Министерство образования и науки Российской Федерации

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Приоритетный национальный проект «Образование»
Национальный исследовательский университет

С. Н. СТЕПАНОВ, С. Б. ТАРАСОВ,
Н. Ю. ВИДИНЕЕВА

ДИАГНОСТИКА, РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Лабораторный практикум

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технологические машины и оборудование»

Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2012

УДК 629.114.6 (075.8)
ББК 39.33 я 73
С 794

Рецензенты:
Кандидат технических наук, технический директор ООО «Микромех»
Л. Я. Горохов
Доктор технических наук, профессор СПбГПУ *М. М. Радкевич*

Степанов С. Н., Тарасов С.Б., Видинеева Н.Ю. **Диагностика, ремонт и обслуживание автомобилей**: лаб.практикум / С. Н. Степанов, С. Б. Тарасов, Н. Ю. Видинеева – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012 – 201 с.

Рассмотрены общие вопросы по техническому обслуживанию легковых автомобилей. Показаны особенности технического обслуживания и ремонта отдельных агрегатов и узлов отечественных автомобилей. Приведены рисунки и схемы, поясняющие конструкцию основных узлов и механизмов автомобиля и основные приемы при сборочно-разборочных работах.

Лабораторный практикум предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров: «Технологические машины и оборудование».

Пособие может быть также использовано в системах повышения квалификации, в учреждениях дополнительного профессионального образования.

Работа выполнена в рамках реализации программы развития национального исследовательского университета «Модернизация и развитие политехнического университета как университета нового типа, интегрирующего мультидисциплинарные научные исследования и надотраслевые технологии мирового уровня с целью повышения конкурентоспособности национальной экономики»

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Санкт-Петербургского государственного политехнического университета

© Степанов С. Н., Тарасов С. Б.,
© Видинеева Н. Ю. 2012
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2012

ISBN _____

СОДЕРЖАНИЕ

Введение…… 5
1. Основные агрегаты и узлы автомобиля……..… 6
Работа № 1. Классификация и технические характеристики автомобиля……... 9
Работа № 2. Конструкция кузова легкового автомобиля……. 14
Работа № 3. Двигатель внутреннего сгорания…….. 20
Работа № 4. Кривошипно-шатунный механизм…… 27
Работа № 5. Газораспределительный механизм…… 34
Работа № 6. Система охлаждения…….. 40
Работа № 7. Система смазки……... 45
Работа № 8. Система питания карбюраторного двигателя…….. 50
Работа № 9. Система распределенного впрыска топлива…… 60
Работа № 10. Трансмиссия…….. 65
Работа № 11. Ходовая часть…… 73
Работа № 12. Обозначение и классификация автомобильных шин… 81
Работа № 13. Рулевое управление…….. 90
Работа № 14. Тормозная система с гидравлическим приводом…….. 96
Работа № 15. Электрооборудование автомобиля……..… 103
Работа № 16. Система зажигания……... 109
2. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля…..……. 117
Работа № 17. Снятие контрольных размеров кузова…… 122
Работа № 18. Определение состояния свечей зажигания автомобиля…… 126
Работа № 19. Замена ремня привода распределительного вала…….. 131
Работа №.20. Определение углов установки передних колес и давления воздуха в шинах…….. 135
Работа № 21. Проверка технического состояния блока цилиндров двигателя ВАЗ 21213……. 142
Работа № 22. Проверка технического состояния коленчатого вала… 146
Работа № 23. Дефектация распределительного вала…… 149
Работа № 24. Настройка двигателя на оптимальный состав горючей смеси при холостом ходе карбюратора……. 156
Работа № 25. Исследование состояния зеркала 162

цилиндров двигателя внутреннего сгорания……
Работа № 26. Контрольные проверки генератора……. 170
Работа № 27. Проверка зацепления шестерен дифференциала и измерение люфта в главной передаче…… 181
Работа № 28. Статическая балансировка колес автомобиля…… 188
Работа № 29. Динамическая балансировка колес автомобиля…… 194
Библиографический список…… 201

ВВЕДЕНИЕ

В лабораторном практикуме приводятся сведения о наиболее распространенных способах контроля качества деталей и узлов автомобиля. Выполняемые измерения и регулировки соответствуют работам, проводимым при очередном техническом обслуживании автомобиля. Измерения проводятся приборами для линейных и угловых измерений, используемыми студентами в курсе лабораторных работ по «Техническим измерениям».

Лабораторные работы представлены по степени увеличения их сложности, построены по одной схеме: сначала даются описание узла, его функциональное назначение в автомобиле, конструкция и схема измерения; затем излагаются приемы и порядок выполнения работы; в последней части представлены результаты измерения. В лабораторных работах приведены также справочные таблицы с контрольными параметрами, которые можно использовать, если это необходимо.

По каждой работе оформляется отчет, содержание которого приводится в каждой лабораторной работе. Отчет рекомендуется выполнять на отдельных листах формата А4. В конце отчета обязательно должны быть выводы по данной работе и рекомендации по техническому обслуживанию или ремонту данного узла или детали.

1. ОСНОВНЫЕ АГРЕГАТЫ И УЗЛЫ АВТОМОБИЛЯ

Современный автомобиль состоит из агрегатов, узлов, систем и деталей.

Агрегат – сборочная единица, характеризующаяся полной взаимозаменяемостью, возможностью сборки отдельно от других агрегатов автомобиля и способностью выполнять определенную самостоятельную функцию в составе автомобиля.

Узел – сборочная единица, которая может собираться отдельно от других узлов и выполнять определенную функцию в агрегате или системе только совместно с другими узлами.

Система автомобиля – комплекс, состоящий из отдельных узлов или агрегатов, имеющих электрические, гидравлические или механические связи и выполняющих определенную самостоятельную функцию.

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

Автомобиль состоит из трех основных частей: двигателя, шасси и кузова. Размещение и взаимосвязь основных агрегатов и узлов заднеприводного автомобиля показаны на рис. 1.1, переднеприводного автомобиля с поперечным расположением двигателя на рис. 1.2.

Двигатель – представляет собой агрегат, который преобразует полученную при сгорании топлива тепловую энергию в механическую, необходимую для движения автомобиля.

Шасси – специализированный узел, объединяющий механизмы, передающие крутящий момент от двигателя к ведущим колесам и предназначенный для обеспечения движения и управления автомобилем. В состав шасси входят: трансмиссия, ходовая часть и механизмы управления.

Трансмиссия, необходимая для передачи и изменения усилия, которое передается от двигателя к ведущим колесам автомобиля, состоит из сцепления коробки передач, раздаточной коробки (для полноприводных автомобилей), карданной передачи, главной передачи, дифференциала (выполненного, как правило, в одном корпусе с главной передачей) и полуосей.

Ходовая часть большинства моделей легковых автомобилей состоит из передней и задней подвесок, которые крепятся к несущему кузову и, в свою очередь, содержат рычаги, упругие элементы (пружины и рессоры) ступицы и колеса.

Механизмы управления включают рулевое управление, служащее для изменения направления движения, а также тормозную систему, которая обеспечивает уменьшение скорости движения автомобиля, полную его остановку и удержание автомобиля на месте.

Кузов легкового автомобиля предназначен для размещения водителя, пассажиров и багажа. Он, как правило, является несущей конструкцией, к нему крепятся все агрегаты и узлы автомобиля.

В зависимости от размещения трех основных частей автомобиля различают компоновки легковых автомобилей. Классической компоновкой считается размещение двигателя в передней части кузова с приводом на задние колеса. Такую компоновку называют заднеприводной. Все большей популярностью стала пользоваться переднеприводная компоновка – переднее расположение двигателя с приводом на передние управляемые колеса. Главное преимущество переднеприводной компоновки состоит в том, что она позволяет сократить массу автомобиля примерно на 10 % и очень рационально разместить двигатель, агрегаты трансмиссии и пассажирские места, недостатком является технологически сложное конструктивное исполнение механизмов привода к ведущим управляемым передним колесам.

