цилиндра *2*, в результате чего перед поршнем создается избыточное давление жидкости, которое передается на поршень *27* рабочего цилиндра *28*. Под действием давления жидкости поршень рабочего цилиндра перемещается и через толкатель *23* перемещает вилку *22* выключения сцепления, которая другим концом передвигает муфту *19* выключения сцепления в сторону маховика. Диафрагменная пружина *18*, выгибаясь, отводит нажимной ведущий диск от маховика. При этом ведомый диск освобождается, и передача крутящего момента на ведущий вал коробки передач прекращается. При отпускании педали все детали привода возвращаются в исходное положение под действием оттяжной пружины *26*. Диафрагменная пружина *18* при этом изгибается и снова зажимает ведомый диск между ведущим диском и маховиком, обеспечивая передачу крутящего момента на ведущий вал коробки передач.

Неисправности сцепления

Неисправностями сцепления могут быть: неполное включение (сцепление пробуксовывает); неполное выключение (сцепление «ведет»); резкое включение сцепления; подтекание жидкости в приводе сцепления.

Сцепление пробуксовывает. При этой неисправности крутящий момент от вала двигателя не полностью передается на ведущие колеса. С увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя при отпущенной педали сцепления автомобиль либо вовсе не трогается с места, либо скорость его увеличивается очень медленно, либо автомобиль двигается рывками, а в кабине ощущается запах гари от фрикционных накладок ведомого диска. Пробуксовывание дисков может происходить по следующим причинам: отсутствует свободный ход педали сцепления, произошло замасливание дисков сцепления, увеличенный износ фрикционных накладок ведомого диска.

Свободный ход педали сцепления проверяется по центру ее площадки. Он должен быть у автомобиля ВАЗ — 25...35 мм. Сво-

---

дущий вал коробки передач; *22* — вилка выключения; *23* — толкатель вилки; *24* — регулировочная гайка; *25* — контргайка; *27* — поршень; *28* — рабочий цилиндр; *29* — клапан выпуска воздуха при прокачивании гидропривода; *30* — задняя пластина демпфера; *31* — демпферная пружина; *32* — фрикционные накладки диска; *33* — упорный палец; *34* — передняя пластина демпфера; *35* — фрикционные кольца демпфера; *36* — ступица ведомого диска; *37* — тарельчатая пружина

© V@R@N

бодный ход образуется за счет зазоров в деталях подвески педали, между толкателем и поршнем главного цилиндра, между муфтой выключения и пятой, он соответствует перемещению педали до начала прогиба диафрагменной пружины. На автомобиле ВАЗ свободный ход изменяется регулировочной гайкой *24* (рис. 60) и ограничительным винтом, упирающимся в кронштейн оси толкателя. Сначала проверяют зазор между толкателем *11* и поршнем *5* по величине хода педали. Ход педали должен быть 0,4...2 мм. Регулировку выполняют ограничительным винтом. Затем проверяют свободный ход толкателя *23* вилки *22*, который должен быть 4...5 мм. Величину свободного хода толкателя регулируют гайкой *24* при ослабленной контргайке *25*.

На автомобиле «Москвич» проверяется величина свободного хода наружного конца вилки выключения сцепления, которая должна быть 4,5...5,5 мм. Регулировка осуществляется изменением длины толкателя поршня рабочего цилиндра при ослабленной контргайке путем вывертывания толкателя из вильчатого наконечника или завертывания его. Для увеличения свободного хода толкатель ввинчивается (укорачивается), для уменьшения — вывинчивается (удлиняется). Если после регулировки сцепление пробуксовывает, его необходимо снять, промыть или заменить накладки ведомого диска.

Сцепление не полностью выключается («*ведет*»). Признаком неполного выключения сцепления является затрудненное переключение передач, сопровождающееся ударами зубьев синхронизаторов и шестерен коробки передач, при этом не исключена возможность их поломки. Такая неисправность сцепления может возникнуть в результате: увеличенного свободного хода педали сцепления, попадания воздуха в гидропривод, перекоса или коробления ведомого диска, обрыва фрикционных накладок.

Для устранения неисправности нужно проверить величину свободного хода педали сцепления и при необходимости отрегулировать его. Если педаль перемещается с малым сопротивлением («проваливается»), то это указывает на попадание в гидропривод воздуха, который следует удалить. Для этого бачок гидропривода надо заполнить жидкостью до нормального уровня, очистить клапан *29* выпуска воздуха от загрязнений, снять защитный колпачок, надеть на клапан шланг и опустить его в стакан с жидкостью, заливаемой в привод; отвернуть на пол-оборота клапан и несколько раз быстро нажать на педаль сцепления и медленно отпустить ее, пока из шланга прекратится выход пузырьков воздуха; задержать педаль в нажатом положении и завернуть клапан; снять шланг и долить в бачок жидкость до нормального уровня.

При перекосе или короблении ведомого диска образуется неодинаковый зазор между дисками, а в отдельных местах зазор отсутствует полностью; эта неисправность чаще всего возникает при перегреве сцепления в результате пробуксовки, устраняется она заменой накладок или всего ведомого диска.

В случае обрыва фрикционных накладок поврежденная накладка заклинивается между ведомым и ведущим дисками и не позволяет полностью выключить сцепление; сцепление в этом случае необходимо разобрать и заменить накладки.

Резкое включение сцепления. Несмотря на медленное и плавное отпускание педали, сцепление включается резко, что сопровождается рывком при трогании автомобиля с места. Эта неисправность может быть следствием износа ведомого диска, наличия задиров на поверхности дисков или заедания муфты выключения сцепления. Сцепление в этом случае подлежит ремонту.

Коробка передач

Коробка передач дает возможность при постоянной мощности двигателя изменять силу тяги на ведущих колесах автомобиля путем зацепления шестерен с различным числом зубьев, она обеспечивает также получение заднего хода и длительное разобщение двигателя вместе со сцеплением от других агрегатов трансмиссии во время стоянки автомобиля или при движении его по инерции.

Коробка передач автомобилей ВАЗ и «Москвич» четырехступенчатая, имеющая четыре передачи вперед и одну назад. У автомобиля ВАЗ она состоит из картера *6* (рис. 61), ведущего *2*, промежуточного *27* и ведомого *11* валов, шестерен, двух синхронизаторов *9* и *13*, подшипников, отдельной оси с промежуточной шестерней заднего хода и механизма переключения передач с рычагом *18*.

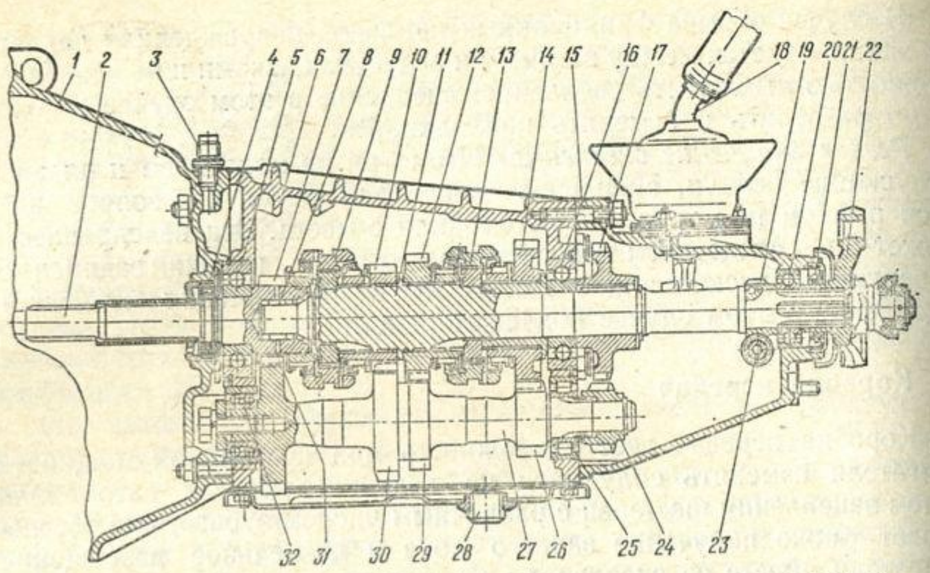
Картер коробки передач передней плоскостью крепится к картеру сцепления, относительно которого коробка центрируется путем захода кольца заднего подшипника ведущего вала в отверстие картера сцепления и установки переднего подшипника в гнезде, выполненном в торце коленчатого вала двигателя. Снизу картер коробки закрывается штампованной крышкой, в которой имеется отверстие для слива масла, закрываемое пробкой *28*. Сапун *3* сообщает внутреннюю полость картера с атмосферой. Маслозаливное отверстие в картере, закрываемое пробкой, является одновременно и контрольным (уровень масла должен доходить до его нижней кромки).

Ведущий вал 2, изготовленный заодно с шестерней *7*, имеющей зубчатый венец, установлен одним концом в подшипнике, размещенном в торце коленчатого вала, а другим — в подшипнике *5*. На валу имеются шлицы для установки ступицы ведомого диска сцепления. Шестерня ведущего вала находится в постоянном зацеплении с шестерней *31* промежуточного вала *27*.

Промежуточный вал 27 вращается в двухрядном шариковом и роликовом подшипниках, которые установлены в стенках картера.

Вал выполнен заодно с четырьмя шестернями, а на шлицах заднего его конца напрессована ведущая шестерня *24* передачи заднего хода. Внутренняя обойма переднего (шарикового) подшипника *32* закреплена на валу болтом, а задний (роликовый) подшипник *25* вместе с шестерней *24* удерживается на валу стопорным кольцом.

© V@R@N



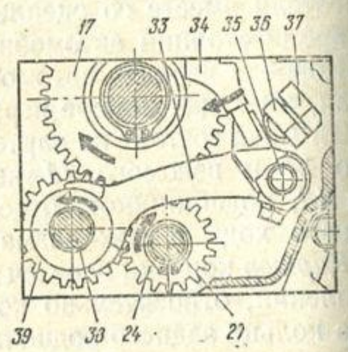


Рис. 61. Коробка передач автомобиля ВАЗ:

1 — картер сцепления; *2* — ведущий вал; *3* — сапун; *4, 21* — сальники; *5* — подшипник ведущего вала; *6* — картер коробки передач; *7* — ведущая шестерня; *8* — игольчатый подшипник ведомого вала; *9, 13* — синхронизаторы; *10* — ведомая шестерня третьей передачи; *11* — ведомый вал; *12* — ведомая шестерня второй передачи; *14* — ведомая шестерня первой передачи; *15* — задняя крышка; *16* — шариковый подшипник ведомого вала; *17* — ведомая шестерня передач заднего хода; *18* — рычаг переключения передач; *19* — ведущая шестерня привода спидометра; *20* — шариковый подшипник ведомого вала; *22* — вилка упругой муфты карданного вала; *23* — ведомая шестерня привода спидометра; *24* — ведущая шестерня передачи заднего хода; *25* — роликовый подшипник промежуточного вала; *26* — ведущая шестерня первой передачи; *27* — промежуточный вал; *28* — сливная пробка; *29* — ведущая шестерня второй передачи; *30* — ведущая шестерня третьей передачи; *31* — ведомая шестерня промежуточного вала; *32* — шариковый подшипник промежуточного вала; *33* — вилка передачи заднего хода; *34* — нижняя часть рычага переключения передач; *35* — шток вилки передачи заднего хода; *36* — шток вилки включения третьей и четвертой передач; *37* — шток вилки включения первой и второй передач; *38* — ось промежуточной шестерни передачи заднего хода; *39* — промежуточная шестерня передачи заднего хода

Ведомый вал 11 имеет три опоры: переднюю — игольчатый подшипник *8*, установленный в гнезде ведущего вала *2*, среднюю — шариковый подшипник *16*, в задней стенке коробки и заднюю — шариковый подшипник *20*, расположенный в задней крышке коробки. Средний подшипник с помощью установочного кольца и стопорной пластины, привернутой винтами к задней стенке картера коробки, обеспечивает фиксацию вала от осевых перемещений. Шестерни второй и третьей передач свободно вращаются непосредственно на термически обработанных шейках ведомого вала, а шестерня первой передачи свободно вращается на втулке, надетой на вал. Все эти шестерни имеют по два венца: косозубые находятся в постоянном зацеплении с шестернями промежуточного вала, а прямозубые соединяются со скользящими муфтами синхронизаторов *9* и *13* при включении соответствующих передач. Муфты эти переме-

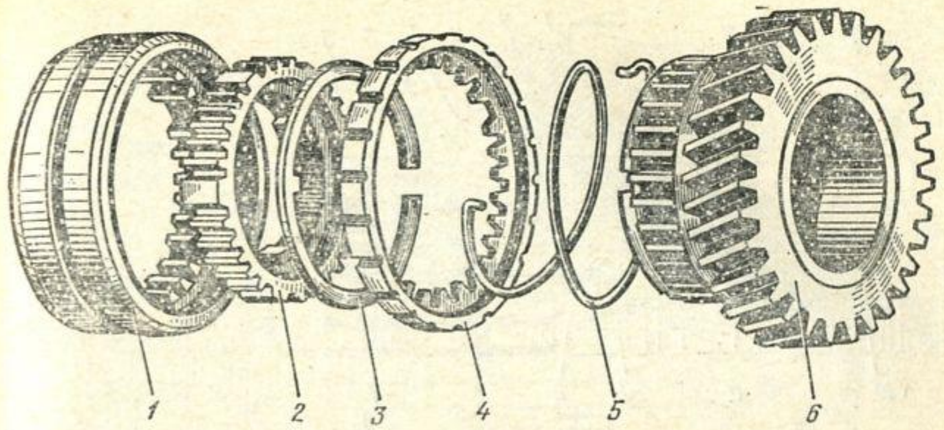


Рис. 62. Детали синхронизатора:

1 — скользящая муфта; *2* — ступица; *3* — стопорное кольцо; *4* — блокирующее кольцо; *5* — пружина; *6* — шестерня и зубчатый венец третьей передачи

щаются по шлицам ступицы и обеспечивают соединение шестерни включаемой передачи с ведомым валом. На заднем конце ведомого вала помещена ведущая шестерня *19* привода спидометра. Все шестерни промежуточного и ведомого валов косозубые и находятся в постоянном зацеплении, кроме шестерен передачи заднего хода, имеющих прямые зубья.

Синхронизатор служит для безударного (бесшумного) включения передач путем уравнивания угловых скоростей включаемой шестерни и ведомого вала. Механизм каждого синхронизатора обеспечивает включение двух передач. На автомобиле ВАЗ-2105 он состоит из ступицы *2* (рис. 62), скользящей муфты *1*, двух стопорных колец *3*, двух пружин *5* и двух блокирующих колец *4* с наружными коническими поверхностями.

Действие синхронизатора рассмотрим на примере включения третьей передачи. Скользящая муфта *2* (рис. 63,*а*) синхронизатора перемещается вилкой *1* по шлицам *9* ступицы *8*, установленной неподвижно на ведомом валу *7*, и прижимается внутренним конусом к конической поверхности блокирующего кольца *3*. При этом под действием сил трения блокирующее кольцо синхронизатора за счет конусной формы своих зубьев повернется на небольшой угол и упрется своими зубьями в торцы зубьев венца *5* ведомой шестерни *6* третьей передачи (рис. 63, *б*). После уравнивания угловых скоростей муфты синхронизатора и ведомой шестерни третьей передачи блокирующее кольцо *3* соскальзывает с конусных поверхностей зубчатого венца *5* под действием осевого усилия, передаваемого от вилки *1* включения передачи. При этом муфта *2*, перемещаясь дальше вместе с блокирующим кольцом *3*, своими шлицами соединяет ступицу *8* на ведомом валу с венцом *5* ведомой шестерни третьей передачи (рис. 63,*в*). Крутящий момент передается от ведущего вала на промежуточный и далее через шестерни третьей передачи, муфту синхронизатора и ступицу на ведомый вал. При выключении

© V@R@N

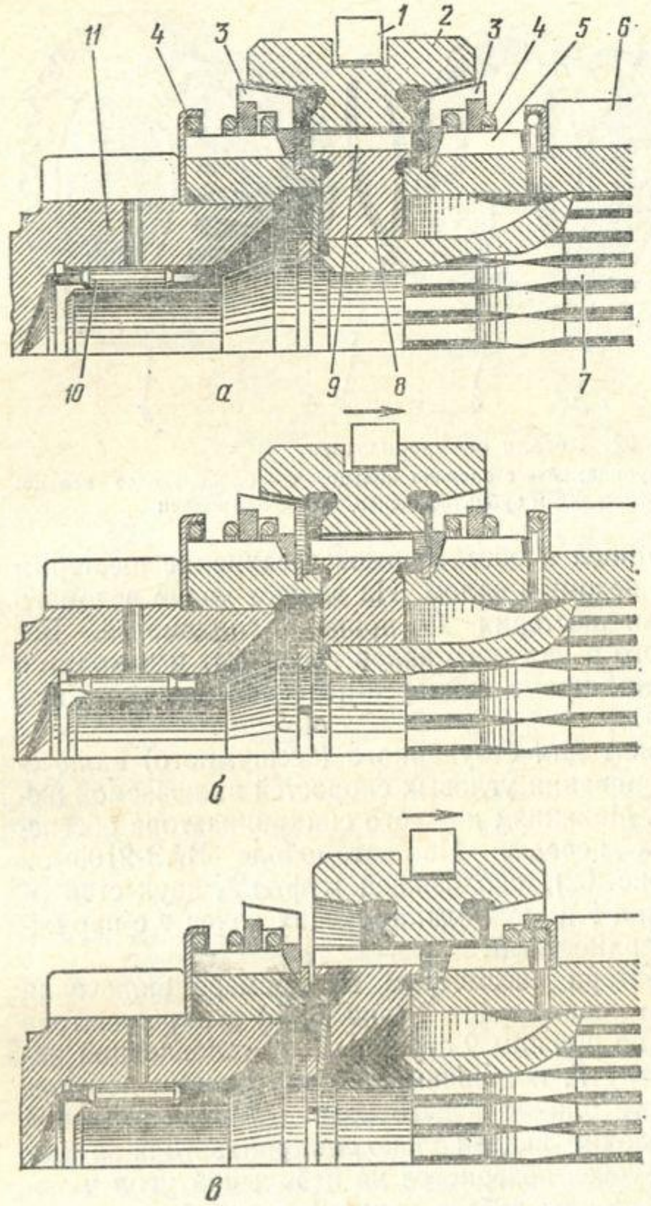


Рис. 63. Работа синхронизатора:

а — нейтральное положение; *б* — начало включения третьей передачи; *в* — третья передача включена; *1* — вилка включения третьей и четвертой передач; *2* — муфта синхронизатора; *3* — блокирующее кольцо; *4* — возвратная пружина; *5* — зубчатый венец шестерни третьей передачи; *6* — шестерня третьей передачи; *7* — ведомый вал; *8* — ступица; *9* — шлицы муфты синхронизатора; *10* — подшипник; *11* — ведущий вал

передачи все детали занимают исходное положение, а блокирующее кольцо отходит обратно под действием пружины *4*.

Ось промежуточной шестерни заднего хода 38 (см. рис. 61) запрессована в отверстия картера коробки передач и его задней крышки. На оси свободно вращается промежуточная шестерня *39* передачи заднего хода с запрессованной в нее металлокерамической втулкой.

Управление коробкой передач осуществляется перемещением рычага *18* переключения передач.

Включение первой и второй передач осуществляется продольным перемещением штока *6* (рис. 64) вместе с закрепленной на нем

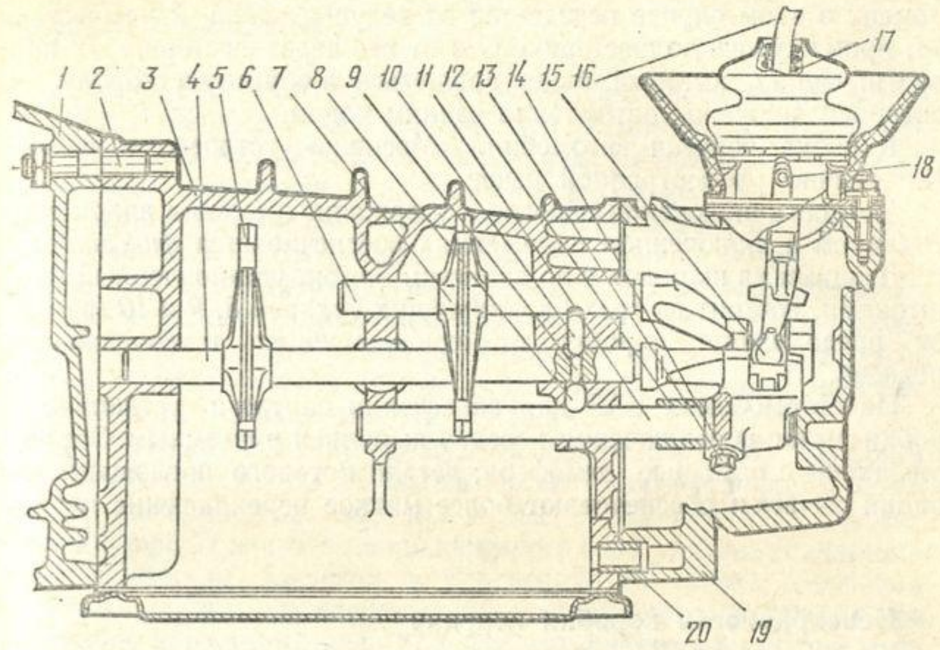


Рис. 64. Механизм переключения передач:

1 — картер сцепления; *2* — шпилька; *3* — картер коробки передач; *4* — шток вилки включения третьей и четвертой передач; *5* — вилка включения третьей и четвертой передач; *6* — шток вилки включения первой и второй передач; *7* — вилка включения первой и второй передач; *8, 9, 10* — блокирующие сухари; *11* — шток вилки включения передачи заднего хода; *12* — втулка; *13* — вилка включения передачи заднего хода; *14* — болт крепления вилки; *15* — рычаг переключения передачи (нижняя часть); *16* — рычаг переключения передач; *17* — пружина; *18* — оттяжная пружина; *19* — задняя крышка; *20* — полый штифт

вилкой *7*, входящей в вырез муфты синхронизатора. В задней головке штока *6* сделан паз, в который входит хвостовик рычага *15* переключения передач, укрепленного на шаровой опоре.

При включении первой передачи крутящий момент от ведущего вала *2* (см. рис. 61) через его шестерню *7*, постоянно находящуюся в зацеплении с шестерней *31* промежуточного вала *27*, будет передаваться через шестерни *26* и *14* постоянного зацепления и далее через муфту синхронизатора *13* на его ступицу и на ведомый вал *11* коробки передач.

При включении второй передачи муфта синхронизатора сдвигается в противоположную сторону и соединяется с шестерней *12*, через которую в этом случае и передается крутящий момент.

Включение третьей и четвертой передач производится продольным перемещением штока *4* (рис. 64) с вилкой *5* аналогично включению первой и второй передач.

Включение передачи заднего хода осуществляется перемещением вперед промежуточной шестерни *39* (см. рис. 61) передачи заднего хода, которая одновременно входит в зацепление с шестернями *24* и *17* соответственно промежуточного и ведомого валов. Крутящий

© V@R@N

момент в этом случае передается от ведущего вала *2* на шестерню *24*, промежуточную шестерню *39* и от нее через шестерню *17* на ведомый вал *11*, который будет вращаться в обратную сторону, обеспечивая движение автомобиля задним ходом.

Коробка передач автомобиля «Москвич» устроена и работает аналогично рассмотренной выше.

Четкость включения передач и удержание штоков и вилок в нейтральном и включенном положениях обеспечивается *фиксаторами*, состоящими из шариков с пружинами. Замок, установленный между штоками, состоит из трех блокирующих сухарей *8*, *9* и *10* (рис. 64), он предохраняет коробку от одновременного включения двух передач.

На автомобилях ВАЗ для облегчения снятия и установки коробки рычаг переключения передач выполнен разъемным. Обе части соединены с помощью демпфера, детали которого поглощают вибрации рычага и обеспечивают более мягкое переключение передач.

Неисправности коробки передач

К основным неисправностям коробки передач, возникающим в процессе эксплуатации автомобиля, относятся: произвольное выключение передач, затрудненное переключение передач, шум при работе, подтекание масла из картера.

Произвольное выключение передач вызывается износом фиксаторов или поломкой их пружин, износом блокирующих колец синхронизаторов.

Затрудненное переключение передач наблюдается при применении масла с повышенной вязкостью, поломке пружин колец синхронизаторов, при неполном выключении сцепления (сцепление «ведет»), деформации или заедании сферического шарнира рычага переключения передач, заедании штоков вилок или деформации вилок переключения передач. Для устранения этих неисправностей необходимо заменить изношенные детали.

Шум при работе появляется из-за отсутствия масла в картере или большого износа зубьев шестерен и подшипников валов. Для устранения неисправности следует проверить уровень масла в картере, который должен быть у нижней кромки бокового заливного отверстия (автомобиль ВАЗ) или около метки на маслоизмерительном стержне (автомобиль «Москвич»); при необходимости долить масло. Если шум не прекратится, коробку разобрать и заменить изношенные детали.

Подтекание масла выявляется осмотром места стоянки автомобиля, устраняется подтягиванием соединений, заменой прокладок и сальников. Подтекание может произойти также из-за сильного загрязнения сапуна коробки передач (ВАЗ) или отверстия в ведущем валу («Москвич»).

Карданная передача

Карданная передача состоит из одного или нескольких валов и карданных шарниров, она служит для передачи крутящего момента между агрегатами, оси валов которых не совпадают и могут изменять свое положение при движении автомобиля.

Карданная передача автомобиля «Москвич» состоит из двух карданных шарниров и трубчатого карданного вала *9* (рис. 65,*а*). Передний карданный шарнир универсальный, обеспечивает угловое и продольное перемещение карданного вала за счет шлицевого соединения вилки *7* с ведомым валом *2* коробки передач, что необходимо при изменении угла между осями валов коробки передач и заднего моста и расстояния между ними.

На автомобиле ВАЗ карданную передачу образуют передний *31* (рис. 65,*б*) и задний *18* карданные валы, промежуточная упругая опора *21*, два карданных шарнира и эластичная муфта *23*. Промежуточная опора *21* заднего конца переднего вала упругая, с шариковым подшипником, крепится к поперечине *20* кузова. Передний карданный шарнир универсальный, обеспечивающий продольное перемещение карданного вала *31* в шлицах фланца эластичной муфты *23*. Карданные шарниры заднего карданного вала автомобиля ВАЗ, как и шарниры автомобиля «Москвич», состоят из двух вилок *10* и *11*, внутри которых на игольчатых подшипниках установлена крестовина. Подшипники имеют надежное сальниковое уплотнение. В автомобиле «Москвич» сквозные каналы крестовины сообщаются с атмосферой через предохранительный клапан *17*, предназначенный для выпуска излишней смазки и воздуха при заполнении.

Главная передача

Главная передача размещается в картере заднего моста и служит для постоянного увеличения крутящего момента и передачи его на полуоси под прямым углом. На изучаемых автомобилях она состоит из пары конических шестерен со спиральными зубьями. Ведущая шестерня *5* (рис. 66) изготовлена за одно целое с ведущим валом *4*, вращающимся на двух роликовых конических подшипниках *1*, между которыми установлена распорная втулка *3*. Ведомая шестерня *6* болтами крепится к коробке дифференциала.

Главная передача автомобилей ВАЗ и «Москвич» гипоидная, в ней ось ведущей шестерни смещена вниз относительно оси ведомой шестерни, что обеспечивает бесшумность при работе, уменьшает нагрузки, действующие на зубья шестерен, и дает возможность понизить уровень пола в кузове. Учитывая, что в гипоидной передаче происходит большое относительное скольжение зубьев шестерен, для ее смазки необходимо применять только специальные масла.

© V@R@N

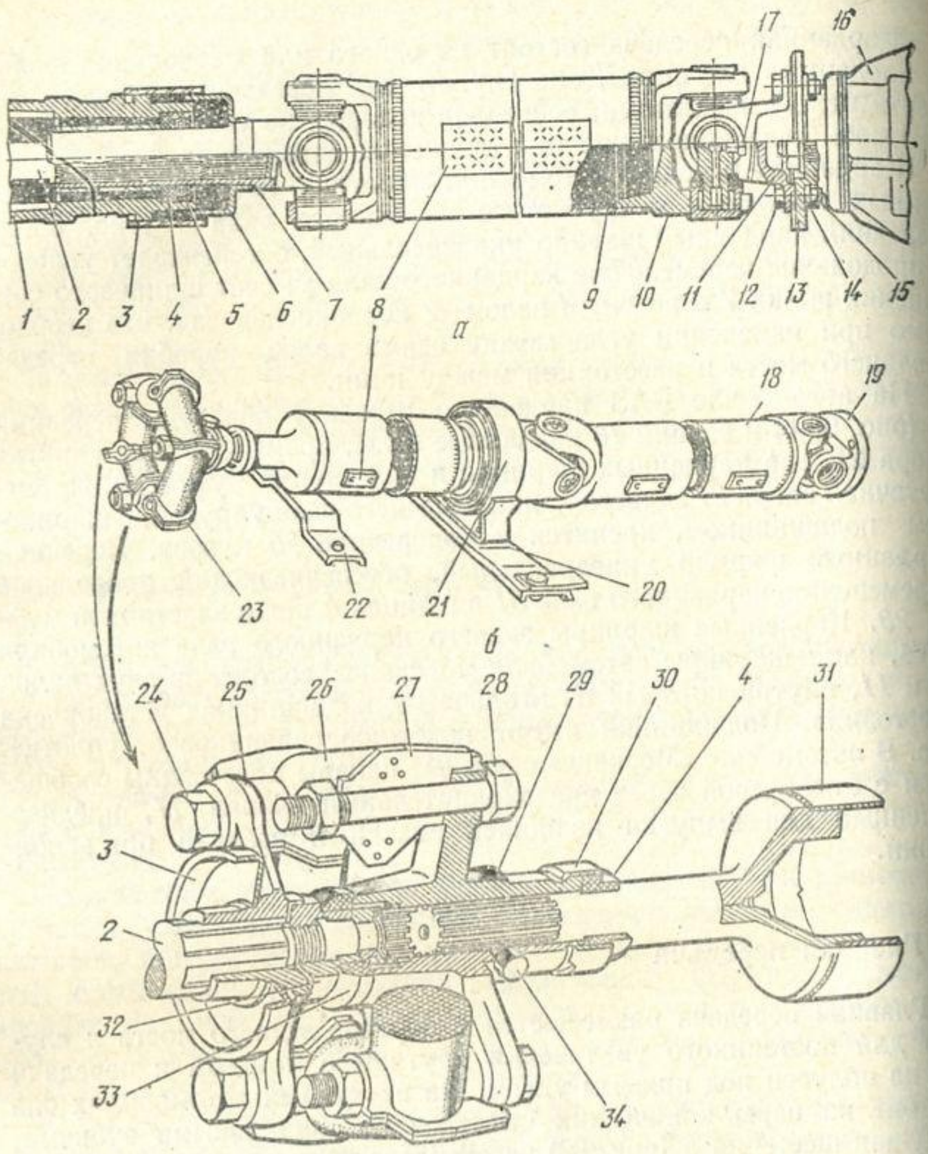


Рис. 65. Карданные передачи:

а — автомобиля «Москвич»; *б* — автомобиля ВАЗ; *1* — удлинитель картера коробки передач; *2* — ведомые валы коробок передач; *3, 6* — грязеотражатели; *4, 5* — сальники; *7* — скользящая вилка; *8* — балансировочные пластины; *9* — труба карданного вала; *10* — вилка карданного шарнира; *11* — вилка с фланцем; *12* — болт; *13* — фланец ведущей шестерни главной передачи; *14* — пружинная шайба; *15* — гайка; *16* — картер главной передачи; *17* — предохранительный клапан; *18* — задний карданный вал; *19* — задний карданный шарнир; *20* — поперечина; *21* — промежуточная упругая опора; *22* — кронштейн безопасности; *23* — эластичная муфта; *24* — болт, соединяющий упругую муфту с фланцем ведомого вала коробки передач; *25* — фланец; *26* — резиновый элемент муфты; *27* — вкладыш муфты; *28* — болт, соединяющий упругую муфту с фланцем переднего карданного вала; *29* — фланец переднего карданного вала; *30* — обойма сальника; *31* — передний карданный вал; *32* — гайка; *33* — уплотнитель; *34* — пробка отверстия для смазки шлицевого соединения

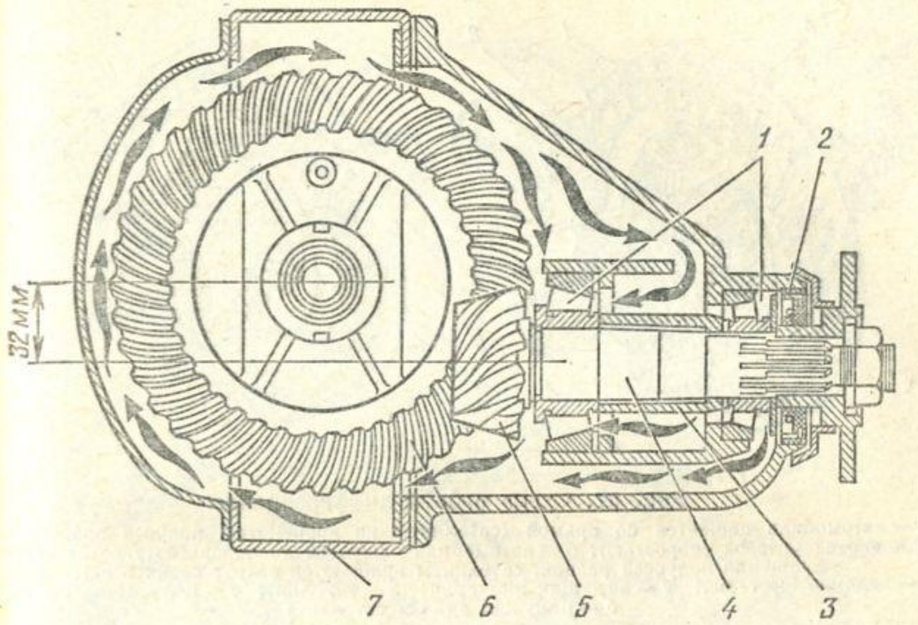


Рис. 66. Главная передача:

1 — подшипники; *2* — сальник; *3* — распорная втулка; *4* — ведущий вал; *5* — ведущая шестерня; *6* — ведомая шестерня; *7* — картер заднего моста

Дифференциал

Дифференциал служит для распределения крутящего момента между полуосями и обеспечивает им возможность вращаться с неодинаковыми угловыми скоростями на поворотах и при движении по неровностям дороги. Необходимость этого объясняется тем, что колеса в этих условиях проходят неодинаковый путь. При повороте, например, внешнее по отношению к центру поворота колесо проходит больший путь, чем внутреннее. Для того чтобы качение внутреннего колеса происходило без проскальзывания, оно должно вращаться медленнее, чем внешнее. Также разный путь проходят колеса и на неровностях дороги.

При движении по прямой и ровной дороге, когда сопротивление качению правого и левого колес одинаково, сателлиты *3* (рис. 67,*а*), каждый из которых можно рассматривать как равноплечий рычаг, вокруг своих осей не вращаются. Они оказывают одинаковое давление на шестерни *4* полуосей и вращают их с равными скоростями.

Во время поворота автомобиля или движения по неровностям дороги, когда колеса проходят неодинаковый путь, одно из них замедляет свое вращение, а второе начинает вращаться с большей угловой скоростью за счет вращения сателлитов вокруг своих осей (рис. 67, *б*). Аналогичное явление наблюдается и в том

© V@R@N

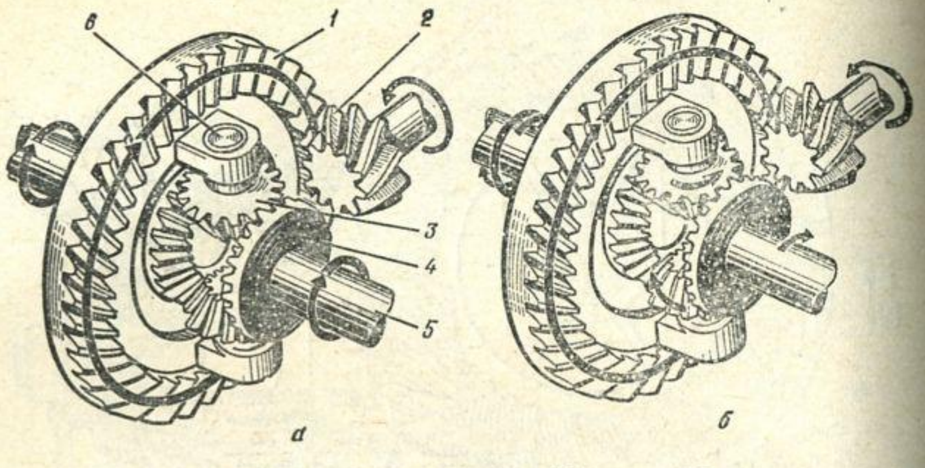


Рис. 67. Схема работы дифференциала:

а — автомобиль движется по прямой (сателлиты не вращаются, полуоси вращаются с одинаковой угловой скоростью); *б* — автомобиль движется на повороте (угловая скорость вращения полуосей разная, сателлиты вращаются вокруг своих осей); *1* — ведомая шестерня; *2* — ведущая шестерня; *3* — сателлит; *4* — полуосевая шестерня; *5* — полуось; *6* — ось сателлита

случае, когда сопротивление качению ведущих колес оказывается неравным: колесо, испытывающее большее сопротивление, начинает вращаться медленнее, в то время как колесо противоположного борта увеличивает свою скорость.

Если одно колесо начинает буксовать, то второе колесо останавливается, и крутящий момент через дифференциал передается только на одно буксующее колесо. В этом заключается недостаток дифференциала, снижающего проходимость автомобиля.