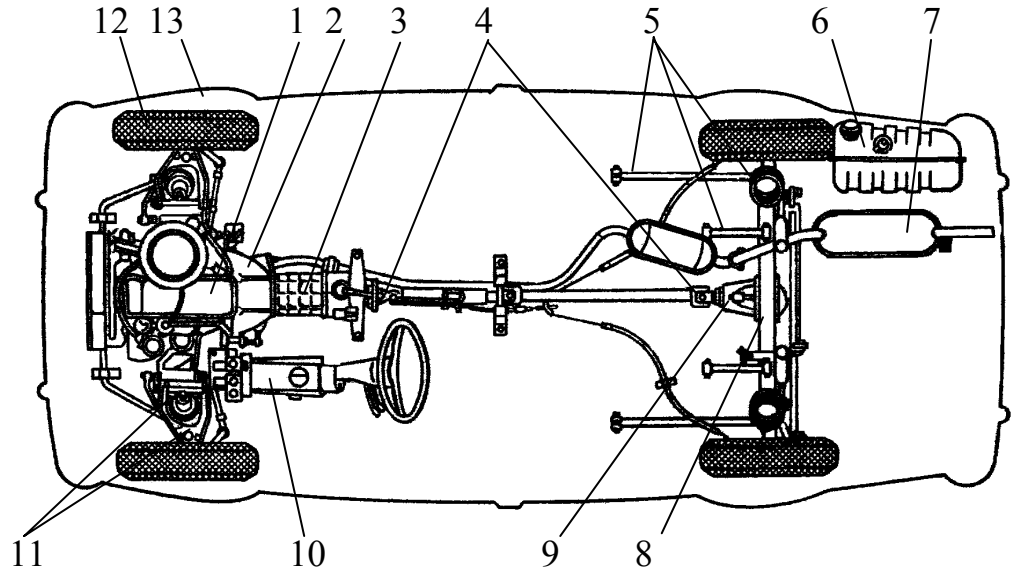


Рис. 1.1. Компоновка заднеприводного легкового автомобиля:
1 – двигатель; 2 – сцепление; 3 – коробка передач; 4 – карданная передача;
5 – детали задней подвески; 6 – топливный бак; 7 – глушитель; 8 – задний
мост; 9 – главная передача и дифференциал; 10 – рулевое управление;
11 – детали передней подвески; 12 – колесо; 13 – кузов

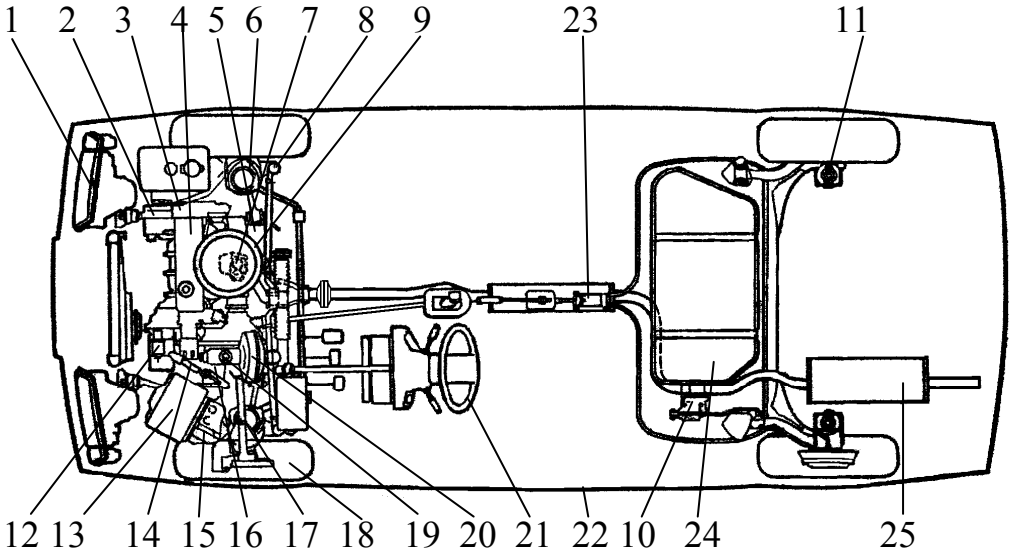


Рис. 1.2. Компоновка переднеприводного легкового автомобиля:
1 – фара; 2 – генератор; 3 –привод механизма газораспределения;
4 – двигатель; 5 – масляный фильтр; 6 – передняя подвеска; 7 – карбюратор;
8 – рычаг рулевого привода; 9 – воздушный фильтр; 10 – регулятор давления;
11 – задняя подвеска; 12 – стартер; 13 – аккумуляторная батарея;
14 – сцепление; 15 – расширительный бачок; 16 – коробка передач;
17 – валы привода передних колес; 18 – колесо; 19 – главный тормозной
цилиндр; 20 – вакуумный усилитель; 21 – рулевое колесо; 22 – кузов;
23 – стояночный тормоз; 24 – топливный бак; 25 – глушитель

Работа № 1. КЛАССИФИКАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Цель работы:

1. Изучить основные этапы развития автомобильной промышленности РФ.

2. Изучить систему обозначения подвижного состава.

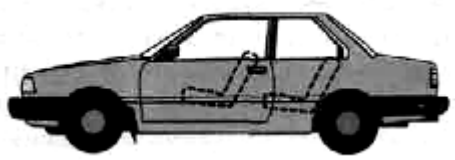
3. Изучить название и назначение основных агрегатов и систем автомобиля, их расположение и взаимодействие друг с другом.

Теоретическая часть

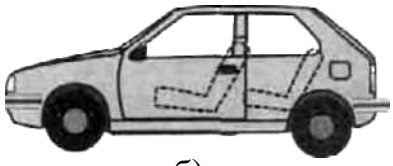
По назначению автомобильный подвижной состав подразделяется на грузовой, пассажирский и специальный. К грузовому относятся грузовые автомобили, автомобили-тягачи, прицепы и полуприцепы, к пассажирскому – легковые автомобили, автобусы, прицепы и полуприцепы, к специальному – автомобили, прицепы и полуприцепы для нетранспортных работ с соответствующим оборудованием (пожарные, автокраны и т. д.).

Легковые автомобили разделяются по рабочему объему цилиндров двигателя на следующие классы: особо малые с объемом цилиндров до 1,2 л; малые – 1,2–1,8 л; средние – 1,8–3,5 л; большие св. 3,5 л.

В соответствии с этой классификации каждой модели автомобиля присваивается четырехзначный цифровой индекс, соответствующий его базовой модели. Первая цифра в индексе означает класс: 1 – особо малый; 2 – малый; 3 – средний; 4 – большой. Вторая цифра позволяет различать автомобили по их назначению и специализации: 1 – легковые; 2 – автобусы; 3 – грузовые автомобили; 4 – седельные тягачи; 5 – самосвалы; 6 –цистерны; 7 – фургоны; 8 –резерв; 9 – специальные. Две последующие – модель автомобиля. Пятая и шестая – номер модификации данной модели. Перед индексом ставится буквенное обозначение (полное или сокращенное) завода-изготовителя.



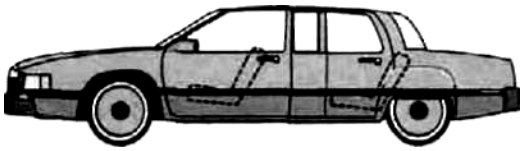
а)



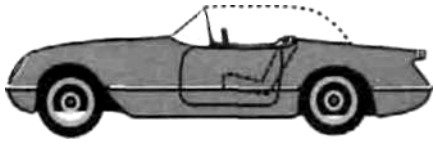
б)

в)

г)



д)



е)

Рис. 1.3. Тип кузова автомобиля.
а) – седан; б) – хетчбек; в) – универсал;
г) – вагон; д) – лимузин; е) - кабриолет

В зависимости от формы кузова и количества мест в нем, автомобили можно классифицировать по следующим наиболее известным типам:

Седан — это автомобиль с двух или четырехдверным кузовом на 4 - 5 мест, который имеет выступающие моторный отсек и багажное отделение (рис. 1.3, а) примером седана может являться автомобиль ВАЗ 2105.

Универсал — автомобиль с грузопассажирским салоном и дополнительной (пятой) дверью, закрывающей багажное отделение. В автомобиле с кузовом такого типа, задний ряд сидений может трансформироваться в грузовую платформу (рис. 1.3, в). Характерный пример «универсала» - автомобиль ВАЗ 2104.

Хэтчбек — выполнен с пятой дверью, которая за-

крывает одновременно салон и багажник автомобиля в однообъемном пространстве. Это нечто среднее между «седаном» и «универсалом» (рис. 1.3, б). Для увеличения багажного отделения, задние сидения в таком автомобиле могут складываться. В последнее время, такой тип кузова получил большое распространение, а примером могут служить ВАЗ 2108 и 2109.

Вагон — автомобиль с кузовом, не имеющим выступающих моторного отсека и багажного отделения. Примером является всем хорошо известное маршрутное такси – автомобиль «Газель» (рис. 1.3, г).

Лимузин — имеет большой кузов с дополнительными сидениями и перегородкой, отделяющей водителя от салона для пассажиров. (рис. 1.3, д).

Кабриолет — это автомобиль вообще без крыши или с крышей, которая может складываться по желанию водителя (рис. 1.3, е).

В зависимости от того, на какие колеса передается крутящий момент от двигателя, автомобили делятся на: заднеприводные, переднеприводные, полноприводные.

Задненривудные — автомобили, у которых крутящий момент от двигателя перелается на задние колеса. Примером заднеприводных автомобилей могут служить модели «Жигулей» от ВАЗ 2101 до ВАЗ 2107. Задние колеса у них являются ведущими, именно они, отталкиваясь от покрытия дороги, двигают перед собой весь автомобиль. Передние колеса, в этом случае, будут лишь направляющими (ведомыми) и служат для изменения направления движения. Можно сразу отметить, что заднепрнводным автомобилям труднее сохранять прямолинейное движение на скользкой дороге, по сравнению с переднеприводными.

Переднеприводные — автомобили, у которых крутящий момент от двигателя передастся на передние колеса. Среди автомобилей Волжского автозавода переднеприводными являются модели ВАЗ

2108, 2109, а также новая серия ВАЗ 2110, 2111, 2112, 2115. У этих автомобилей, передние колеса являются как ведущими, так и направляющими. Задние же колеса таких автомобилей не выполняют никакой функции (кроме связи кузова с дорогой) и просто катятся по дороге. А передние колеса вовсю работают, получают энергию от двигателя, вращаются и «тянут» за собой всю машину, при этом направляя ее по выбранной водителем траектории. Автомобили с передним приводом более устойчивы на дороге, чем заднеприводные.

Полноприводные — это автомобили, у которых передача крутящего момента от двигателя осуществляется одновременно на задние и передние колеса. Таковыми являются автомобили «Жигули» модели ВАЗ 2121, 2131, 2123 «Нива. У «вездеходов» все четыре колеса получают крутящий момент от двигателя, одновременно «тянут» и «толкают» автомобиль, максимально повышая его ходовые качества. Этот тип привода идеален для сохранения управляемости даже на скользкой дороге.

Колесная формула дает представление о количестве колес у автомобиля и сколько из них ведущих, например (4Х2), где 4 – количество колес, 2 – количество ведущих колес.

Технические характеристики автомобиля. В инструкции, прилагаемой к автомобилю, приводятся данные его технической характеристики, куда входят следующие основные показатели: колесная формула, номинальная грузоподъемность или число мест, разрешенная максимальная масса, габаритные размеры, тип двигателя и его модель, наибольшая скорость с полной нагрузкой, контрольный расход топлива на 100 км.

Кроме перечисленных показателей, указывают основные характеристики двигателя и его систем, характеристики трансмиссии, колес и подвесок, систем управления, электрооборудования, кабины, кузова, дополнительного оборудования, заправочные объемы и данные для регулировки и контроля.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание у преподавателя.

2. По марке и внешнему виду определить назначение, тип кузова и класс автомобиля.

3. Описать расположение основных частей автомобиля.

4. Определить технические характеристики автомобиля его агрегатов и систем.

Содержание отчета

1. Наименование работы.

2. Модель автомобиля.

3. Схема расположения основных частей автомобиля.

4. Выписать основные параметры заданной модели автомобиля.

Тип автомобиля _____

Грузоподъемность или пассажировместимость _____

Число осей, из них ведущих _____

База автомобиля _____

Колея передних и задних колес _____

Минимальный дорожный просвет _____

Радиус поворота: по оси следа внешнего колеса _____

наружный габаритный _____

Полная масса автомобиля _____

Масса снаряженного автомобиля _____

Распределение полной массы по осям _____

Максимальная скорость _____

Контрольный расход топлива _____

5. Пример аналогичных автомобилей.

6. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит автомобиль?

2. Автомобильные и моторные заводы РФ.

3. Система обозначения подвижного состава автомобилей, прицепов, полуприцепов.

4. Классификация автомобилей.

Работа № 2. КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Цель работы:

1. Изучить конструкцию основы кузова легкового автомобиля.
2. Изучить отдельные элементы кузова и их назначение.

Теоретическая часть

Кузова легковых автомобилей подразделяются по конструктивному исполнению на два основных вида: рамные и безрамные. В первом случае на жесткое основание – раму – крепятся двигатель, трансмиссия, подвеска и сам кузов. Кузов, таким образом, не является несущим. Второй тип кузова – безрамный – называют также модульным. Он состоит из коробчатых жестких конструкций, которые, в свою очередь, собираются из тонких листов металла (1–2 мм) с помощью контактной сварки. Соединение таких элементов с помощью той же сварки дает несущий кузов. Места крепления двигателя, подвески и других тяжелых агрегатов могут усиливаться наваркой пластин, ребер и штамповкой объемных профилей на самом листе.

Для перехода от рамных кузовов к несущим есть несколько причин. Среди них и облегчение конструкции в целом. Немаловажной причиной является необходимость повысить безопасность пассажиров на случай столкновения. Коробчатые конструкции кузова, прежде чем передать энергию удара дальше, сминаются сами и поглощают существенную часть этой энергии. Таким образом, безопасность пассажиров значительно повышается. Для обеспечения пассажирам "пространства выживания" внутри салона усиливают пол кабины, центральные стойки, устанавливают продольные штанги в дверях.

На рис. 1.4 вы можете видеть основу кузова современного легкового автомобиля.

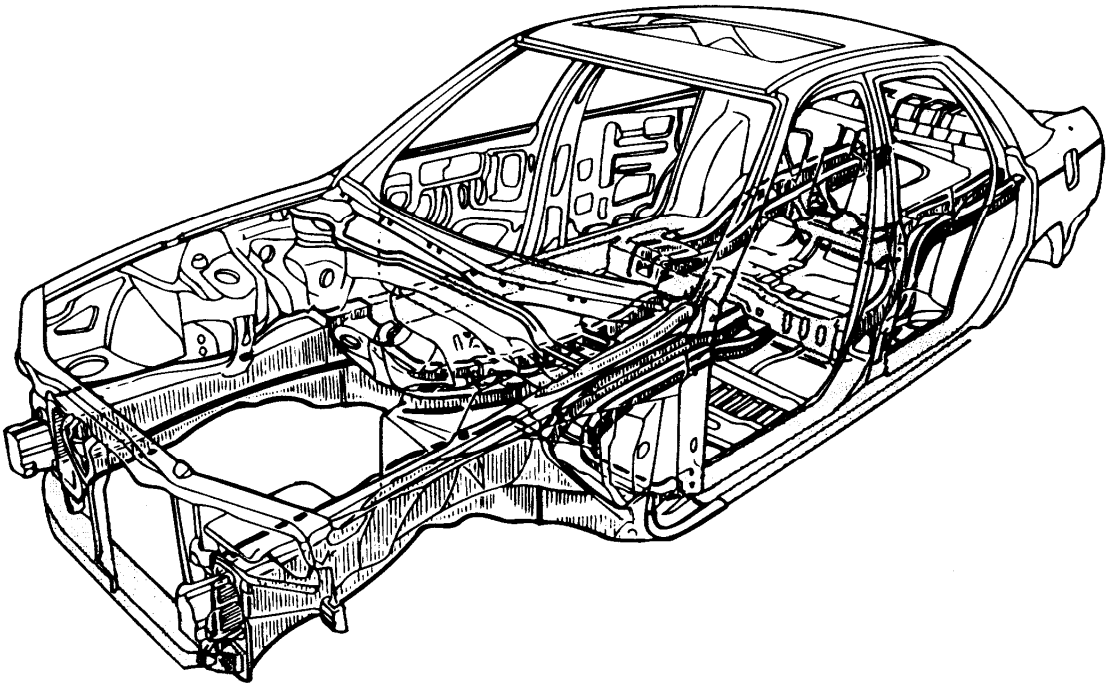
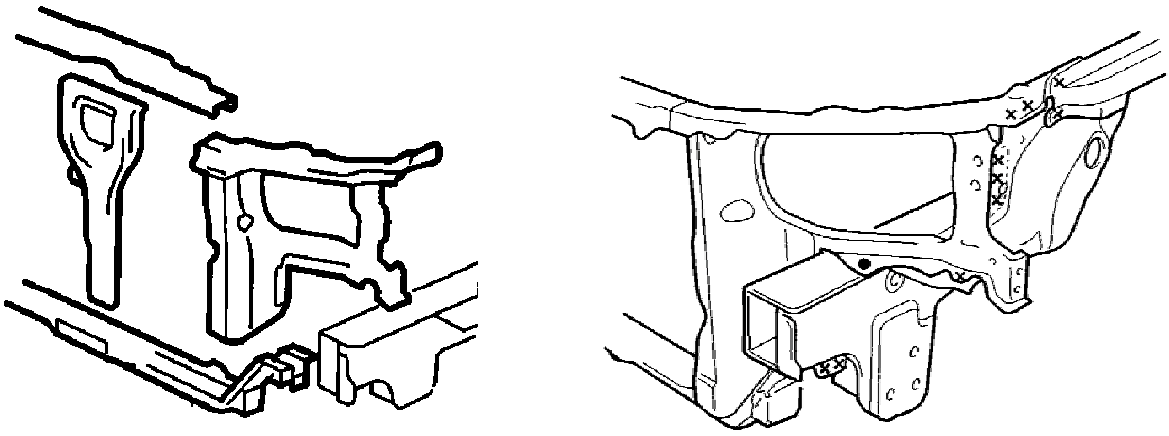