Дифференциал, как и главная передача, расположен в картере заднего моста. Он состоит из коробки *5* (рис. 68), в отверстия которой вставляется ось *15* сателлитов, на которую свободно надеты два конических сателлита *16*. Сателлиты находятся в постоянном зацеплении с шестернями *17* полуосей *2*. От осевого перемещения ось *15* сателлитов удерживается на автомобиле «Москвич» стопорной шпилькой *7*, а на автомобиле ВАЗ — выступом ведомой шестерни главной передачи. Коробка дифференциала вместе с ведомой шестерней *6* вращается на двух конических роликовых подшипниках *4*. Для регулировки затяжки подшипников имеются две регулировочные гайки *3*.

Полуоси *2* находятся в кожухах картера заднего моста. Внутренними концами они с помощью шлицев соединяются с полуосевыми шестернями *17* дифференциала, а их внешние концы оканчиваются фланцами, к которым прикрепляются тормозные барабаны и диски ведущих колес. Для вентиляции картера заднего моста на правом кожухе полуоси устанавливается сапун *1*. При движении автомобиля усилие от главной передачи передается на коробку дифференциала, затем через ось на сателлиты и далее через полуосевые шестерни и полуоси к ведущим колесам.

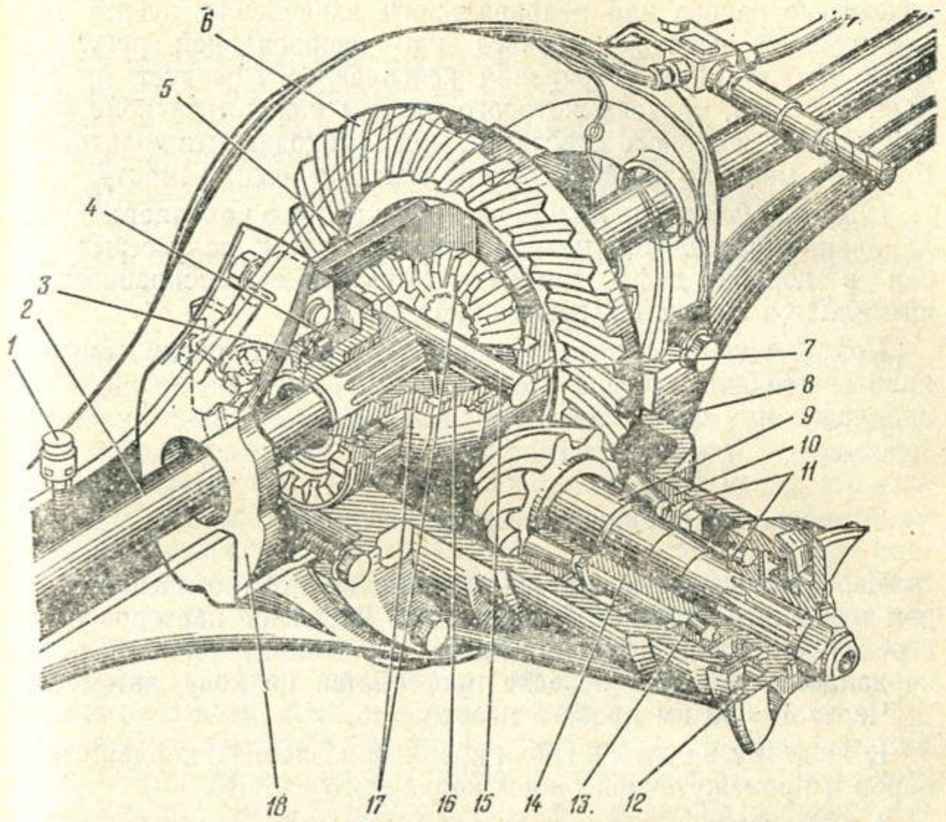


Рис. 68. Задний мост автомобиля „Москвич":

1 — сапун; *2* — полуось; *3* — регулировочная гайка; *4* — роликовый подшипник коробки дифференциала; *5* — коробка дифференциала; *6* — ведомая шестерня главной передачи; *7* — стопорная шпилька; *8* — картер главной передачи; *9* — ведущая шестерня главной передачи; *10, 13* — роликовые подшипники вала ведущей шестерни; *11* — регулировочные прокладки; *12* — фланец; *14* — распорная втулка; *15* — ось сателлитов; *16* — сателлит; *17* — полуосевые шестерни; *18* — маслоотражатель

Неисправности карданной передачи и заднего моста

Карданная передача может иметь следующие неисправности: ослабление крепления фланцев карданных шарниров и промежуточной опоры, износ шлицевой муфты, крестовины или подшипников, прогиб вала. Появление этих неисправностей вызывает рывки при трогании автомобиля с места и переключении передач, а также шум во время движения. Ослабление креплений выявляется проверкой затяжки болтов и гаек ключом, изношенные детали заменяются.

Признаками неисправностей заднего моста являются: постоянный шум и сильный нагрев при движении, шум при движении на поворотах, подтекание масла.

Шум и нагрев при движении могут появляться при недостатке масла в картере (или применении несоответствующего сорта масла),

© V@R@N

вследствие износа или неправильного зацепления зубьев шестерен главной передачи, износа или неправильной регулировки подшипников. Для устранения неисправности следует проверить наличие масла, уровень которого должен находиться вблизи нижней кромки заливного отверстия, при необходимости долить масло. Если эти меры не помогут, задний мост подлежит ремонту.

Шум при движении на поворотах чаще всего появляется при заклинивании сателлитов на оси, заедании шеек полуосевых шестерен в коробке дифференциала. Устранение неисправности осуществляется заменой негодных деталей.

Подтекание масла выявляется осмотром моста снизу и места стоянки автомобиля, устраняется подтягиванием соединений, заменой прокладок или сальников.

Техническое обслуживание трансмиссии

Перед каждым выездом автомобиля необходимо внешним осмотром проверять отсутствие подтеканий масла из картеров коробки передач и главной передачи. Работа сцепления, коробки передач, карданной и главной передач проверяется на ходу автомобиля.

Через 10 000 км пробега необходимо.

1. Подтянуть болты и гайки крепления фланцев карданных шарниров и промежуточной опоры карданного вала.

2. Проверить и довести до нормы уровень жидкости в бачке привода сцепления и уровень масла в картерах коробки передач и главной передачи. Доливать только те жидкости и масла, которые были залиты ранее.

Через 20 000 км пробега проверить и при необходимости отрегулировать свободный ход педали сцепления, подтянуть крепление картера редуктора заднего моста.

Через 30 000 км пробега на автомобиле ВАЗ необходимо вывернуть пробку и смазать консистентной смазкой фиол-1 шлицевое соединение переднего карданного вала со стороны эластичной муфты с помощью ввернутой пресс-масленки.

Через 60 000 км пробега на автомобиле ВАЗ или 30 000 км пробега на автомобиле «Москвич» следует заменить масло в картерах коробки передач и главной передачи (первая замена после 2000.... ...3000 км пробега на автомобиле ВАЗ и 500 км пробега на автомобиле «Москвич»). Замену производить сразу после поездки, пока масло не остыло. Вывернув пробки, через спускные отверстия слить масло из картеров, завернуть спускные пробки, залить для промывки в картеры масло для двигателя до половины уровня. Поднять задние колеса домкратом. Пустить двигатель, включить четвертую передачу и поработать в течение 1...2 мин. Остановить двигатель, слить промывочное масло и заправить картеры маслом до нормы.

ГЛАВА 5. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Механизмы и детали ходовой части связывают колеса с кузовом, воспринимают силы, действующие на автомобиль, снижают динамические нагрузки, передаваемые от колес на кузов при движении автомобиля по неровностям дороги, гасят колебания кузова.

Ходовая часть автомобиля включает в себя: подрамник, конструктивно совмещенный с основанием кузова, передний и задний мосты, переднюю и заднюю подвески, ступицы колес и колеса с шинами.

Передняя подвеска

Передняя подвеска автомобилей ВАЗ и «Москвич» независимая. При такой подвеске каждое колесо подвешивается к подрамнику самостоятельно, поэтому колебания одного колеса не передаются на другое, что повышает устойчивость и управляемость автомобиля при высоких скоростях движения. Такое устройство передней подвески уменьшает также поперечный наклон автомобиля при наезде одного колеса на неровность, снижает массу неподрессоренных частей, отчего уменьшается сила динамических ударов на кузов.

Передняя подвеска автомобиля «Москвич» — бесшкворневая, пружинно-рычажная, с поперечным расположением рычагов и телескопическими амортизаторами — собирается в съемный узел на жесткой балке, укрепляемой болтами к продольным балкам подрамника кузова. Нижний рычаг *3* (рис. 69) подвески качается на оси *2*, прикрепленной к поперечине *1* с помощью клеммовых зажимов, на двух резинометаллических шарнирах (сайлент-блоках). На наружном конце укреплен нижний шаровой неразборный шарнир. Верхний рычаг *13* подвески качается на резинометаллических шарнирах оси *17*, прикрепленной к опоре поперечины болтами. Между осью и поперечиной установлены шайбы *15* для регулировки угла развала колес. Наружный конец верхнего рычага соединяется с неразборным шарниром *12*. На концах рычагов подвески прикреплены гнезда шаровых пальцев поворотной стойки *11*. На оси поворотной цапфы устанавливается ступица *8* переднего колеса на двух роликовых конических подшипниках, которые закрепляются на цапфе гайкой с упорной шайбой, закрытой колпаком *9*.

Упругим элементом подвески является цилиндрическая пружина *4*, установленная между поперечиной *1* и нижним рычагом *3*. Наличие пружин в подвеске смягчает удары от неровностей дороги, но одновременно вызывает значительные колебания кузова. Для быстрого гашения этих колебаний служат амортизаторы *5*, установленные внутри пружин. Для увеличения устойчивости автомобиля на поворотах и уменьшения кренов и поперечных качаний в подвеске имеется стабилизатор поперечной устойчивости торсионного типа, представляющий собой штангу, изогнутую в виде буквы «П». Стабилизатор крепится в резиновых подушках с помощью специаль-

© V@R@N

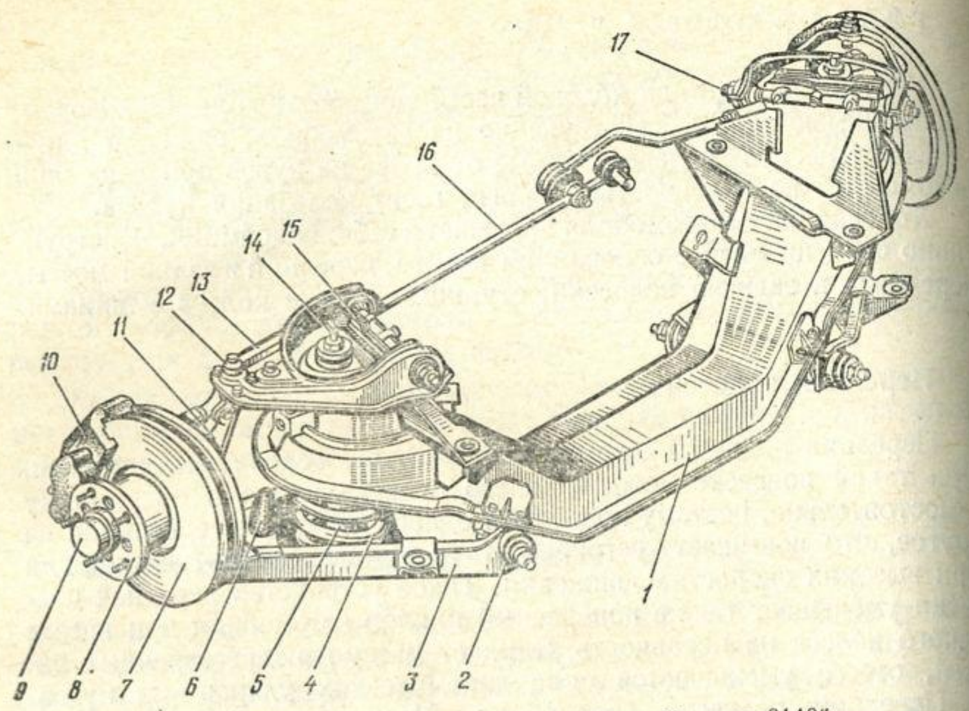


Рис. 69. Передняя подвеска автомобиля „Москвич-2140"

1 — поперечина; *2* — ось нижнего рычага; *3* — нижний рычаг; *4* — цилиндрическая пружина; *5* — амортизатор; *6* — буфер хода сжатия; *7* — тормозной диск; *8* — ступица колеса; *9* — защитный колпак; *10* — суппорт тормоза; *11* — поворотная стойка; *12* — верхний шаровой шарнир; *13* — верхний рычаг; *14* — гайка крепления амортизатора; *15* — регулировочные шайбы; *16* — поперечная рулевая тяга; *17* — ось верхнего рычага

ных скоб под балками кузова. Концы стабилизатора соединяются с нижними рычагами подвески с помощью вертикальных стоек с резиновыми втулками. При разной нагрузке на правую и левую стороны подвески штанга стабилизатора работает как торсион и, скручиваясь, передает часть нагрузки от более нагруженной стороны к менее нагруженной. Благодаря этому выравнивается деформация пружин подвески и улучшается поперечная устойчивость.

На автомобиле ВАЗ передняя подвеска (рис. 70) не является съемным узлом и может быть полностью собрана только непосредственно на автомобиле. По устройству и принципу действия она аналогична рассмотренной выше.

Углы установки передних колес предусматриваются для повышения устойчивости автомобиля при движении и легкости управления, они существенно влияют на износ шин. В независимой передней подвеске различают следующие углы установки передних колес: углы развала и схождения колес, продольный и поперечный углы наклона оси поворотной стойки, углы одновременного поворота правого и левого колес.

Угол развала колес характеризуется наклоном плоскостей вращения передних колес наружу от вертикали. На рис. 71 угол развала колес обозначен буквой *б*. Благодаря этому углу разгружается на-

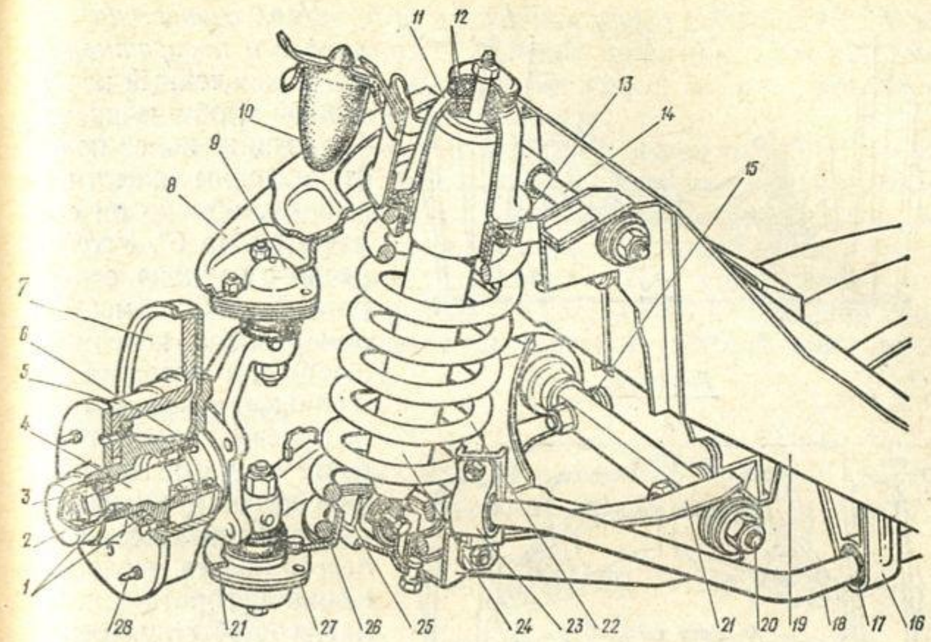


Рис. 70. Передняя подвеска автомобиля ВАЗ-2105:

1 — подшипники ступицы колеса; *2* — колпак; *3* — регулировочная гайка; *4* — ось поворотной цапфы; *5* — ступица; *6* — сальник; *7* — тормозной диск; *8* — верхний рычаг; *9* — верхняя шаровая опора; *10* — буфер хода сжатия; *11* — опорный стакан; *12* — резиновые подушки; *13* — верхняя опорная чашка пружины; *14* — ось верхнего рычага; *15* — регулировочная шайба; *16* — кронштейн крепления штанги стабилизатора поперечной устойчивости; *17* — резиновая втулка; *18* — штанга стабилизатора; *19* — лонжерон кузова; *20* — ось нижнего рычага; *21* — нижний рычаг; *22* — пружина подвески; *23* — обойма; *24* — амортизатор; *25* — кронштейн крепления амортизатора; *26* — нижняя опорная чашка пружины; *27* — корпус нижней шаровой опоры; *28* — центрирующая шпилька ступицы

ружный подшипник ступицы колеса, облегчается поворот колес, ослабляются удары, передаваемые на рулевое колесо от неровностей дороги. Наклон каждого колеса находится в пределах 0°15′...1°15′ для автомобиля «Москвич» и 1°...50′ для автомобиля ВАЗ, он регулируется изменением количества регулировочных шайб *15* (см. рис. 69 и 70). Нарушение угла развала колес приводит к одностороннему износу протектора шины. Если угол развала больше нормы, изнашивается наружная сторона протектора и, наоборот, если он меньше нормы — внутренняя сторона протектора. Кроме того, значительная разница в углах развала правого и левого колес вызывает увод автомобиля в сторону колеса с бóльшим развалом.

Угол продольного наклона оси поворотной стойки, обозначенный на рис. 71, буквой *а*, определяется величиной наклона верхнего конца оси назад от вертикали. Это делается для обеспечения стабилизации колес при движении, а также для повышения устойчивости автомобиля на поворотах. При увеличенном (более 3...4°) угле требуется приложение большего усилия на рулевом колесе для поворота автомобиля. Разница в углах продольного наклона осей поворотных стоек приводит к уводу автомобиля в сторону колеса с меньшим углом.

© V@R@N

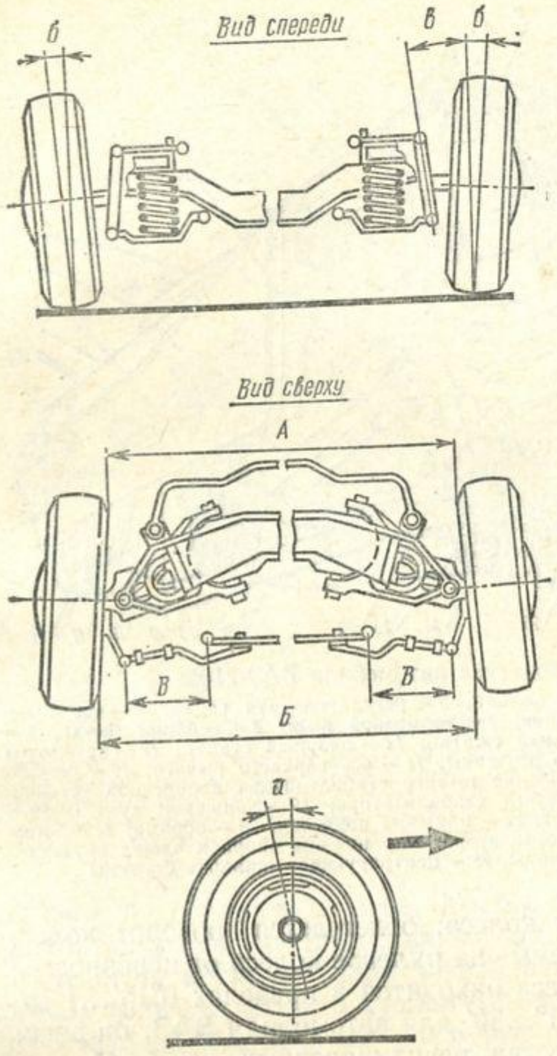


Рис. 71. Углы установки передних колес:
а — угол продольного наклона оси поворотной стойки; *б* — угол развала колес; *в* — угол поперечного наклона оси поворотной стойки; *А, Б* — размеры, определяющие величину схождения колес; *В* — размеры между шарнирами рулевых тяг

Угол поперечного наклона оси поворотной стойки, обозначенный на рис. 71 буквой *в*, обеспечивает стабилизацию колес под действием силы тяжести автомобиля, обычно он составляет около 6°. Угол поперечного наклона оси поворотной стойки вместе с углом развала колес уменьшает плечо поворота колеса и снижает передачу толчков на рулевое колесо от неровностей дороги. Кроме того, он способствует возвращению передних колес и рулевого колеса после завершения поворота в положение, соответствующее прямолинейному движению автомобиля.

Угол схождения колес — это разность размеров между крайними точками колес на уровне их центров сзади и спереди (*Б—А*). Эта разность должна быть 2...4 мм на автомобиле ВАЗ и 1... 3 мм на автомобиле «Москвич». Угол схождения колес необходим для предупреждения проскальзывания колес, вызываемого развалом, и компенсации люфтов в шарнирах рулевого привода и в подшипниках ступиц колес. При движении автомобиля колеса под действием сил сопротивления качению стремятся разойтись в стороны за счет выбора зазоров в подшипниках и в шарнирах рулевого привода и устанавливаются своей плоскостью вращения параллельно продольной оси автомобиля, обеспечивая движение без скольжения колес и наименьший износ шин.

Угол схождения колес больше или меньше нормы вызывает увеличенный ступенчатый износ протектора с образованием острых кромок, направленных к продольной оси автомобиля (при увеличенном угле) или наружу (при уменьшенном угле — расхождении колес). Регулировка угла схождения колес осуществляется изменением длины боковых тяг рулевой трапеции. Увеличенный износ шин происходит при расхождении колес, кроме того, автомобиль в этом случае теряет устойчивость.

Углы одновременного поворота правого и левого колес при движении автомобиля по закруглению дороги должны обеспечивать качение колес с минимальным боковым скольжением, т. е. колеса должны катиться по окружностям, описываемым из одной общей точки, называемой центром поворота автомобиля. Для этого необходимо, чтобы поворот внутреннего колеса осуществлялся на больший угол, чем наружного. Это достигается кинематикой рулевой трапеции.

Задняя подвеска

Задняя подвеска служит для связи кузова с задним мостом автомобиля, для смягчения толчков, передаваемых от колес, и гашения колебаний кузова.

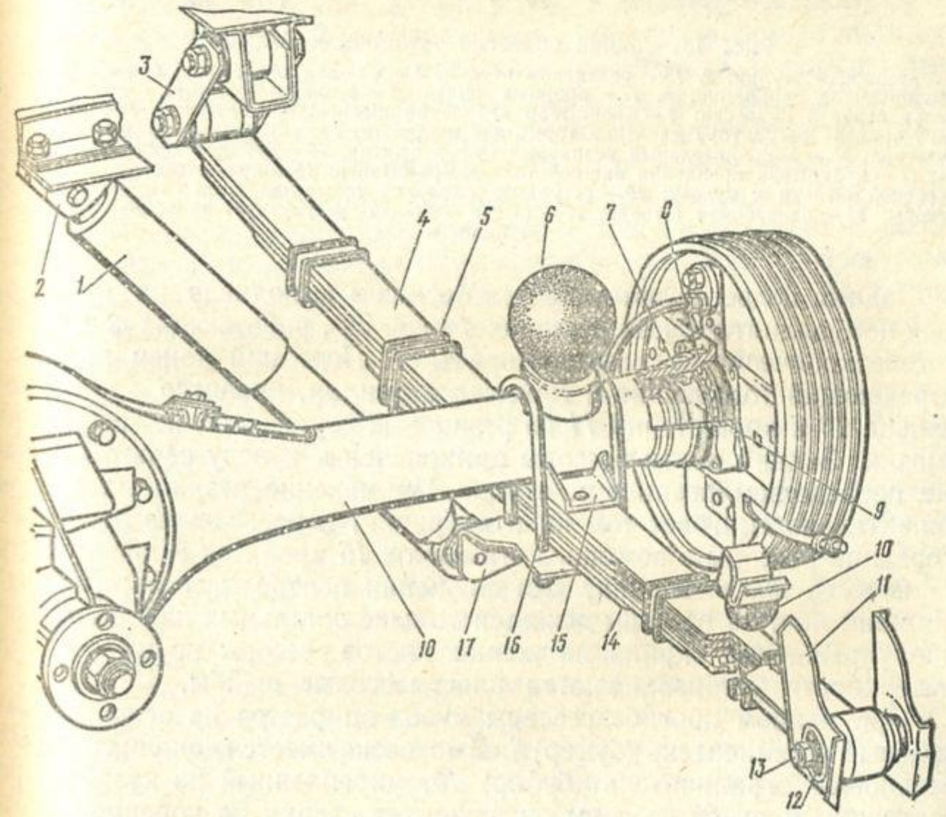


Рис. 72. Задняя подвеска автомобиля „Москвич":
1 — амортизатор; *2* — кронштейн крепления амортизатора; *3* — серьга рессоры; *4* — рессора; *5* — стяжной хомут; *6* — основной ограничитель прогиба рессоры; *7* — сальник подшипника полуоси; *8* — фланец кожуха полуоси; *9* — полуось; *10* — дополнительный ограничитель прогиба рессоры; *11* — кронштейн крепления рессоры; *12* — резиновая втулка; *13* — палец рессоры; *14* — нижний лист рессоры; *15* — кронштейн кожуха полуоси; *16* — стремянка; *17* — накладка; *18* — кожух полуоси

© V@R@N

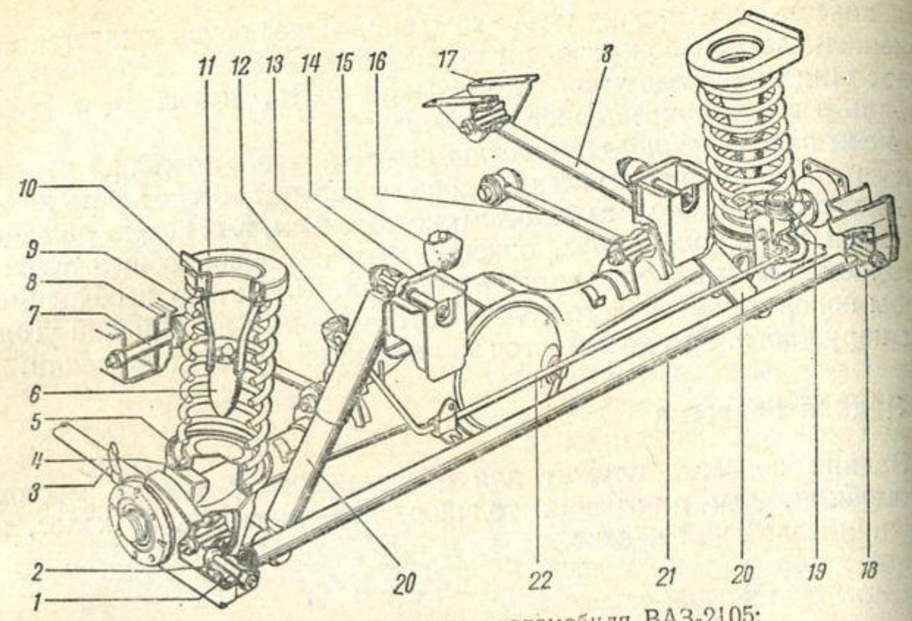


Рис. 73. Задняя подвеска автомобиля ВАЗ-2105:

1 — распорная втулка; *2, 13* — резиновые втулки; *3* — нижние толкающие штанги; *4, 10* — изолирующие прокладки; *5, 11* — опорные чашки; *6* — резиновый буфер; *7* — болт крепления верхней подвески; *8* — кронштейн крепления штанги; *9* — пружина; *12* — тяга рычага привода регулятора давления тормозной жидкости; *14* — кронштейн крепления амортизатора; *15* — дополнительный резиновый буфер сжатия; *16* — верхняя толкающая штанга; *17* — кронштейн крепления нижней толкающей штанги; *18* — кронштейн крепления поперечной штанги к кузову; *19* — регулятор давления тормозной жидкости; *20* — амортизаторы; *21* — поперечная штанга; *22* — рычаг привода регулятора давления тормозной жидкости

Задняя подвеска автомобиля «Москвич» выполнена на продольных полуэллиптических рессорах *4* (рис. 72), работающих совместно с телескопическими амортизаторами *1*. Передний конец рессоры, передающий толкающие и тормозные усилия, крепится с помощью пальца *13* к кронштейну *11* на резиновых втулках *12*, не требующих смазки. Задний конец рессоры прикреплен к кузову серьгой *3* также посредством резиновых втулок. Применение резиновых втулок значительно смягчает толчки и вибрации, передаваемые на кузов. Середина рессоры с помощью стремянок *16* крепится к кронштейну *15* кожуха полуоси снизу для снижения центра масс автомобиля. Нижний лист *14* рессоры делается тоньше остальных на 1,5 мм. Для предупреждения скрипа на концах листов рессоры по их опорной поверхности устанавливаются пластмассовые шайбы.

При полном прогибе рессоры кузов опирается на основной резиновый ограничитель (буфер) *6*. В подвеске имеется дополнительный резиновый ограничитель (буфер) *10*, укрепленный на кузове. При частичном прогибе рессоры он нажимает сверху на коренной лист. Этим достигается переменная жесткость рессоры, увеличивающаяся при возрастании нагрузки на подвеску.

Задняя подвеска автомобиля ВАЗ имеет две цилиндрические пружины *9* (рис. 73), два амортизатора *20*, две нижние продольные толкающие штанги *3*, две верхние продольные толкающие штанги

16, одну поперечную штангу *21*, два резиновых буфера *6*, укрепленных внутри пружин. Нижние и верхние продольные штанги передают реактивный момент, толкающие и тормозные усилия от задних колес на кузов. Поперечная штанга *21* воспринимает и передает боковые усилия от балки заднего моста через кронштейн *18* на кузов. Амортизаторы *20* верхними проушинами прикрепляются к кронштейнам *14* кузова, а нижними — к кронштейнам балки заднего моста.

Амортизаторы

Амортизаторы служат для гашения колебаний кузова автомобиля. На изучаемых автомобилях применяются гидравлические телескопические амортизаторы двухстороннего действия.

Амортизатор состоит из цилиндрического резервуара *2* (рис. 74), к которому приварено дно с нижней проушиной *1*. В резервуаре установлен рабочий цилиндр *14*, в нижнюю часть которого запрессован корпус *12* клапана сжатия. Внутри рабочего цилиндра помещается поршень *15*, укрепленный на штоке *13*. В поршне смонтированы клапаны отдачи и перепускной клапан. Для уплотнения на наружной поверхности поршня имеется уплотнительное кольцо. Сверху рабочий цилиндр закрывается гайкой резервуара.

Действие амортизатора основано на использовании гидравлического сопротивления, возникающего при протекании жидкости из одной полости цилиндра в другую через отверстия, перекрываемые клапанами сжатия и отдачи. При наезде колеса на препятствие шток и поршень перемещаются в цилиндре вниз (происходит ход сжатия), под поршнем *15* создается давление жидкости, которая, преодолевая сопротивление пружины *6*, через перепускной клапан поступает в полость над поршнем. Одновременно часть жидкости, отгибая внутренние края дисков *11* клапана сжатия, проходит в резервуар *2*. При медленном перемещении колес вверх давление жидкости будет недостаточно для отгибания дисков *11*, поэтому жидкость будет поступать только через вырез дроссельного (верхнего) диска клапана сжатия. После проезда препятствия шток и поршень движутся вверх (происходит ход отдачи), давлением жидкости над поршнем отгибаются наружные края дисков *16* клапана отдачи, и жидкость перетекает в полость цилиндра под поршнем. Одновременно часть жидкости из резервуара *2*, отгибая снаружи диски *11* клапана сжатия, заполняет также пространство под поршнем. При плавном движении колеса вниз жидкость проходит через боковые вырезы дроссельного диска клапана отдачи.

Сопротивление при ходе сжатия в несколько раз меньше, чем при ходе отдачи, что необходимо для снижения силы удара на кузов при наезде колес на препятствие.

В передний амортизатор автомобиля ВАЗ-2105 заливается 120 см³ жидкости МГП-10, в задний — 195 см³.

© V@R@N

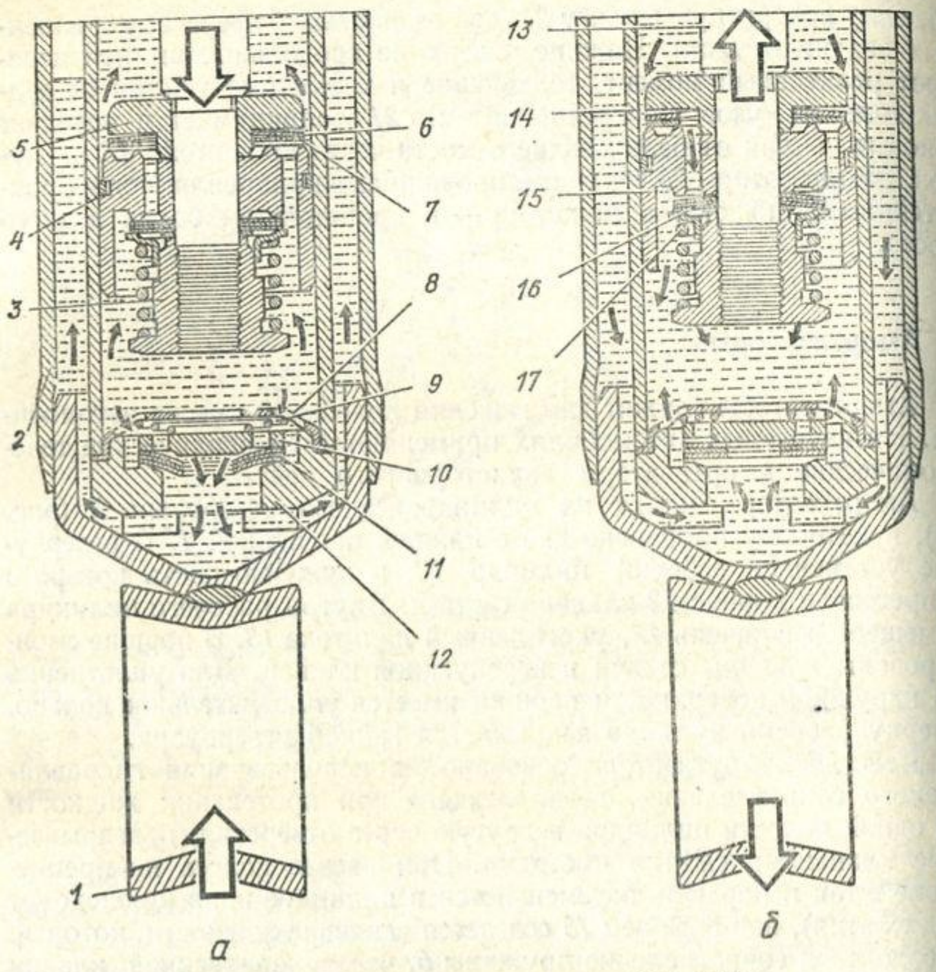


Рис. 74. Амортизатор автомобиля ВАЗ-2105:

а — ход сжатия; *б* — ход отдачи; *1* — нижняя проушина крепления; *2* — резервуар; *3* — гайка клапана отдачи; *4* — поршневое кольцо; *5* — ограничительная тарелка; *6* — пружина перепускного клапана; *7* — тарелка перепускного клапана; *8* — обойма клапана сжатия; *9* — пружина клапана сжатия; *10* — тарелка клапана сжатия; *11* — диски клапана сжатия; *12* — корпус клапана сжатия; *13* — шток; *14* — цилиндр; *15* — поршень; *16* — диски клапана отдачи; *17* — пружина клапана отдачи

Ступицы передних колес, колеса и шины

Ступицы *5* (см. рис. 70) передних колес устанавливаются на осях *4* поворотных цапф на двух роликовых конических подшипниках *1* каждая. Наружные кольца подшипников запрессованы в ступицу, а внутренние надеваются на ось цапфы с небольшим зазором. Зазор предусмотрен для того, чтобы внутренние кольца могли постепенно проворачиваться во избежание износа нагруженной стороны, а также для возможности затяжки подшипников при их регулировке. От попадания пыли, грязи или воды в подшипники ступица защищена с внутренней стороны сальником *6*, а снаружи —

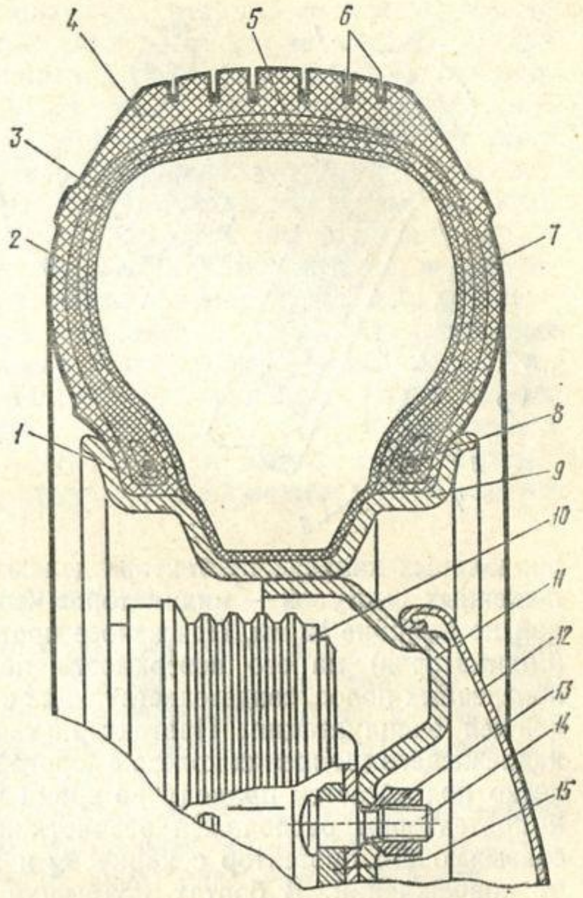


Рис. 75. Колесо автомобиля „Москвич“:

1 — борт покрышки; *2* — каркас покрышки; *3* — камера; *4* — протектор; *5* — подушечный слой; *6* — индикатор износа; *7* — боковина; *8* — сердечник; *9* — обод колеса; *10* — тормозной барабан; *11* — диск колеса; *12* — декоративный колпак; *13* — гайка; *14* — шпилька; *15* — фланец

колпаком *2*. Регулировка и фиксация подшипников на цапфе осуществляются регулировочной гайкой *3*. На автомобиле ВАЗ гайка левого переднего колеса имеет правую резьбу, а гайка правого колеса — левую.