Рис. 1.4. Основа кузова легкового автомобиля



а) б)

Рис. 1.5. а – отдельные детали; б – сборка лонжерона
с брызговиком и поперечиной передней балки

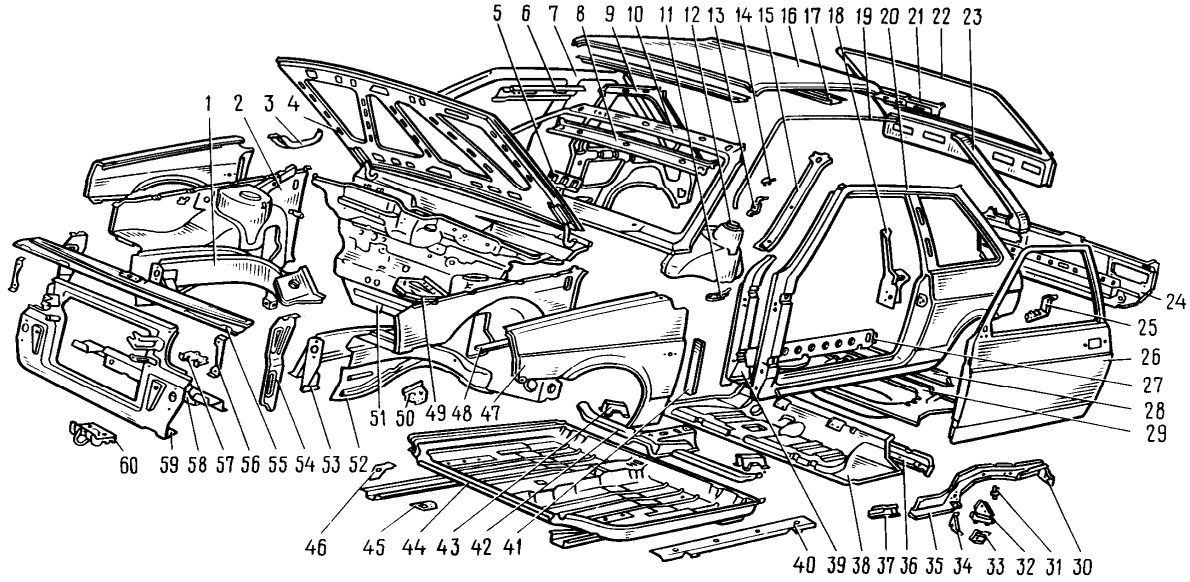


Рис. 1.6. Детали каркаса кузова типа «Хэтчбек»:

1 – правый передний лонжерон; 2 – правый брызговик переднего крыла; 3 – соединитель рамы ветрового окна и боковины; 4 – капот; 5 – нижний средний усилитель рамы ветрового окна; 6 – верхняя накладка боковины; 7 – правая наружная панель боковины; 8 – передняя нижняя балка крышки; 9 – внутренняя панель боковины; 10 – рама ветрового окна; 11 – соединитель боковины и передка; 12 – арка заднего колеса; 13 – надставка наружной панели боковины; 14 – задняя правая заглушка боковины; 15 – внутренняя стойка рамы ветрового окна; 16 – панель крыши; 17 – усилитель крыши; 18 – усилитель центральной стойки; 19 – сточный желобок; 20 – левая наружная панель боковины; 21 – задняя балка крыши; 22 – дверь задка; 23 – желобок проема двери задка; 24 – панель задка; 25 – надставка наружной панели боковины; 26 – передняя дверь; 27 – нижняя накладка боковины; 28 – задняя поперечина пола; 29 – задний пол; 30 – кронштейн фартука заднего колеса; 31 – пластина болта усилителя заднего лонжерона; 32 – усилитель лонжерона под рычаг задней подвески; 33 – надставка усилителя заднего лонжерона; 34 – усилитель лонжерона под кронштейн домкрата; 35 – задний лонжерон пола; 36 – средняя поперечина пола; 37 – соединитель заднего лонжерона и переднего пола; 38 – средний пол; 39 – усилитель передней стойки боковины; 40 – усилитель пола под установку домкрата; 41 – вертикальная прокладка переднего крыла; 42 – передняя поперечина пола; 43 – кронштейн переднего сиденья; 44 – передний пол; 45 – усилитель пола под крепление рычага переключения передач; 46 – соединитель порога пола; 47 – переднее крыло; 48 – горизонтальная прокладка переднего крыла; 49 – площадка аккумуляторной батареи; 50 – левый кронштейн переднего крыла; 51 – щиток передка; 52 – левый брызговик переднего крыла; 53 – левый передний лонжерон; 54 – стойка рамки радиатора; 55 – верхняя поперечина рамки радиатора; 56 – кронштейн крепления блокфары; 57 – кронштейн передней подвески силового агрегата; 58 – нижняя поперечина рамки радиатора; 59 – панель рамки радиатора; 60 – левый усилитель нижней поперечины рамки радиатора с проушиной для буксировки