Колесо на изучаемых автомобилях состоит из штампованного диска *11* (рис. 75) с отверстиями для крепления и приваренного к нему обода *9*, на котором монтируется пневматическая шина.

На автомобиле «Москвич» передние колеса крепятся к ступицам, а задние — к фланцам полуосей *15* на пяти шпильках *14* и центрируются коническими поверхностями колесных гаек *13*. На автомобиле ВАЗ передние колеса устанавливаются на две центрирующие шпильки *28* (см. рис. 70) ступицы, а задние — на фланцы полуоси и привертываются четырьмя болтами каждое.

Шины на автомобилях применяются пневматические, благодаря находящемуся в них сжатому воздуху обладают значительной упругостью, что способствует смягчению ударов и толчков от неровностей дороги.

Шина состоит из покрышки и камеры, устанавливаемых на ободе колеса. Покрышка имеет каркас *2* (рис. 75), подушечный слой *5*, протектор *4*, боковины *7* и борта *1*. Каркас изготовлен из нескольких слоев прорезиненной ткани и капронового корда. В зависимости от расположения нитей корда различают два типа шин: диагональные и радиальные. В диагональных нити корда расположены под некоторым углом друг к другу. В радиальных шинах (типа Р) нити корда размещены по кратчайшему расстоянию между бортами, благодаря чему нити смежных слоев не перекрещиваются, что уменьшает нагрузку на них от внутреннего давления воздуха и снижает нагрев.

© V@R@N

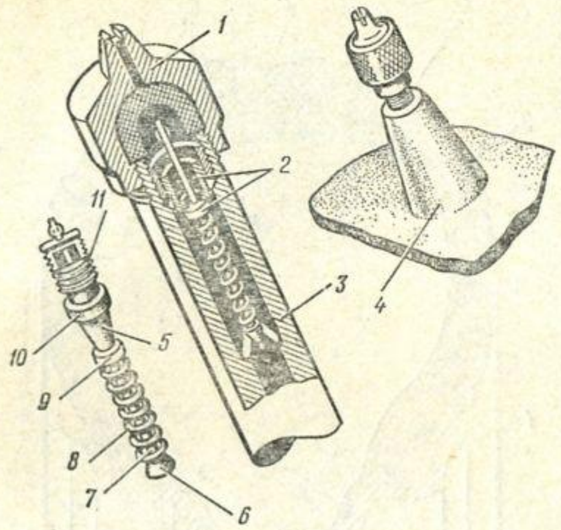


Рис. 76. Вентиль:
1 — ключ-колпачок; *2* — золотник; *3* — металлическая втулка; *4* — резиновый корпус; *5* — резиновое кольцо; *6* — направляющий колпачок; *7* — стержень; *8* — пружина; *9* — клапан; *10* — втулка; *11* — ниппель

Протектор представляет собой слой резины, наложенный на каркас. Для улучшения сцепления с поверхностью дороги на внешней стороне протектора имеется рельефный рисунок с продольными канавками. У некоторых шин на дне продольных канавок протектора делают шесть диаметрально расположенных выступов — индикаторов износа *6* высотой 1,6 мм и длиной по вершине 12 мм. При износе протектора до уровня выступов (индикаторов) на его поверхности появляются шесть сплошных поперечных полос, свидетельствующих о непригодности шины к дальнейшей эксплуатации. Протектор с таким износом не обеспечивает надлежащего сцепления колеса с дорогой и, кроме того, такая шина легко подвергается проколу во время движения. Между каркасом и протектором расположен резинотканевый подушечный слой *5*, связывающий протектор с каркасом и предохраняющий последний от повреждений. В бортах покрышки заделаны сердечники *8* — кольца из стальной проволоки, обернутой прорезиненной тканью. Сердечники препятствуют растягиванию бортов и надежно удерживают покрышку на ободе колеса. Для пропускания воздуха внутрь камеры и предотвращения выхода воздуха из нее служит вентиль, который состоит из резинового корпуса *4* (рис. 76) с пятой, с помощью пяты корпус привулканизирован к стенке камеры. Внутри резинового корпуса находится металлическая втулка *3* с внутренней резьбой для ввинчивания золотника *2* и наружной резьбой — для навинчивания ключа-колпачка *1*. Золотник имеет уплотнительную втулку *10*, резиновый клапан *9* и пружину *8*, установленные на стержне *7*. При накачивании воздуха клапан сжимает пружину и открывает воздуху проход в камеру. По прекращении нагнетания воздуха клапан под действием пружины и внутреннего давления плотно прижимается к втулке и не позволяет воздуху выходить из камеры. На нижний конец стержня надет направляющий колпачок *6*, а на верхний — ниппель *11*, имеющий резьбу для ввертывания золотника *2* в металлическую втулку *3* вентиля.

Размеры шины в дюймах или миллиметрах обозначаются двумя числами, нанесенными на боковине. Первое число обозначает номинальную ширину профиля шины, а второе указывает посадочный

(внутренний) диаметр или, иначе, диаметр обода колеса; между числами обычно ставится тире. Например: для автомобиля «Москвич» обозначение размеров шины в дюймах будет 6,45—13, а в миллиметрах 165—330. Используется также и смешанное обозначение (например, 165*R*—13), где *R* указывает на радиальную конструкцию шины. Кроме размеров, на покрышке ставят сокращенное наименование завода-изготовителя (начальная буква), месяц, год выпуска и ее заводской номер. С 1980 г. предусмотрено иное обозначение даты выпуска и номера шины. Пример: 172Нк 000500, первые две цифры (17) обозначают неделю изготовления шины (с начала года), третья цифра (2) — последняя цифра года выпуска (1982 г.), далее идет обозначение завода-изготовителя и порядковый номер шины.

Давление воздуха в холодных шинах должно быть на автомобиле «Москвич» в передних и задних колесах 1,7 кгс/см², на автомобиле ВАЗ-2105 — в передних 1,7 кгс/см², а а задних — 2,0 кгс/см². При движении давление воздуха в шинах может повыситься на 0,2...0,8 кгс/см².

Неисправности ходовой части

Признаками неисправностей ходовой части могут быть: скрип рессор или чрезмерная осадка рессор (пружин), сильные удары кузова о буфера при движении, биение передних колес, увод автомобиля в сторону от прямолинейного движения, повышенный или неравномерный износ протектора шин.

Скрип рессор чаще всего появляется вследствие увеличенного износа пластмассовых шайб, установленных между их листами. Для устранения неисправности необходимо заменить шайбы.

Чрезмерная осадка рессор (пружин) может быть из-за потери упругости листов рессор (автомобиль «Москвич-2140»), поломки рессор или пружин (автомобиль ВАЗ).

Сильные удары кузова являются следствием разрушения резиновых буферов, неисправности амортизаторов, осадки рессор (пружин) или поломки листов рессор. Негодные детали в этом случае заменяются новыми. При неисправности амортизатора следует обратить внимание на течь жидкости, которая чаще всего может быть вызвана износом или разрушением сальника штока, усадкой или повреждением уплотнительного кольца резервуара, ослаблением затяжки гайки резервуара, а также избыточным количеством жидкости в амортизаторе. В последнем случае наблюдается повышенное сопротивление амортизатора, особенно в конце хода сжатия. Во всех случаях при обнаружении течи необходимо установить причину неисправности и устранить ее.

Для восстановления работоспособности амортизатора следует заменить неисправные детали, а при загрязнении жидкости заменить ее, предварительно промыв все детали.

Биение передних колес обычно при скорости движения 60... ...80 км/ч может быть вызвано износом шаровых соединений руле-

© V@R@N

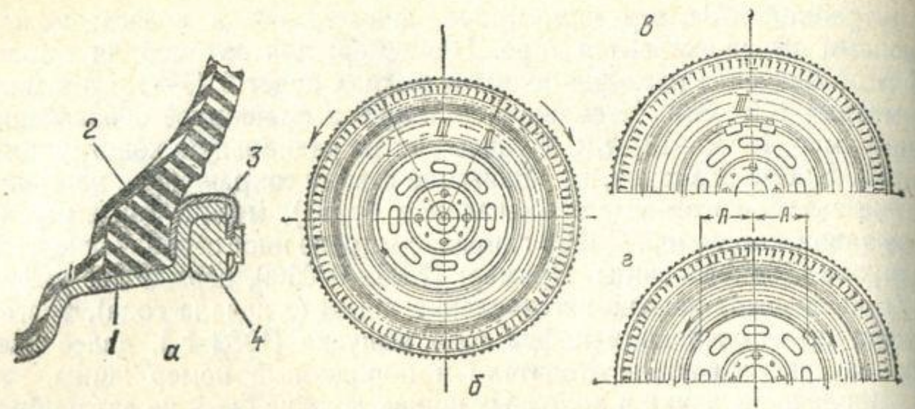


Рис. 77. Статическая балансировка колеса:

а — крепление балансировочного грузика на ободе колеса; *б* — определение самой легкой части колеса; *в* — начальное положение балансировочных грузиков; *г* — окончательное положение балансировочных грузиков; *1* — обод колеса; *2* — шина; *3* — держатель (пружина); *4* — грузик

вых тяг и поворотных стоек, а также втулок маятникового рычага, нарушением балансировки колес, повышенным люфтом в подшипниках ступиц колес. Для устранения неисправности необходимо проверить состояние шарнирных соединений рулевых тяг осмотром при резких поворотах рулевого колеса вправо и влево. Увеличенный люфт в подшипниках ступиц выявляется путем покачивания передних колес (предварительно поднятых) в поперечном направлении. Неисправные шаровые соединения подлежат замене.

Нарушение балансировки колес сопровождается усиленным износом шин и ухудшает устойчивость автомобиля при движении. Оно обычно является следствием неравномерного износа протектора по окружности, смещения балансировочных грузиков или шин при монтаже, деформации обода колеса и повреждения шины. Проверка и балансировка колес может быть проведена на стенде или непосредственно на автомобиле. Для выполнения этой работы на автомобиле необходимо приподнять колесо домкратом, несколько ослабить затяжку подшипников ступицы переднего колеса, отвернув на 1/3 оборота регулировочную гайку. После этого надо устанавливать колесо в различные положения и отпускать. Если при этом колесо не удерживается в установленном положении, а проворачивается в ту или другую сторону и останавливается только в одном положении, значит, оно имеет дисбаланс.

Для балансировки колеса необходимо.

1. Снизить давление воздуха в шине до 0,2...0,3 кгс/см² и снять имеющиеся на ободе колеса балансировочные грузики.

2. Медленно провернуть колесо против хода часовой стрелки и отпустить; когда оно остановится, нанести на шине мелом вертикальную черту *I* (рис. 77, *б*), определяющую верхнюю точку колеса.

3. Провернуть толчком колесо по часовой стрелке и после его остановки вновь отметить мелом верхнюю точку вертикальной

линией *II*, разделить расстояние между линиями *I* и *II* пополам и нанести метку *III*. Это и будет самое легкое место колеса.

4. Установить по обе стороны метки *III* малые (массой до 30 г) балансировочные грузики *4* (рис. 77,*в*), которые своими пружинами *3* входят под борт покрышки *2* и удерживаются на ободе *1* колеса.

5. Толчком руки провернуть колесо. Если после его остановки грузики займут нижнее положение, их масса для балансировки колеса достаточна. Если же грузики займут верхнее положение, нужно поставить более тяжелые грузики (массой до 40 г) и, вращая колесо, убедиться, что оно останавливается при их нижнем положении.

6. Отодвигая грузики на равные расстояния *А* (рис. 77,*г*) от метки *III*, следует добиться такого равновесия колеса, при котором оно после толчка рукой будет останавливаться в самых разных положениях.

7. Накачать шину до нормального давления воздуха и приступить к балансировке следующего колеса. Передние колеса балансируются на своих ступицах, а задние — на одной из ступиц передних колес.

Увеличенный люфт в подшипниках устраняется подтяжкой регулировочной гайки ступицы колеса. Порядок проверки и регулировки подшипников на автомобиле «Москвич» следующий.

1. Поднять переднее колесо и проверить легкость его вращения.

2. Снять колпак ступицы.

3. Установить большой палец руки на упорную шайбу и край ступицы и, покачивая колесо за верхний край в поперечном направлении, убедиться в наличии люфта в подшипниках.

4. Вынуть шплинт из регулировочной гайки и ключом плавно завертывать гайку до исчезновения люфта, одновременно проворачивая колесо, чтобы ролики подшипников заняли правильное положение в обоймах. Если отверстие под шплинт не совпадает с прорезью в гайке, отвернуть гайку до совпадения ближайшей прорези с отверстием. После этого зашплинтовать гайку, заполнить колпак смазкой и установить его на место. После 10...15 км пробега проверить на ощупь степень нагрева ступицы.

На автомобиле ВАЗ подобная регулировка выполняется с помощью индикатора, установленного на ступице.

Если зазор в подшипниках превышает 0,15 мм, то отвертывают регулировочную гайку, заменяют ее новой (или с другого автомобиля), затягивают ее моментом 2 кгс · м, провертывают ступицу в обоих направлениях, затем ослабляют регулировочную гайку и повторно затягивают ее моментом 0,7 кгс · м, затем отворачивают на 20...25° и доводят зазоры в подшипниках ло 0,02...0,08 мм.

Увод автомобиля в сторону от прямолинейного движения может быть следствием неодинаковой величины углов развала и продольного наклона осей поворотных стоек левого и правого передних колес, разности давления воздуха в шинах, увеличенных зазоров в подшипниках передних колес, деформации поворотной стойки или ры-

© V@R@N

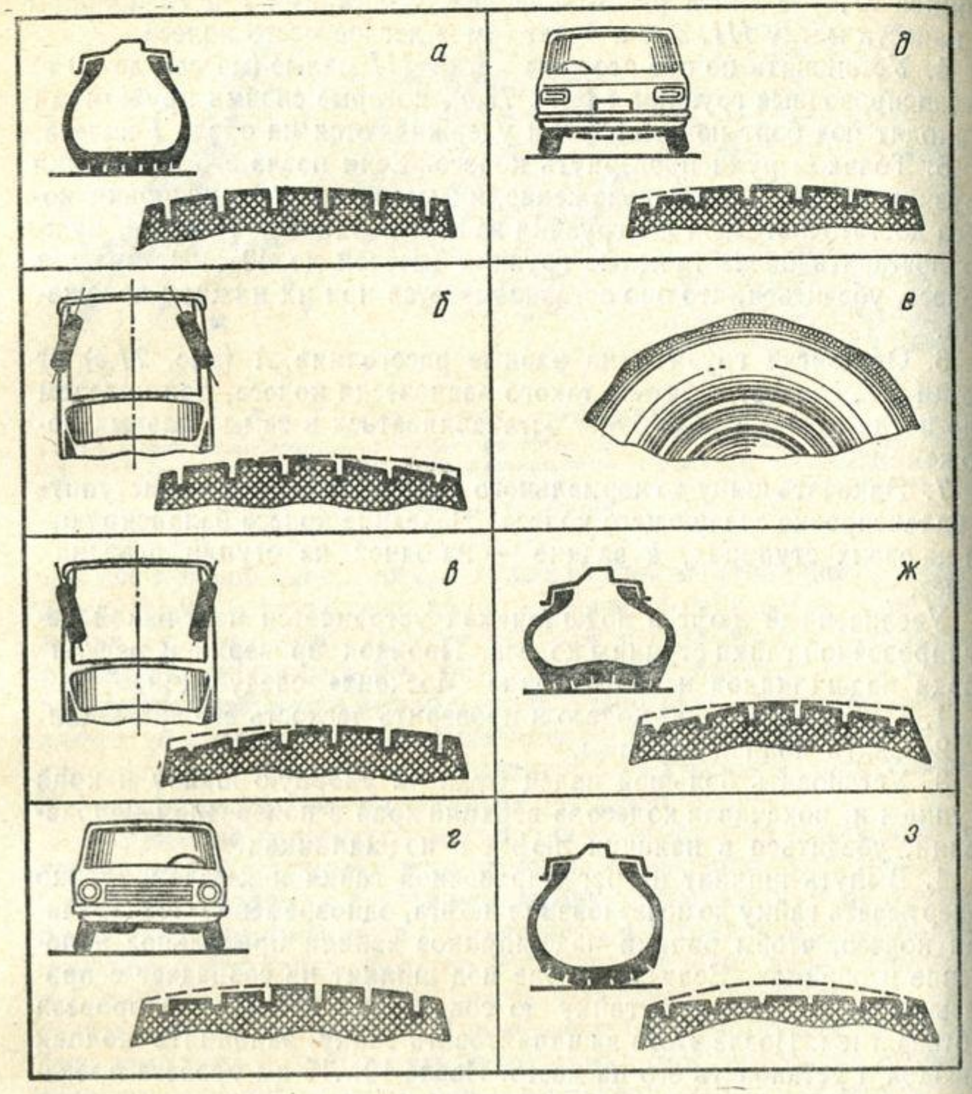
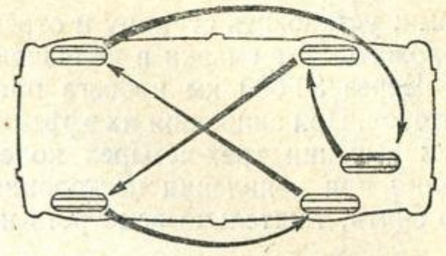


Рис. 78. Виды и причины износа покрышки:

а — нормальный, равномерный износ покрышки; *б* — повышенный износ наружных дорожек протектора (показано правое переднее колесо) — увеличенный угол схождения колес; *в* — повышенный износ внутренних дорожек протектора (показано правое переднее колесо) — отрицательный угол схождения (расхождения) колес; *г* — повышенный ступенчатый износ внутренних дорожек протектора (правое переднее колесо, вид сзади) — отрицательный угол развала колес; *д* — повышенный, ступенчатый износ внутренних дорожек протектора (правое заднее колесо) — отрицательный угол развала задних колес (погнута балка заднего моста); *е* — местный износ в виде отдельных пятен (на любом колесе) — нарушена балансировка колеса; *ж* — повышенный износ крайних дорожек протектора, без ступенек — эксплуатация шины с пониженным давлением воздуха; *з* — повышенный износ средних дорожек протектора — эксплуатация шины с повышенным давлением воздуха

чагов подвески, значительной разницы в износе шин, повышенного дисбаланса передних колес, а также неодинаковой упругости пружин подвески. Устранение этой неисправности производится проверкой и регулировкой углов установки передних колес, доведением давления воздуха в шинах до нормы, заменой деформированных или

Рис. 79. Схема перестановки колес



неисправных деталей, а также изношенных шин, балансировкой колес.

Повышенный или неравномерный износ протектора шин происходит по следующим причинам: давление воздуха в шинах ниже нормы (повышенный износ крайних дорожек протектора, рис. 78, *ж*); давление в шинах выше нормы (изнашивается средняя часть протектора, рис. 78, *з*); нарушена балансировка колеса (местный износ в виде отдельных пятен, рис. 78, *е*); увеличенный угол схождения передних колес (повышенный износ наружных дорожек протектора, рис. 78, *б*); угол схождения передних колес меньше нормы или имеет отрицательное значение (повышенный износ внутренних дорожек протектора, рис. 78, *в*); отрицательный или недостаточный угол развала колес (повышенный, ступенчатый износ внутренних дорожек протектора, рис. 78, *г*); погнута балка заднего моста (повышенный, ступенчатый износ внутренних дорожек протектора задних колес, рис. 78, *д*). Для устранения неисправности необходимо выполнить соответствующие регулировки или ремонт.

Техническое обслуживание ходовой части

Перед каждым выездом необходимо проверить осмотром состояние шин и давление воздуха в них (по величине смятия шин), а через каждые 500 км пробега проверить давление воздуха шинным манометром и довести его до нормы, включая и запасное колесо.

Через 10 000 км пробега.

1. Для равномерного износа шин переставить колеса по схеме, показанной на рис. 79. Однако одновременная перестановка всех колес по указанной схеме целесообразна лишь при условии равномерного и нормального износа шин. При этом всегда надо руководствоваться правилом, согласно которому лучшие шины следует устанавливать на передние колеса.

2. Проверить углы установки передних колес и при необходимости произвести их регулировку на станции технического обслуживания.

3. Подтянуть крепления амортизаторов, стабилизатора поперечной устойчивости, верхних и нижних продольных и поперечной штанг задней подвески.

Через 20 000 км пробега заменить смазку в подшипниках передних колес. Для чего: снять колесо и суппорт тормоза; снять ступицу в сборе с тормозным диском; промыть керосином внутреннюю полость ступицы и подшипники; заложить свежую смазку литол-24 в сепараторы подшипников и в полость ступицы между подшипни-

© V@R@N

ками; установить ступицу и отрегулировать затяжку подшипников; заложить 25 г смазки в колпачок и установить его на место.

Через 30 000 км пробега проверить работоспособность амортизаторов. При снижении их эффективности, что проявляется в медленном гашении трех-четырех колебаний кузова после его раскачивания или появлении посторонних стуков, амортизатор необходимо снять, тщательно осмотреть и отремонтировать.

ГЛАВА 6. МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

При движении автомобиля требуется выдерживать заданное направление, скорость и обеспечивать его остановку с необходимой эффективностью. При стоянке автомобиль нужно удерживать на месте. Это достигается с помощью механизмов управления, к которым относятся рулевое управление и тормозные системы. Надежность конструкции механизмов управления и умелое пользование ими являются основными условиями, от которых зависит безопасность движения.

Рулевое управление

Рулевое управление служит для обеспечения движения автомобиля в заданном водителем направлении. Оно состоит из рулевого механизма и рулевого привода. Рулевой механизм служит для увеличения и передачи на рулевой привод усилия, приложенного водителем к рулевому колесу.

На автомобиле «Москвич» рулевой механизм состоит из рулевого колеса *17* (рис. 80), рулевого вала (имеющего нижнюю *14* и верхнюю *16* части, соединенные шлицевой скользящей муфтой *22*), рулевой телескопической колонки, состоящей из трех труб: наружной *15* и внутренних *21* и *23*, и собственно рулевого механизма *13*.

Такое устройство рулевого вала и рулевой колонки делает конструкцию способной поглотить часть энергии удара при деформации передней части автомобиля и при ударе водителя о рулевое колесо.

Рулевой механизм представляет собой червячную пару, состоящую из глобоидального червяка *1* (рис. 81) и двухгребневого ролика *8*, помещенную в картере *17* (заправочный объем которого у «Москвича» — 0,16 л, а у ВАЗ-2105 — 0,215 л). Червяк, приваренный к нижней части рулевого вала *10*, установлен в картере на двух конических роликовых подшипниках. Вал *11* рулевой сошки установлен в двух бронзовых втулках.

Конструкция рулевого механизма предусматривает регулировку осевого зазора червяка с помощью регулировочной гайки *2* и бокового зазора в зацеплении червяка с двухгребневым роликом с помощью регулировочной втулки *5* (у автомобиля ВАЗ — винта *16*).

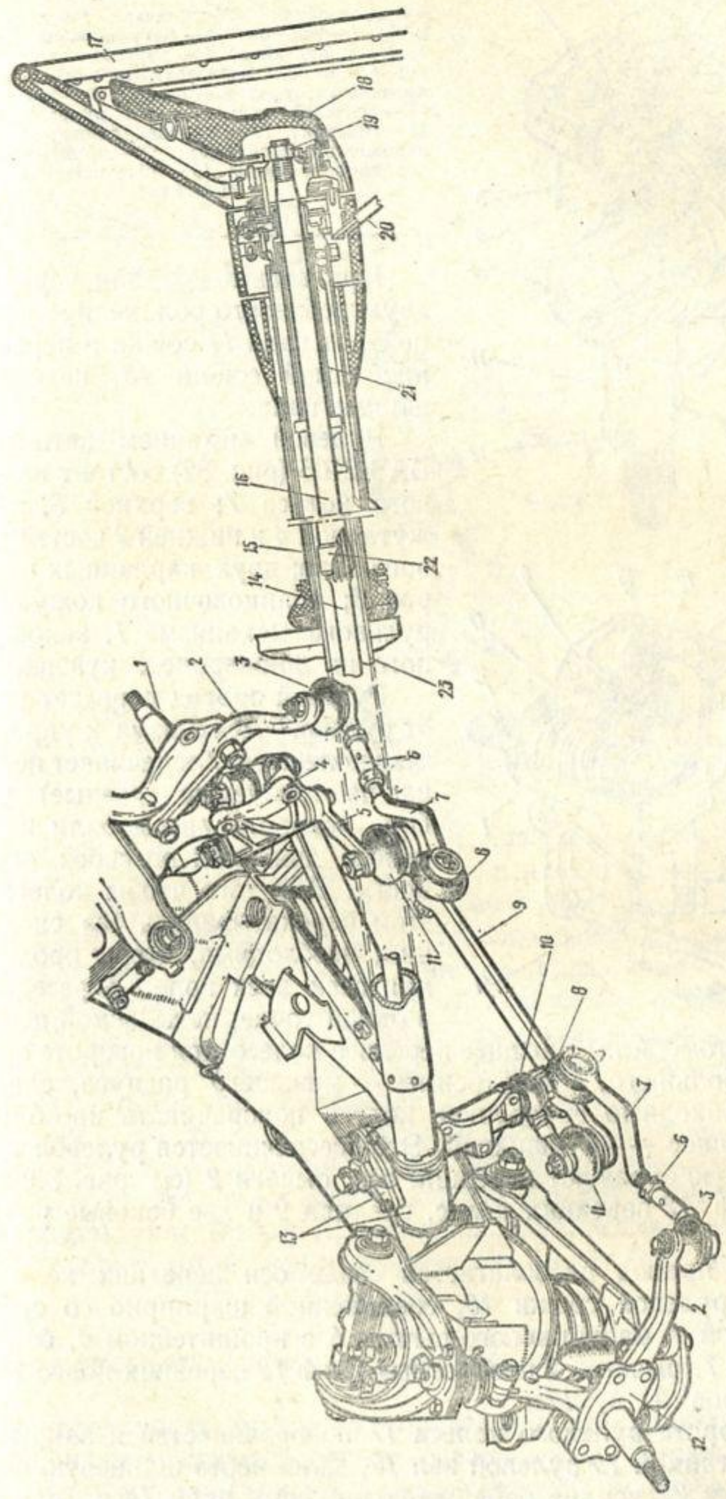
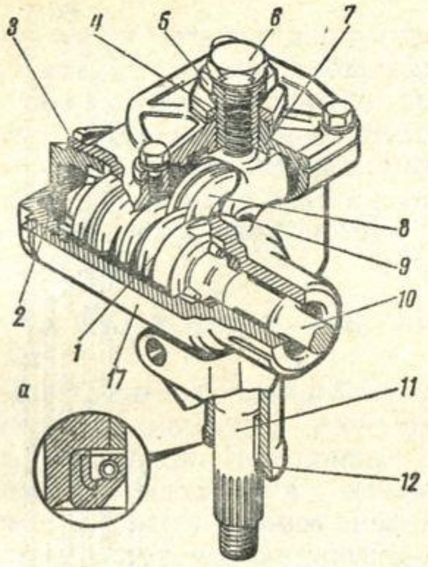


Рис. 80. Рулевое управление автомобиля „Москвич":
1 — ось поворотный цапфы; *2* — рычаг поворотной цапфы; *3* — шарнир оси маятникового рычага; *4* — кронштейн оси маятникового рычага; *5* — маятниковый рычаг; *6* — регулировочная муфта с контргайкой; *7* — боковая рулевая тяга; *8* — шарнир боковой рулевой тяги; *9* — средняя рулевая тяга; *10* — рулевая сошка; *11* — шарнир средней рулевой тяги; *12* — поворотная цапфа; *13* — рулевой механизм; *14, 16* — нижний и верхний рулевой вал; *15* — наружная труба рулевой колонки; *17* — рулевое колесо; *18* — крышка выключателя звукового сигнала; *19* — гайка крепления рулевого колеса; *20* — рычаг переключателя; *21, 23* — внутренние трубы рулевой колонки; *22* — шлицевая скользящая муфта



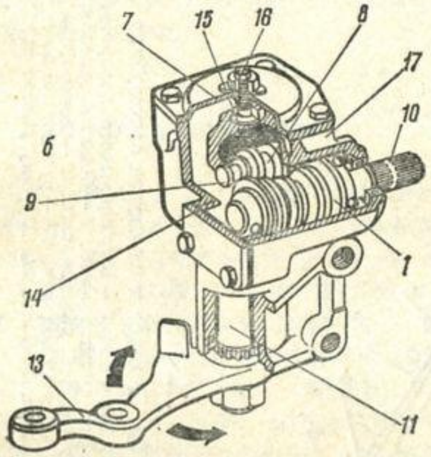


Рис. 81. Рулевой механизм:

а — автомобиля «Москвич»; *б* — автомобиля ВАЗ; *1* — червяк; *2* — регулировочная гайка; *3, 4* — контргайки; *5* — регулировочная втулка; *6* — пробка маслозаливного отверстия; *7* — крышка картера; *8* — ролик; *9* — ось ролика; *10* — рулевой вал; *11* — вал рулевой сошки; *12* — сальник; *13* — рулевая сошка; *14* — регулировочные прокладки; *15* — прокладка регулировочного винта; *16* — регулировочный винт; *17* — картер

При взаимодействии червяка и двухгребневого ролика происходит поворот вала *11* сошки и перемещение самой сошки *13*, надетой на шлицы вала.

Рулевой механизм автомобиля ВАЗ-2105 (рис. 82) состоит из рулевого колеса *7*; верхней *5*, промежуточной *4* и нижней *2* частей рулевого вала; двух карданных шарниров *3*; облицовочного кожуха *6* и рулевого механизма *1*, закрепленного на лонжероне *8* кузова.

Рулевой привод передает усилие от рулевого механизма к управляемым колесам и обеспечивает поворот их на требуемые (разные) углы. При повороте автомобиля каждое колесо движется по своей окружности. Для того чтобы колеса при этом перекатывались без скольжения, необходимо, чтобы продолжения осей всех колес пересекались в одной точке, называемой центром поворота автомобиля. Внешнее переднее колесо при повороте описывает дугу большего, а внутреннее — меньшего радиуса, следовательно, необходимо внутреннее колесо поворачивать на бóльший угол, а внешнее — на меньший. Это обеспечивается рулевой трапецией, которую образуют передняя ось, рычаги *2* (см. рис. 80) поворотных цапф *12* передних колес, средняя *9* и две боковые рулевые тяги *7*.

Рулевой привод располагается сзади оси передних колес; он состоит из рулевой сошки *10*, соединенной шарнирно со средней рулевой тягой *9*, маятникового рычага *5* с кронштейном *4*, боковых рулевых тяг *7*, рычагов *2* поворотных цапф *12* передних колес и трех пар шарниров *3*, *8*, *11*.

При повороте рулевого колеса *17* поворачивается и закрепленный на нем гайкой *19* рулевой вал *16*, далее через шлицевую скользящую муфту *22* усилие передается нижнему валу *14* и, наконец,

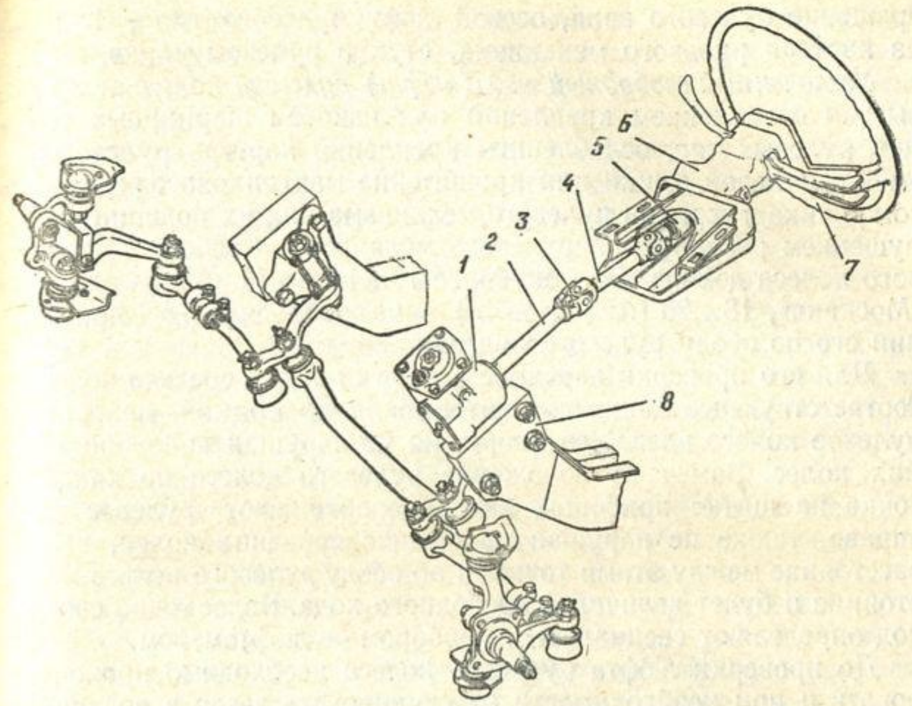


Рис. 82. Рулевое управление автомобиля ВАЗ-2105:

1 — рулевой механизм; *2* — нижний рулевой вал; *3* — карданный шарнир; *4* — промежуточный рулевой вал; *5* — верхний рулевой вал с кронштейном; *6* — облицовочный кожух; *7* — рулевое колесо; *8* — лонжерон кузова

с помощью рулевого механизма *13* поворачивается вал рулевой сошки *10*. Рулевая сошка перемещает левую боковую *7* и среднюю тягу *9*, а через нее — маятниковый рычаг *5* и правую боковую тягу *7*, осуществляя поворот левого и правого передних колес. Каждая боковая тяга *7* состоит из двух частей, соединенных между собой резьбовой регулировочной муфтой *6*, имеющей с одной стороны левую, а с другой — правую резьбу. Такое устройство позволяет изменять длину боковых тяг при регулировке схождения колес. В отрегулированном положении муфты закрепляются стяжными хомутами (ВАЗ) или контргайками («Москвич»). Шарниры рулевых тяг на ВАЗ неразборные, они заполняются смазкой, рассчитанной на весь срок эксплуатации. На автомобилях «Москвич» в шарнирах рулевых тяг устанавливаются пластмассовые вкладыши, не требующие смазки, при ремонте они могут быть заменены.

Неисправности рулевого управления

Неисправности рулевого управления затрудняют управление автомобилем и создают угрозу безопасности движения.

Основными признаками неисправностей рулевого управления являются: увеличенный свободный ход рулевого колеса, тугое

© V@R@N

вращение рулевого вала, осевой люфт рулевого вала, течь масла из картера рулевого механизма, стук в рулевом управлении.

Увеличенный свободный ход (люфт) рулевого колеса может быть вызван ослаблением креплений или износом шарнирных соединений рулевых тяг, ослаблением крепления картера рулевого механизма, рулевой сошки или кронштейна маятникового рычага, износом ролика и червяка рулевого механизма или их подшипников, нарушением регулировки рулевого механизма. Свободный ход рулевого колеса должен быть не более 10...15 мм (3...5°) на автомобиле «Москвич», 18...20 мм (около 5°) — на автомобиле ВАЗ при измерении его по ободу рулевого колеса.

Для его проверки передние колеса ставят в среднее положение, соответствующее движению автомобиля по прямой, поворачивают рулевое колесо влево до упора, но не нарушая положение передних колес. Замечают положение рулевого колеса по какой-либо точке на щитке приборов, затем поворачивают рулевое колесо вправо, также не нарушая положение передних колес, измеряют расстояние между этими точками по ободу рулевого колеса. Это расстояние и будет величиной свободного хода. Более точно свободный ход определяют специальным прибором — люфтомером.

До проверки люфта рулевого колеса необходимо проконтролировать и при необходимости отрегулировать зазор в подшипниках ступиц передних колес, довести давление воздуха в шинах до нормы. Для проверки люфта в шарнирных соединениях одному человеку необходимо делать резкие повороты рулевым колесом вправо и влево, а другому — осматривать снизу поочередно все шарниры. Сопряженные детали рулевого привода должны перемещаться одновременно. Устранение этой неисправности осуществляется подтяжкой гаек крепления шаровых пальцев или заменой изношенных шарниров.

Затем с помощью ключей из комплекта инструмента водителя необходимо проверить затяжку болтов крепления картера рулевого механизма, крепление рулевой сошки на валу, затяжку болтов крепления корпуса маятникового рычага к балке кузова.

Если в рулевом приводе неисправностей не обнаружено, а свободный ход рулевого колеса больше нормы, необходимо произвести регулировку зацепления ролика с червяком в такой последовательности.

Отвернуть контргайку *4* (см. рис. 81) регулировочной втулки *5* («Москвич») или регулировочного винта *16* (ВАЗ) и несколько ввернуть регулировочную втулку (винт), завернуть контргайку и вновь проверить люфт рулевого колеса. Если люфт окажется в норме, проверить усилие, необходимое для поворота рулевого колеса. Если оно превышает 20 кгс, несколько ослабить втулку *5* или винт *16*.

Тугое вращение рулевого вала появляется при неправильной регулировке зазора червяка с роликом, при разрушении или излишней

затяжке подшипников червяка, увеличенном износе ролика или червяка, погнутости рулевых тяг, недостатке смазки в картере рулевого механизма, а также при неправильной установке углов передних колес.

Проверка наличия и доливка масла в картере рулевого механизма производится через отверстие, закрываемое пробкой. Остальные неисправности устраняются регулировкой и заменой изношенных деталей.

Осевой люфт рулевого вала в основном возникает из-за износа подшипников червяка. На автомобиле ВАЗ-2105 он устраняется путем удаления части регулировочных прокладок *14* (см. рис. 81,*б*) между крышкой и картером рулевого механизма. На автомобиле «Москвич» осевой люфт вала устраняется подтягиванием регулировочной гайки *2* (см. рис. 81,*а*) картера рулевого механизма при ослабленной контргайке *3*.

Течь масла из картера рулевого механизма определяется наружным осмотром и устраняется подтяжкой болтов крепления крышки картера, заменой прокладок или сальников.

Стук в рулевом управлении прослушивается при наличии повышенного люфта в маятниковом рычаге, разрушении рабочих поверхностей ролика и червяка, повышенных люфтах в шарнирах рулевых тяг, ослаблении крепления картера рулевого механизма.

Техническое обслуживание рулевого управления

Ежедневно перед выездом необходимо проверить величину свободного хода рулевого колеса.

Через каждые 10 000 км пробега проводится проверка состояния рулевого управления в целом. Для проверки (выполняемой с помощником) автомобиль ставят на осмотровую канаву или эстакаду, очищают детали рулевого механизма и привода от загрязнения, устанавливают передние колеса в положение, соответствующее движению по прямой. Поворачивая рулевое колесо в обе стороны, необходимо снизу проверить: отсутствие стуков в шарнирах, соединениях и рулевом механизме; надежность крепления картера рулевого механизма, рулевой сошки и кронштейна маятникового рычага; отсутствие свободного хода в шарнирах тяг и кронштейне маятникового рычага; отсутствие осевого перемещения вала червяка; с помощью динамометра величину усилия, необходимого для поворота рулевого колеса (усилие не должно превышать 20 кгс при установке передних колес на гладкой плите); крепление регулировочных муфт боковых тяг. Внешним осмотром проверяется шплинтовка гаек шаровых пальцев, состояние защитных резиновых чехлов, отсутствие течи масла из картера рулевого механизма.

Через 60 000 км пробега проверить уровень масла в картере рулевого механизма и при необходимости долить масло до уровня заливного отверстия.

© V@R@N

Тормозные системы

Тормозные системы предназначены для уменьшения скорости движения автомобиля, быстрой остановки и удержания его на месте. Тормозные системы по своим функциям разделяются на рабочую и стояночную. Рабочая тормозная система обеспечивает снижение скорости движения автомобиля и его полную остановку, а стояночная — удерживает автомобиль в неподвижном состоянии. Стояночную тормозную систему можно применять и как аварийную в случае выхода из строя рабочей тормозной системы.

Рабочая тормозная система состоит из четырех колесных тормозных механизмов и гидравлического привода.

Тормозной механизм переднего колеса автомобиля ВАЗ дисковый, открытый, обеспечивающий его хорошее охлаждение. Он состоит из тормозного диска *1* (рис. 83), укрепленного на ступице *14* колеса, и суппорта *12*. В гнездах суппорта устанавливаются два противолежащих тормозных цилиндра *4*, удерживаемых в определенном положении специальными фиксаторами. В каждом цилиндре помещается поршень *9*, уплотняемый упругим резиновым кольцом *7*, установленным в кольцевую выточку цилиндра. Для защиты от попадания грязи внутренняя полость цилиндра закрыта пыльником *8*. Поршни тормозных цилиндров непосредственно упираются в тормозные колодки *2*, имеющие фрикционные накладки *3*. В корпусе внешнего цилиндра установлен клапан *16* для удаления воздуха из тормозного привода.

При торможении под давлением тормозной жидкости, создаваемым в главном тормозном цилиндре, поршни *9*, преодолевая упругую деформацию резиновых колец *7* (положение *А*), выдвигаются из цилиндров и прижимают тормозные колодки *2* к тормозному диску *1*.

При растормаживании, когда давление жидкости в гидроприводе уменьшается, поршни отводятся в исходное положение силой упругой деформации колец *7* (положение *Б*) на 0,1 мм. Таким образом, зазор между накладкой тормозной колодки и диском поддерживается автоматически по мере износа фрикционных накладок.

Дисковый тормозной механизм переднего колеса автомобиля «Москвич-2140» состоит из грязезащитного щита *7* (рис. 84), тормозного диска *1* и суппорта, состоящего из двух половин *11* и *12* и установленного на поворотной стойке *6* передней подвески. В цилиндрах суппорта имеются по два больших *16* и два малых *15* поршня, уплотняемых резиновыми кольцами *14*. Каждая

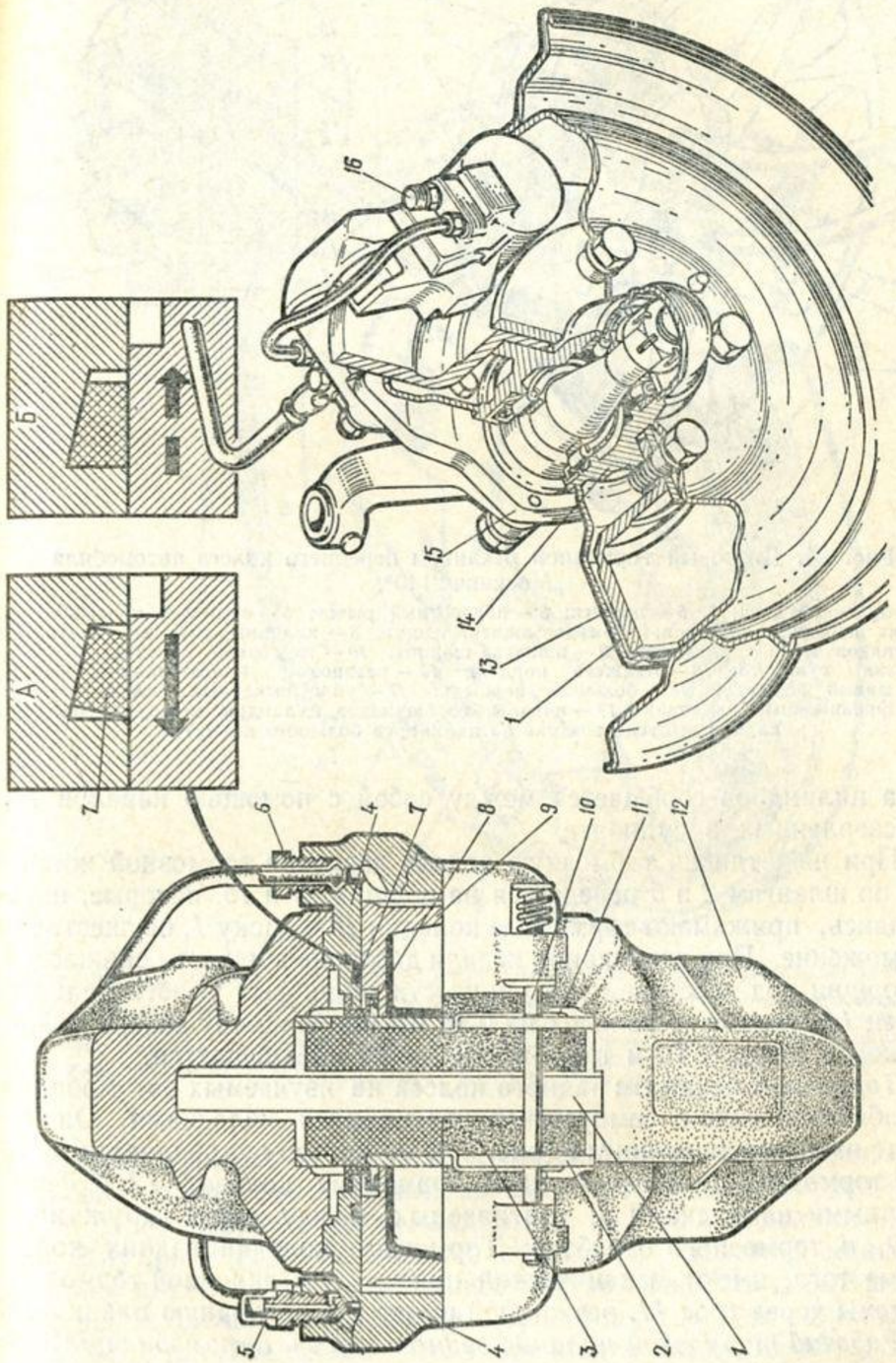


Рис. 83. Тормозной механизм переднего колеса автомобиля ВАЗ:

А — положение уплотнительного кольца при торможении; *Б* — положение уплотнительного кольца при растормаживании; *1* — тормозной диск; *2* — тормозная колодка; *3* — фрикционная накладка; *4* — тормозные цилиндры; *5* — колпачок клапана; *6* — штуцер подвода тормозной жидкости; *7* — уплотнительное кольцо поршня; *8* — пыльник (грязезащитный чехол); *9* — поршень; *10* — палец; *11* — плоская пружина; *12* — суппорт; *13* — защитный кожух; *14* — ступица колеса; *15* — кронштейн суппорта; *16* — клапан выпуска воздуха.

© V@R@N

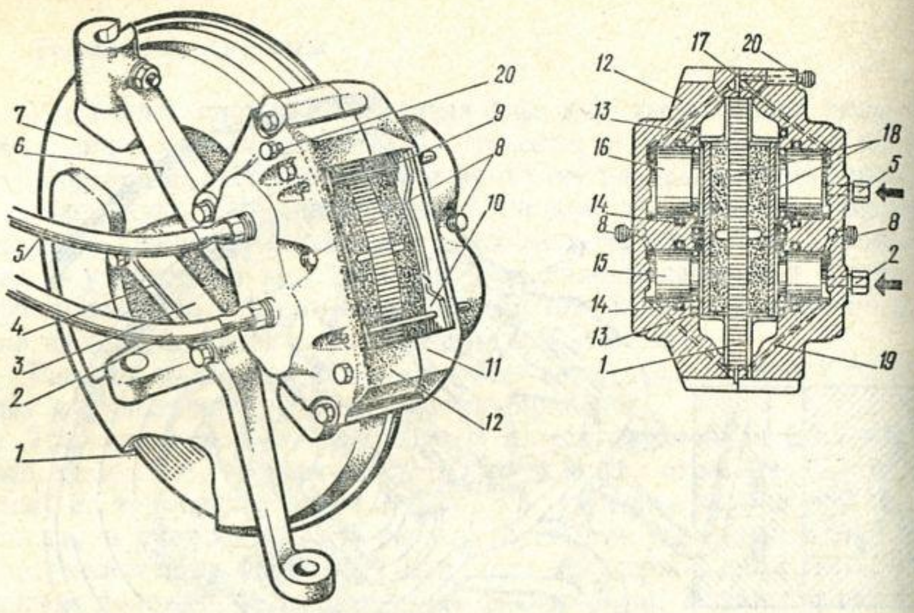


Рис. 84. Дисковый тормозной механизм переднего колеса автомобиля „Москвич-2140":

1 — тормозной диск; *2, 5* — шланги; *3* — поворотный рычаг; *4* — замковая пластина; *6* — стойка передней подвески; *7* — грязезащитный щит; *8* — клапаны выпуска воздуха из цилиндров малого диаметра; *9* — шпилька-шплинт; *10* — тормозная колодка; *11, 12* — половины суппорта; *13* — манжета поршня; *14* — резиновые уплотнительные кольца; *15* — малый поршень; *16* — большой поршень; *17* — уплотнительные кольца канала; *18* — фрикционные накладки; *19* — каналы, сообщающие цилиндры между собой; *20* — клапан выпуска воздуха из цилиндров большого диаметра

пара цилиндров сообщается между собой с помощью каналов *19*, просверленных в суппорте.

При нажатии на тормозную педаль давление тормозной жидкости по шлангам *2* и *5* передается на поршни *15* и *16*, которые, перемещаясь, прижимают тормозные колодки *10* к диску *1*, осуществляя торможение. При отпускании педали давление жидкости снижается, и поршни под действием сил упругости резиновых уплотнительных колец *14* отходят от колодок на 0,15 мм (на величину зазора между диском и колодкой), и торможение диска прекращается.

Тормозной механизм заднего колеса на изучаемых автомобилях барабанного типа с самоустанавливающимися колодками. Он состоит из тормозного щита *5* (рис. 85), на котором укрепляется рабочий тормозной цилиндр *1*, двух тормозных колодок *12* с фрикционными накладками *6*, стягиваемых между собой пружинами *8, 9*, и тормозного барабана. Тормозные колодки задних колес, кроме того, имеют механический привод от стояночной тормозной системы через трос *11*, разжимной рычаг *7* и распорную планку *14*.

Рабочий тормозной цилиндр заднего колеса автомобиля «Москвич» располагается между верхними концами тормозных колодок. Внутри цилиндра установлены с натягом два стальных разрезных упорных кольца *6* (рис. 86, *а*), имеющих на внутренней поверхности

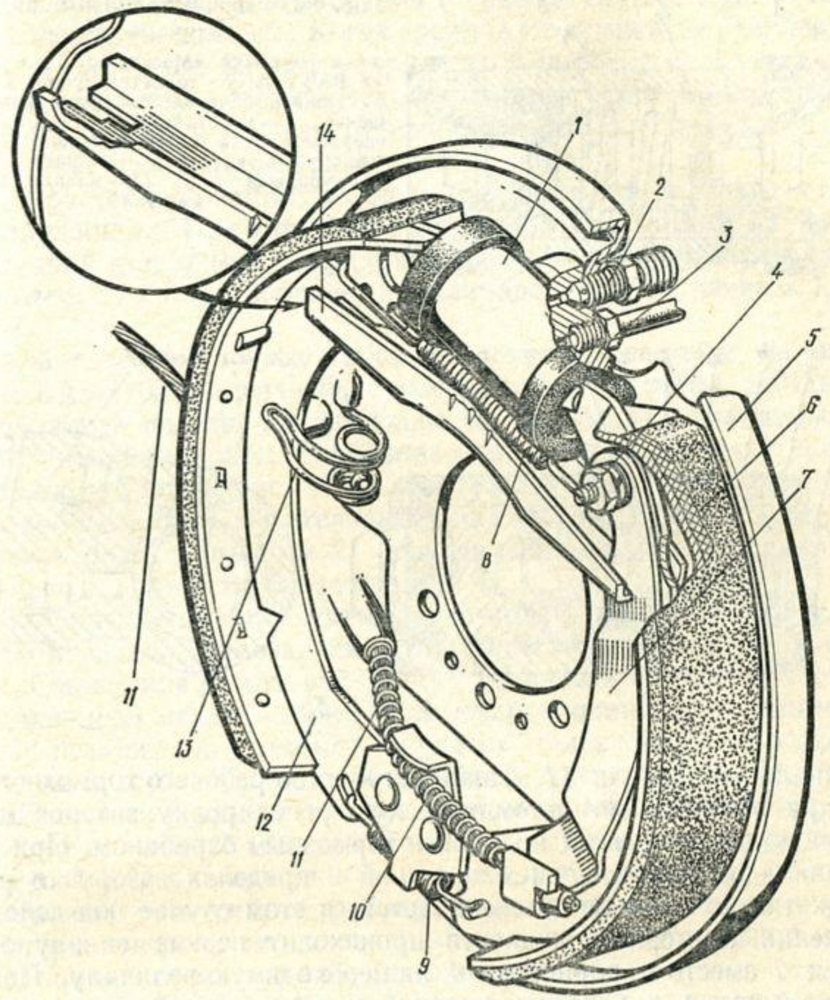
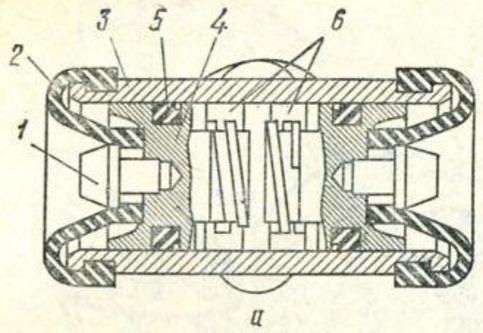


Рис. 85. Тормозной механизм заднего колеса автомобиля „Москвич-2140":

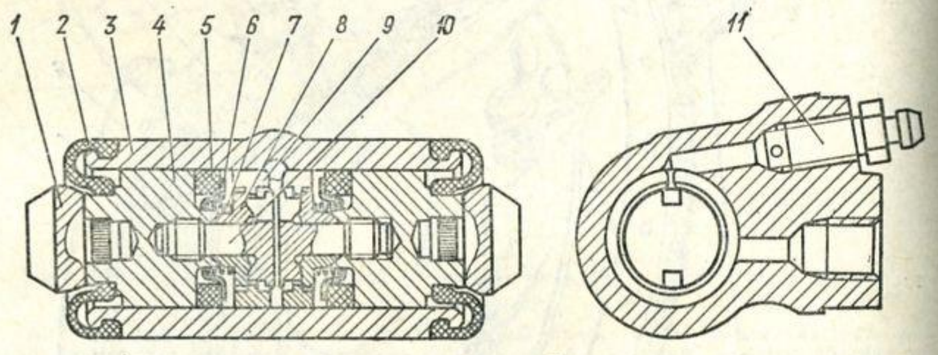
1 — рабочий тормозной цилиндр; *2* — клапан выпуска воздуха; *3* — штуцер подвода тормозной жидкости; *4* — регулировочный эксцентрик; *5* — тормозной щит; *6* — фрикционная накладка; *7* — разжимной рычаг стояночного тормоза; *8, 9* — стяжные пружины; *10* — отжимная пружина рычага; *11* — трос; *12* — тормозная колодка; *13* — прижимная пружина колодки; *14* — распорная планка

прямоугольную резьбу. Для перемещения колец внутри цилиндра требуется усилие более 40 кгс, поэтому они не могут сдвигаться значительно меньшим усилием стяжных пружин тормозных колодок. Внутрь колец ввертываются поршни *4*, имеющие меньшую толщину нитки резьбы, что обеспечивает возможность перемещения поршней относительно колец на 1,2...1,5 мм (на величину зазора в резьбе) и плотное прижатие колодок к тормозному барабану. Для уплотнения поршней в цилиндре в имеющиеся на их поверхности канавки устанавливаются кольцевые резиновые манжеты *5*, а с торцов на цилиндр надеваются защитные резиновые чехлы *2*. Для выпуска из тормозного привода воздуха в корпусе цилиндра имеется

© V@R@N



а



б

Рис. 86. Рабочие тормозные цилиндры задних колес:

а — автомобиля «Москвич»; *б* — автомобиля ВАЗ-2105; *1* — толкатель (упор) колодки; *2* — защитный чехол; *3* — цилиндр; *4* — поршень; *5* — уплотнитель (манжета); *6* — упорные кольца (опорная чашка); *7* — пружина; *8* — сухарь; *9* — упорное кольцо; *10* — упорный винт; *11* — клапан выпуска воздуха

специальный клапан *11*. Такое устройство рабочего тормозного цилиндра обеспечивает автоматическую регулировку зазоров между накладками тормозных колодок и тормозным барабаном. При износе накладок перемещением поршней в пределах зазоров в резьбе прижатие колодок не обеспечивается, в этом случае под действием давления тормозной жидкости происходит перемещение упорных колец *6* вместе с поршнями *4* на необходимую величину. Перемещением колец в новое положение и достигается автоматическая установка нормального зазора между колодками и тормозным барабаном без какой-либо эксплуатационной регулировки.

В рабочий тормозной цилиндр заднего колеса автомобиля ВАЗ-2105 с обеих сторон с усилием не менее 35 кгс запрессованы два разрезных упорных кольца *9* (рис. 86, *б*), которые вместе с деталями поршней *4* обеспечивают автоматически установку зазора между колодками и барабаном. В поршень *4* ввернут винт *10*, который упирается в разрезной сухарь *8*. Головка винта при перемещении поршня упирается во внутренний буртик упорного кольца, чем ограничивается ход поршня. Между сухарями и опорной чашкой *6* установлена пружина *7*, поджимающая уплотнитель *5* к торцевой поверхности поршня и к зеркалу цилиндра. При торможении поршни перемещаются в цилиндре на величину зазора между колодками и барабаном. Максимальный ход поршней в цилиндре без перемещения упорных колец *9* составляет 1,4...1,6 мм. Если этот ход не обеспечивает нужный тормозной момент, то под увеличивающимся нажатием на педаль тормоза в приводе создается значительное давление жидкости. Когда усилие, создаваемое давлением жидкости, достигнет 35 кгс, упорные кольца *9* вместе с поршнями и другими деталями переместятся в цилиндрах и займут новое положение, компенсируя тем самым износ колодок и барабанов и восстанавливая необходимый зазор между ними.

При растормаживании колодки отводятся от барабана стяжными пружинами. При этом поршни перемещаются внутри цилиндра на величину зазора между сухарями и внутренним буртиком упорных колец, т. е. ход поршней в цилиндре остается равным 1,4... 1,6 мм.

Гидравлический привод рабочей тормозной системы на автомобиле ВАЗ-2105 раздельный, с вакуумным усилителем, действующий от общей педали, но раздельно на тормозные механизмы передних и задних колес. Гидравлический привод включает в себя тормозную педаль *2* (рис. 87, *а*), вакуумный усилитель *3*, главный тормозной цилиндр *7*, питательный бачок *13*, регулятор *14* давления задних тормозов с рычагом *21* привода, шесть рабочих тормозных цилиндров *8* и *18* и трубопроводы.

Вакуумный усилитель уменьшает усилие, прикладываемое водителем к педали тормоза, тем самым облегчая управление автомобилем. Совместная работа вакуумного усилителя с главным тормозным цилиндром на автомобиле ВАЗ осуществляется следующим образом. Когда педаль *2* тормоза отпущена, толкатель *22* вакуумного усилителя вместе с корпусом *24* клапана и штоком *27* усилием пружины *26* отжаты в крайнее правое (исходное) положение. В это время доступ наружного воздуха в полость *В* перекрыт, через канал *23* она сообщается с полостью *А*, которая, в свою очередь, постоянно соединена с впускным трубопроводом двигателя через штуцер *25*, внутри которого вмонтирован клапан, предотвращающий попадание горючей смеси в вакуумную полость *А*.

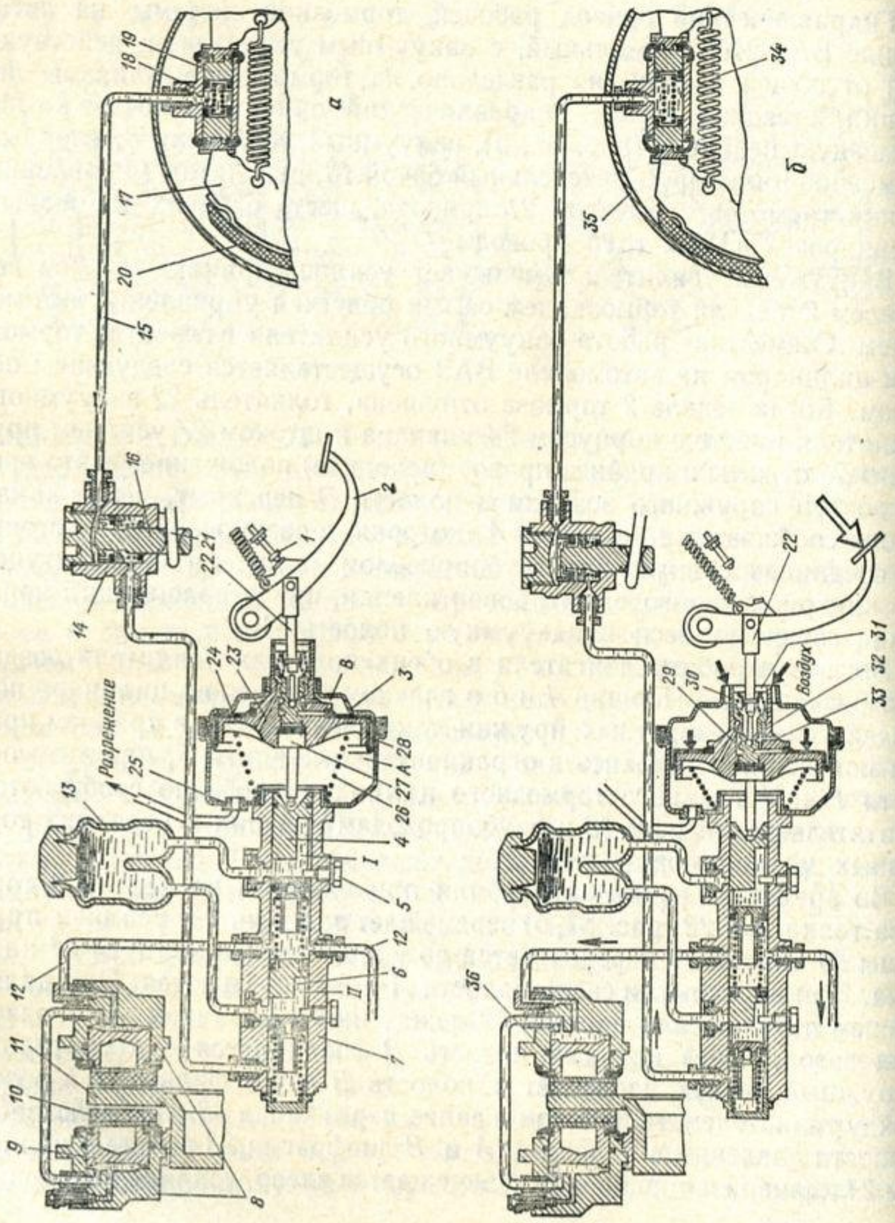
Во время работы двигателя в обеих полостях усилителя создается разрежение. Поршни *4* и *6* в главном тормозном цилиндре под воздействием возвратных пружин также находятся в крайнем правом положении, упираясь в ограничительные винты *5*, при этом полости *I* и *II* главного тормозного цилиндра свободно сообщаются с питательным бачком *13* и трубопроводами задних и передних тормозных механизмов колес.

Во время движения автомобиля при нажатии на педаль *2* тормоза толкатель *22* (рис. 87, *б*) перемещает поршень *29*, усилием пружины *30* клапан *32* передвигается до упора в седло корпуса *24* клапана. При перекрытии седла полости *А* и *В* разобщаются. При дальнейшем перемещении поршня *29* между ним и клапаном *32* образуется зазор, через который полость *В* соединяется с атмосферой. Наружный воздух поступает в полость *В* через фильтр *31* в зазор между толкателем и клапаном и далее через канал *33*. Под действием разности давлений в полостях *А* и *В* диафрагма *28* вместе с корпусом *24* клапана и поршнем *29* перемещается влево, усиливая давление

© V@R@N

Рис. 87. Схема работы тормозной системы с вакуумным усилителем автомобиля ВАЗ-2105:

а — в расторможенном состоянии; *б* — при торможении; *1* — выключатель стоп-сигнала; *2* — тормозная педаль; *3* — вакуумный усилитель; *4* — поршень гидропривода передних тормозов *I* полости главного тормозного цилиндра; *5* — упорный винт; *6* — поршень гидропривода задних тормозов *II* полости главного тормозного цилиндра; *7* — главный тормозной цилиндр; *8* — рабочие цилиндры (внутренний и наружный) переднего тормоза; *9, 19* — поршни; *10* — тормозная колодка; *11* — тормозной диск; *12, 15* — трубопроводы; *13* — питательный бачок; *14* — регулятор давления; *16* — поршень регулятора давления; *17* — тормозная колодка заднего тормоза; *18* — рабочий цилиндр заднего тормоза; *20* — фрикционная накладка; *21* — рычаг привода регулятора; *22* — толкатель; *23* — канал, соединяющий полости *A* и *B* между собой; *24* — корпус клапана; *25* — штуцер шланга, идущего к впускному трубопроводу двигателя, с обратным клапаном; *26* — пружина диафрагмы; *27* — шток; *28* — диафрагма клапана; *A, B* — полости вакуумного усилителя; *29* — поршень; *30* — пружина; *31* — фильтр; *32* — клапан; *33* — канал для прохода воздуха; *34* — стяжная пружина; *35* — тормозной барабан; *36* — резиновое уплотнительное кольцо



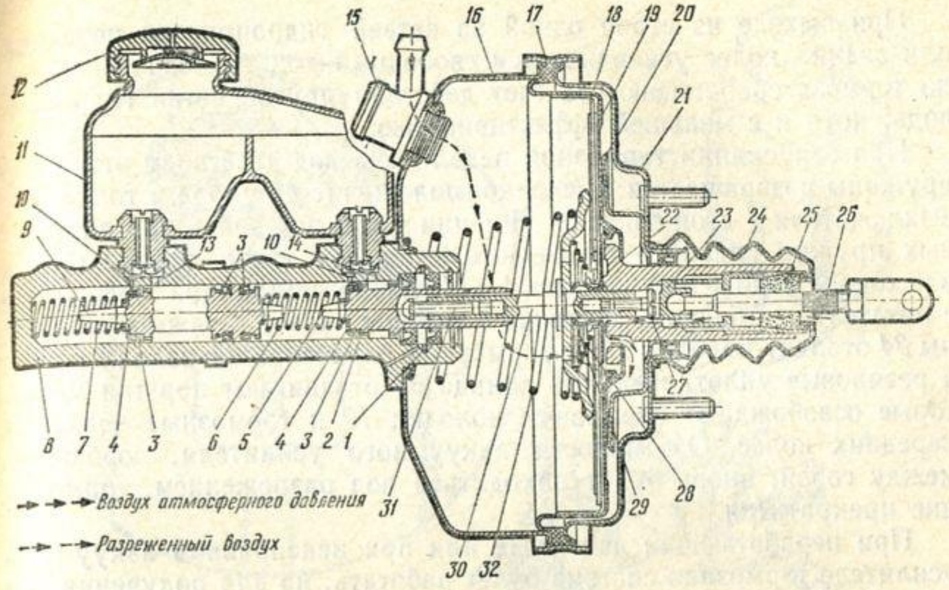


Рис. 88. Главный тормозной цилиндр и вакуумный усилитель автомобиля „Москвич-2140":

1, 3 — уплотнительные манжеты; *2* — перепускной пластинчатый клапан; *4* — упорная шайба; *5, 9* — поршни первой и второй полостей цилиндра; *6, 7* — возвратные пружины; *8* — корпус главного тормозного цилиндра; *10* — компенсационное отверстие; *11* — питательный бачок; *12* — крышка; *13* — ограничительный штифт; *14* — перепускное отверстие; *15* — обратный клапан; *16* — цилиндр усилителя; *17* — диафрагма; *18* — опорное кольцо; *19* — сектор поршня (один из 12); *20* — упор хода поршня; *21* — крышка цилиндра; *22* — седло двойного клапана; *23* — опора толкателя поршня; *24* — защитный чехол; *25* — воздушный фильтр; *26* — толкатель; *27, 31* — регулировочные винт и болт; *28, 32* — возвратные пружины; *29* — двойной (вакуумный и атмосферный) клапан; *30* — толкатель главного тормозного цилиндра

на шток *27* главного тормозного цилиндра, что способствует уменьшению усилия, прилагаемого водителем к тормозной педали. При этом штоком *27* поршень *4* главного тормозного цилиндра перемещается влево и перекрывает сообщение полости *I* с питательным бачком *13*. В это время давление тормозной жидкости возрастает и по двум трубопроводам *12* передается в рабочие тормозные цилиндры передних колес. Одновременно под действием давления тормозной жидкости в полости *I* поршень *6* полости *II* главного тормозного цилиндра, перемещаясь влево, перекрывает отверстие, сообщающее эту полость с питательным бачком, в результате чего в ней также возрастает давление тормозной жидкости, которое передается по трубопроводу через регулятор давления *14* в рабочие тормозные цилиндры *18* задних колес. Под давлением тормозной жидкости поршни в рабочих цилиндрах перемещаются и прижимают тормозные колодки к дискам и тормозным барабанам, осуществляя затормаживание колес. При этом давление тормозной жидкости передается также в сигнальное устройство, которое включает лампу на щитке приборов в случае нарушения герметичности в гидравлическом приводе.

© V@R@N

При выходе из строя одной из ветвей гидропривода передних или задних колес увеличивается свободный ход тормозной педали, но тормоза срабатывают за счет действия другой ветви гидропривода, хотя и с меньшей эффективностью.

При отпускании тормозной педали она под действием оттяжной пружины возвращается в исходное положение до упора в толкатель выключателя *1* стоп-сигнала. Поршни *4* и *6* под действием возвратных пружин главного тормозного цилиндра также перемещаются в исходное положение, полости *I* и *II* главного цилиндра сообщаются с питательным бачком, давление в системе падает. Стяжные пружины *34* отводят колодки *17* от тормозных барабанов *35* задних колес, а резиновые уплотнительные кольца *36* отодвигают поршни *9*, которые освобождают тормозные колодки *10* и тормозные диски *11* передних колес. Обе полости вакуумного усилителя, сообщаясь между собой, вновь будут находиться под разрежением, торможение прекратится.

При неработающем двигателе или при неисправном вакуумном усилителе тормозная система будет работать, но для получения той же эффективности торможения водитель должен будет прилагать большее усилие к педали тормоза.

Главный тормозной цилиндр и гидровакуумный усилитель автомобиля «Москвич» имеет по сравнению с автомобилем ВАЗ-2105 некоторые конструктивные отличия. Усилитель состоит из вакуумного цилиндра *16* (рис. 88), внутри которого помещены поршень с диафрагмой *17*, возвратная пружина поршня и следящий клапанный механизм. Левая полость вакуумного цилиндра с помощью обратного клапана *15* и шланга постоянно сообщается с впускным трубопроводом двигателя и при его работе находится под разрежением. При отпущенной педали тормоза все подвижные детали занимают исходное положение, обе полости вакуумного цилиндра, сообщаясь между собой, находятся под разрежением.

При нажатии на педаль тормоза толкатель *26* продвигает вперед седло *22* двойного клапана (вакуумного и атмосферного) и сам клапан *29*. В это время правая полость вакуумного цилиндра разобщается с левой и одновременно сообщается с атмосферой через воздушный фильтр *25*. Под действием впускаемого воздуха поршень с диафрагмой *17* перемещается влево и передает усилие на толкатель *30* главного тормозного цилиндра дополнительно к усилию водителя. Работа главного тормозного цилиндра и всего гидропривода тормозов происходит аналогично рассмотренной ранее.

В тормозной системе автомобиля «Москвич-2140» гидравлический привод состоит из двух контуров: большого, действующего на тормозные механизмы передних и задних колес, и малого, действующего только на передние колеса. Благодаря такому устройству при выходе из строя любого контура тормоза передних колес всегда будут действовать, обеспечивая необходимую безопасность движения.

Бачок гидропривода тормозов двухсекционный, изготовлен из полупрозрачной пластмассы, что обеспечивает визуальный контроль

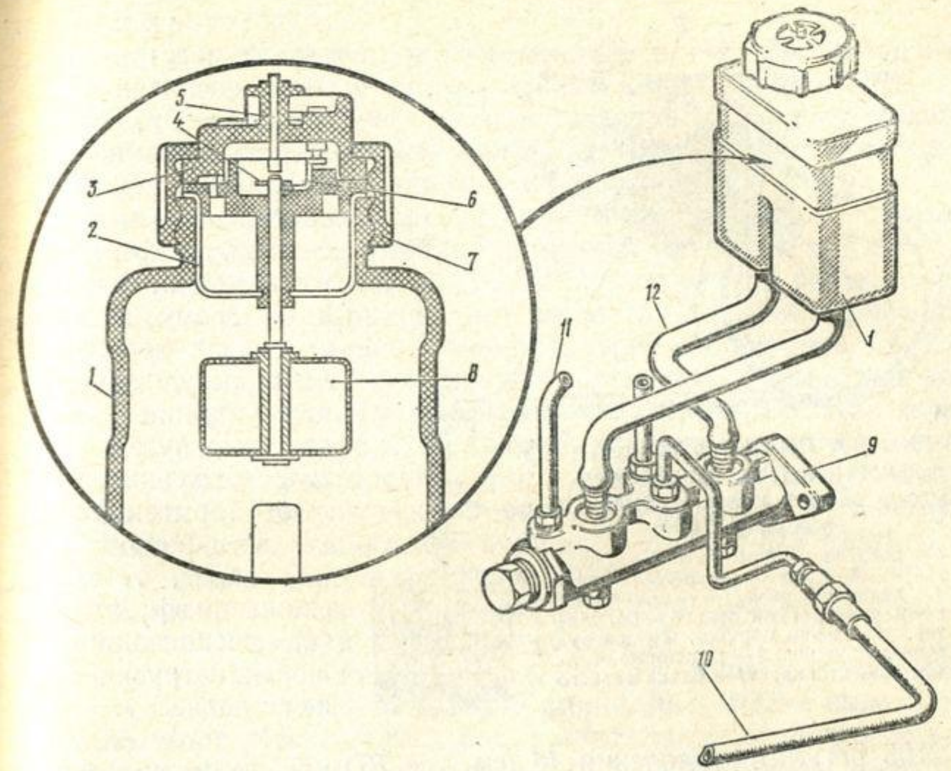


Рис. 89. Бачок гидропривода тормоза автомобиля ВАЗ-2105:

1 — питательный бачок; *2* — отражатель пробки; *3* — клеммная крышка; *4* — подвижный контакт; *5* — толкатель; *6* — неподвижный контакт; *7* — пробка; *8* — поплавок; *9* — главный тормозной цилиндр; *10* — трубопровод к переднему левому колесу; *11* — трубопровод к задним колесам; *12* — трубопровод к переднему правому колесу

за уровнем жидкости. На заливную горловину бачка навертывается крышка. Бачок на автомобиле ВАЗ-2105 имеет устройство для контроля за уровнем жидкости. Оно состоит пз поплавка *8* (рис. 89), на штоке которого расположен подвижный контакт *4*, и неподвижного контакта *6*, закрепленного в клеммной крышке *3*. При понижении уровня жидкости поплавок опускается, контакты замыкают цепь контрольной лампы, которая загорается и сигнализирует о необходимости доливки жидкости. В центральном отверстии крышки *3* установлен толкатель *5*, при нажатии на который проверяют исправность электроцепи контрольной лампы.