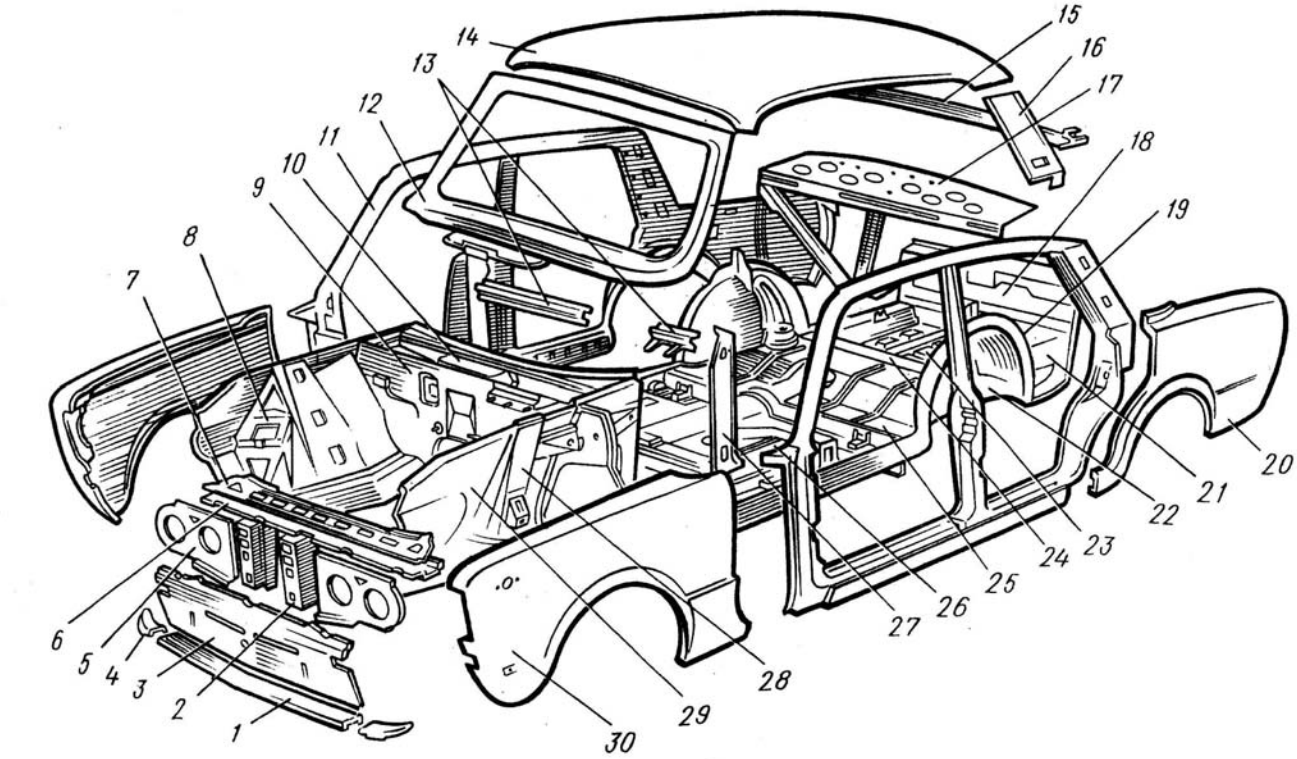


Рис. 1.7. Элементы основы кузова типа «Седан»
1 – центральный брызговик; 2 – скобка передка; 3 – нижняя панель передка; 4 – боковой брызговик бампера; 5 – кожух фары; 6 – верхняя поперечина передка; 7 – усилитель поперечины; 8 – площадка аккумулятора; 9 – щиток передка (задняя стенка капота); 10 – коробка воздухопритока; 11 – боковины кузова; 12 – рама ветрового стекла; 13 – нижняя поперечина приборной панели; 14 – крыша; 15 – панель заднего окна; 16 – боковые панели крыши; 17 – рамка задней перегородки; 18 – панель задка (стенка багажника); 19 – нижняя поперечина задка; 20 – заднее крыло; 21 – лонжероны багажника; 22 – внутренние арки задних колес; 23 – пол багажника; 24 – поперечина пола багажника; 25 – задний пол; 26 – передний пол; 27 – усилитель боковины; 28 – стойки передней подвески; 29 – брызговики передних крыльев; 30 – передние крылья.

На рис. 1.4 видны элементы усиления в полу кабины, в зоне крепления двигателя и передней подвески, а также в зоне багажника и задней подвески. Кроме того, становится понятно, какие детали кузова входят в основу, а какие являются навесными: навесные на рисунке отсутствуют. Как правило, даже при несущественной деформации усиленных элементов, а также при смещении опорных ниш стоек подвески, эксплуатационные характеристики автомобиля существен-

но ухудшаются, неравномерно и ускоренно изнашиваются покрышки, ухудшается управляемость.

Элементы усиления крайне сложно вернуть в исходное положение, а если это удается, то с помощью замены поврежденных деталей на новые или с использованием дорогого и сложного оборудования.

В любом случае необходимо уметь установить смещение деталей и определить границу повреждения. Далее можно срезать поврежденные детали и приварить новые, но главное правильно выбрать места резки и последующего соединения – лучше делать это в местах заводского соединения деталей, а не на середине сплошного листа. На рис. 1.5, а вы можете увидеть собранное соединение лонжерона с брызговиком и поперечной передней балкой, на рис. 1.5, б эти детали показаны отдельно. На основе этого примера можно понять, как следует отделять поврежденные детали с наименьшим ущербом для кузова. Для подобного разделения достаточно высверлить или разрубить точки контактной сварки.

Так как форму деталей, составляющих кузов, невозможно описать, данная работа является хорошей возможностью для получения необходимых знаний о конструкции кузова.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание от преподавателя.

2. Работа проводится на основе кузова легкового автомобиля со снятыми навесными элементами. Задача состоит в том, чтобы, пользуясь, рис. 1.6, 1.7 найти все элементы, из которых состоит основа кузова, дать им названия, и заполнить табл. 1.2. Следует учитывать, что не все детали, присутствующие на рисунке, есть в исследуемом кузове, и не все детали кузова есть на рисунке. Для некоторых деталей можно подобрать более удачные названия, следуя логике примера.

В таблице следует заполнять сначала первые две колонки, то есть дать деталям названия и присвоить номера. Затем заполняются колонки соединений. Достаточно научиться отличать два вида соединений:

Таблица 1.2.

Элементы основы кузова

№	Название детали	Соединяется с деталью	Вид соединения

– соединение объемных деталей с помощью точек контактной сварки на разных гранях детали. Такое соединение обычно проще разобрать путем высверливания точек сварки;

– соединение объемных деталей с помощью точек контактной сварки на разных гранях детали. Такое соединение обычно проще разобрать путем высверливания точек сварки;

– соединение плоских кромок с помощью ряда близкорасположенных точек сварки. При таком соединении обычно спиливают или срубают поврежденную деталь по линии около места наложения, а её остатки на соседней кромке стачивают точильным кругом.

Содержание отчета

1 Название работы.

2. Общее описание кузова заданной модели автомобиля.

3. Рисунок с деталями каркаса кузова.

4. Таблица элементов основы кузова.

5. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Материалы, используемые при изготовлении кузовов.

2. Основные детали кузова и их назначение.

3. Особенности строения современных кузовов.

4. Способы соединения деталей кузова при сборке.

5. Конструкция защитных элементов (бамперов).

6. Шумовая изоляция современных кузовов.

7. Классификация кузовов по замкнутым объемам.

Работа № 3. ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Цель работы:

1. Изучить классификацию, общее устройство и принцип действия двигателя внутреннего сгорания, его основные технические параметры.

2. Ознакомиться с рабочим циклом карбюраторного и дизельного двигателей.

Теоретическая часть

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) – агрегат, который преобразует тепловую энергию, выделяющуюся в процессе сгорания топлива, в механическую работу. Расширяющиеся при этом газы (продукты сгорания) перемещают подвижные детали двигателя: поршни, лопатки, колеса турбины – и совершают работу.

ДВС легковых автомобилей подразделяются на поршневые и роторные. В наиболее распространенных автомобильных поршневых двигателях вращательное движение вала получается в результате преобразования прямолинейного возвратно-поступательного движения поршня, а в роторных – непосредственным воздействием газов на вращающуюся деталь. По способу смесеобразования и воспламенения топлива ДВС подразделяются на две группы: с внешнем смесеобразованием и принудительным зажиганием от электрической искры – карбюраторные бензиновые и газовые; с внутренним смесеобразованием и воспламенением впрыскиваемого под давлением топлива от соприкосновения с воздухом, сильно нагретым в цилиндре в результате высокого сжатия – дизельные. К основным механизмам и системам карбюраторного поршневого двигателя относятся кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы, а также системы – смазочная, охлаждения и питания.

Двигатель состоит из цилиндра 2 и картера, который снизу закрыт поддоном (рис. 1.8). Внутри цилиндра перемещается поршень 3 с компрессионными уплотнительными кольцами 2, имеющий форму стакана с днищем в верхней части. Поршень через поршневой палец 3 и шатун 6 связан с коленчатым валом 7, который вращается в коренных подшипниках, расположенных в картере.

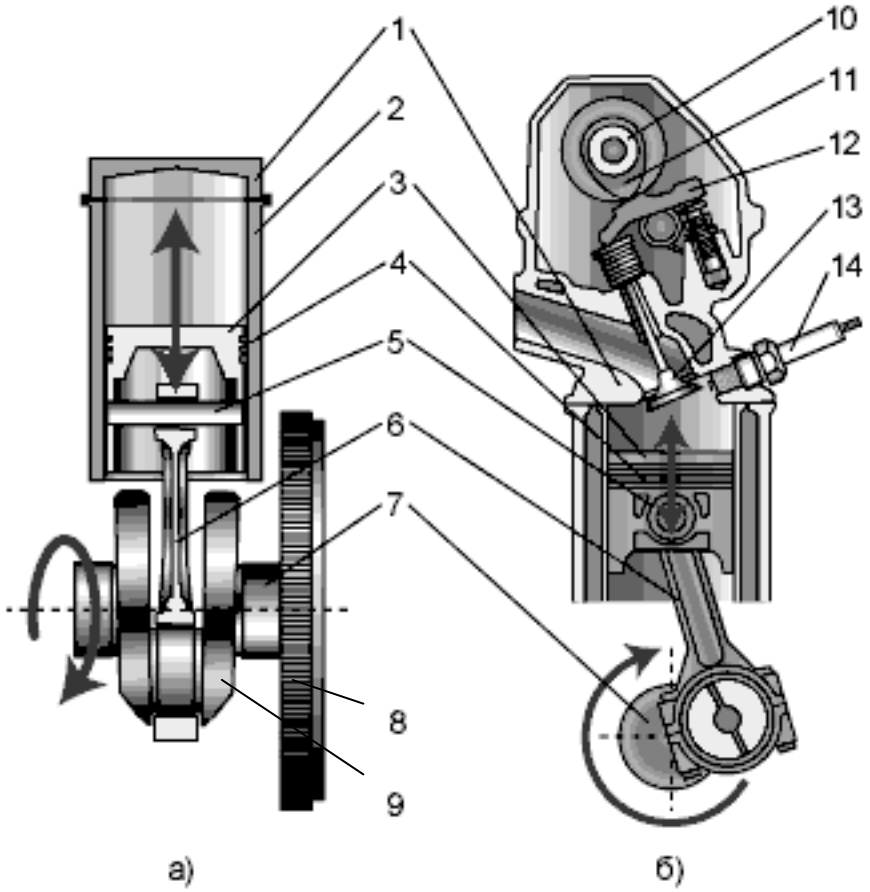


Рис. 1.8. Одноцилиндровый карбюраторный двигатель внутреннего сгорания (а) продольный разрез; б) поперечный разрез):
1 - головка цилиндра; 2 - цилиндр; 3 - поршень; 4 - поршневые кольца; 5 - поршневой палец; 6 - шатун; 7 - коленчатый вал; 8 - маховик; 9 - кривошип; 10 - распределительный вал; 11 - кулачок распределительного вала; 12 - рычаг; 13 - клапан; 14 - свеча зажигания

Коленчатый вал состоит из коренных шеек, щек и шатунных шеек. Цилиндр, поршень, шатун и коленчатый вал составляют так называемый кривошипно-шатунный механизм, преобразующий воз-

вратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала.

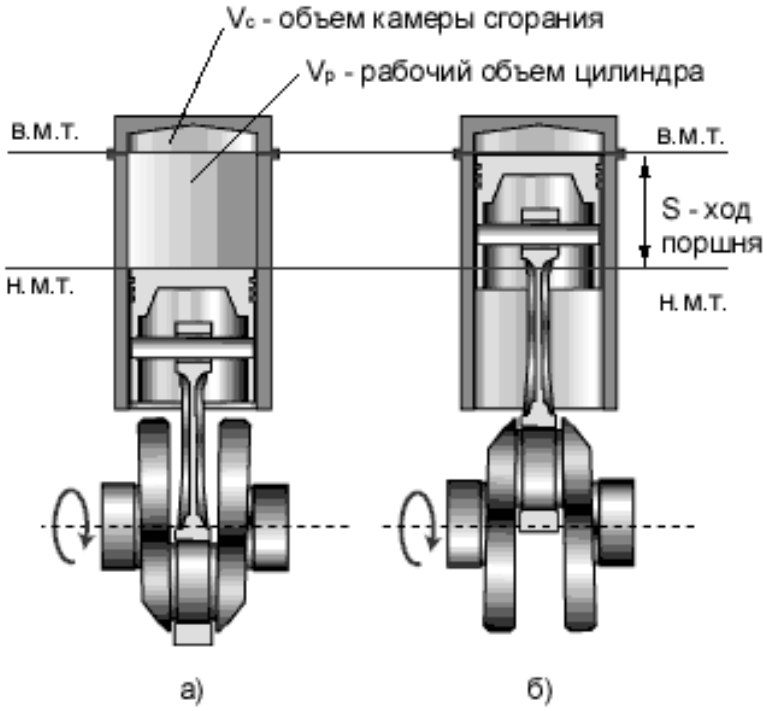


Рис. 1.9. Ход поршня и объемы цилиндра двигателя
а) поршень в нижней мертвой точке;
б) поршень в верхней мертвой точке

Сверху цилиндр 2 закрыт головкой с клапанами 13, открытие и закрытие которых строго согласовано с вращением коленчатого вала, а, следовательно, и с перемещением поршня, в резьбовое отверстие головки цилиндров ввернута свеча зажигания 14.

Перемещение поршня ограничено двумя крайними положениями, при которых его скорость равна нулю: верхней мертвой точкой (ВМТ), соответствующей наибольшему удалению поршня от вала, и нижней мертвой точки (НМТ), соответствующей наименьшему удалению его от вала. Безостановочное движение поршня через мертвые точки обеспечивается маховиком 8, имеющим форму диска с массивным ободом. Расстояние, проходимое поршнем между МТ, называется ходом поршня S, а расстояние между осями коренных и шатунных

шеек – радиусом кривошипа R. Ход поршня равен двум радиусам кривошипа S = 2R. При работе двигателя объем V, заключенный между стенками цилиндра и поршнем, непрерывно изменяется. Объем, освобожденный поршнем при его перемещении от ВМТ до НМТ, называется рабочим объемом цилиндра V_h .

$$V_h = \frac{\pi d^2}{4} S .$$

Объем над поршнем в положении ВМТ называется объемом камеры сгорания V_c. Сумма рабочего объема цилиндра и объема камеры сгорания составляют полный объем цилиндра $V_a = V_h + V_c$. Соотношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания называется степенью сжатия ε.

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} .$$

Степень сжатия является важным показателем ДВС, так как сильно влияет на его экономичность и мощность.

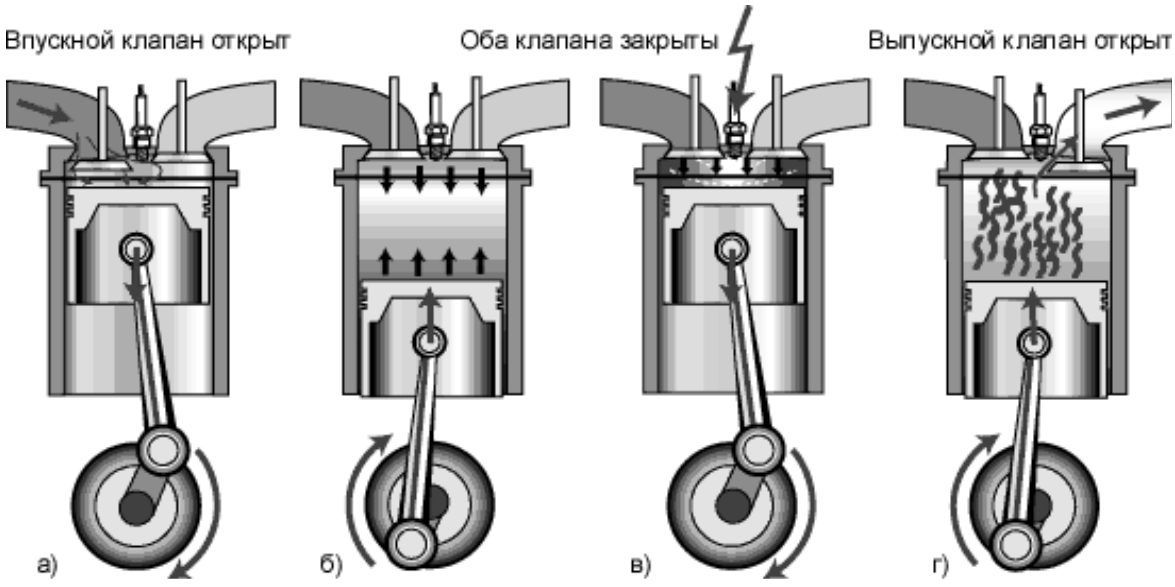


Рис. 1.10. Рабочий цикл четырехтактного карбюраторного двигателя: а) – впуск; б) – сжатие; в) – рабочий ход; г) – выпуск

Рабочим циклом автомобильного двигателя называется совокупность периодически повторяющихся в цилиндре двигателя процессов, в результате которых происходит преобразование тепловой энергии в механическую работу. Часть рабочего процесса, совершаемая за один ход поршня, называется тактом.

Первый такт – впуск (рис. 1.10, а) начинается при движении поршня от ВМТ к НМТ. Этот такт характеризуется впуском горючей смеси, т. е. смеси воздуха и паров топлива, в цилиндры двигателя под действием разряжения, создаваемого над поршнем при движении поршня от ВМТ к НМТ.

Объем, освобождаемый поршнем, заполняет горючая смесь, поступающая из карбюратора через открытый впускной клапан.

Соприкасаясь со стенками впускного трубопровода и цилиндра и перемешиваясь с отработавшими газами, оставшимися от предыдущего цикла, горючая смесь нагревается. Перемешанная с оставшимися газами горючая смесь называется рабочей смесью. В конце впуска при подходе поршня к НМТ температура смеси в цилиндре составляет 70...120 ^{0}С.

Второй такт – сжатие (рис. 1.10, б) характеризуется сжатием горючей смеси, во время которого оба клапана закрыты и поршень перемещается от НМТ к ВМТ.

В зависимости от степени сжатия температура рабочей смеси в цилиндре к концу такта сжатия повышается до 400...450 ^{0}С, давление до 1…1,4 Мпа. Чем выше степень сжатия, тем больше температура и давление смеси.

Рабочую смесь сжимают с таким расчетом, чтобы ее температура в конце сжатия была несколько ниже температуры самовоспламенения топлива. Степень сжатия в современных карбюраторных двигателях находится в пределах 8...10.