В гидроприводе задних тормозов для регулирования сил торможения в зависимости от нагрузки на заднюю ось и предупреждения опережающей блокировки задних колес установлен *регулятор давления*.

При торможении происходит динамическое перераспределение нагрузки, приходящейся на переднюю и заднюю оси. Чем резче торможение, тем больше увеличивается доля общей нагрузки на передние колеса и уменьшается на задние (получается «клевок» автомобиля). Такое положение приводит к тому, что тормозные силы,

© V@R@N

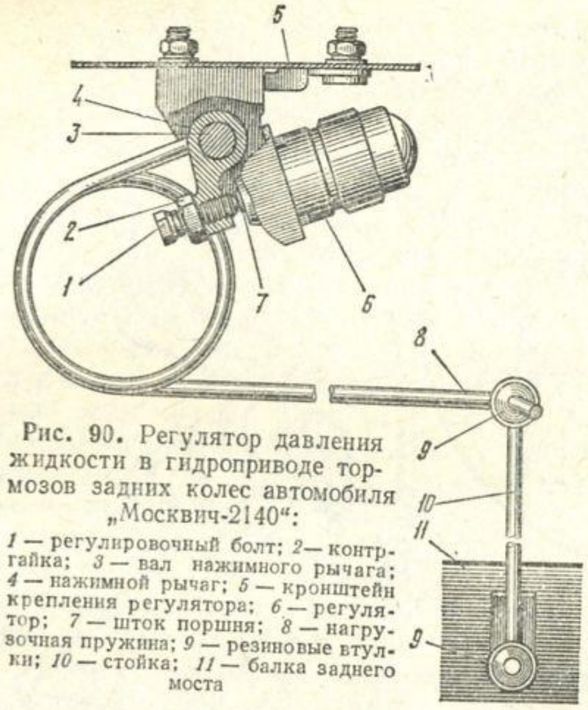


Рис. 90. Регулятор давления жидкости в гидроприводе тормозов задних колес автомобиля „Москвич-2140":

1 — регулировочный болт; *2* — контргайка; *3* — вал нажимного рычага; *4* — нажимной рычаг; *5* — кронштейн крепления регулятора; *6* — регулятор; *7* — шток поршня; *8* — нагрузочная пружина; *9* — резиновые втулки; *10* — стойка; *11* — балка заднего моста

подводимые к задним колесам, могут превысить силы сцепления шин с дорогой. Это, в свою очередь, вызывает блокирование колес и их скольжение, что резко снижает эффективность торможения, приводит к боковому заносу на скользких дорогах. Наличие регулятора давления устраняет этот недостаток путем автоматического снижения давления тормозной жидкости в гидроприводе задних колес, т. е. путем снижения эффективности торможения при уменьшении нагрузки на заднюю подвеску.

На автомобиле ВАЗ-2105 регулятор давления *14* (см. рис. 87) крепится двумя болтами к кронштейну кузова. В действие регулятор давления приводится рычагом *22* (см. рис. 73), который крепится к кузову обоймой. Длинное плечо рычага *22* привода регулятора давления соединяется шарнирно через тягу *12* с балкой заднего моста, а короткое плечо *21* (см. рис. 87, *а*) заходит в вырез нижней части поршня *16* регулятора давления. Это плечо передает на поршень колебательное движение заднего моста.

Когда в гидроприводе давление жидкости отсутствует, поршень *16* под действием установленной под ним пружины и торсионного рычага поднят вверх до упора. Поэтому полости корпуса на входе и выходе свободно сообщаются, открыт свободный проход жидкости к рабочим тормозным цилиндрам. При торможении происходит поднятие задней части кузова и поршень начинает опускаться, сжимая свою пружину, поступление жидкости к тормозным механизмам задних колес уменьшается. Поэтому задние колеса не блокируются и не происходит заноса автомобиля.

Регулятор давления жидкости в гидроприводе тормозов задних колес автомобиля «Москвич» установлен на кронштейне *5* (рис. 90) днища кузова. Рычаг *4* регулятора соединен с балкой *11* заднего моста с помощью специальной одновитковой нагрузочной пружины *8*. При таком соединении любое изменение вертикальной нагрузки на задний мост будет вызывать прогиб рессор и перемещение кузова относительно балки заднего моста, что, в свою очередь, приведет к изменению закрутки витка нагрузочной пружины *8* и, как следствие, перемещению рычага *4*, приводящего в действие механизм регулятора *6*. В результате этого в нужный момент произойдет частичное или полное выключение ветви гидропривода задних колес, чем достигается регулирование величины тормозного момента на задних колесах и предотвращение их блокировки.

Стояночная тормозная система служит для удержания автомобиля в неподвижном состоянии. Тормозной механизм стояночной тормозной системы автомобиля ВАЗ-2105 состоит из разжимного рычага *8* (рис. 91, *б*), шарнирно укрепленного на задней тормозной колодке *4*, распорной планки *7*, концы которой упираются в тормозные колодки, и троса *11* с возвратной пружиной, наконечник которого соединен с нижним концом разжимного рычага *8*. При перемещении рычага *2* привода стояночной тормозной системы вверх усилие через рычаг *3* и передний трос *12* по направляющему ролику *18* передается на направляющую скобу *21*, на которую накинут задний трос *11*, присоединенный концами к разжимным рычагам *8* задних тормозных колодок. Разжимной рычаг, поворачиваясь на оси, перемещает распорную планку *7*, которая раздвигает колодки *4* и прижимает их к тормозному барабану *10*.

Для растормаживания нужно нажать на кнопку *1* защелки рычага привода, с помощью которой стопорная защелка выводится из зацепления с зубчатым сектором, и опустить рычаг вниз до отказа. При этом вся стояночная тормозная система займет исходное положение.

Тормозной механизм стояночной тормозной системы автомобиля «Москвич-2140» состоит из разжимного рычага *7* (см. рис. 85), укрепленного на задней колодке шарнирно с помощью эксцентрикового регулировочного винта *4*, распорной планки *14*, концы которой упираются в тормозные колодки *12*, и троса *11* с отжимной пружиной *10*, наконечник которого соединен с нижним концом разжимного рычага *7*. При перемещении рычага *2* (рис. 91, *а*) привода вверх усилие через передний трос *12* передается на промежуточный рычаг *13*, а от него через соединительное звено *16* на уравнитель *14* натяжения задних тросов *11*, присоединенных к нижним концам разжимных рычагов *7* (см. рис. 85). Разжимной рычаг, поворачиваясь на регулировочном эксцентрике *4*, перемещает распорную планку *14*, которая раздвигает обе колодки и прижимает их к тормозному барабану. Растормаживание осуществляется аналогично описанному выше.

Неисправности рабочей тормозной системы

К основным признакам неисправности этой системы относятся: слабое действие рабочего тормоза; неравномерное действие колесных тормозных механизмов одной оси; неполное растормаживание или заклинивание колес при торможении; увеличение усилия, прилагаемого к педали тормоза; занос автомобиля при резком торможении.

© V@R@N

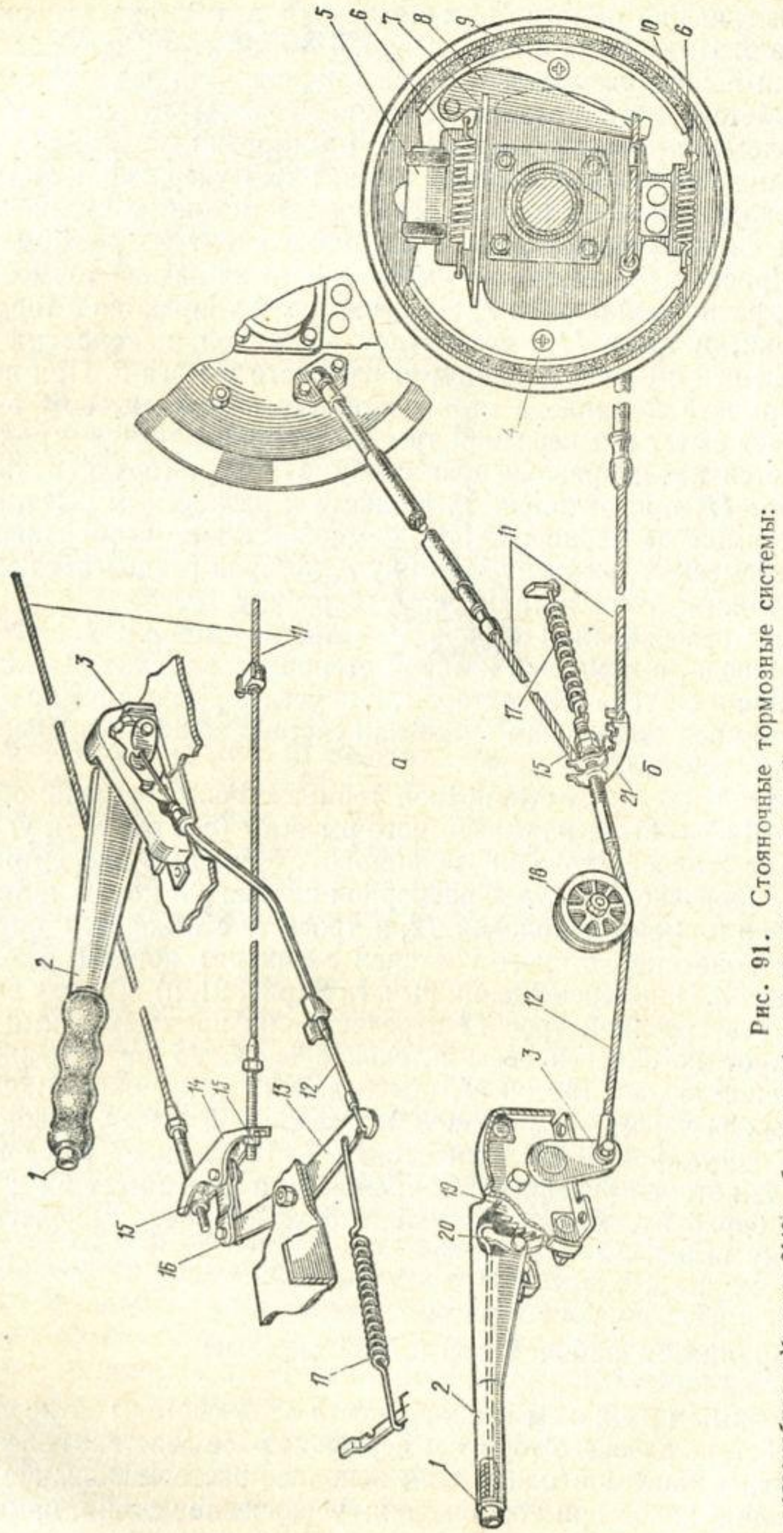


Рис. 91. Стояночные тормозные системы:
а — автомобиля «Москвич-2140»; *б* — автомобиля ВАЗ-2105; *1* — кнопки защелок; *2* — рычаги привода; *3* — рычаги троса; *4* — тормозная колодка; *5* — рабочий тормозной цилиндр заднего колеса; *6* — стяжные пружины; *7* — распорная планка; *8* — разжимной рычаг; *9* — опора колодки; *10* — тормозной барабан; *11* — передние тросы; *12* — тросы привода тормозных механизмов; *13* — промежуточный рычаг; *14* — уравнитель; *15* — регулировочные гайки; *16* — соединительное звено; *17* — оттяжные пружины; *18* — ролик; *19* — храповик; *20* — защелка; *21* — направляющая скоба

Слабое действие рабочего тормоза обнаруживается по возрастанию тормозного пути. В соответствии с Правилами дорожного движения рабочий тормоз легкового автомобиля при однократном нажатии на педаль его привода должен обеспечивать равномерное затормаживание всех колес на сухом горизонтальном участке дороги с цементным или асфальтобетонным покрытием на пути не более 16,2 (14,5) *м и при начальной скорости 40 км/ч. При этом не допускается разворот автомобиля, требующий от водителя исправления траектории движения.

Причинами слабого действия тормозов могут быть: подтекание жидкости из гидравлического привода или попадание в него воздуха; попадание масла или смазки на фрикционные накладки тормозных колодок через сальники ступиц колес и полуосей вследствие их износа или переполнения смазкой ступиц колес; попадание на накладки тормозной жидкости из колесных цилиндров; нарушение зазоров в колесных тормозных механизмах вследствие большого износа фрикционных накладок.

Для устранения этой неисправности заменяют изношенные детали, промывают и протирают фрикционные накладки и тормозные барабаны, подтягивают соединения, доводят до нормы количество жидкости в системе, прокачивают ее. Попадание в систему гидропривода воздуха вызывает снижение усилия нажатия на педаль при торможении («мягкая педаль»), педаль при этом опускается до упора при легком нажатии на нее. Эффективность торможения увеличивается только при двух-, трехкратном нажатии на педаль.

Для удаления воздуха из гидравлического привода нужно: проверить и при необходимости добавить жидкость в питательный бачок главного тормозного цилиндра, очистить от грязи и снять резиновые защитные колпачки с клапанов для выпуска воздуха на всех колесных тормозных цилиндрах; на клапан для выпуска воздуха одного из передних колес (рис. 92) надеть резиновый шланг длиной 350...400 мм и опустить свободный конец шланга в стеклянный сосуд с тормозной жидкостью; отвернуть клапан для выпуска воздуха на 1/2...3/4 оборота; после этого помощник должен быстро нажимать на тормозную педаль и медленно ее отпускать (при том жидкость вместе с воздухом будет вытесняться из системы через шланг в сосуд); процесс этот следует повторять до тех пор, пока не прекратится выход пузырьков воздуха и из шланга начнет поступать чистая жидкость; задержать педаль в нажатом состоянии и плотно завернуть клапан для выпуска воздуха; снять шланг и надеть резиновый колпачок. В таком же порядке произвести прокачивание привода к тормозному механизму второго переднего колеса, а затем поочередно обоих задних колес. Затем следует удалить воздух из полостей вакуумного усилителя, для чего необходимо повторить

* Значение тормозного пути указано для транспортного средства с полной массой, а в скобках — для транспортного средства в снаряженном состоянии с учетом массы водителя.

© V@R@N

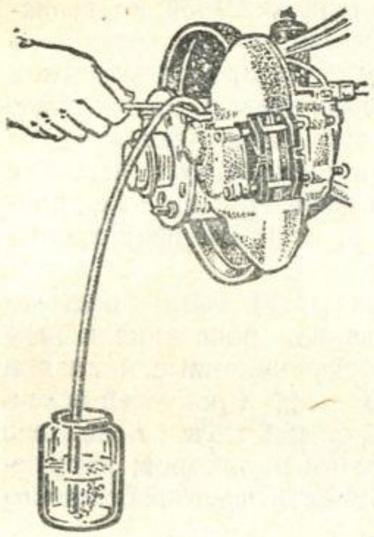


Рис. 92. Удаление воздуха из гидравлического привода тормозов

все рассмотренные операции, но только при работающем двигателе. В процессе прокачивания необходимо наблюдать за уровнем жидкости в питательном бачке, периодически производя доливку.

На автомобиле «Москвич» с передними дисковыми тормозами необходимо снять передние колеса, удалить воздух через клапан *20* (см. рис. 84) выпуска воздуха из цилиндра большого диаметра, затем сделать то же с другим передним колесом и клапанами *8* выпуска воздуха из цилиндров малого диаметра. После чего удалить воздух из рабочих цилиндров тормозов задних колес.

При прокачке тормозов автомобиля «Москвич» включается сигнальная лампа в комбинации приборов. Для возвращения поршня сигнального устройства в нейтральное положение необходимо: отпустить стояночный тормоз, отвернуть на 1/2 оборота клапан *20* правого или левого переднего колеса, а затем плавно нажимать на педаль тормоза до тех пор, пока сигнальная лампа погаснет, после чего завернуть клапан для выпуска воздуха и надеть на него защитный чехол.

Неравномерное действие колесных тормозных механизмов одной оси и занос автомобиля при резком торможении происходит вследствие замасливания фрикционных накладок одного или двух колес одной стороны, утечки тормозной жидкости или заедания поршня в одном из рабочих тормозных цилиндров, уменьшения проходного сечения трубопроводов, неисправностей регулятора давления в гидравлическом приводе задних колес. Для выявления причин неисправности нужно осмотреть все трубопроводы, промыть и протереть замаслившиеся детали, при необходимости заменить изношенные детали тормозных цилиндров и смятые трубопроводы, заменить регулятор давления.

Неполное растормаживание колес может быть связано с отсутствием свободного хода педали тормоза, засорением компенсационного отверстия в главном тормозном цилиндре, обрывом или ослаблением стяжных пружин колодок, срывом фрикционных накладок, заеданием поршней главного или колесных тормозных цилиндров, полным ввертыванием поршня рабочего цилиндра в упорное кольцо, ослаблением крепления суппорта переднего тормоза, неправильной регулировкой стояночного тормоза.

Неполное растормаживание сопровождается ухудшением наката автомобиля и повышенным нагревом одного или нескольких тормозных механизмов. При нагреве всех тормозных барабанов (дисков)

необходимо проверить свободный ход тормозной педали, который должен быть 3...5 мм.

Свободный ход тормозной педали на автомобиле «Москвич» регулируется изменением длины толкателя поршня вакуумного усилителя. Для этого нужно ослабить контргайку и пассатижами за накатанную часть проворачивать толкатель. При завертывании толкателя в вилку свободный ход увеличивается, а при вывертывании — уменьшается. На автомобиле ВАЗ свободный ход педали регулируется перемещением выключателя стоп-сигнала вместе с буфером при отвернутой контргайке.

Неполное растормаживание всех колес наблюдается также при неисправности вакуумного усилителя (заедание корпуса клапана, защемление уплотнителя крышки усилителя или защитного колпачка, нарушение величины выступания регулировочного болта относительно плоскости главного тормозного цилиндра); при засорении компенсационного отверстия в главном цилиндре или заедании поршня в нем.

При сильном нагревании одного из тормозных барабанов нужно снять барабан и проверить состояние стяжных пружин колодок, а также легкость перемещения поршней в рабочих тормозных цилиндрах. Лопнувшие пружины и негодные детали цилиндров заменить. Нагревание тормозных барабанов задних колес возможно также из-за неправильной регулировки привода стояночного тормоза. На автомобилях ВАЗ и «Москвич» нагревание тормозного диска переднего колеса может быть следствием заедания поршней в цилиндрах или ослабления болтов крепления суппорта к кронштейну поворотной стойки.

Увеличение усилия, прилагаемого к педали для эффективного торможения, может быть вызвано засорением воздушного фильтра усилителя, заеданием корпуса клапана из-за разбухания диафрагмы, повреждением или неплотным креплением вакуумного шланга, соединяющего усилитель с впускным трубопроводом двигателя.

Для устранения неисправности надо промыть воздушный фильтр и закрепить вакуумный шланг. Если это не даст результатов, усилитель подлежит ремонту или замене.

На автомобилях ВАЗ в гидравлическом приводе возможно *самопроизвольное торможение при работающем двигателе*, которое вызывается подсосом воздуха в усилителе между корпусом клапана и защитным колпачком вследствие разрушения, перекоса или ненадежной фиксации уплотнителя крышки, а также при недостаточной его смазке. Устраняется неисправность заменой вакуумного усилителя или добавлением смазки в уплотнитель.

Неисправности стояночной тормозной системы

Исправный стояночный тормоз должен удерживать остановленный автомобиль на уклоне 30 % и полностью включаться при перемещении рычага вверх на 4—5 зубьев защелки фиксатора.

© V@R@N

При невыполнении этих условий необходимо провести регулировку.

Регулировка хода рычага привода стояночного тормоза на автомобиле ВАЗ осуществляется следующим образом: перевести рычаг *2* (см. рис. 91, *б*) в крайнее нижнее положение, а затем поднять вверх на два зуба защелки фиксатора; отпустить контргайку наконечника троса и поворотом регулировочной гайки *15* подтянуть трос *11*; затянуть контргайку и вновь проверить ход рычага *2*, который при полном затормаживании должен перемещаться на 4—5 зубьев (щелчков).

На автомобиле «Москвич» длина каждого троса привода стояночного тормоза изменяется самостоятельно поворотом регулировочных гаек *15* (см. рис. 91, *а*) при ослабленных контргайках. Если изменением длины тросов отрегулировать тормоза не удается, следует произвести регулировку в таком порядке: поднять задние колеса и снять тормозные барабаны; ослабить полностью натяжение задних тросов; отвернуть контргайку регулировочного эксцентрика *4* (см. рис. 85); с помощью монтажных лопаток для шин удерживать тормозные колодки прижатыми к нижним опорам и распорной планке, а отверткой проворачивать по часовой стрелке регулировочный эксцентрик, перемещая нижнюю часть разжимного рычага до образования зазора 4...6 мм между наконечником троса и ободом задней колодки; удерживая в этом положении регулировочный эксцентрик, затянуть его контргайку; отрегулировать в таком же порядке тормозной механизм второго колеса; надеть барабан и отрегулировать длину задних тросов по величине хода рычага привода стояночного тормоза.

Техническое обслуживание тормозных систем

Ежедневно перед выездом необходимо проверить отсутствие течи жидкости через неплотности в тормозной системе и действие тормозов на ходу. Даже малейшее нарушение герметичности системы недопустимо, так как может привести к тяжелым последствиям при резком торможении. Полное торможение должно происходить после однократного нажатия на педаль примерно на половину ее хода; при этом водитель должен ощущать значительное сопротивление к концу хода педали. Если сопротивление и торможение наступают при ходе педали на бóльшую величину, то это свидетельствует об увеличении зазоров в тормозных механизмах. Если же сопротивление педали слабое, она пружинит и легко отжимается от пола, а полного торможения не происходит или оно происходит после нескольких последовательных нажатий на педаль, это означает, что в систему проник воздух.

Растормаживание должно осуществляться быстро и полностью, что определяется хорошим «накатом» автомобиля после прекращения воздействия на педаль тормоза.

Через каждые 10 000 км пробега необходимо.

1. Проверить состояние накладок колодок передних тормозов, если их толщина менее 1,5 мм, то заменить накладки новыми; тормозной диск подлежит замене при износе до толщины 9 мм.

2. Подтянуть крепление суппортов тормозов передних колес.

3. Проверить уровень тормозной жидкости в бачке, а на автомобиле ВАЗ и работу сигнализатора уровня.

4. Проверить состояние тормозных шлангов, поврежденные заменить новыми (первую проверку делать через 30 000 км пробега).

Через каждые 20 000 км пробега (на автомобиле «Москвич» — через 10 000 км) проверяется состояние тормозов барабанного типа. Их колодки подлежат замене при наличии поломок и деформации, снижающих эффективность торможения, а также при износе накладок, если толщина последних уменьшится до 2 мм.

Проверяется также ход рычага стояночного тормоза и величина свободного хода педали рабочих тормозов.

Через каждые 30 000 км пробега проверяется состояние и работоспособность регулятора давления жидкости в гидроприводе и вакуумного усилителя. Для проверки регулятора автомобиль ставят на осмотровую канаву, снимают чехол регулятора (на автомобиле ВАЗ), удаляют остатки смазки и грязи и резко нажимают на педаль тормоза. При исправном регуляторе выступающая часть поршня переместится относительно корпуса и закрутит торсионный рычаг. После чего закладывают 5...6 г свежей смазки ДТ-1 и надевают чехол. Если перемещения поршня не будет — регулятор давления подлежит замене.

Для проверки вакуумного усилителя необходимо 5—6 раз нажать на педаль тормоза при неработающем двигателе и, остановив ее нажатой на половине хода, пустить двигатель. Если усилитель исправен, то педаль переместится вперед сама. Если этого не произойдет, то необходимо проверить герметичность системы с помощью вакуумметра, подсоединенного между обратным клапаном и вакуумной камерой. Падение разрежения (после пуска двигателя и последующей остановки его) будет говорить о неплотности системы.

ГЛАВА 7. КУЗОВ

Кузов изучаемых легковых автомобилей цельнометаллический, безрамный, четырехдверный, несущей конструкции, к нему крепятся все основные агрегаты. Кузов состоит из стального корпуса, к которому прикрепляются двери, капот, крышка багажника, облицовка, передние крылья и декоративные детали.

На автомобиле «Москвич» с помощью болтов крепятся: двери, капот, крышка багажника, брызговики, облицовка и передние крылья (задние приварены).

На автомобиле ВАЗ все узлы корпуса кузова неразборные, сварные, кроме дверей, капота и крышки багажника.

© V@R@N

Передние сиденья раздельные, установлены они на салазках, по которым могут передвигаться в продольном направлении в зависимости от роста водителя и пассажира. Для подготовки спального места на автомобиле ВАЗ-2105 спинки передних сидений могут откидываться назад нажатием на рукоятки шарниров. На передних и задних сиденьях имеются ремни безопасности.

Детали кузова автомобиля ВАЗ-2105 штампуются из листовой малоуглеродистой холоднокатаной стали; для наружных панелей используют сталь толщиной 0,7 мм, для пола и крыши — 0,9 мм.

В кузове размещаются специальные устройства и оборудование, к которым относятся: система вентиляции и отопления, прикуриватель, пепельницы, вещевой ящик, противосолнечные козырьки, зеркало заднего вида, поручни над проемами дверей, крючки для одежды и сумок, плафоны освещения и ремни безопасности.

Двери кузова прикреплены к стойкам петлями на винтах и имеют регулировку по высоте и в поперечном направлении по отношению к оси кузова. Замки передних и задних дверей отвечают требованиям безопасности, конструкция их фиксаторов предотвращает самопроизвольное открывание дверей при столкновениях или опрокидывании автомобиля.

Система вентиляции и отопления

Система вентиляции и отопления предназначена для вентиляции кузова путем принудительной подачи свежего воздуха, а в холодное время она служит для обогрева кузова и ветрового стекла теплым воздухом.

Жидкостный отопитель автомобиля «Москвич» состоит из корпуса, радиатора *9* (рис. 93) пластинчатого типа с воздухоприемником, в верхней части которого помещена крышка *4* люка, управляемая рукояткой, расположенной на панели приборов и позволяющей регулировать количество воздуха, поступающего в салон через отопитель. Поступление горячей жидкости из системы охлаждения в радиатор отопителя регулируется краном *1*, управляемым с помощью рукоятки, также размещенной на панели приборов. Для более интенсивного нагнетания воздуха в салон кузова в корпусе отопителя имеется вентилятор, приводимый двухполюсным электродвигателем *6* с последовательным включением обмоток возбуждения и двумя скоростями вращения. При закрытом кране и открытой крышке люка воздух, не подогреваясь, поступает в салон под напором, создаваемым скоростью движения автомобиля или включенным вентилятором, что обеспечивает приточную вентиляцию кузова в теплое время года.

При открытом кране *1* отопителя воздух будет нагнетаться также, но, проходя через соты нагретого радиатора *9*, он будет отбирать у него тепло и поступать в салон уже нагретым. При этом температура воздуха регулируется открытием крана *1*. Подогретый

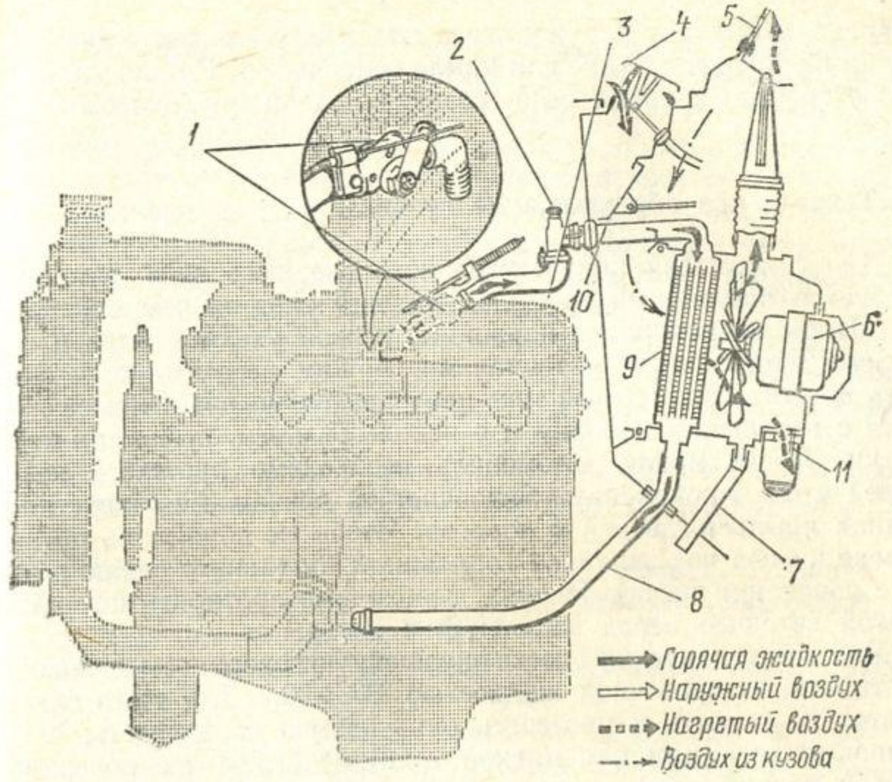


Рис. 93. Отопитель салона автомобиля „Москвич":

1 — кран отбора горячей жидкости из блока цилиндров; *2* — клапан выпуска воздуха; *3* — шланг подвода горячей жидкости; *4* — крышка наружного люка; *5* — ветровое стекло; *6* — электродвигатель с вентилятором; *7* — трубка слива дождевой воды; *8* — шланг отвода жидкости в блок; *9* — радиатор отопителя; *10* — крышка внутреннего люка; *11* — заслонка

воздух может направляться как в салон кузова, так и ветровое стекло *5* в зависимости от положения заслонок *11*.

Для ускорения нагрева воздуха в салоне кузова отопитель может работать с закрытой циркуляцией воздуха (при закрытой крышке наружного люка *4*). Для этого открывается крышка *10* внутреннего люка под панелью приборов, и воздух начинает поступать в теплообменник отопителя из салона кузова и подогретым возвращается вновь в салон. В летнее время отопитель отключается закрытием крана *1*.

Отопитель автомобиля ВАЗ-2105 в отличие от описанного выше не имеет внутреннего люка. Воздух к радиатору отопителя поступает только через решетку капота и крышку воздухопритока. В данном отопителе воздух может направляться не только в салон и на ветровое стекло, но еще по воздухопроводам через сопла (расположенные с левой и правой сторон панели приборов) на обогрев стекол передних дверей.

На изучаемых автомобилях имеется вытяжная вентиляция, обеспечивающая отсос воздуха из салона. Воздух проходит под обивку внутренних панелей боковин крыши, отжимает резиновые

© V@R@N

клапаны и выходит наружу через пластмассовые декоративные решетки на боковине (ВАЗ) или крыле («Москвич»). Резиновый клапан предотвращает проникновение воздуха в салон при боковом ветре.

Техническое обслуживание кузова

Для сохранения привлекательного внешнего вида автомобиля требуется постоянный профилактический уход за покрытием кузова. Чтобы не появились царапины, нельзя удалять пыль и грязь сухими обтирочными материалами. Мойку рекомендуется проводить до высыхания грязи или предварительно размочив ее струей воды с небольшим напором и с использованием губки или мягкой щетки. После мойки автомобиль необходимо протереть насухо. Перед мойкой рекомендуется прочистить дренажные отверстия передних крыльев, дверей и порогов. Чтобы не появились пятна на краске кузова под заливной горловиной топливного бака в результате попадания на нее бензина, необходимо протирать поверхность чистой ветошью перед заправкой и после.

Для восстановления блеска окрашенную поверхность необходимо протирать полировочной жидкостью ВАЗ-03. Для этого следует: тщательно вымыть и протереть окрашенную поверхность; чистым тампоном из марли или мягкой тряпки нанести на поверхность кузова тонкий слой полировочной жидкости; по истечении 20... 30 мин тщательно протереть поверхность кузова сухой фланелью до зеркального блеска.

Два раза в год, для повышения долговечности окраски, рекомендуется покрывать кузов восковой пастой № 2 или № 3. Паста наносится на чистую сухую поверхность кузова. После этого тугим тампоном из ветоши или ваты втирают пасту круговыми движениями в окрашенную поверхность до получения ровного зеркального блеска.

Когда окрашенная поверхность кузова становится матовой и для восстановления блеска восковой пасты или полировочной воды становится недостаточно, применяют полировочную пасту ВАЗ-1 или ВАЗ-2. Хромированные детали кузова протирают чистой мягкой ветошью с предварительным покрытием их тонким слоем технического вазелина.

Для восстановления антикоррозийного покрытия нижней части кузова необходимо вначале щетками удалить грязь, а затем поврежденные места зачистить металлической щеткой до блеска металла. Зачищенные места обезжиривают с помощью тампона, смоченного каким-либо растворителем (уайт-спирит, нитрорастворитель, бензин), а затем наносят кистью или пульверизатором слой грунтовки ГФ-020, № 147 или № 138. После естественной сушки в течение 20...30 ч наносят битумную мастику кистью или пульверизатором. Хорошие результаты дает покрытие поврежденной поверхности свинцовым суриком, разведенным на натуральной олифе.

Периодически, через 1,5...2 года, для защиты от коррозии скрытых внутренних поверхностей кузова применяют специальный консервант «Мовиль». Для доступа к внутренним поверхностям кузова необходимо вскрыть отверстия, закрытые пробками, а где их нет, просверлить новые отверстия. Консервант наносится на поверхности распыливанием с помощью сжатого воздуха. Можно для этой цели использовать краскораспылитель. Допускается нанесение консерванта на поверхности, ранее покрытые нигролом или другим маслом, а также на ржавые поверхности.

Через каждые 10 000 км пробега смазываются следующие узлы.

1. Замочные скважины дверей и крышки багажника порошковым графитом (в теплое время года) или техническим вазелином ВТВ-1 (зимой).

2. Тяга привода замка капота, петли дверей и шарниры передних спинок всесезонным маслом для двигателя ($М-6_з/10Г_1$ или М-10ГИ).

3. Торсионы крышки багажника, упор капота, ограничители открывания дверей, шарниры и проушины крышки люка топливного бака техническим вазелином ВТВ-1.

4. Салазки перемещения передних сидений — консистентной смазкой фиол-1.

5. Ось, пружина и сухарь фиксатора замка двери — консистентной смазкой ЦИАТИМ-221, предварительно разобрав фиксатор и промыв детали бензином.

Через каждые 20 000 км пробега проверять и при необходимости производить подтяжку креплений различных узлов и агрегатов к кузову, включая крепление капота, крышки багажника и салазок сидений.

© V@R@N

Раздел II.
ВОЖДЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Условия эксплуатации оказывают значительное влияние на техническое состояние автомобиля, на износ его агрегатов и механизмов. Для правильной эксплуатации необходимо хорошо знать и всегда выполнять приемы пуска и прогрева двигателя; уметь проводить контрольный осмотр перед выездом автомобиля и в пути; осуществлять обкатку нового автомобиля в строгом соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации; знать и соблюдать периодичность проведения работ технического обслуживания; управлять автомобилем с учетом его динамических возможностей и состояния дороги; учитывать особенности летней и зимней эксплуатации автомобиля.

Надежность автомобиля в значительной степени зависит от выполнения правил эксплуатации, от соблюдения периодичности и полноты исполнения операций технического обслуживания, предусмотренных инструкцией для каждой марки автомобиля.

ГЛАВА 1. ПОДГОТОВКА АВТОМОБИЛЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Контрольный осмотр автомобиля

Контрольный осмотр автомобиля проводится перед выездом, на остановке в пути. В ходе контрольного осмотра, проводимого перед выездом, необходимо проверить наличие топлива, уровень масла в картере двигателя, уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения, уровень тормозной жидкости в бачках гидропривода сцепления и рабочей тормозной системы. Проконтролировать осмотром герметичность систем охлаждения и смазки, убедиться в отсутствии подтеканий из агрегатов трансмиссии и амортизаторов.

Исправность рулевого управления определяется по величине свободного хода рулевого колеса, рабочей тормозной системы — по свободному ходу и жесткости педали, стояночного тормоза — по числу щелчков защелки рычага привода. Проверяются также давление воздуха в шинах, исправность приборов освещения, световой и звуковой сигнализации.

После пуска и прогрева двигателя необходимо проверить показания контрольно-измерительных приборов, прослушать работу двигателя на всех режимах, затем проверить на ходу работу сцепления и коробки передач путем включения и выключения передач. Выявленные в ходе осмотра неисправности необходимо устранить.

Целью контрольных осмотров, проводимых на остановках в пути, является своевременное обнаружение возможных неисправностей и тем самым предупреждение тяжелых последствий. В ходе такого осмотра необходимо проверить: отсутствие течи во всех системах и агрегатах; степень нагрева агрегатов трансмиссии (картеров коробки передач и главной передачи), ступиц передних колес и тормозных барабанов задних колес; состояние шин; работу световой сигнализации; чистоту номерных знаков, стекол фар, подфарников и задних фонарей (при необходимости их следует протереть).

Пуск двигателя

Пуск двигателя обеспечивается исправной работой систем зажигания и питания, а также необходимой частотой вращения коленчатого вала двигателя.