Третий такт – горение и расширение (рис. 1.10, в), или рабочий ход, совершается при закрытых клапанах. В конце такта сжатия горючая смесь воспламеняется от искровых разрядов в свече зажигания

и быстро сгорает. В результате сгорания температура газов повышается до 2300...2500 ^{0}С, а давление до 4,5...6 Мпа. Давление газов передается на поршень и далее через поршневой палец и шатун на коленчатый вал, создавая крутящий момент, который заставляет его вращаться. По мере перемещения поршня к НМТ давление и температура газов в цилиндре снижается.

Четвертый такт – выпуск (рис. 1.10, г) начинается при подходе поршня к НМТ в момент открытия выпускного клапана. Вначале газы под собственным давлением 0,3...0,5 Мпа с большой скоростью выбрасываются через открытый выпускной клапан. Затем поршень, перемещаясь от НМТ к ВМТ, вытесняет из цилиндра отработавшие газы под давлением, несколько превышающим атмосферное и равным 0,11...0,12 Мпа. Такт выпуска заканчивается, когда поршень находится у ВМТ, выпускной клапан при этом закрывается. Во время такта выпуска температура отработанных газов в конце такта снижается до 750...800 ^{0}С.

После такта выпуска начинается новый рабочий процесс. Чем меньше отработанных газов остается в цилиндре к началу следующего первого такта, тем больше свежей горючей смеси поступает в цилиндр, следовательно, большую мощность разовьет двигатель и экономичнее будет его рабочий процесс.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомится с конструкцией двигателя.

2. Вращая за маховик установить поршень первого цилиндра в верхнюю мертвую точку.

3. Измерить высоту камеры сгорания для этого штангенциркулем измерить расстояние от поршня до верхней кромки камеры сгорания.

4. Вращая за маховик установить поршень первого цилиндра в нижнюю мертвую точку.

5. Штангенциркулем измерить расстояние от поршня до верхней кромки камеры сгорания.

6. Штангенциркулем измерить диаметр поршня

7. Рассчитать объем камеры сгорания V_c , рабочий объем цилиндра V_h и полный объем цилиндра V_a.

8. Рассчитать рабочий объем двигателя и степень сжатия ε.

9. Рассчитать радиус кривошипа.

Содержание отчета

1. Наименование работы.
2. Схемы измерений.
3. Измерительные приборы.
4. Пример расчета параметров двигателя.
5. Основные параметры двигателя:

Тип двигателя _____

Число и расположение цилиндров _____

Диаметр цилиндра и ход поршня _____

Рабочий объем двигателя _____

Степень сжатия _____

Максимальная мощность _____ при _____ об/мин

Максимальный крутящий момент _____ при _____ об/мин

Порядок работы цилиндров _____

Топливо для двигателя _____

6. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Классификация двигателей.
2. Общее устройство поршневого ДВС.
3. Основные параметры двигателей.
4. Принцип действия четырехтактного карбюраторного двигателя.
5. Рабочий цикл автомобильного карбюраторного двигателя.
6. Рабочий цикл автомобильного дизельного двигателя.

Работа № 4. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Цель работы:

1. Изучить назначение, компоновки и кинематику кривошипно-шатунного механизма

2. Изучить назначение, типы и конструкцию деталей кривошипно-шатунного механизма.

3. Ознакомиться с материалами и методами упрочнения деталей кривошипно-шатунного механизма.

Теоретическая часть

Кривошипно-шатунный механизм предназначен для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала двигателя рис. 1.11. Кривошипно-шатунный механизм состоит из: блока цилиндров с картером, головки блока цилиндров, поддона картера двигателя, поршней с кольцами и пальцами, шатунов, коленчатого вала и маховика.

Блок цилиндров объединяет в себе не только цилиндры и шатунно-поршневую группу, но и другие системы двигателя. Он является основой двигателя, в которой есть множество литых каналов и сверлений, подшипников и заглушек. Именно в блоке цилиндров вращается (на подшипниках) коленчатый вал. Во внутренних полостях блока циркулирует жидкость системы охлаждения, там же проходят и масляные каналы системы смазки двигателя. Большая часть из навесного оборудования двигателя монтируется, опять же, на блоке цилиндров. Нижняя часть блока называется картером.

Головка блока цилиндров является второй по значимости и величине составной частью двигателя. В головке расположены камеры сгорания, клапаны и свечи цилиндров, в ней же на подшипниках вращается распределительный вал с кулачками.

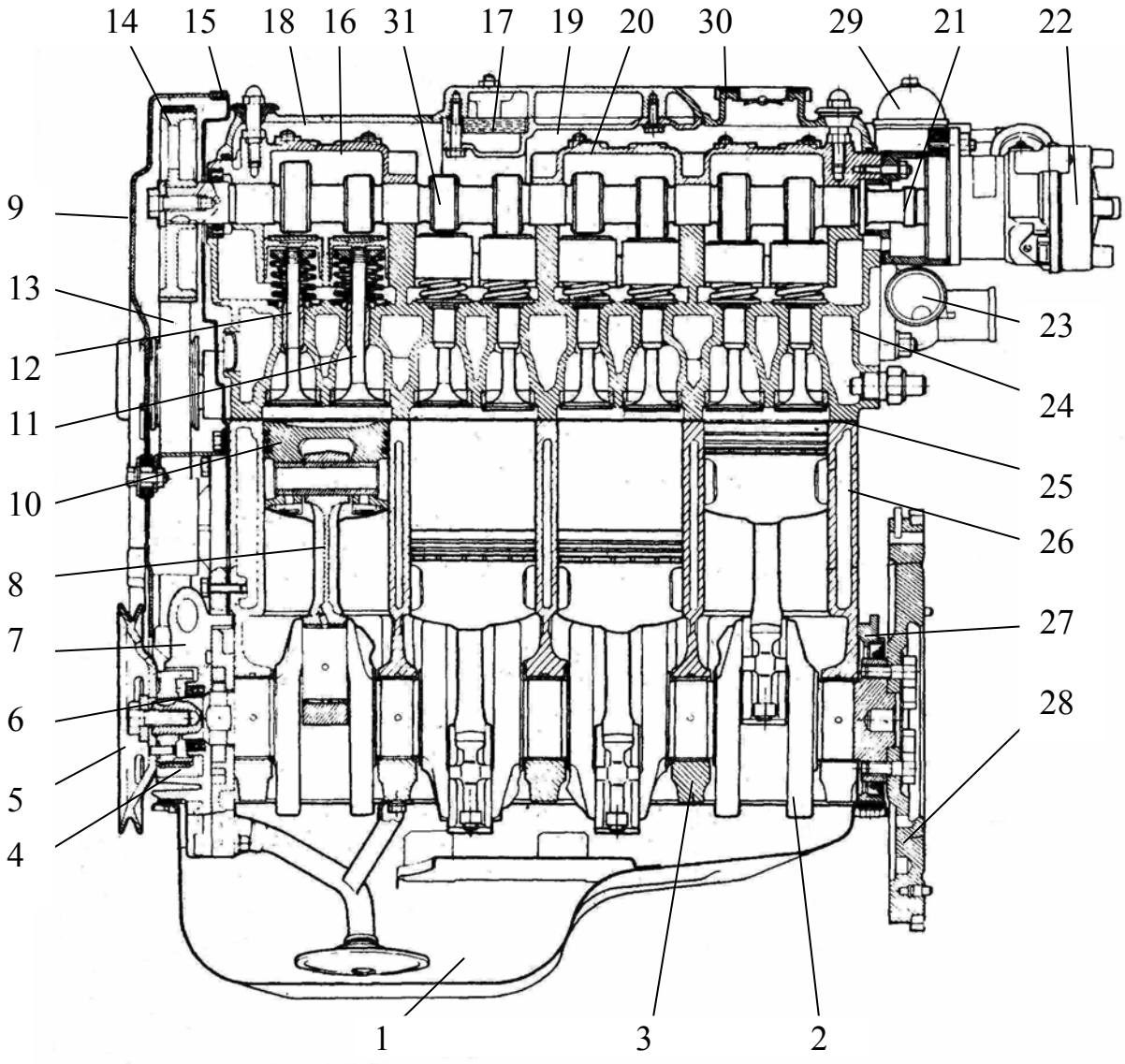


Рис. 1.11. Продольный разрез двигателя:
1 – картер; 2 – коленчатый вал; 3 – крышка коренного подшипника; 4 – зубчатый шкив привода распределительного вала; 5 – шкив привода генератора; 6 – передний сальник коленчатого вала; 7 – масляный насос; 8 – шатун; 9 – передняя защитная крышка зубчатого ремня; 10 – поршень; 11 – впускной клапан; 12 – выпускной клапан; 13 – зубчатый ремень; 14 – шкив распределительного вала; 15 – задняя защитная крышка зубчатого ремня; 16 – передний корпус подшипников распределительного вала; 17 – сетка маслоотделителя системы вентиляции картера; 18 – крышка головки цилиндров; 19 – крышка маслоотделителя; 20 – задний корпус подшипников распределительного вала; 21 – эксцентрик привода топливного насоса; 22 – датчик-распределитель зажигания; 23 – отводящий патрубок охлаждающей рубашки; 24 – головка блока цилиндров; 25 – уплотнительная прокладка головки блока цилиндров; 26 – блок цилиндров; 27 – держатель с задним сальником коленчатого вала; 28 – маховик; 29 – топливный насос; 30 – крышка маслозаливной горловины; 31 – распределительный вал.