При пуске теплового двигателя нужно проверить и установить рычаг переключения передач в нейтральное положение, выжать педаль сцепления, включить стартер не более чем на 10...15 с и одновременно слегка нажать на педаль управления дроссельной заслонкой карбюратора. Как только двигатель начнет работать, немедленно выключить стартер и включить сцепление. Повторные включения стартера проводить не ранее чем через 30 с. При повторных попытках пустить двигатель не следует нажимать на педаль подачи топлива, чтобы не вызвать переобогащения горючей смеси, затрудняющего пуск двигателя. Если после двух-трех попыток двигатель не пустился (из-за переобогащения смеси), нужно продуть цилиндры. Для этого нажатием на педаль полностью открыть дроссельные заслонки и осуществить пуск стартером.

Пуск холодного двигателя при температуре воздуха до минус 20 °С (если после остановки двигателя прошло не более трех суток) осуществляется аналогично описанному выше, но при вытянутой до отказа рукоятке управления воздушной заслонкой карбюратора и без нажатия на педаль подачи топлива. После пуска двигателя по мере его прогрева рукоятку управления воздушной заслонкой нужно постепенно вдвигать. Движение автомобиля начинать при устойчивой, без перебоев, работе двигателя на холостом ходу. Через несколько минут движения рукоятку управления воздушной заслонкой вдвинуть до отказа.

Перед пуском двигателя, простоявшего более трех суток, нужно подкачать топливо в карбюратор с помощью рычага ручной подкачки топливного насоса.

© V@R@N

Пуск холодного двигателя при температуре воздуха ниже минус 20 °С затрудняется из-за ухудшения испаряемости топлива и повышения вязкости масла. Кроме того, резко возрастает расход электроэнергии аккумуляторной батареи при пуске двигателя стартером, а ее работоспособность снижается, так как увеличивается вязкость электролита и замедляется химическая реакция, что приводит к значительному снижению емкости батареи. Поэтому аккумуляторную батарею рекомендуется предварительно снимать и держать в теплом помещении, а перед пуском двигателя устанавливать на автомобиль.

Пуск двигателя при этом осуществляется следующим образом.

Проворачивать коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой (на автомобиле ВАЗ-2105 специальным ключом) до тех пор, пока будет отчетливо ощущаться сила давления сжатого воздуха в цилиндрах, способная повернуть пусковую рукоятку в обратную сторону (ощущение компрессии).

Подкачать топливо в карбюратор рычагом ручной подкачки топливного насоса.

Полностью закрыть воздушную заслонку, вытянув до отказа рукоятку привода.

Выключить сцепление, не нажимая на педаль подачи топлива, включить стартер на 10...15 с и произвести пуск.

Как только двигатель начнет работать, выключить стартер, после начала устойчивой работы двигателя, с небольшой задержкой, очень плавно отпустить педаль сцепления и несколько открыть воздушную заслонку, поддерживая среднюю частоту вращения коленчатого вала. После прогрева двигателя начать движение и через несколько минут открыть воздушную заслонку полностью.

Зимой при низких температурах для более интенсивного прогрева и сохранения его теплового режима рекомендуется закрывать решетку радиатора утеплительным фартуком.

Порядок обкатки нового автомобиля

За новым автомобилем требуется особо тщательный уход, так как в это время прирабатываются трущиеся поверхности деталей, осаживаются прокладки и сальники, ослабляется затяжка креплений. Этот период эксплуатации называется *обкаточным*. Его продолжительность составляет около 3000 км пробега. В период обкатки для автомобиля устанавливают более легкие условия эксплуатации, чаще производят техническое обслуживание. Перед обкаткой автомобиль подвергают тщательному контрольному осмотру: проверяют уровень электролита в аккумуляторах, наличие и качество смазки во всех агрегатах, уровень тормозной жидкости в бачках, давление воздуха в шинах; подтягивают резьбовые крепления.

Прогревать двигатель после пуска нужно на малой частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода. Движение

следует начинать только после того, как температура охлаждающей жидкости достигнет 80 °С. После прогрева двигателя проверить показания контрольно-измерительных приборов. Скорость движения на каждой передаче не должна превышать указанную в заводской инструкции.

Необходимо по возможности избегать движения по крутым и продолжительным подъемам, труднопроходимым дорогам и особенно по бездорожью, чтобы не перегружать двигатель и другие агрегаты. При увеличении нагрузки своевременно переходить на низшие передачи. После продолжительного движения проверять на ощупь степень нагрева ступиц колес и тормозных барабанов, картеров коробки передач и главной передачи. При повышенном нагреве, когда рука не терпит продолжительного прикосновения, необходимо проверить и при необходимости отрегулировать затяжку подшипников ступиц колес, проверить исправность тормозных механизмов. В случае сильного нагрева картеров коробки передач и главной передачи следует проверить наличие масла в них и при необходимости долить его до нормального уровня.

Если нагрев агрегатов будет продолжаться, надо обратиться на станцию технического обслуживания для предъявления рекламации. После пробега 3000 км заменить масло в картере двигателя, вторую смену масла произвести через 10 000 км пробега. В дальнейшем менять масло в сроки, указанные в инструкции. После обкаточного периода заменить масло в коробке передач и главной передачи; подтянуть крепление головки блока цилиндров; проверить и при необходимости произвести регулировку тепловых зазоров в механизме газораспределения; проверить углы развала и схождения колес; натянуть цепь (ремень) привода распределительного вала и ремень привода вентилятора; промыть и продуть карбюратор, его фильтр и фильтр топливного насоса; проверить затяжку подшипников ступиц передних колес, ход рычага стояночного тормоза и педали рабочего тормоза, величину люфта рулевого колеса; проверить и подтянуть крепление всех агрегатов и узлов; отрегулировать направление светового потока фар.

Особенности эксплуатации автомобиля в зимний и летний периоды

В зимний период значительно изменяются свойства эксплуатационных материалов, вследствие чего затрудняется пуск двигателя, который к тому же легко переохлаждается; увеличиваются потери мощности на трение в агрегатах трансмиссии и ходовой части. Для поддержания нормального теплового режима двигателя необходимо использовать утеплительный чехол.

При хранении автомобиля на открытой площадке или в неотапливаемом помещении, если система охлаждения заправлена водой, необходимо сливать ее. Слив выполнять при снятой пробке радиатора

© V@R@N

и открытом кране отопителя через пробки в радиаторе и блоке цилиндров. После слива снять расширительный бачок и поднять его выше радиатора, после чего, не закрывая сливные пробки, провернуть коленчатый вал на 10—15 оборотов. В последующем заливать нагретую воду в систему при открытых пробках до вытекания из них теплой воды, после чего сливные пробки завернуть.

Не следует во время хранения автомобиля затормаживать его стояночным тормозом во избежание примерзания колодок к тормозным барабанам.

После длительной стоянки автомобиля нельзя сразу развивать высокую скорость движения, так как шины при низкой температуре становятся хрупкими и могут потрескаться. На стоянке для предотвращения примерзания шин колеса автомобиля рекомендуется ставить на доски.

В летний период увеличиваются температура и запыленность окружающего воздуха. Повышенная температура может вызвать перегрев двигателя и, как следствие, снижение мощности, разжижение масла, усиленное испарение охлаждающей жидкости. Кроме того, при этом усиливаются нагрев и износ шин. Следует также помнить и о вредном воздействии солнечных лучей на шины. Запыленность воздуха повышает износ деталей поршневой группы двигателя и ходовой части автомобиля. Поэтому необходимо больше внимания уделять проверке состояния воздухоочистителя и узлов ходовой части. При длительном хранении автомобиля его надо ставить в укрытие, защищающее от солнечных лучей. Чаще проверять уровень электролита в аккумуляторной батарее, доливать следует только дистиллированную воду. Необходимо также следить за уровнем жидкости (воды) в системе охлаждения.

ГЛАВА 2. ПРИЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕМ

Каждый, кто садится за руль автомобиля, мечтает научиться хорошо управлять им. Что это значит — хорошо управлять автомобилем? Это прежде всего управлять надежно, без аварий. Надежный водитель соблюдает Правила дорожного движения. Не только там, где стоят сотрудники ГАИ, а везде. Такой водитель прогнозирует обстановку и не допускает сложных и критических ситуаций. И если все же такая ситуация возникает по вине других водителей или пешеходов, надежный водитель сумеет выйти из нее с наименьшими потерями.

Нельзя назвать хорошим водителя, у которого автомобиль при трогании с места «скачет». Постановка автомобиля на ограниченную стоянку для такого водителя целая проблема, а трогание с места на подъеме — непосильная задача.

Умение хорошо и надежно управлять автомобилем складывается из двух основных составляющих. Прежде всего это доведенные до автоматизма и правильно выполняемые приемы по управлению

автомобилем: трогание с места, остановка, переключение передач, движение на подъеме или задним ходом. Умение чувствовать свой автомобиль, заставлять его подчиняться своим намерениям, не выпускать автомобиль из повиновения, умело управлять им в любых дорожных условиях, правильно тормозить, справляться с автомобилем, у которого начался занос, грамотно проходить повороты.

Однако овладеть всем комплексом приемов по правильному управлению автомобилем— это еще не значит стать хорошим водителем. Необходимо научиться взаимодействовать на дороге с другими участниками движения, уметь предвидеть и анализировать складывающуюся и постоянно меняющуюся дорожную ситуацию, принимать в этих условиях единственно верное решение, т. е. овладеть правильной тактикой вождения.

Опыт и мастерство водитель приобретает со временем. Однако это не значит, что водитель со стажем работы 15—20 лет хороший водитель, а со стажем 3—5 лет — еще нет. Можно иметь большой стаж, но не овладеть правильной тактикой вождения автомобиля, да и элементы управления им выполнять неверно. Понаблюдайте, как порой вроде бы довольно опытный водитель на крутых спусках выключает передачу и движется накатом, тормозит, одновременно нажимая на педаль тормоза и сцепления, при торможении доводит колеса до блокировки и т. д. В то же время каждый может значительно ускорить процесс совершенствования своих навыков по управлению автомобилем путем постоянных тренировок как за рулем автомобиля, так и вне его. Требуются только желание и время для ежедневных упражнений.

В этой главе будет рассказано об основных путях повышения своего водительского мастерства. Первоначально — это изучение и отработка приемов по управлению автомобилем в обычных условиях, далее об особенностях управления автомобилем в сложных условиях — на поворотах, на заснеженной и скользкой дороге, в условиях бездорожья и т. п.

Положение водителя за рулем

Прежде всего будущий водитель должен сразу же обратить внимание на свою посадку за рулем, на положение рук на рулевом колесе и ног — на педалях. Постоянно контролировать эти элементы, пока не войдут в привычку. Надо отметить, что неправильно выполняемые приемы быстро закрепляются и потом значительно труднее будет переучиваться. Современный автомобиль имеет сиденья, позволяющие водителю удобно расположиться за рулем. Путем регулировки сиденье может перемещаться вперед-назад, а также изменяться наклон его спинки. При правильной посадке водитель должен сидеть прямо, а его спина полностью прилегать к спинке сиденья (рис. 94, *а*). Ноги должны быть слегка согнуты и легко до-

© V@R@N

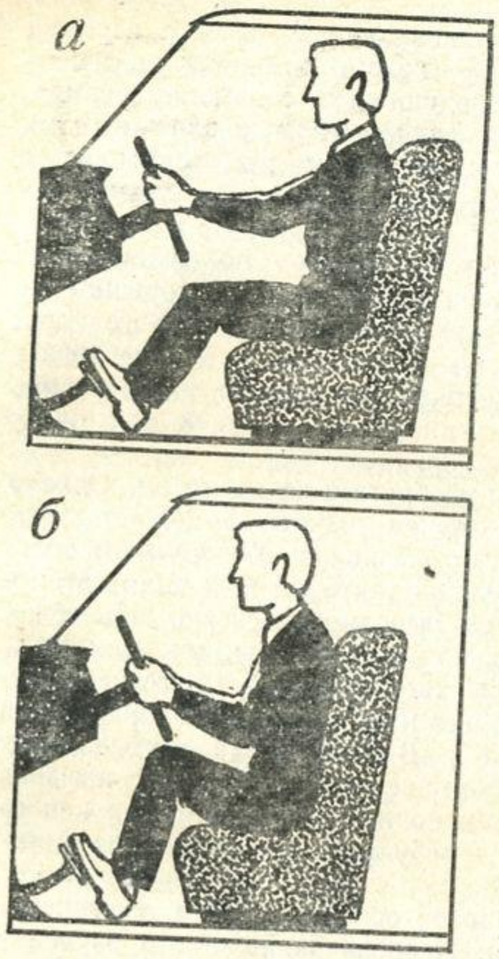


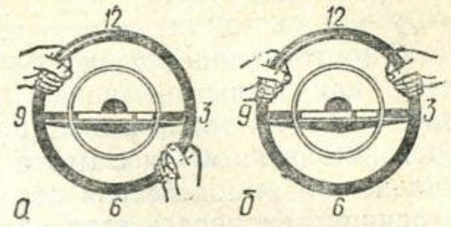
Рис. 94. Посадка водителя за рулем автомобиля:
а — правильная; *б*, *в* — неправильная

ставать до педалей, а руки, лежащие на рулевом колесе, немного согнуты в локтях. Такая посадка позволяет водителю принять наиболее естественное положение, не утомляться в длительной поездке, обеспечивает максимальный обзор, требует наименьших затрат усилий при управлении автомобилем. При излишнем удалении сиденья от органов управления водитель вынужден смещаться вперед (рис. 94, *в*), что мешает ему при необходимости резко повернуть рулевое колесо, при этом устают спина, не опирающаяся о спинку сиденья, и ноги, да и обзорность ухудшается. При слишком близком расположении сиденья к органам управления (рис. 94, *б*) движения водителя стеснены, это также затрудняет управление автомобилем и ускоряет утомляемость.

Отрегулировав сиденье по росту, следует заняться подгонкой ремней безопасности. С первого дня занятий водителю надо приучить себя застегивать ремень сразу же, как только он сел за руль.

Значительную информацию о дорожной обстановке дают водителю зеркала заднего вида. Однако внутреннее зеркало заднего вида не позволяет увидеть зоны по бокам автомобиля, закрываемые стойками кузова. Поэтому устанавливают одно или лучше два наружных зеркала, позволяющих водителю просматривать всю зону позади автомобиля. Основное, чтобы зеркала были установлены правильно. Зона позади автомобиля должна быть хорошо видна водителю с его места без всяких дополни-

Рис. 95. Правильное и удобное положение рук водителя на рулевом колесе:
а — при выполнении маневров; *б* — при движении по прямой



тельных движений головой. Следует всегда помнить, что зеркала заднего вида — первые помощники водителя, в них следует регулярно смотреть, чтобы в любой момент знать, что делается сзади автомобиля. Обязательно нужно смотреть в них перед подачей сигналов о совершении маневров (поворотов, обгонов, перестроениях), а также при торможении, перед открытием дверей. Однако не следует забывать и о том, что даже при наличии наружных зеркал заднего вида все же остаются непросматриваемые зоны. Поэтому при трогании автомобиля с места следует посмотреть через левое плечо, нет ли в непосредственной близости другого транспортного средства.

Рулевое колесо нужно держать двумя руками, хотя необходимо постоянно тренироваться в управлении и одной рукой. Однако отрывать руку от рулевого колеса следует только при необходимости (переключение передач, использование стояночного тормоза, переключение света фар, включение дополнительных механизмов).

Не нужно очень сильно сжимать рулевое колесо, так как при этом быстро устают руки. Правильное и наиболее удобное для выполнения маневров положение рук — напротив друг друга, как показано на рис. 95,*а*. При движении автомобиля по прямой их можно расположить симметрично над спицей рулевого колеса (рис. 95, *б*).

Положение ног таково: правая нога находится на педали подачи топлива, этой же ногой осуществляется торможение автомобиля рабочим тормозом. Усилию нажатия на педаль тормоза соответствует интенсивность торможения. При обучении очень важно научиться правильно соизмерять усилие нажатия на педали подачи топлива и тормоза с необходимой частотой вращения коленчатого вала двигателя и интенсивностью торможения. Кроме того, нужно уметь быстро и правильно переносить ногу с одной педали на другую. Левой ногой осуществляется нажатие на педаль сцепления, при этом происходит выключение и включение сцепления. От того, как скоро водитель научится определять момент соприкосновения ведущего и ведомого дисков при включении сцепления, зависит плавность трогания автомобиля с места. При движении автомобиля левая нога должна находиться рядом с педалью сцепления.

Водитель должен приучить себя сразу же не смотреть на педали и рычаги управления автомобилем в процессе работы с ними. Внимание водителя постоянно должно быть сосредоточено на дороге и других участках движения.

© V@R@N

Трогание с места

С этого начинается движение автомобиля. Можно часто видеть, как неопытный водитель либо останавливает двигатель, либо его автомобиль резко (рывком) трогается с места. Плавное трогание автомобиля с места зависит главным образом от правильного взаимодействия левой и правой ноги. Необходимо постоянно тренировать этот прием: плавно, но быстро отпускать педаль сцепления и в момент его включения постепенным нажатием на педаль подачи топлива увеличивать частоту вращения коленчатого вала двигателя. Не следует бросать в последний момент педаль сцепления, нужно плавно отпускать ее при одновременном увеличении частоты вращения вала двигателя. С самого начала обучения необходимо внимательно прислушиваться к работе двигателя и по изменению звука в его работе стараться определить необходимую степень нажатия на педаль подачи топлива. Очень помогает закрепить последовательность действий при трогании с места постоянная тренировка на автомобиле или автотренажере. Доводите последовательность действий до автоматизма, тогда при трогании автомобиля с места не надо будет вспоминать, что делать раньше — отпускать рычаг стояночного тормоза, смотреть в зеркало заднего вида или включать первую передачу.

В зависимости от дорожных условий и загрузки автомобиля различают несколько случаев трогания с места:

трогание с места нагруженного автомобиля на ровной сухой дороге. В этих условиях трогание осуществляется на низшей передаче с небольшим открытием дроссельной заслонки карбюратора;

трогание автомобиля с места на подъеме. В этом случае отпускание педали сцепления сочетается с увеличением частоты вращения вала двигателя и одновременным снятием автомобиля со стояночного тормоза;

трогание автомобиля с места на скользкой дороге. В этом случае можно использовать одну из высших передач. Педаль сцепления следует отпускать быстрее обычного и как можно меньше открывать дроссельную заслонку карбюратора.

При трогании автомобиля с места следует: включить указатели поворота; нажать на педаль сцепления, включить низшую передачу; убедиться в полной безопасности начала движения, для чего посмотреть в зеркало заднего вида и через левое плечо; отпустить рычаг стояночного тормоза; увеличивая частоту вращения вала двигателя, плавно отпустить педаль сцепления; отъехать от места остановки (тротуара, обочины) по пологой кривой; выровнять автомобиль; выключить указатели поворота.

При переключении передач необходимо правильно определять соотношение между скоростью движения и включаемой передачей. Каждая передача должна быть включена не позже и не раньше, чем это нужно.

Рычаг переключения передач следует держать крепко, включать передачу надо полностью, легко, плавно и без значительных усилий.

Очень важно, чтобы в процессе переключения передач (отпустить педаль подачи топлива, выжать педаль сцепления, включить нужную передачу, отпустить педаль сцепления, нажать на педаль подачи топлива) автомобиль двигался плавно, без рывков, «рева» двигателя и скрежета в коробке передач.

Не следует продолжать движение на высшей передаче, если частота вращения коленчатого вала двигателя значительно снизилась. Двигатель в этом случае будет быстро изнашиваться, увеличится расход топлива, автомобиль станет помехой в транспортном потоке.

С начала движения необходимо вести автомобиль по прямой, не допуская резких отклонений от выбранного направления. Под влиянием внешних сил автомобиль может самопроизвольно уклоняться в сторону. Чтобы выровнять его, достаточно легкого поворота рулевого колеса. Удобно проследить путь своего автомобиля на заснеженной дороге. Извилистый след на ровной дороге свидетельствует о неопытности водителя, которому следует отработать движение автомобиля по прямой с различной скоростью.

Торможение

Существует несколько способов торможения: торможение двигателем, рабочим тормозом, комбинированное торможение и др.

Рассмотрим два вида торможения: торможение для остановки в заранее выбранном месте (плавное) и экстренное (аварийное) торможение.

Усилие нажатия на педаль тормоза зависит от скорости автомобиля и срочности остановки. Нажимать на педаль тормоза следует плавно, с постепенным увеличением давления. Необходимо помнить, что плавное торможение безопаснее аварийного, так как находящиеся в салоне автомобиля пассажиры сумеют принять необходимые меры, кроме того, при таком торможении снижается износ тормозных колодок и шин.

Порядок торможения для остановки справа следующий: посмотреть в зеркало заднего вида; включить указатели поворота направо и одновременно перенести правую ногу с педали подачи топлива на педаль тормоза; плавно подтормаживая и маневрируя рулевым колесом, приблизиться к тротуару или обочине; перед самой остановкой выжать педаль сцепления, чтобы двигатель не заглох при полной остановке автомобиля; удерживая обе ноги на педалях сцепления и тормоза, поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение, затормозить автомобиль стояночным тормозом, одновременно отпустив обе педали.

При торможении сила инерции создает продольный крен автомобиля и перераспределяет вертикальные реакции, действующие

© V@R@N

на передние и задние колеса, догружая передние и разгружая задние. Чем больше тормозная сила, тем эффективнее происходит торможение и меньше тормозной путь. Тормозная сила зависит от коэффициента сцепления и от вертикальной реакции на колесе. Чем больше вертикальная реакция (т. е. чем сильнее нагружено колесо), тем больше тормозная сила. Коэффициент сцепления определяет сцепление колеса с дорогой, он очень сильно зависит от состояния поверхности дороги. Так, на мокром асфальте он приблизительно в два раза меньше, чем на сухом, а на льду — в десять раз меньше, чем на сухом асфальте. Соответственно изменяется и тормозной путь автомобиля.

Частое и резкое торможение — признак неопытности, неуверенности водителя. Опытный водитель не допускает частого, а тем более резкого торможения.

Резкое торможение запрещено (за исключением случаев крайней необходимости) из-за возможного наезда сзади, а на скользкой дороге — бокового заноса и опрокидывания. Однако водитель должен уметь выполнять экстренное торможение. Прежде всего следует научиться тормозить, не доводя колеса до полного проскальзывания, т. е. тормозить на грани блокировки. При блокировке, т. е. таком положении, когда колесо не катится, а скользит по поверхности дороги, увеличивается тормозной путь, автомобиль теряет управление, а на скользкой дороге может возникнуть занос. Характерной ошибкой новичков при аварийном торможении является слишком резкое и сильное нажатие на педаль тормоза. А наибольшего эффекта можно достичь торможением на грани блокировки колес, так называемым пульсирующим торможением. При этом водитель ослабляет давление на педаль тормоза как только почувствует, что началась блокировка одного из колес. Обычно начинается блокировка одного из задних колес, которые разгружаются при торможении. Почувствовав блокировку, которая, как правило, сопровождается характерным звуком, водитель слегка ослабляет давление на педаль тормоза, блокировка прекращается, водитель снова увеличивает давление. И так несколько раз до полной остановки автомобиля. При этом сцепление выключается только перед полной остановкой, это позволяет одновременно использовать торможение двигателя. Конечно, знать лишь теоретически, каким образом можно быстро остановить автомобиль, недостаточно. В критической ситуации времени на раздумье нет. Поэтому прерывистое торможение следует отработать практически на таком участке дороги, где нет движения транспорта.

При длительном, энергичном торможении к действию тормозов целесообразно добавить торможение двигателем. При этом следует иметь в виду, что тормозная сила двигателя зависит от скорости движения и включенной передачи. Поэтому при движении на четвертой передаче для более эффективного торможения необходимо с началом торможения перейти на третью передачу. По мере замедления автомобиля, как только скорость снизится приблизительно

до 70 км/ч, следует перейти на вторую передачу, а при 40...50 км/ч — на первую передачу. Однако при этом необходимо учитывать состояние поверхности дороги. Так, в гололед или дождь, когда коэффициент сцепления низкий, не следует превышать допустимую скорость движения. При необходимости остановиться в этих условиях, начинать торможение следует без применения тормозов, только двигателем, а затем можно добавить и остановочное действие тормозов.

Как уже упоминалось выше, при торможении задние колеса разгружаются, поэтому достаточно небольшой боковой силы и с началом блокировки может наступить занос автомобиля. Выправить его можно поворотом рулевого колеса в сторону заноса. Чтобы выравнивание автомобиля было более эффективным, необходимо прекратить торможение. При этом на колеса перестают действовать тормозные силы, их сцепление в боковом направлении увеличивается. После выравнивания автомобиля можно снова продолжить торможение.

Описанный выше прием торможения двигателем с переходом на пониженную передачу и одновременным использованием тормозов очень эффективен. Однако на практике водитель без соответствующих навыков вряд ли сможет быстро перейти при скорости 90 км/ч на первую передачу.

При торможении передние колеса нагружены больше, чем задние, поэтому из-за перегрузки передними колесами трудно управлять, особенно на поворотах. Следовательно, нельзя резко тормозить на поворотах, так как это еще больше нагрузит внешнее управляемое колесо, на которое к тому же воздействует центробежная сила. Поэтому перед поворотом необходимо снизить скорость, а тормозить следует плавно, растянув процесс торможения на большее время. Во время поворота на автомобиль действует также поперечная сила, зависящая от быстроты поворота рулевого колеса, скорости движения и положения центра масс. Чем выше центр масс автомобиля и меньше радиус поворота, тем больше снижается скорость. Во всех случаях действия рулевым колесом на поворотах должны быть плавными.

При отработке водителем приемов торможения важное значение имеет умение остановить автомобиль в заданном месте. При выполнении этого упражнения развиваются глазомер и расчет, особенно необходимые в условиях усложненного маневрирования на ограниченных площадях.

Для остановки автомобиля на ограниченной площадке водитель должен хорошо ощущать габаритные размеры своего автомобиля, чувствовать, где проходят колеса автомобиля (ощущать колею), уметь правильно выбрать траекторию для выполнения требуемого маневра, рассчитать движение в данных условиях и максимально использовать свободную площадь, энергично действуя рулевым колесом. Все эти навыки можно отработать, тренируясь в фигурном вождении автомобиля.

© V@R@N

Маневрирование

Маневрирование включает в себя перестроение в рядах движения, повороты, развороты и постановку автомобиля на заданное место.

Во время движения автомобиля постоянно возникает необходимость в смене полосы движения (для поворотов, остановок, движения по свободному ряду и т. п.). Меры безопасности независимо от причин перестроения и числа полос едины и заключаются в обязательной подаче предупредительного сигнала перед выездом из занимаемого ряда, пропуске транспортных средств, движущихся в прямом направлении, а при одновременном взаимном перестроении в соседних рядах — находящихся справа.

Основным и обязательным условием для безопасного движения является исключение внезапного изменения месторасположения транспортного средства в ряду или направления движения без предварительного включения указателей поворота.

Следует взять за правило следующий порядок перестроения: сначала подать сигнал поворота (налево или направо в зависимости от дальнейшего направления движения), затем, не изменяя направление движения автомобиля, с помощью зеркала заднего вида и поворотом головы влево (вправо) убедиться, что тот ряд, куда необходимо перейти, свободен, и только после этого плавно перестроиться в нужный ряд. Наилучшая траектория движения при смене полосы — это очень плавная кривая (почти прямая), состоящая из закруглений большого радиуса. Траектория движения при перестроениях Правилами дорожного движения не регламентируется.

В интенсивном и плотном городском дорожном потоке, когда заняты все ряды, водители перестраиваются постепенно, переходя из ряда в ряд под острым углом. Следует иметь в виду, что это надо делать последовательно, соблюдая изложенный выше порядок перестроения.

При маневрировании нельзя резко снижать скорость движения, так как это может вызвать задержку других транспортных средств.

Опытные водители, пристраиваясь с минимально безопасной дистанцией между движущимися автомобилями основного потока, меняют полосы движения постепенно. Убедившись, что дистанция до находящегося сзади автомобиля достаточна, после подачи сигнала чуть выворачивают руль в сторону съезда. Убедившись через зеркало заднего вида, что маневр понят водителем сзади и он несколько снизил скорость, перестраиваются на соседнюю полосу. Если же водитель транспорта, идущего сзади, увеличивает скорость и с помощью сигнала или светом фар сигнализирует об этом, то следует спокойно вернуться в свой ряд.

Важным элементом маневрирования являются повороты. Выполняются они только из крайнего ряда движения, ближайшего к направлению поворота (рис. 96). При наличии соответствующего

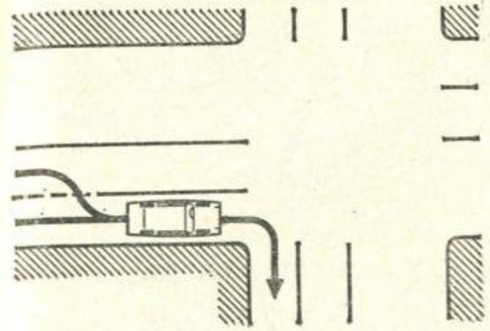


Рис. 96. Выполнение поворота направо

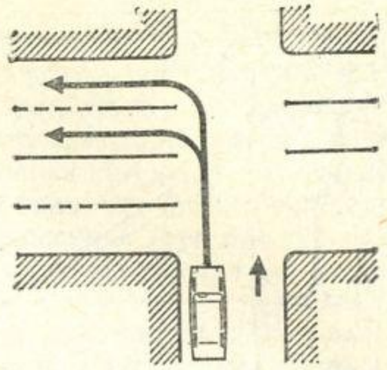


Рис. 97. Выполнение поворота налево

дорожного знака или линий разметки можно осуществлять поворот и из нескольких крайних рядов.

Повороты налево следует начинать из ближайшего к осевой линии ряда и заканчивать в любом свободном от движения транспортных средств ряду дороги, на которую осуществляется поворот. Основное правило при повороте налево — это не оказаться после поворота на полосе встречного движения (рис. 97).

При повороте направо не следует забывать, что колеса автомобиля описывают окружность разного радиуса (рис. 98). Поэтому угол поворота передних колес выбирают таким, чтобы задние колеса, движущиеся по окружности меньшего радиуса, не наехали на препятствие. Об этом следует помнить, двигаясь, например, за грузовым автомобилем, водитель которого подает сигнал поворота направо, а сам несколько смещается влево. Пытаться проскочить между ним и тротуаром ни в коем случае нельзя. Водитель грузовика выбирает такую траекторию движения, чтоб беспрепятственно заехать во двор. При этом видимость справа у него резко ограничена.

При повороте не следует рулевое колесо поворачивать больше, чем это необходимо. Излишний поворот рулевого колеса вынудит вращать его в противоположную сторону. Автомобиль при этом как бы «рыскает» по дороге, что сразу выдает малоопытного водителя.

На крутых, закрытых для обозрения поворотах следует заранее, на подъезде к повороту, перейти на пониженную передачу. При этом у водителя освобождаются обе руки и он всецело может сосредоточиться на повороте. Повороты, даже самые плавные, не надо производить на

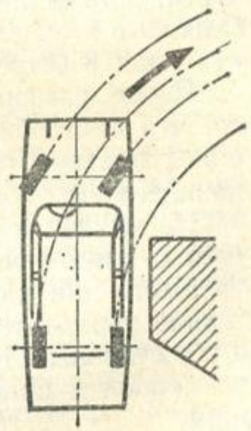


Рис. 98. Схема поворота направо автомобиля, движущегося передним ходом около препятствия

© V@R@N

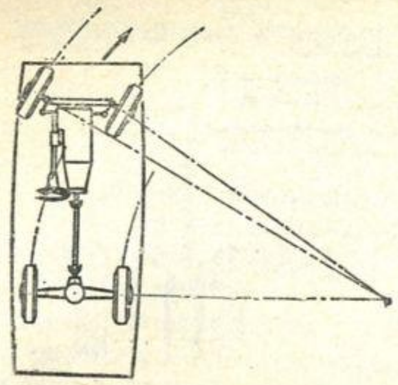


Рис. 99. Схема поворота автомобиля

большой скорости, так как перекресток — это пересечение транспортных и людских потоков, где возможно неожиданное появление пешеходов или транспортных средств.

На закруглениях дороги надлежит особо тщательно выдерживать рядность и не выезжать на полосу встречного движения.

Перед входом в поворот необходимо обязательно снизить скорость (как правило, перейти на пониженную передачу). Всегда следует помнить, что скорость прохождения поворота определяется не скоростью входа в поворот, а главным образом скоростью выхода из него. В момент входа в поворот торможение должно быть закончено. После этого водитель производит быстрый поворот рулевого колеса на угол, необходимый для поворота (рис. 99). Так как скорость движения автомобиля мала, то несмотря на крутой поворот сила инерции не велика и не вызывает потери устойчивости. Одновременно с поворотом рулевого колеса при входе в поворот водитель начинает плавно увеличивать частоту вращения вала двигателя, нажимая на педаль подачи топлива. На выходе из поворота автомобиль должен занять положение, соответствующее движению по прямой. При такой технике траектория поворота имеет короткий участок малого радиуса на входе в поворот и длинную плавную кривую на выходе, по которой автомобиль движется, набирая скорость.

Поворот для следования в обратном направлении называется разворотом. Его выполняют в зависимости от ширины проезжей части прямым поворотом либо с применением заднего хода.

Выполнение разворота, как и поворота налево, предусматривается Правилами дорожного движения из крайней левой полосы. Как исключение, разрешается разворот от правого края проезжей части, если ее ширина недостаточна для разворота из левой полосы. Однако в этом случае водитель обязан уступить дорогу как попутным, так и встречным транспортным средствам.

Перед разворотом вне населенного пункта необходимо убедиться, что автомобиль находится на достаточном расстоянии от вершины подъема (перелома) или закругления дороги и внезапное появление другого транспортного средства на его пути исключено.

На улицах и дорогах небольшой ширины разворот осуществляется с применением заднего хода.

Место для разворота должно быть выбрано на прямом, желательно горизонтальном участке дороги, хорошо просматриваемом в обе стороны. При выполнении разворота нельзя забывать о своевременной и правильной подаче сигналов поворота (маневрирования).

Успешность выполнения разворота зависит от следующих условий: умения быстро, на ходу сопоставить величину радиуса поворота с шириной проезжей части и выбрать место, наиболее удобное для разворота; быстроты вращения рулевого колеса в нужную сторону при выполнении маневра; движения при достаточных тяговых усилиях на ведущих колесах автомобиля, что достигается включением низшей передачи; быстрого вращения рулевого колеса в обратную сторону перед остановками автомобиля в крайних положениях.

Разворот с применением заднего хода выполняют по возможности за минимальное время с тем, чтобы не мешать проезду транспортных средств. В то же время должны быть соблюдены все требования безопасности, особенно при движении задним ходом.

Для разворота в узком проезде с применением заднего хода следует: заранее наметить место для разворота, наиболее отвечающее требованиям быстрого выполнения маневра, включить указатели поворота. Снизить скорость, при необходимости перейти на низшую передачу. Для максимального использования ширины проезжей части принять насколько возможно вправо к тротуару и остановиться. Включить указатели поворота и первую передачу, осмотреться. Если дорога свободна, плавно тронувшись с места, энергично повернуть рулевое колесо налево, направляя автомобиль к противоположной стороне проезжей части. Перед самой остановкой, не доезжая 1 м до противоположной стороны и энергично действуя рулевым колесом, повернуть колеса в обратную сторону. Остановившись, осмотреться, затем направить автомобиль задним ходом к противоположной стороне проезда, соблюдая повышенную осторожность. Не доезжая 1 м до противоположной стороны, энергично действуя рулевым колесом, снова повернуть колеса в обратную сторону. Включить низшую передачу, осмотреться, направить автомобиль вперед к правой стороне дороги и двигаться в обратном направлении (рис. 100, *а*). Если одного такого маневра окажется недостаточно, нужно повторить его (рис. 100, *б*).

Нельзя поворачивать рулевое колесо, находясь на месте. Необходимо, чтобы автомобиль двигался хотя бы с минимальной скоростью, это облегчает маневр, снижает износ шин передних колес и деталей рулевого управления.

При достижении некоторых навыков разворот можно производить при обеспечении полной безопасности и с ходу, минуя промежуточные остановки, но только обеспечив полную безопасность движения. Для ускорения разворота в узких проездах рекомендуется использовать арки, ворота (рис. 100,*в*), различные уширения дороги.

При движении автомобиля задним ходом у водителя ограничена видимость. Поэтому нельзя полагаться только на зеркало заднего вида, так как в нем не будут видны находящиеся за автомобилем помехи — мотоцикл, детская коляска и т. п. В этой связи прежде чем начинать движение задним ходом, необходимо выйти из автомобиля, обойти его вокруг и убедиться, что путь свободен.

© V@R@N

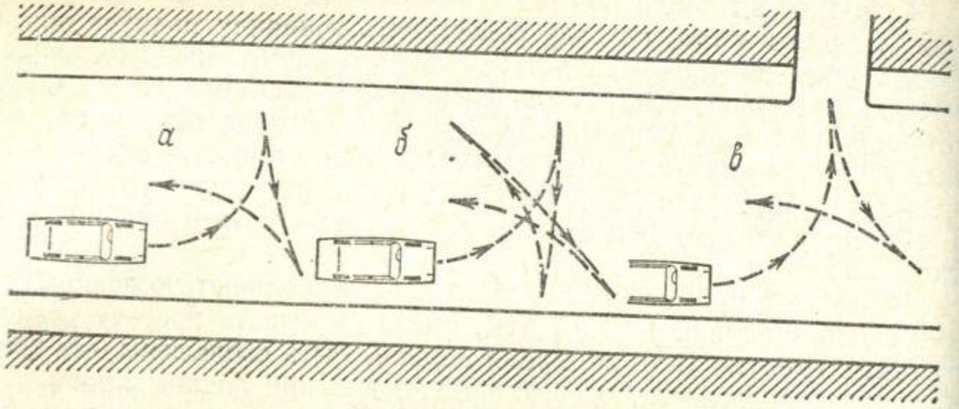


Рис. 100. Схема выполнения разворота в узком проезде:
а — путем одного маневра; *б* — путем повторения маневра; *в* — с использованием арки или ворот

Прежде всего следует научиться управлять автомобилем, двигаясь задним ходом по прямой, без резких отклонений в стороны, а затем можно переходить к разворотам.

При движении задним ходом следует обеспечить полный контроль над автомобилем, что в значительной степени зависит от правильного пользования сцеплением. При маневрировании в ограниченном пространстве и необходимости ехать медленно можно двигаться с полувыжатым сцеплением. Злоупотреблять этим приемом не следует во избежание перегрева дисков сцепления и их повышенного износа.

Положения головы и корпуса водителя при движении задним ходом показаны на рис. 101. Следует при этом отрабатывать навыки в управлении автомобилем одной рукой: при наблюдении за дорогой через левое плечо — правой (рис. 101, *а*), при наблюдении через правое плечо — левой (рис. 101, *б*). При наблюдении за дорогой через приоткрытую переднюю дверь левой рукой необходимо надежно удерживать дверь, а правой — управлять автомобилем (рис. 101, *в*).

Включать передачу заднего хода можно лишь после того, как автомобиль остановился. Попытка включить передачу заднего хода во время движения вперед может привести к поломке зубьев шестерен в коробке передач.

При ограниченной обзорности или плохой видимости следует воспользоваться для наблюдения за дорогой помощью других лиц. Необходимо помнить, что управлять автомобилем при движении задним ходом сложнее, чем передним. Для сохранения намеченного направления нельзя резко поворачивать рулевое колесо, все выравнивания автомобиля осуществляют плавным вращением рулевого колеса. Повороты при движении задним ходом выполняются так же, как и при движении передним. Если надо повернуть автомобиль влево, то и рулевое колесо вращают в левую сторону,

Рис. 101. Положения головы и корпуса водителя при движении задним ходом:
а — взгляд назад с поворотом головы и корпуса влево; *б* — взгляд назад с поворотом направо; *в* — взгляд назад через приоткрытую переднюю дверь

для поворота направо — в правую сторону. Во время поворота задним ходом переднее колесо описывает кривую наибольшего радиуса, поэтому необходимо следить за тем, чтобы оно не задело за препятствие, мимо которого свободно прошло заднее колесо (рис. 102).

Водитель должен знать, что при повороте автомобиля задним ходом его передняя часть будет направляться в противоположную сторону. Поэтому при въезде в ворота или гараж задним ходом следует смотреть не только назад, но и вперед, проверяя по крылу движение передней части автомобиля, чтобы не задеть ею какое-нибудь препятствие. При въезде в ворота арочного типа автомобиль направляют возможно ближе к левому углу ворот, а при въезде в ворота тоннельного типа — вдоль левой стороны. Поворачивая для въезда в ворота и выезда из них, недопустимо срезать угол, необходимо учитывать радиус поворота заднего колеса. Для въезда задним ходом в ворота достаточно проехать мимо ворот на расстоянии двойной длины автомобиля.

Важнейшее правило, которое всегда следует помнить при повороте передним ходом, — это следить за прохождением заднего колеса, а при повороте задним ходом — переднего.

С ростом автомобильного парка появилась в городах проблема нахождения места для постановки автомобиля на стоянку. Часто можно наблюдать, как вдоль тротуара стоят автомобили, расстояние между которыми 1,5...2,0 м. Площадь занята большая, а машин мало. При постановке автомобиля с ходу вдоль тротуара движение надо рассчитать так, чтобы автомобиль расположился параллельно тротуару, но не вплотную и не очень далеко от него (на расстоянии не более 15 см). Небольшой зазор между бортом тротуара и колесом необходимо во избежание повреждения боковин покрышки и декоративных колпаков колес, а также для облегчения последующего отъезда от тротуара.

Постановку автомобиля вдоль тротуара между двумя стоящими автомобилями лучше осуществлять задним ходом. Свободное пространство в любом случае должно быть не менее полуторной длины автомобиля. При этом проезжают вперед вдоль ряда и останавливаются у автомобиля, сзади которого имеется свободное место

© V@R@N

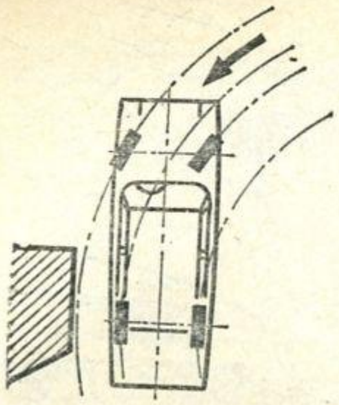


Рис. 102. Схема поворота автомобиля, движущегося задним ходом около препятствия

для стоянки, с интервалом (между машинами) около 0,5 м так, чтобы задние оси обоих автомобилей находились примерно на одной прямой. При этом не следует забывать включить указатели поворота направо. Затем включают передачу заднего хода и, медленно начиная движение, поворачивают рулевое колесо вправо. Одновременно необходимо следить за движением попутных транспортных средств в смежном левом ряду, так как передняя часть автомобиля будет смещаться влево. Как только правая передняя дверь кузова поравняется с багажником впереди стоящего автомобиля, рулевое колесо следует повернуть влево, продолжая движение, а затем, миновав стоящий автомобиль, повернуть его обратно настолько, чтобы между стоящим сзади автомобилем и бампером осталось примерно 10 см. Затем, медленно двигаясь вперед, надо продолжать поворачивать рулевое колесо вправо так, чтобы автомобиль разместился параллельно тротуару. Автомобиль следует остановить, как только до впереди и сзади стоящих автомобилей будут равные расстояния.

При постановке автомобиля на ограниченной площадке всегда следует помнить о том, чтобы обеспечить своим соседям свободу маневра при выезде со стоянки.

При постановке своего автомобиля между другими автомашинами надо соблюдать такие расстояния, которые бы позволяли свободно открывать двери.

При остановках и стоянках на подъемах и спусках необходимо принимать меры, исключающие самопроизвольное движение (скатывание) автомобиля. Для этого затормаживают автомобиль стояночным (ручным) тормозом, включают пониженную передачу либо передачу заднего хода, подкладывают под колеса упоры. У борта тротуара передние колеса на подъеме поворачивают налево до упора правого переднего колеса в бортовой камень (на спуске — наоборот).

На стоянках многие водители вместо стояночного тормоза включают пониженную передачу или передачу заднего хода. Если пользоваться этим приемом постоянно, то при пуске двигателя необходимо выключать сцепление.

При трогании с места на подъеме следует нажимать на педаль подачи топлива несколько больше, чем в начале движения на ровной дороге. Степень нажатия на педаль зависит от крутизны подъема, загрузки автомобиля, состояния дороги. Одновременно отпускают педаль сцепления и рычаг стояночного тормоза. По мере отпускания рычага стояночного тормоза увеличивают частоту вращения вала двигателя. Если стояночный тормоз будет отпущен

раньше, чем включено сцепление, автомобиль начнет двигаться назад, под уклон. Если же сцепление включить раньше, чем будет отпущен тормоз, нагрузка на двигатель настолько возрастет, что, он заглохнет. Вот почему так важна синхронность действий, точное безошибочное выполнение приемов.

Те водители, которые освоили управление педалями «газа» и тормоза одной ногой, могут трогаться на подъеме, не пользуясь стояночным тормозом. Постепенно увеличивая частоту вращения вала двигателя и включая сцепление, уменьшают нажатие на педаль тормоза, а в момент трогания автомобиля с места совсем прекращают нажатие на педаль тормоза.

ГЛАВА 3. ВОЖДЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ В УСЛОЖНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Под усложненными условиями движения понимаются такие, при которых снижается видимость и ухудшаются сцепные качества дорожного покрытия. В этих условиях решающее значение приобретает умение водителя правильно оценивать обстановку и незамедлительно принимать правильное решение. А чтобы за доли секунды принять правильное решение, необходимо знать о тех опасностях, которые возникают при движении в усложненных условиях, и уметь правильно действовать в случае их возникновения.

Движение в темное время суток

Интенсивность движения транспортных средств ночью намного ниже, чем в светлое время суток. Однако именно в темное время суток происходит почти половина тех дорожно-транспортных происшествий, которые отличаются большой тяжестью последствий.

Условия управления автомобилем в темное время суток значительно отличаются от тех же условий днем. С наступлением темноты ухудшается видимость дороги и окружающих предметов, нарушается представление о пространстве, притупляется наблюдательность, быстро утомляется зрение, порой происходит ослепление светом фар встречных транспортных средств. При длительном движении ночью, кроме того, возникает опасность засыпания за рулем, что может привести к выезду на встречную полосу движения или за обочину, в кювет. Поэтому в темное время суток от водителя требуется повышенное внимание и осторожность.

При этом следует помнить об особенностях человеческого зрения. Если днем глаз способен улавливать малейшую разницу в яркости объекта и фона, то при искусственном освещении сделать этого он уже не в состоянии. При езде в темное время с включенными фарами резко ухудшается видимость из-за того, что глаз теряет

© V@R@N

цветное зрение, все предметы выглядят серебристо-серыми, цветовые оттенки отсутствуют. Фары, высвечивая лишь узкое пространство, создают в поле зрения различные по яркости изображения, что значительно снижает зрительные возможности человека.

Особенно опасно также ослепление водителя светом фар встречных автомобилей. При ослеплении зрение резко ухудшается, а зачастую пропадает совсем. Процесс адаптации, т. е. восстановления зрения после ослепления, протекает довольно длительное время (до 10 с и более). За это время автомобиль, двигаясь даже с небольшой (30...40 км/ч) скоростью, пройдет около 100 м. В это время водитель не имеет возможности не только заметить опасность или препятствие, но и выдержать направление движения автомобиля в пределах своей полосы и даже полотна дороги.

Однако означает ли все сказанное, что движение ночью обязательно приводит к дорожно-транспортному происшествию? Конечно, нет. Водитель, зная особенности своего зрения, должен правильно выбрать режим движения, подготовить свой автомобиль, хорошо изучить предстоящий маршрут. Так, ветровое стекло и стекла фар должны быть тщательно протерты, все приборы освещения и световой сигнализации исправны. Для движения ночью очень важна правильная установка и регулировка света фар. Фары следует включать с самого начала сумерек, так как в этом случае автомобиль лучше заметен на дороге.

Наибольшую опасность представляет встречный разъезд, к которому водитель должен заблаговременно подготовиться. Увидев приближающийся навстречу автомобиль, следует снизить скорость, в лучах дальнего света фар постараться окинуть взглядом дорогу впереди и справа от своего автомобиля, запомнить обстановку. Не смотреть на приближающийся автомобиль, взгляд направить в сторону обочины, не ближе чем за 150 м переключить дальний свет на ближний. Если водитель встречного автомобиля не сделал этого и произошло ослепление, следует резко снизить скорость, а при необходимости, не меняя полосы движения, остановиться. При ослепляющем свете фар встречного автомобиля можно также закрыть один глаз, а когда автомобиль пройдет, открыть его. Этот глаз будет видеть нормально.

Обгоны ночью наиболее трудны и опасны, так как дорога впереди не просматривается на достаточное для безопасного обгона расстояние. Кроме того, вначале обгоняющий автомобиль ослепляет впереди едущего водителя через зеркало заднего вида, а в конце обгона водитель попадает в полосу ослепления сам. Поэтому лучше двигаться за впереди идущим автомобилем без обгона. Такое движение за лидером имеет свои преимущества. Свет фар автомобиля хорошо освещает дорогу и за ним можно и нужно ехать либо с ближним светом фар, либо с включенными подфарниками. Такое движение на некоторое время позволяет едущему сзади водителю не утомлять глаза. Если же обгон необходим, следует правильно пользоваться светом фар. Приближаясь к обгоняемому автомобилю,

надо перейти на ближний свет фар. Поравнявшись, включить дальний свет. При завершении маневра, когда обгоняющий автомобиль занимает правую полосу движения, водитель обгоняемого автомобиля должен включить ближний свет.

Особенно опасна ночью встреча с колонной автомобилей. Водитель первого автомобиля, как правило, включает ближний свет, а следующие за ним могут сделать это не своевременно. Произойдет ослепление. Чтобы этого не было, двигаться в колонне следует с ближним светом включенными подфарниками. При этом не происходит ослепления через зеркала заднего вида водителей колонны, а также впереди идущих автомобилей.

Вместе с тем при встречных разъездах нельзя пользоваться только подфарниками. Свет от подфарников распространяется на 2...3 м, и водитель ничего не видит впереди и на обочине дороги.

Опасны ночью подъемы и спуски. На спуске свет фар врезается в противоположный участок подъема, а на подъеме он как бы отрывается от земли и освещает дорогу недостаточно. В местах перехода спуска в подъем, где часто расположены мосты и другие сужения дорог, образуются затемненные зоны. Чтобы принять соответствующие меры безопасности, следует заблаговременно снижать скорость. При движении у верхнего перелома профиля дороги особенно опасны обгоны, поэтому в таких местах следует воздержаться от всяких маневров.

Большую опасность на дороге представляют неосвещенные автомобили не только движущиеся, но и стоящие на проезжей части или на обочине. Поэтому при остановке или стоянке на дорогах и неосвещенных улицах в темное время суток или в условиях недостаточной видимости на транспортном средстве должны быть включены габаритные или стояночные огни. В случае неисправности системы сигнализации и освещения транспортное средство должно быть выведено или отбуксировано за пределы дороги. Если это сделать невозможно, необходимо выставить на расстоянии 25...30 м позади транспортного средства мигающий красный фонарь или знак аварийной остановки.

Движение во время дождя и снегопада

При движении в дождь или снегопад значительно уменьшается видимость, поскольку стеклоочистители очищают только часть ветрового стекла и совершенно не очищают боковые стекла. Кроме того, увеличивается тормозной путь, потому что дорожное покрытие становится влажным, скользким (коэффициент сцепления снижается). Особенно опасен момент начала дождя, когда дорожная пыль, смоченная водой, превращается в жидкую грязь, а коэффициент сцепления снижается почти вдвое. При продолжительном дожде грязь с дороги смывается и коэффициент сцепления несколько повышается.

© V@R@N

В ненастную погоду следует учитывать, что пешеходы, находясь под зонтами и подняв воротники пальто, замедленно реагируют на подаваемые сигналы, так как могут не замечать приближающийся автомобиль.

Встречаемые на пути движения лужи лучше объехать или проезжать с пониженной скоростью, так как под водой могут оказаться крупные камни, выбоины. Проехав лужи, следует проверить действие тормозов и при необходимости просушить их. Попадая между тормозными колодками и барабаном, вода резко снижает эффективность тормозов. Чтобы просушить тормоза, следует во время движения несколько раз слегка нажать на тормозную педаль и несколько секунд удерживать ее. Повторить этот прием 3—4 раза, а затем вновь проверить действие тормозов.

Во избежание заноса торможение на мощеной дороге следует производить плавно, сцепление выключать в последний момент.

Если на дороге встречаются небольшие снежные заносы или сугробы, их следует преодолевать с разгона под прямым углом, не переключая передачи, не делая поворотов и не снижая частоты вращения вала двигателя. При движении по наезженной снежной дороге значительно уменьшается сцепление колес с дорогой. Следовательно, нельзя резко тормозить или интенсивно поворачивать рулевое колесо. Заснеженные участки дороги протяженностью более 5 м рекомендуется преодолевать на пониженной передаче. В случае застревания нельзя допускать длительного буксования колес во избежание образования обледенелых лунок под колесами. Нужно отвести автомобиль назад на несколько метров, дать ему небольшой разгон и попытаться преодолеть трудный участок с ходу. При буксовании колес нельзя также сообщать высокую частоту вращения коленчатому валу. Нужно расчистить снег и использовать подручные материалы (песок, ветки, доски) для увеличения сцепления колес с дорогой. При движении по глубокому уплотненному снегу хороший эффект дают надетые на колеса цепи противоскольжения. Кратковременное движение с пониженным давлением воздуха в шинах также увеличивает проходимость автомобиля за счет снижения удельного давления колес на снег. Двигаться по свежему снегу нужно без остановок и переключения передач, так как это приводит к потере скорости, а после остановки тронуться с места гораздо труднее.

На заснеженных дорогах следует соблюдать осторожность при встречных разъездах во избежание застревания колес автомобиля в рыхлом снегу обочины.

Движение в гололедицу

При эксплуатации автомобиля зимой водителю довольно часто приходится двигаться по дороге, участки которой покрыты льдом. В этом случае сцепление колес автомобиля с дорожным покрытием значительно уменьшается, а тормозной путь может возрасти по

сравнению с сухим дорожным покрытием в восемь и более раз при той же скорости движения. На скользкой дороге увеличивается не только тормозной путь, но и повышается опасность блокировки колес при торможении, что может привести к потере поперечной устойчивости. Управление автомобилем в таких условиях требует большой осторожности и умения.

Прежде всего, переходя на зимние условия эксплуатации, водитель должен позаботиться о колесах своего автомобиля. На скользкой заснеженной или обледенелой дороге хорошее сцепление передних управляемых колес имеет большое значение для безопасной езды. Поэтому если нельзя установить на все колеса шины с одинаковым рисунком протектора, то колеса необходимо переставить так, чтобы на передних были менее изношенные шины. Особенно вредно ездить зимой на полуспущенных шинах: при низких температурах резина под влиянием сильных деформаций легко трескается. Тормоза необходимо отрегулировать, обеспечив одновременное их действие. Перед выездом полезно проверить устойчивость автомобиля при торможении, стремление его к заносу.

Особенности управления автомобилем проявляются сразу же при трогании с места. В обычных условиях, чтобы тронуться и сообщить автомобилю некоторой разгон, необходим несколько больший крутящий момент, чем тот, который требуется для поддержания уже установившегося движения. Для этого включают самую низшую передачу — первую. На скользкой же дороге трогаться с места рекомендуется со второй либо с третьей передачи. Основное правило при трогании с места на обледенелом покрытии дороги— не допускать буксования колес. Для этого необходимо очень плавно отпускать педаль сцепления и останавливать ее, когда наступает равенство передаваемого через сцепление крутящего момента и момента сопротивления движению. После этого слегка отпустить педаль сцепления или педаль подачи топлива. Пробуксовки не произошло, автомобиль плавно тронулся с места.

Управляя автомобилем зимой, ни в коем случае не следует допускать резких движений при переключении передач, разгоне, поворотах и торможении. Даже незначительная резкость в управлении автомобилем, допустимая в обычных условиях, при гололеде может привести к заносу. Следует взять за правило — все маневры производить без выключения сцепления, т. е. притормаживая двигателем.

Выше рассматривалось движение автомобиля на поворотах. Поскольку коэффициент сцепления в гололед значительно снижен, становится ясно, насколько увеличивается на скользкой дороге при поворотах опасность заноса. Поэтому основное правило при движении на поворотах — необходимо снижать скорость вдвое по сравнению с движением по сухой дороге. При возникновении заноса необходимо использовать приемы, описанные выше.

При движении по льду для замедления движения лучше вообще не пользоваться тормозами, а применять их только в момент оста-

© V@R@N

новки. Начинать плавное торможение следует с уменьшения или даже полного закрытия дроссельной заслонки карбюратора. При необходимости более быстрой остановки применяется комбинированное торможение (двигателем и прерывистым торможением). Наибольший эффект на скользкой дороге дает пульсирующее торможение с одновременным переходом на низшую передачу. Эти приемы торможения были описаны выше, их необходимо тщательно отработать.

Торможение с одновременным поворотом рулевого колеса недопустимо. При таком торможении передние заторможенные колеса не изменяют направление движения автомобиля. После же торможения автомобиль резко направится в сторону повернутых передних колес, что всегда неожиданно для водителя и может привести к заносу.

На подъемах (спусках) заранее следует включать одну из низших передач, чтобы во время движения не производить переключений и автомобиль не остановился бы на подъеме.

На дорогах с интенсивным движением транспорта скорость и дистанцию между автомобилями следует выбирать такими, чтобы обеспечить безопасность движения. Во многом это зависит от профиля дороги, условий видимости, состояния дорожного полотна. Если на сухой дороге дистанцию между автомобилями в метрах выбирают приблизительно равной скорости движения в километрах в час (40 км/ч— 40 м), то на скользкой дороге эта дистанция должна быть увеличена по крайней мере в два раза. Высокие скорости движения недопустимы. Даже на сухой дороге могут попадаться участки, покрытые льдом. Очень важно, чтобы автомобиль проходил эти участки очень плавно, без изменения режима движения.

Снегопад при гололеде усиливает опасность заноса. Свежевыпавший снег на обледенелой дороге подобен смазке, еще более увеличивающей скольжение, удлиняющей тормозной путь и способствующей заносу.

Всегда следует помнить, что занос легче предупредить, чем прекратить уже начавшийся занос.

Гололед особенно опасен на мостах, путепроводах, эстакадах, высоких насыпях, при подъездах к перекресткам и остановкам общественного транспорта. Ледяной слой на проезжей части в этих местах может образоваться даже тогда, когда его нет на примыкающих к ним участках дороги.

Следует иметь в виду, что скользкой дорога бывает не только зимой, в гололед, а и летом в начале дождя, на мокрой булыжной мостовой, которая становится скользкой. Кроме пыли, смазочными компонентами являются частицы резины, образующиеся в результате изнашивания шин, мокрая глина, налипшая на колеса при движении по глинистой дороге. Скользко бывает и ранним утром, когда на дорогу садится туман, в жаркий полдень, когда на асфальте выступает связующее вещество, а также в период осеннего листопада. Меры предосторожности и приемы управления автомобилем на таких участках дорог те же, что и при движении в условиях гололеда.

Движение в тумане

Туман значительно ухудшает видимость, меняет окраску окружающих предметов. Так, желтый цвет в тумане становится красноватым, а зеленый — желтоватым. Отсюда ясно, что необходимо соблюдать меры предосторожности, приближаясь к перекрестку. Условия движения в густом тумане схожи с движением ночью, но сложнее. Свет фар в густом тумане не может создать необходимой полосы освещенности. Пелена тумана может быть настолько густой, что ничего нельзя различить вокруг даже на несколько метров. А дальний свет фар в тумане создает перед автомобилем непроницаемую световую завесу, а в некоторых случаях, отражаясь от частиц тумана, может ослеплять водителя. Поэтому на автомобиле целесообразно иметь дополнительные противотуманные фары, лучи которых лучше проникают через туман.

Движение в густом тумане должно осуществляться на малой скорости, без обгонов и выездов из своей полосы движения. Если необходимо повернуть или объехать стоящий транспорт, то предварительно следует убедиться в безопасности этого маневра (через открытую дверцу по шуму двигателя или по световому пятну убедиться в том, что сзади или навстречу не движется автомобиль). Ориентироваться во время движения следует по линиям разметки, краю тротуара или дороги, строго придерживаясь правой стороны и время от времени подавая звуковой сигнал.

Если есть возможность, то лучше переждать, пока туман рассеется, убрав свой автомобиль за пределы дороги.

Следует помнить, что, конденсируясь на теплых стеклах автомобиля, частички влаги ухудшают видимость. Поэтому при тумане следует использовать стеклоочистители. И далее, в тумане все предметы представляются примерно в два раза дальше, чем на самом деле.

Перед остановкой надо обязательно предупредить сзади едущего водителя, для чего несколько раз нажать на педаль тормоза.

Движение по грунтовым дорогам

Как правило, полотно такой дороги либо ничем не улучшено, либо для закрепления покрыто песком или гравием, в последнем случае дорога называется грунтовой, улучшенной.

Преодоление участков грунтовых дорог зависит от сезонно-климатических и почвенных условий, а также мастерства водителя.

В увлажненном состоянии глина и чернозем становятся пластичными, на них резко снижается коэффициент сцепления, под воздействием давления колес образуются колеи. Проходимость песчаных участков при увлажнении, наоборот, повышается.

Движение по сухой грунтовой дороге не представляет для водителя особых затруднений. Следует только быть внимательным,

© V@R@N

так как на дороге могут попадаться засохшие валки земли. О них можно повредить детали рулевого управления или картер двигателя.

В жаркое летнее время на сухой грунтовой дороге образуется большое количество пыли, которая, поднимаясь, ухудшает видимость.

Особенно сложным является движение по грунтовым дорогам во время распутицы. Для успешного управления автомобилем в этих условиях важно уметь правильно выбирать направление движения, требуемую передачу и скорость движения. Очень полезно использовать различные приспособления, повышающие проходимость автомобиля. Чтобы успешно преодолеть трудный участок грунтовой дороги, важно обеспечить непрерывность силы тяги на ведущих колесах путем своевременного перехода на пониженную передачу. Запаздывание ведет к потере скорости и застреванию автомобиля.

Лучше всего выбирать для движения такой участок на дороге, грунт которого меньше размок. На загрязненном участке рекомендуется двигаться по колее, так как плотность грунта в ней больше и, следовательно, меньше опасность буксования. Однако колеи очень часто набивают грузовые автомобили. Поэтому ширина и глубина такой колеи не подходят для легковых автомашин. В этом случае полезно двигаться, пропуская колею между колесами автомобиля. Следует следить за тем, чтобы автомобиль не снесло в колею. Если колеса все же попали в глубокую колею, то лучше остановиться, расчистить под ведущими колесами полотно дороги, подложить под колеса ветки, доски и выехать из колеи. Иногда бывает полезным для этого поддомкратить автомобиль.

Следует избегать движения по густой грязи, которая оказывает значительное сопротивление, лучше подбирать для движения участки с жидкой грязью, которые следует преодолевать на низшей передаче с постоянной частотой вращения вала двигателя.

Большие трудности возникают при движении по мокрой глинистой дороге, мокрая глина налипает на колеса, заполняет грунтозацепы протектора и значительно снижает коэффициент сцепления. Ведущие колеса буксуют или скользят по поверхности дороги, возникает опасность сползания автомобиля в кювет. Преодолевать такие участки следует на пониженной передаче, двигаясь с малой скоростью, без остановок, не делая резких поворотов рулевым колесом.

Участки грунтовой дороги бывают залиты водой, под которой находятся камни, промоины, ямы. Если такой участок не знаком, то надо сначала убедиться, что под водой нет каких-либо сюрпризов и глубина лужи позволяет преодолеть ее. При переезде через ухабы и выбоины следует стремиться к тому, чтобы не было перекоса автомобиля и нагрузка на колеса была одинакова, это позволит уменьшить буксование.

Определенную сложность для водителя представляет преодоление на грунтовой дороге спусков и подъемов. Подъем следует преодолевать, включив заранее пониженную передачу, без остановок и переключений передач. Если же переключение необходимо, то это нужно сделать быстро, чтобы автомобиль не потерял скорость. На крутых спусках двигаться следует медленно, осторожно поворачивая рулевое колесо, так как нагрузка на задние колеса уменьшается и автомобиль может потерять устойчивость. Двигаться на спусках рекомендуется на низшей передаче, периодически притормаживая.

Если автомобиль застрял, можно попытаться вывести его путем раскачки, т. е. быстрым переключением передач переднего и заднего хода: вперед — назад, вперед — назад. При этом нужно следить за тем, чтобы передние колеса стояли прямо, так как самый небольшой их поворот существенно увеличивает сопротивление движению. Если буксует одно из ведущих колес, следует вывесить это колесо и подложить под него камни, ветки, доски.

Глубокие канавы и рвы нужно проезжать на самой малой скорости, не допуская сильных толчков и ударов. Ложбины лучше преодолевать с разгона, под некоторым углом.

Во избежание опрокидывания автомобиля при движении через косогор с боковым уклоном следует ехать только по сухому грунту на пониженной передаче, причем крутизна косогора не должна превышать допустимый для данного автомобиля наклон.

Двигаться по пашне следует на низшей передаче вдоль борозды или чуть наискось, надежно удерживая рулевое колесо. Следует помнить, что в стерне могут быть крупные камни и кочки. Во избежание повреждения деталей автомобиля не следует ехать по плохо просматриваемому загущенному травою участку.

Лесные дороги имеют глубокие колеи, крутые повороты, лужи. На этих дорогах автомобиль рекомендуется вести осторожно, на пониженных передачах. Следует соизмерять выступающие корни деревьев, пни с дорожным просветом автомобиля, чтобы не повредить рулевые тяги, тормозные шланги, шины.

Небольшие песчаные участки рекомендуется преодолевать с разгона. Продолжительное движение по песку следует осуществлять на низшей передаче, без остановок и переключения передач, при средней частоте вращения коленчатого вала. Любое буксование на песчаных участках недопустимо, так как колеса все больше и больше будут зарываться в песок.

Для вывода забуксовавшего в рыхлом песке автомобиля можно несколько снизить давление в шинах.

Особенности управления автомобилем в критических ситуациях

Что делать, если водитель попадает в критическую ситуацию, ведущую к аварии? Ответ один — действовать, причем действовать быстро и правильно. Без сомнения, попав в сложные условия, когда автомобиль выходит из подчинения и происшествие неизбежно,

© V@R@N

водитель испытывает страх и при этом либо с силой нажимает на педаль тормоза, либо вообще ничего не предпринимает. Прежде всего нужно побороть страх и действовать сообразно обстановке.

Самое опасное столкновение — лобовое, так как скорости и массы обоих автомобилей при этом суммируются. Поэтому столкновения нужно обязательно избегать. Если же это сделать нельзя, то лобовое столкновение следует перевести в касательное. Еще лучше выехать через кювет в поле или кустарник. Кювет необходимо преодолевать под острым углом. Водителю и пассажирам в этом случае необходимо сидеть на своих местах. Пассажиры должны крепко держаться и подчиняться командам водителя.

На длительных, затяжных спусках и при неправильном торможении может наступить перегрев и отказ в работе тормозов. Автомобиль при этом движется вниз со все нарастающей скоростью. Если справа есть какие-либо препятствия (выступы скал, уступы), то можно попытаться притереть автомобиль к ним и таким образом снизить скорость. На дороге со сложным рельефом следует любым путем достичь следующего подъема и с его помощью погасить скорость, а затем поставить автомобиль поперек дороги. Если таким образом не удается снизить скорость, можно использовать для остановки движущийся впереди грузовой автомобиль, наехав на него сзади. На сравнительно пологих откосах можно найти такое место, на котором после спуска с обочины начинался бы подъем, что также поможет погасить скорость.

В случае внезапного разрыва шины переднего колеса нельзя терять управление автомобилем. Прочно удерживая рулевое колесо двумя руками, нужно пытаться сохранить направление движения автомобиля. Резкое торможение в этом случае опасно, так как поперечные силы могут опрокинуть автомобиль. Стабилизировав направление движения, можно начинать слегка притормаживать. Если при этом автомобиль начнет бросать из стороны в сторону, следует прекратить торможение.

Следует отметить, что аварию, происшествие всегда легче предупредить. Основное правило, которое водителю всегда нужно помнить,— это скорость движения автомобиля выбирается сообразно обстановке. А на первых порах, пока приобретается опыт, она должна быть более низкой.

Легкость управления современным автомобилем порождает иллюзию, что автомобиль на высокой скорости так же послушен, как и на малой. Именно в этом порой и кроется опасность, особенно для новичков. Автомобиль движется со скоростью около 90 км/ч по горизонтальному прямолинейному участку дороги, впереди поворот. Водитель, успокоенный легкостью управления, не снижая скорость, вводит автомобиль в поворот и вдруг убеждается, что он не вписывается в него. Снижение скорости и торможение уже не помогают, автомобиль по инерции выскакивает за обочину.

Из всего сказанного о правилах управления автомобилем можно сделать некоторые выводы.

1. Во всех случаях при торможении не спешите выключать сцепление; сделать это нужно лишь после того, как скорость резко упадет и появится опасность остановки двигателя. Тормозите двигателем.

2. В любом случае не спешите резко тормозить. При необходимости применяйте прерывистое торможение.

3. В любых условиях не приучайте себя к резким движениям по управлению автомобилем (при торможении, повороте рулевого колеса, отпускании педали сцепления, нажатии на педаль подачи топлива и т. п.).

4. Необходимо снижать скорость движения при малейшем усложнении обстановки на дороге или возможности такого усложнения.

5. Рассчитывать надо прежде всего на себя: быть готовым к тому, что водитель другого транспортного средства или пешеход по незнанию или легкомыслию могут нарушить то или иное положение Правил, неправильно среагировать на создавшуюся обстановку.

6. Следует всегда выдерживать соответствующие скорости движения, дистанцию и интервал с движущимися рядом транспортными средствами.

7. Надо стремиться всегда предугадать маневр других водителей, особенно тех, которые могут оказать влияние на безопасность движения вашего автомобиля.

Всегда, при всех обстоятельствах, необходимо совершенствовать свое мастерство управления автомобилем. В этом основной залог безопасного движения.

ГЛАВА 4. ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ

Бурная автомобилизация привела к резкому увеличению числа транспортных средств. В настоящее время в мире насчитывается более 320 млн. автомобилей, а к 2000 г. их количество превысит 520 млн.

В нашей стране за последние годы (с 1971 по 1983 г.) число автомобилей, находящихся в личном пользовании граждан, увеличилось почти в семь раз, а общее количество автомобилей и мотоциклов индивидуального пользования превысило 25 млн. ед. В расчете на одну тысячу жителей в целом по стране на 1 января 1984 г. количество автомобилей, принадлежащих населению, достигло 40, а мотоциклов — 63 ед.

Однако по мере того, как автомобиль все глубже проникает в различные сферы хозяйственной и бытовой деятельности человека, все в большей мере возрастает угроза увеличения людских и материальных потерь, связанных с дорожно-транспортными происшествиями.

Дорожно-транспортным называется происшествие, возникшее в процессе движения механических транспортных средств и повлек-

© V@R@N

шее за собой гибель или телесное повреждение людей, повреждение транспортных средств, сооружений, грузов или иной материальный ущерб.

Дорожно-транспортные происшествия подразделяются на следующие виды: столкновения, опрокидывания, наезды на препятствия, наезды на пешеходов, наезды на велосипедистов, наезды на стоящие транспортные средства, наезды на гужевой транспорт, наезды на животных, падение пассажиров, прочие происшествия.

Столкновением называется происшествие, при котором движущиеся механические транспортные средства столкнулись между собой или с подвижным составом на железной дороге.

Опрокидывание — происшествие, при котором механическое транспортное средство потеряло устойчивость и опрокинулось. К этим происшествиям не относятся опрокидывания, вызванные столкновением механических транспортных средств или наездом на неподвижные предметы.

Наезд на препятствие — происшествие, при котором механическое транспортное средство наехало или ударилось о неподвижный предмет (опора моста, столб, дерево, ограждение и т. п.).

Наезд на пешехода — происшествие, при котором механическое транспортное средство наехало на человека или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство и получил травму.

Наезд на велосипедиста — происшествие, при котором механическое транспортное средство наехало на человека, передвигающегося на велосипеде, или он сам натолкнулся на движущееся транспортное средство и получил травму.

Наезд на стоящее транспортное средство — происшествие, при котором механическое транспортное средство наехало или ударилось о стоящее транспортное средство.

Наезд на гужевой транспорт — происшествие, при котором механическое транспортное средство наехало на упряжных, вьючных или верховых животных, либо на повозки, транспортируемые этими животными.

Наезд на животных — происшествие, при котором механическое транспортное средство наехало на птиц, диких или домашних животных (исключая гужевой транспорт), в результате чего пострадали люди или причинен материальный ущерб.

Прочие происшествия — происшествия, не относящиеся к перечисленным выше видам. К прочим происшествиям относятся: сходы трамваев с рельсов (не вызвавшее столкновение или опрокидывание); падение перевозимого груза или отбрасывание колесом транспортного средства предмета на человека, животное, другое транспортное средство; наезд на лиц, не являющихся участниками движения, или на внезапно появившееся препятствие (упавший груз, отделившееся колесо и т. п.); падение пассажиров с движущегося транспортного средства или в салоне этого средства в результате резкого изменения им скорости или траектории движения и пр.

В статистике дорожно-транспортных происшествий столкновения составляют около 30 %; опрокидывания — 20 %; наезды на пешеходов — 35 %; наезды на стоящие транспортные средства — 3,0 %; наезды на препятствия — 5 %; наезды на велосипедистов — 3 %; наезды на животных — 1%; прочие происшествия — 3 %.

Как видно из приведенных данных, наибольшее количество происшествий составляют столкновения, опрокидывания и наезды на пешеходов. Причем число столкновений транспортных средств и наездов на пешеходов с каждым годом возрастает.

Столкновения транспортных средств происходят, как показывает анализ причин происшествий, чаще всего в результате неправильного расчета свободного участка пути и оценки скорости движущегося навстречу автомобиля при обгоне, объезде стоящего автомобиля или препятствия, при движении транспортного средства в крайнем левом ряду, причем последняя причина встречается наиболее часто (каждое третье происшествие происходит именно поэтому). Столкновение является наиболее тяжелым происшествием, приводящим к гибели и ранению людей, выводу из строя автомобилей.

Следовательно, решающими условиями предупреждения столкновений являются соблюдение безопасности при встречном разъезде, обгоне и объезде препятствий. Прежде чем начать обгон, водитель должен оценить скорость и расстояние до приближающегося с противоположного направления автомобиля, выбрать соответствующий скорости движения интервал между обгоняемым и идущим на обгон автомобилями, учесть возможность появления встречного транспортного средства на плохо просматриваемом участке дороги. При наличии каких-либо сомнений лучше отказаться от обгона и совершить его при условии полной безопасности движения.

Во время движения водитель должен руководствоваться линиями разметки; при отсутствии на дороге осевой линии следует выбирать интервал, необходимый для безопасного разъезда.

Особенно внимательным водитель должен быть при обгонах, объездах и встречных разъездах ночью, когда затрудняется реальная оценка обстановки.

Исследование обстоятельств, при которых возникают опрокидывания, свидетельствуют о том, что подавляющее большинство этих происшествий происходит из-за неправильных приемов управления автомобилем, приведших к нарушению его устойчивости. Обычно нарушение устойчивости автомобиля происходит под воздействием боковых сил. Такими силами могут быть: центробежная сила при движении автомобиля на повороте; боковая составляющая массы автомобиля при движении по дороге с поперечным уклоном; сила ветра; боковые составляющие от ударов колес о неровности дороги. Эти силы могут вызывать боковое скольжение, опрокидывание или же отклонение траектории движения автомобиля от заданной водителем. Боковому скольжению противодействует сила сцепления шин с дорогой, которая определяется главным образом значением

© V@R@N

коэффициента сцепления. Коэффициент сцепления имеет наименьшее значение при мокром и скользком состоянии поверхности дороги.

Вот почему загрязненная, увлажненная или обледенелая проезжая часть — это уже аварийные условия для движения транспортных средств. При резком торможении или маневре автомобиль теряет устойчивость, кроме того, при этих условиях увеличивается его тормозной путь.

В немалой степени на устойчивость автомобиля на поворотах, при движении по скользкой дороге и дороге с большим поперечным уклоном оказывает скорость движения. Чем выше скорость, тем продолжительнее время и больше протяженность пути, необходимая для торможения или безопасного поворота.

Если водитель неправильно выбрал скорость, может возникнуть обстановка, при которой он фактически лишается возможности контролировать движение своего автомобиля.

Подавляющее большинство наездов на пешеходов происходит при переходе ими улиц или дорог, причем справа налево по ходу движения автомобиля. Это объясняется тем, что пешеходы находятся к водителю ближе справа, при этом тротуар часто загораживается другими транспортными средствами, а слева дорога просматривается лучше и водитель имеет больше времени для предотвращения наезда.

Определенная часть пешеходов либо не знает, либо не выполняет Правила дорожного движения. Среди многих пешеходов бытует мнение, что водитель сам себе не враг, и если чуть чего — остановит автомобиль, не допустит наезда. Поэтому можно перебежать перед близко идущим автомобилем, не осмотревшись начать переход проезжей части и т. п.

Водитель никогда не должен полагаться на то, что пешеходы сами обеспечат свою безопасность. Пешеход обычно не сразу появляется на проезжей части. Для этого он должен сойти с тротуара (обочины), перейти пешеходную дорожку, обойти стоящее транспортное средство. Поэтому водитель обязан постоянно наблюдать за поведением пешеходов еще на подходах к проезжей части. Особенно внимательным следует быть при объезде стоящего транспортного средства. Часто повторяются следующие дорожно-транспортные происшествия.

У светофора стоит ряд машин, происходит смена его сигналов. Двигаясь по одной из свободных полос, водитель видит смену сигналов светофора и, увеличивая скорость, пытается проехать перекресток не останавливаясь. В это время пешеходы стараются бегом пересечь проезжую часть, выбегают из-за стоящих машин. Происходит наезд. В таких случаях водитель должен быть предельно внимательным, проезжая мимо стоящих в соседних рядах автомобилей, быть в постоянной готовности при внезапном появлении пешехода остановить свой автомобиль. Да и скорость движения автомобиля следует не увеличивать, а несколько снизить.

Опасным бывает проезд мимо находящихся на остановках автобусов и троллейбусов, из-за которых тоже могут появиться пешеходы. Опытные водители в этом случае смотрят под днища стоящих транспортных средств и, если увидят ноги людей, принимают необходимые меры предосторожности.

Особую осторожность требуется соблюдать водителю при появлении в поле зрения детей. Если ребенок уже находится на проезжей части, водитель обязан остановиться и пропустить его в нужном направлении. Играющие за обочиной дети могут внезапно выскочить на проезжую часть, поэтому, проезжая мимо, следует принять меры предосторожности.

Анализ статистических данных показывает, что более 3/4 дорожных происшествий происходит по вине водителей автомобилей, мотоциклов и тракторов.

Итак, водитель — это главная фигура, от его действий в значительной степени зависит безопасность дорожного движения. Причин, приводящих к дорожно-транспортным происшествиям, довольно много. Это прежде всего нарушения водителями Правил дорожного движения, недостаточное водительское мастерство, самонадеянность, управление транспортными средствами в состоянии опьянения, технические неисправности транспортных средств, неудовлетворительное состояние дороги, создание аварийных ситуаций другими участками движения и т. п.

Следовательно, большинство дорожно-транспортных происшествий происходит в результате неправильных действий водителей. Однако практика показывает, что, попадая в аварийную ситуацию, водитель может с честью выйти из нее. На первом месте здесь стоят знание и строгое соблюдение Правил дорожного движения — закона дороги. Любое отклонение от этих правил создает сложную, а порой и аварийную ситуацию. Наиболее частым нарушением, приводящим к аварии, является превышение скорости. Обратите внимание, не сама высокая скорость, а несоответствие выбранной скорости конкретным условиям движения.

Правила дорожного движения не регламентируют скорость для всех случаев жизни, они предоставляют водителю право самому выбрать необходимую скорость в зависимости от конкретной ситуации. Если расчет сделан водителем правильно, не происходит дорожно-транспортного происшествия, не создается опасность для других участников движения. И наоборот, неправильно выбранная (в сторону повышения) скорость и создает угрозу для возникновения происшествия.

Умение правильно оценить обстановку, спрогнозировать возможную опасность — все это относится к составляющим водительского мастерства и дается не сразу, а с опытом. Однако следует всегда помнить, что чем ниже скорость, тем больше времени остается на оценку ситуации и принятие решения, короче тормозной путь и, следовательно, легче предотвратить трагедию. Поэтому на первых порах лучше перестраховаться и двигаться с меньшей скоростью, чем допустить неоправданную самонадеянность.

© V@R@N

Водитель должен всегда помнить, что наибольшая опасность его подстерегает на пересечениях дороги с железнодорожным переездом, другой дорогой, пешеходным переходом. Правилами четко определен порядок разъезда в таких местах, именно несоблюдение этого порядка и приводит к осложнению обстановки и происшествиям.

Об управлении транспортным средством в состоянии алкогольного опьянения много говорится и пишется. В ряде случаев это нарушение приравнивается к преступлению. И недаром. Нетрезвый водитель имеет значительно больше шансов попасть в дорожно-транспортное происшествие, чем трезвый. Алкоголь и водитель — понятия несовместимые.

Опасность таит и управление в состоянии крайнего утомления, особенно при движении по хорошему шоссе. Опасность тут заключается в засыпании за рулем, а это — неизбежное столкновение или опрокидывание. Поэтому, особенно при движении ночью или по монотонной дороге, следует через каждые час-два движения делать остановку и выполнить несколько физических упражнений, умыться. Если это не помогает, надо остановиться и отдохнуть.

Недостаток водительского мастерства очень часто приводит к дорожно-транспортному происшествию. Тогда в протоколах сотрудники ГАИ пишут: «Водитель не справился с управлением».

Правильно выбранный прием управления автомобилем — торможение на скользкой дороге, умение вывести автомобиль из заноса, соблюдение дистанции и интервала — все это прежде всего зависит от водителя, его знаний и умения.

Выше уже говорилось о том, что аварийную ситуацию зачастую создают другие участники движения. Здесь очень важно руководствоваться следующим правилом. Не надеяться на то, что другой водитель предпримет необходимые меры безопасности, а прежде всего делать это самому. Конечно, нельзя видеть в каждом водителе нарушителя. Но если действия другого водителя нерешительны, либо, наоборот, он чрезмерно агрессивен — то тут нужно быть готовым к любым неожиданностям. Лучше предотвратить аварийную ситуацию, чем из нее выходить.

ГЛАВА 5. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ПРАВИЛ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Нарушение Правил дорожного движения влечет за собой уголовную, гражданскую, административную, дисциплинарную ответственность либо применение мер общественного воздействия.

Административная ответственность

Административная ответственность наступает за нарушения Правил дорожного движения, не представляющие значительной опасности и не повлекшие за собой тяжких последствий в виде причинения потерпевшему в результате дорожно-транспортного происшествия телесных повреждений различной степени тяжести или существенного материального ущерба. В зависимости от характера и тяжести совершенного нарушения административное законодательство устанавливает различные меры взыскания: предупреждение, штраф, лишение права на управление транспортным средством на определенный срок.

В 1983 г. Президиумом Верховного Совета СССР принят Указ «Об административной ответственности за нарушение Правил дорожного движения». В нем содержится конкретный перечень наиболее распространенных нарушений — превышение скорости, неподчинение сигналам регулирования движения, несоблюдение требований дорожных знаков и разметки, нарушение правил обгона, маневрирования, за которые установлено предупреждение либо штраф в размере от 3 до 10 руб.

За создание аварийной обстановки предусмотрен штраф в размере до 20 руб. За совершение дорожно-транспортных происшествий, сопровождаемых материальным ущербом, Указ предусматривает лишение водительских прав на срок до шести месяцев либо штраф до 50 руб.

Установлены меры наказания за повторные, а также неоднократно совершаемые в течение года нарушения Правил дорожного движения. Ответственность за них установлена в виде штрафа соответственно от 5 до 20 руб., от 20 до 50 руб. или лишение водительских прав на срок до шести месяцев.

Регламентированы меры наказания за особо опасные виды нарушений. К ним относится, в частности, нарушение правил проезда железнодорожных переездов. За него установлен штраф от 10 до 30 руб., а за повторное в течение года совершение такого нарушения — от 20 до 50 руб. или лишение водительских прав на срок до шести месяцев.

Ответственность за повреждения дорог, дорожных сооружений, технических средств регулирования дорожного движения, создание помех для движения дифференцирована в зависимости от степени вины при совершении этих нарушений. При умышленных действиях за такие проступки предусмотрен повышенный штраф в размере от 20 до 50 руб.

Употребление водителями спиртных напитков является одной из распространенных причин аварийности. Водители за управление транспортными средствами в состоянии опьянения, а также за передачу управления автомобилем лицу, находящемуся в нетрезвом состоянии, лишаются водительских прав на срок до одного года, а при повторном в течение года аналогичном нарушении — на срок от одного года до трех лет. За первый случай управления транспортом в нетрезвом состоянии на водителя может быть наложен штраф в размере до 100 руб. Предусмотрена также ответственность за уклонение от освидетельствования на состояние опьянения, в этом случае применяются такие же меры, как и за управление транспортным средством в состоянии опьянения.

© V@R@N

Существующими нормативными документами установлены меры административного воздействия на должностных лиц, ответственных за эксплуатацию транспортных средств и дорог.

За выпуск на линию технически неисправных, самовольно переоборудованных, не зарегистрированных в установленном порядке, не прошедших государственного технического осмотра транспортных средств виновные могут быть подвергнуты штрафу в размере от 10 до 30 руб., при повторении в течение года таких нарушений штраф предусмотрен в пределах от 20 до 50 руб. За выпуск на линию водителя в нетрезвом состоянии или лица без водительских прав устанавливается штраф в размере от 30 до 100 руб.

Водители за управление технически неисправными транспортными средствами, эксплуатация которых запрещена Правилами дорожного движения, а также транспортными средствами, не зарегистрированными, самовольно переоборудованными или не прошедшими годового техосмотра, могут быть подвергнуты штрафу от 3 до 10 руб., а за повторение этого нарушения — от 10 до 20 руб.

За другие нарушения Правил дорожного движения, не рассмотренные выше, предусмотрен штраф — 3 руб.

Штраф в размере до 3 руб., если нарушитель не оспаривает принятого решения, взимается работником милиции на месте, с выдачей квитанции, без составления протокола.

Уголовная ответственность

Уголовная ответственность за автотранспортные преступления предусмотрена соответствующими статьями уголовных кодексов союзных республик.

Так, Уголовный кодекс РСФСР к числу автотранспортных преступлений относит нарушение правил безопасности движения и эксплуатации лицом, управляющим транспортным средством, выпуск в эксплуатацию технически неисправных транспортных средств, угон автомототранспортных средств.

Нарушение правил безопасности движения и эксплуатации транспорта лицом, управляющим транспортным средством, ответственность за которое предусмотрена статьей 211 Уголовного кодекса РСФСР,— одно из самых опасных и наиболее распространенных автотранспортных преступлений. Нарушение Правил дорожного движения, повлекшее дорожно-транспортное происшествие с гибелью или травмированием людей или иные тяжкие последствия, наказывается лишением свободы на срок от 3 до 15 лет. Мера ответственности зависит от тяжести последствий. Так, нанесение потерпевшему легкого телесного повреждения или причинение ему существенного материального ущерба наказывается лишением свободы на срок до 3 лет, или исправительными работами на срок до 1 года, или штрафом до 100 руб. с лишением права управлять транспортными средствами на срок до 2 лет или без такового (часть 1 статьи 211). Нарушение Правил дорожного движения, повлекшее смерть потерпевшего или причинение ему тяжкого телесного повреждения, наказывается лишением свободы на срок до 10 лет с лишением права управлять транспортными средствами на срок до 5 лет или без такового (часть 2 статьи 211), а если погибло несколько человек — лишением свободы на срок от 3 до 15 лет (часть 3 статьи 211). Существенным материальным ущербом принято считать причинение потерпевшему реального материального убытка на сумму не менее 400...500 руб.

Уголовная ответственность за совершение автотранспортного преступления наступает с шестнадцатилетнего возраста. При этом не имеет значения, совершено преступление водителем-профессионалом или автолюбителем.

За выпуск в эксплуатацию заведомо технически неисправных транспортных средств или иное грубое нарушение правил их эксплуатации, ведущее к нарушению безопасности движения, статьей 211 (часть 2) УК РСФСР установлена ответственность в виде лишения свободы на срок до 5 лет, или исправительных работ на срок до 1 года, или штрафа до 100 руб. с лишением права занимать должности, связанные с ответственностью за техническое состояние или эксплуатацию транспортных средств, на срок до 5 лет или без такового. По этой же статье квалифицируются действия владельцев и водителей индивидуальных транспортных средств, передавших управление транспортным средством лицу, заведомо находящемуся в состоянии опьянения, а также лицу, лишенному водительских прав, либо вообще их не имеющему, либо не имеющему прав, требуемых для управления данным видом транспорта, если в результате этих действий наступили последствия, предусмотренные статьей 211 УК РСФСР.

За управление транспортным средством в состоянии опьянения лицом, ранее лишенным водительских прав, виновные несут уголовную ответственность в виде лишения свободы на срок до 1 года или исправительными работами на тот же срок, или штрафом до 100 руб. с лишением права управлять транспортными средствами на срок до 5 лет.

Водитель транспортного средства, сбивший человека в результате нарушения правил безопасности движения и не оказавший ему необходимой помощи, что чаще всего имеет место в случаях, когда преступник скрывается с места происшествия, несет уголовную ответственность за совокупность преступлений, предусмотренных соответствующей частью статьи 211 и частью 2 статьи 127 УК РСФСР (заведомое оставление без помощи лица, находящегося в опасном для жизни состоянии и лишенного возможности принять меры к самосохранению,— наказание лишением свободы на срок до 2 лет или исправительными работами на срок до 1 года). Если же водитель не был причастен к дорожно-транспортному происшествию, но, проезжая по дороге, обнаружил сбитого кем-то человека и не оказал потерпевшему помощь или не сообщил надлежа-

© V@R@N

щим учреждениям о необходимости ее оказания, он подлежит ответственности по части 1 статьи 127 УК РСФСР, которая предусматривает наказание в виде исправительных работ на срок до 6 месяцев, или общественного порицания, или применения мер общественного воздействия.

Угон автотранспортных средств без цели хищения — преступление, наказание за которое предусмотрено статьей 212 УК РСФСР. Как показывает практика, это преступление чаще всего совершается лицами, не имеющими водительских прав или находящимися в состоянии опьянения. Угон автотранспортных средств, совершаемый повторно, признается более опасным преступлением и наказывается лишением свободы на срок до 3 лет или исправительными работами на срок до 1 года.

Если будет установлено, что лицо совершило угон транспортного средства с целью обратить его в свою пользу, это признается хищением со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Гражданская ответственность

В соответствии со статьей 454 Основ гражданского законодательства СССР и союзных республик механическое транспортное средство является источником повышенной опасности и возмещение причиненного им материального ущерба возлагается на владельца этого транспортного средства. Гражданская ответственность за причинение материального ущерба не наступает только в том случае, если он возник вследствие непреодолимой силы (например, стихийного бедствия, обвала, наводнения и т. п.) или в результате умышленного действия самого потерпевшего (сознательно бросившегося под машину). Индивидуальные владельцы, помимо указанных выше случаев, освобождаются от возмещения причиненного ущерба, когда за рулем находится лицо, управлявшее транспортным средством по доверенности или угнавшее его.

Электрические цепи, защищаемые плавкими предохранителями

Автомобиль «Москвич-2140»

Место установки предохранителя	Номер предохранителя (на панели блока)	Предельная сила тока, *А*	Защищаемые цепи
На левом брызговике переднего крыла	1	10	Электродвигатель вентилятора отопления; фонари заднего хода
	2	10	Реле-прерыватель и лампы указателей поворота; контрольная лампа включения указателей поворота; контрольно-измерительные приборы; контрольная лампа рабочей тормозной системы и включения стояночного тормоза; сигнальная лампа замка ремня безопасности
	3	10	Подкапотная лампа; звуковые сигналы; реле включения звуковых сигналов
На правом брызговике переднего крыла	1	20	Прикуриватель; нагревательный элемент заднего стекла автомобиля и сигнальная лампа его включения
	2	10	Электродвигатели омывателей фар и ветрового стекла; электродвигатели очистителей фар
	3	20	Реле включения дальнего и ближнего света фар; лампы плафонов внутреннего освещения салона; лампы стоп-сигнала; лампы освещения багажника; контрольная лампа включения дальнего света фар; контрольная лампа включения габаритного света; лампа освещения панели приборов; лампы габаритного света; лампы освещения номерного знака

Автомобиль ВАЗ-2105
(предохранители установлены в монтажном блоке в отсеке двигателя)

Номер предохранителя	Предельная сила тока, А	Защищаемые цепи
1	8	Фонари заднего хода; электродвигатель отопителя; контрольная лампа и реле (обмотка) обогрева заднего стекла
2	8	Лампа освещения вещевого ящика; электродвигатели стеклоочистителя и омывателя ветрового стекла; электродвигатели очистителей и омывателя фар; реле стеклоочистителя; реле (контакты) очистителей и омывателя фар
3		Резервный

© V@R@N

Продолжение приложения 1

Номер предохранителя	Предельная сила тока, А	Защищаемые цепи
4		Резервный
5	16	Элемент обогрева заднего стекла и реле (контакты) включения обогрева
6	8	Прикуриватель; штепсельная розетка переносной лампы
7	16	Звуковые сигналы
8	8	Указатели поворота в режиме аварийной сигнализации; выключатель и реле аварийной сигнализации
9	8	Обмотка возбуждения генератора
10	8	Указатели поворота и контрольная лампа их включения; контрольно-измерительные приборы; контрольная лампа и реле контрольной лампы заряда аккумуляторной батареи; контрольные лампы резерва топлива, давления масла, стояночного тормоза, уровня тормозной жидкости; система управления пневмоклапаном карбюратора
11	8	Задние фонари (лампы стоп-сигнала); плафон внутреннего освещения салона
12	8	Правая фара (дальний свет); обмотка реле включения очистителей фар (при включенном дальнем свете)
13	8	Левая фара (дальний свет); контрольная лампа включения дальнего света фар
14	8	Левая фара и правый задний фонарь (габаритный свет); фонари освещения номерного знака; подкапотная лампа; контрольная лампа включения света
15	8	Правая фара и левый задний фонарь (габаритный свет); лампа освещения прикуривателя; лампы освещения приборов
16	8	Правая фара (ближний свет); обмотка реле включения очистителей фар (при включенном ближнем свете)
17	8	Левая фара (ближний свет); задние фонари (противотуманный свет) и контрольная лампа включения противотуманного света

Приложение 2

Меры безопасности при эксплуатации автомобиля

1. Применяйте прилагаемый к автомобилю домкрат с установкой конусных башмаков под колеса и затянутом стояночном тормозе только при работах, выполняемых снаружи автомобиля (смена или балансировка колес, осмотр или ремонт колесного тормозного механизма, замена полуоси и т. п.). При работах под автомобилем дополнительно устанавливайте специальные подставки.

2. Подставки, применяемые при вывешивании автомобиля, применяйте согласно прилагаемой к ним инструкции. Эти подставки можно использовать только для установки автомобиля на горизонтальной площадке.

3. Применяя для питания двигателя этилированный бензин, помните, что он ядовит. Этилированный бензин при проникновении в желудочно-кишечный тракт человека, попадании на кожу, а также при вдыхании его паров вызывает тяжелое отравление.

При использовании этилированного бензина (для отличия от бензинов без антидетонационной присадки он окрашен в синий, оранжевый или другой цвет) соблюдайте следующие правила предосторожности:

не подсасывайте бензин через шланг ртом и не продувайте ртом топливопроводы;

не применяйте бензин для мытья рук и деталей автомобиля;

не проливайте бензин в автомобиле или в закрытом помещении. Если бензин все же пролит, облитое место протрите сухой, а затем смоченной керосином тканью;

при удалении нагара с поверхностей камер сгорания в головке блока цилиндров, с днищ поршней, тарелок клапанов и других деталей двигателя, работавшего на этилированном бензине, предварительно смочите нагар керосином или жидким маслом.

4. Помните, что применяемая для охлаждения двигателя низкозамерзающая жидкость (антифриз) ядовита. Во избежание отравления ни в коем случае не подсасывайте антифриз через шланг ртом. Снимать пробку с горловины радиатора можно лишь после того, как охлаждающая жидкость в системе несколько остынет, это предотвратит выбрасывание пара и жидкости вверх и попадание их на лицо и руки.

5. Запрещается пользоваться открытым пламенем для подогрева масла в агрегатах автомобиля, осмотра аккумуляторной батареи и для освещения.

6. Перед выполнением монтажно-демонтажных работ с приборами радио- и электрооборудования автомобиля снимите с минусового вывода аккумуляторной батареи наконечник провода, соединяющего батарею с «массой». Перед производством электросварочных работ на автомобиле отсоедините провода от клемм генератора.

7. Не допускайте работы двигателя в плохо проветриваемом, закрытом помещении во избежание отравления отработавшими газами.

8. Застегивайте ремни безопасности, занимая места в салоне автомобиля, это позволит избежать травм, возникающих при дорожно-транспортных происшествиях.

9. Не выключайте зажигание двигателя во время движения автомобиля во избежание случайного запирания рулевого вала и потери управления автомобилем на ходу.

10. Не снимайте без особой необходимости подголовники, установленные на спинках передних сидений. Они предназначены для предупреждения повреждения шейных позвонков водителя и пассажира при ударе автомобиля сзади.

11. Для обеспечения возможности открытия дверей автомобиля снаружи после аварии и оказания первой помощи пострадавшим оставляйте хотя бы левую переднюю дверь не запертой на замок.

12. Не допускайте эксплуатации автомобиля с изношенными шинами и деталями шарнирных соединений в рулевом приводе, так как выход их из строя во время движения может стать причиной серьезной аварии.

Приложение 3

Консервация автомобиля

При хранении автомобиля в помещении, в которое проникает солнечный свет, покройте кузов и шины чехлом. Чехол должен быть из материала, который пропускает влагу, но защищает от действия солнечного света и пыли. Применение чехлов из влагонепроницаемых материалов способствует конденсации влаги из воздуха на поверхности кузова.

В качестве противокоррозийной смазки для деталей автомобиля, имеющих декоративное покрытие, применяется защитная смазка НГ-208 (ТУ 38—101—187—71) или смазка ВТВ-1 в аэрозольной упаковке (ТУ 6—15—

© V@R@N

954—75). В качестве заменителя можно использовать пластичную смазку ПВК (ГОСТ 19537—74). Защитную смазку, подогретую до температуры 60...70 °С, наносят на покрываемые поверхности кистью или марлевым тампоном.

Для консервации кузова и деталей автомобиля при хранении на открытой стоянке или в неотапливаемом гараже следует применять «Автоконсервант» (ТУ 6—15—370—74).

Если автомобиль зимой хранится на открытой стоянке под чехлом, то чехол не должен прилегать к кузову. Для нормальной вентиляции зазор между окрашенными поверхностями кузова и чехлом должен быть не менее 20 мм, для чего используются мягкие прокладки.

Подготовка автомобиля к консервации

1. Слейте 3...5 л топлива из бака, чтобы удалить грязь и отстой. Для предохранения бака от коррозии полностью залейте его чистым топливом. Если бензин из топливного бака слит (что рекомендуется делать на автомобилях ВАЗ), необходимо заклеить промасленной лентой отверстие трубки, сообщающей топливный бак с атмосферой.

2. Смажьте узлы трения, имеющие пресс-масленки. На автомобилях ВАЗ смажьте смазкой фиол-1 шлицевое соединение переднего карданного вала.

3. Пустите двигатель и дайте ему поработать в течение 3...5 мин в режиме холостого хода. Остановите двигатель, слейте масло из картера и поставьте на место пробку сливного отверстия.

4. Дайте двигателю остыть, выверните свечи и залейте в каждый цилиндр приблизительно 30 см³ подогретого до температуры 70...80 °С чистого масла, применяемого для двигателя.

5. Проверните 10—15 раз коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой, чтобы стенки цилиндров и поршни покрылись масляной пленкой. Установите свечи на место.

6. Ослабьте натяжение приводного ремня вентилятора.

7. Удалите топливо из топливного насоса и карбюратора. Для этого отсоедините приемный топливопровод от топливного насоса и рычагом ручной подкачки перекачайте топливо в карбюратор; снимите крышку головки топливного насоса и сжатым воздухом удалите бензин из головки насоса; все снятые детали установите на место; слейте топливо из поплавковой камеры карбюратора, вывернув сливные пробки.

8. Заклейте промасленной бумагой или тканью входное отверстие воздухоочистителя и выходное отверстие отводящей трубки глушителя.

9. Очистите все электропровода от грязи и насухо протрите их.

10. Смажьте консервационной смазкой ПВК контакты распределителя зажигания.

11. Покройте сплошным тонким слоем консервационной смазки: все неокрашенные крепежные детали двигателя, агрегатов трансмиссии и узлов кузова; шарнирные соединения приводов управления воздушной и дроссельными заслонками карбюратора, коробкой передач, стояночной тормозной системой, запорами капота и багажника; ручьи шкивов коленчатого вала, водяного насоса и генератора; свечи и углубления для их размещения в головке блока цилиндров; наконечники проводов, присоединяемых к аккумуляторной батарее; хромированные покрытия приборов, оборудования и декоративных деталей кузова.

12. Включите первую или вторую передачу в коробке передач.

13. Установите автомобиль на подставки так, чтобы шины не касались пола. Давление в шинах надо снизить до 0,5...1,0 кгс/см².

14. Снимите колеса и тормозные барабаны, очистите их от грязи. Поставьте тормозные барабаны на место и закрепите их винтами.

15. Заклейте промасленной лентой отверстия в тормозных барабанах и во фланцах полуосей, а также зазоры между щитами тормозов и барабанами. Поставьте и закрепите колеса.

16. Заклейте изоляционной лентой сапуны картеров заднего моста и коробки передач (ВАЗ).

17. Закройте двигатель (под капотом) брезентом, непромокаемой тканью или промасленной бумагой для защиты от пыли.

18. Смажьте механизмы арматуры кузова.

19. Тщательно очистите автомобиль (снаружи и внутри) от пыли и грязи.

20. Вымойте и высушите автомобиль. Подкрасьте обнаженные от краски места. Если в период консервации автомобиль хранится на открытом воздухе, то окрашенную поверхность кузова смажьте полировочным составом или автоконсервантом, включая наружные декоративные детали. Автоконсервант наносите равномерным сплошным слоем.

21. Проверьте исправность инструмента и принадлежностей, покройте металлические неокрашенные поверхности консервационной смазкой, оберните инструмент промасленной бумагой.

Техническое обслуживание автомобиля во время хранения (один раз в два месяца)

1. Осмотрите автомобиль. Пораженные коррозией участки на окрашенных поверхностях зачистите и закрасьте, на хромированных поверхностях — зачистите и покройте бесцветным нитроцеллюлозным лаком.

2. Выверните свечи, проверните коленчатый вал пусковой рукояткой на 10—15 оборотов и снова вверните свечи.

3. Поверните рулевое колесо на 1—1,5 оборота в каждую сторону. Приведите в действие (3—5 раз) педали тормоза и сцепления, педаль управления дроссельной заслонкой карбюратора, стояночный тормоз и рукоятку управления воздушной заслонкой карбюратора.

© V@R@N

Прицепы к легковым автомобилям

Основные параметры	Марки			
	ММЗ-81021	МАЗ-8111	«Скиф-8106»	«Дон» (прицеп-дача-амфибия)
Для каких автомобилей может быть использован	ВАЗ, «Москвич», «Иж», «Волга»			
Назначение	Перевозка грузов	Перевозка грузов	Перевозка багажа и отдых автотуристов	Отдых на воде и суше, водный туризм
Завод-изготовитель	Мытищинский машиностроительный	Минский автомобильный	П/о «Искра»	Горьковский авиационный
Год начала выпуска	1972	1981	1975	1978
Кузов	Металлический сварной, снабжен тентом	Металлический сварной, снабжен тентом	Металлический, раскладывается в палаточный домик объемом 6 м³, позволяющий отдыхать трем взрослым и двум детям	Состоит из тележки, лодки и тента. При установке на суше переоборудуется в двухкомнатный домик
Грузоподъемность*, кг	160 (310)	160	40 (140)	30 (50)
Собственная масса, кг	140	140	260	270
Полная масса*, кг	300 (450)	300	300 (400)	300 (320)
Допустимая нагрузка на сцепное устройство*, кг	25 (35)	25...40	30	25
Габаритные размеры, мм	2622 × 1606 × 1010	2368 × 1520 × 925	2920 × 1650 × 900	3505 × 1950 × 1635
Колея, мм	1345	1270	1440	—
Объем кузова, м³	1,0	0,8	—	—
Подвеска	На двух цилиндрических пружинах с реактивными штангами и гидравлическими амортизаторами	На продольных полуэллиптических рессорах с гидравлическими амортизаторами	Независимая рычажно-пружинная с гидравлическими амортизаторами	Независимая рычажная с пружинно-гидравлическими амортизаторами
Тягово-сцепное устройство	Шарового типа, ОСТ 37.001.096—77			

Продолжение приложения 4

Основные параметры	Марки			
	ММЗ-81021	МАЗ-8111	«Скиф-8106»	«Дон» (прицеп-дача-амфибия)
Число колес	2	2	2 + 1	2
Размеры шин, мм (дюймы)	155—330 (6,15—13)	165—330 (6,45—13)	(4,00 — 10)	(5,00—10)
Давление воздуха в шинах, кгс/см²	1,4	1,7	1,7...2,3	1,3...1,5
Допустимая скорость движения, км/ч	80	80	80**	80

* В скобках — при эксплуатации прицепа с автомобилем «Волга».
** При буксировке автомобилем «Волга» — до 90 км/ч.

© V@R@N

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Раздел I. Устройство и техническое обслуживание автомобилей ВАЗ-2105 и «Москвич-2140» 5

Глава 1. Технические характеристики и общее устройство легкового автомобиля 5
Общее устройство легкового автомобиля 10

Глава 2. Двигатель 11
Основные параметры и рабочий цикл четырехтактного двигателя 12
Кривошипно-шатунный механизм 15
Крепление силового агрегата. 20
Неисправности кривошипно-шатунного механизма 20
Механизм газораспределения 23
Фазы газораспределения 27
Порядок работы двигателя 29
Неисправности механизма газораспределения 30
Система охлаждения 32
Охлаждающие жидкости 37
Неисправности системы охлаждения 38
Система смазки 40
Неисправности системы смазки 47
Система питания 48
Карбюратор, его системы и работа 49
Приборы подачи топлива и воздуха 58
Неисправности системы питания 61
Техническое обслуживание системы питания 66
Техническое обслуживание двигателя 66

Глава 3. Электрооборудование 68
Аккумуляторная батарея 68
Неисправности аккумуляторной батареи 71
Техническое обслуживание аккумуляторной батареи 72
Генератор и регулятор напряжения 74
Неисправности генератора 76
Техническое обслуживание генератора 77

Система зажигания 77
Приборы системы зажигания 79
Неисправности системы зажигания 86
Техническое обслуживание системы зажигания 89
Стартер, звуковой сигнал, контрольно-измерительные приборы, приборы освещения и сигнализации 90
Дополнительные приборы 101
Неисправности стартера, звукового сигнала, контрольно-измерительных приборов, приборов освещения и сигнализации 103
Техническое обслуживание стартера, звукового сигнала, контрольно-измерительных приборов, приборов освещения и сигнализации 106

Глава 4. Трансмиссия 107
Сцепление 107
Неисправности сцепления 109
Коробка передач 111
Неисправности коробки передач 116
Карданная передача 117
Главная передача 117
Дифференциал 119
Неисправности карданной передачи и заднего моста 121
Техническое обслуживание трансмиссии 122

Глава 5. Ходовая часть 123
Передняя подвеска 123
Задняя подвеска 127
Амортизаторы 129
Ступицы передних колес, колеса и шины 130
Неисправности ходовой части 133
Техническое обслуживание ходовой части 137

Глава 6. Механизмы управления 138
Рулевое управление 138
Неисправности рулевого управления 141
Техническое обслуживание рулевого управления 143
Тормозные системы 144
Неисправности рабочей тормозной системы 155
Неисправности стояночной тормозной системы 159
Техническое обслуживание тормозных систем 160

Глава 7. Кузов 161
Система вентиляции и отопления 162
Техническое обслуживание кузова 164

Раздел II. Вождение автомобиля и безопасность движения 166

Глава 1. Подготовка автомобиля к эксплуатации 166
Контрольный осмотр автомобиля 166
Пуск двигателя 167

© V@R@N

Порядок обкатки нового автомобиля 168
Особенности эксплуатации автомобиля в зимний и летний периоды 169
Глава 2. Приемы управления автомобилем 170
Положение водителя за рулем 171
Трогание с места 174
Торможение 175
Маневрирование 178

Глава 3. Вождение автомобиля в усложненных условиях 185
Движение в темное время суток 185
Движение во время дождя и снегопада 187
Движение в гололедицу 188
Движение в тумане 191
Движение по грунтовым дорогам 191
Особенности управления автомобилем в критических ситуациях 193

Глава 4. Дорожно-транспортные происшествия 195

Глава 5. Ответственность за нарушение Правил дорожного движения 200
Административная ответственность 200
Уголовная ответственность 202
Гражданская ответственность 204

Приложение 1. Электрические цепи, защищаемые плавкими предохранителями 205
Приложение 2. Меры безопасности при эксплуатации автомобиля 206
Приложение 3. Консервация автомобиля 207
Приложение 4. Прицепы к легковым автомобилям 210

Саул Федорович Демиховский, Вадим Александрович Мелкий,
Константин Сергеевич Шестопалов

УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ «ЖИГУЛИ» И «МОСКВИЧ»

Учебное пособие для подготовки водителей транспортных средств категории «В»

Издание второе, стереотипное

Заведующий редакцией *А. В. Куценко*
Редактор *А. В. Куценко*
Художники: *В. С. Колосов, А. И. Простов, И. А. Тарасов*
Художественный редактор *Т. А. Хитрова*
Технический редактор *Е. В. Дмитриева*
Корректор *В. Д. Синёва*

ИБ № 1945

Сдано в набор 27.09.85. Подписано в печать 29.11.85. Г-83928. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типогр. № 2. Гарнитура литер. Печать высокая. Усл. п. л. 13,5. Усл. кр.-отт. 13,89. Уч.-изд. л. 14,74. Тираж 300 000 экз. (1-й завод 1—150 000 экз.). Заказ 5-1428. Цена 35 к. Изд. № 2/б—385.

Ордена «Знак Почета» издательство ДОСААФ СССР.
129110, Москва, Олимпийский просп., 22.
Книжная фабрика им. М. В. Фрунзе, 310057, Харьков-57, ул. Донец-Захаржевского, 6/8.

© V@R@N

Магазин «Военная книга» принимает предварительные заказы на интересующие Вас издания по годовому плану выпуска литературы Издательства ДОСААФ СССР. Здесь Вы можете получить необходимые справки о вновь выходящих и имеющихся в наличии книгах нашего Издательства.

Покупатели, проживающие в населенных пунктах, где нет магазина «Военная книга», могут направить заказ в ближайший отдел «Военная книга — почтой».

Адреса отделов

«Военная книга — почтой»:

480091, Алма-Ата, ул. Кирова, 124
690000, Владивосток, ул. Ленинская, 18
252133, Киев, бульвар Леси Украинки, 22
443099, Куйбышев, ул. Куйбышевская, 91
191186, Ленинград, Невский просп., 20
290007, Львов, просп. Ленина, 35
220029, Минск, ул. Куйбышева, 10
113114, Москва, Даниловская наб., 4а
630076, Новосибирск, ул. Гоголя, 4
270009, Одесса, ул. Перекопской дивизии, 16/6
226011, Рига, ул. Крышьяна Барона, 11
344018, Ростов-на-Дону, Буденновский просп., 76
620062, Свердловск, ул. Ленина, 101
700077, Ташкент, Луначарское шоссе, 61
380007, Тбилиси, пл. Ленина, 4
720001, Фрунзе, ул. Киевская, 114
698038, Хабаровск, ул. Серышева, 42
672000, Чита, ул. Ленина, 111а

© V@R@N

35 к.

© V@R@N