Так же, как и в блоке цилиндров, в его головке имеются водяные и масляные каналы и полости. Головка крепится к блоку цилиндров и, при работе двигателя, составляет с блоком единое целое. В шатунно-поршневую группу кривошипно-шатунного механизма входят поршни с поршневыми кольцами, поршневой палец и шатун (см. рис. 1.11).

Поршень – одна из самых напряженных деталей двигателя. Он представляет собой металлический стакан, обращенный днищем вверх.

Поршень воспринимает давление газов и через поршневой палец 3 и шатун 4 передает его на коленчатый вал 1. Отливают поршни из высокопрочного алюминиевого сплава. Он легок и хорошо отводит тепло к стенкам цилиндра. Верхняя часть поршня – головка 7 имеет днище. На головке поршня проточены три кольцевые канавки для двух компрессионных колец 16 и одного маслосъемного 18. Наружная поверхность направляющей части – юбки поршня не гладкая, а имеет множество кольцевых микроканавок. Такая поверхность уменьшает потери на трение, так как в микроканавках задерживается масло.

Поршневые кольца обеспечивают необходимое уплотнение между поршнем и стенками цилиндра. К стенкам цилиндра они прижимаются под действием собственной упругости и давления газов. На поршне устанавливают три чугунных кольца – два компрессионных и одно маслосъемное, которое препятствует попаданию масла в камеру сгорания. Верхнее компрессионное кольцо работает в условиях высокой температуры, агрессивного воздействия продуктов сгорания и недостаточной смазки, поэтому для увеличения износостойкости оно покрывается по наружному диаметру слоем хрома.

Нижнее компрессионное кольцо покрывают слоем олова для улучшения приработки. Для более плотного прилегания кольца к стенкам цилиндра и некоторых компрессионных кольцах делают фаски или выточки канавкам поршня на наружной или внутренней поверхности.

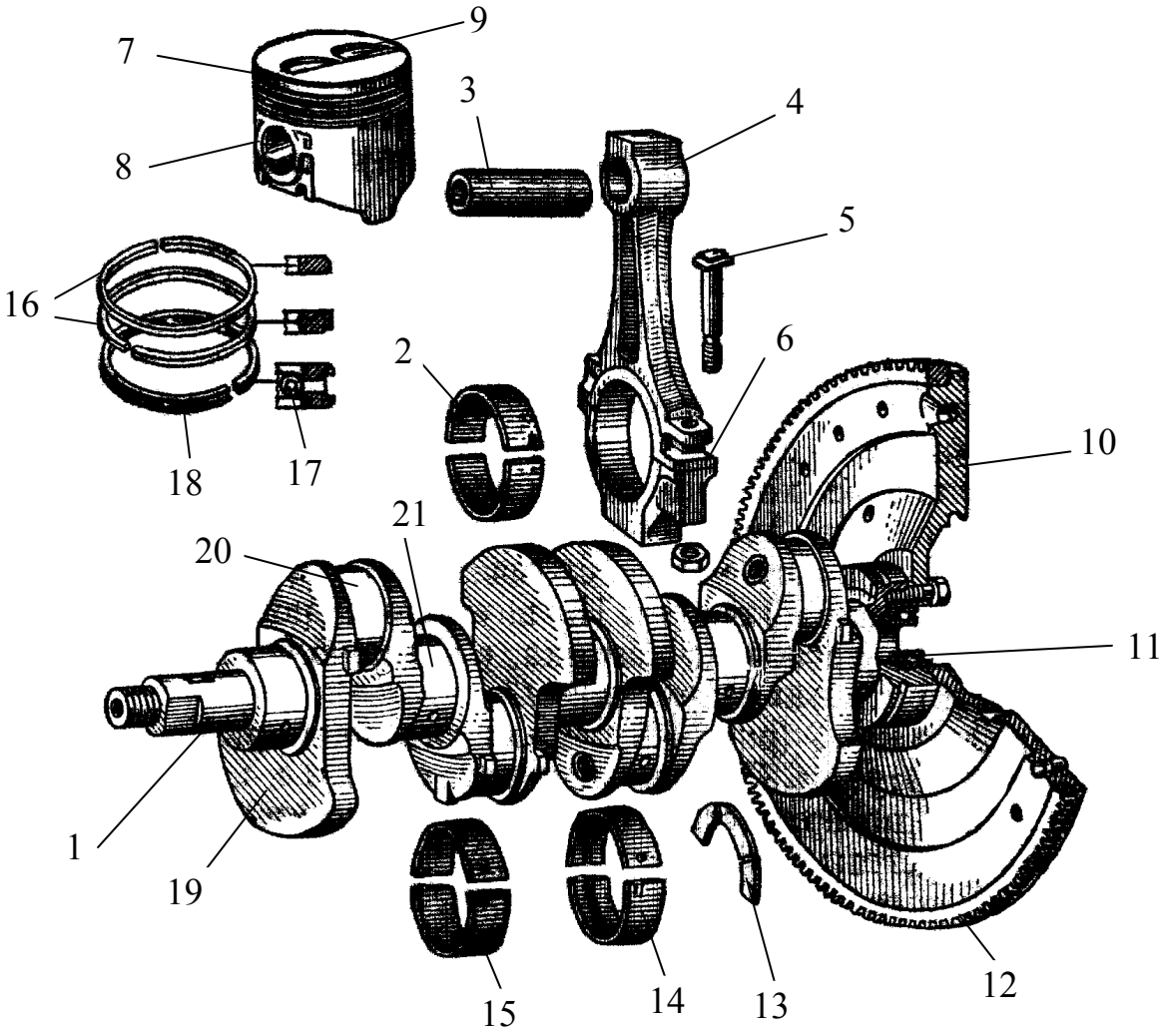


Рис. 1.12. Детали кривошипно-шатунного механизма двигателя автомобиля:
1 – коленчатый вал; 2 – вкладыш подшипника нижней головки шатуна; 3 – поршневой палец; 4 – шатун; 5 – болт крышки шатуна; 6 – крышка нижней головки шатуна; 7 – головка поршня; 8 – бобышка; 9 – лунки; 10 – маховик; 11 – подшипник ведущего вала коробки передач; 12 – зубчатый венец маховика; 13 – упорное полукольцо; 14 – вкладыши первого, второго, четвертого и пятого коренных подшипников; 15 – вкладыш третьего коренного подшипника; 16 - компрессионные кольца; 17 – расширительная пружина; 18 – маслосъемное кольцо; 19 – противовес; 20 – шатунная шейка; 21 – коренная шейка

Маслосъемные кольца делают на многих двигателях стальными в виде комплектов, состоящих из четырех элементов (двух дисков, радиального и осевого расширителей), или чугунными с прорезями для снимаемого со стенок цилиндра масла.

Поршневые пальцы – стальные, пустотелые. Наружная поверхность их подвергается закалке. В продольном направлении пальцы обычно фиксируются в поршне стопорными кольцами из упругой проволоки. Рабочая поверхность пальцев тщательно шлифуется и полируется.

Шатун – стальной, кованный, двутаврового сечения. Нижняя его головка разъемная. В этой головке устанавливаются вкладыши шатунного подшипника коленчатого вала. Шатун обрабатывается вместе с крышкой. Чтобы при сборке не перепутать крышки, на шатуне и соответствующей ему крышке имеется клеймо с номером цилиндра, в который они устанавливаются. При сборке цифры на шатуне и крышке должны находиться с одной стороны. Там, где нижняя головка шатуна переходит в стержень, имеется отверстие, через которое масло выбрызгивается на поршень и стенки цилиндра. Шатуны, так же как и поршни, должны иметь одинаковую массу с допуском ±5 г.

Коленчатый вал воспринимает усилия, передаваемые от поршней шатунам, и преобразует их в крутящий момент. Коленчатый вал 1 отливается из высокопрочного специального чугуна. Вал имеет коренные 21 и шатунные шейки 20. Высокая износостойкость шеек вала достигается большим диаметром шеек и поверхностной закалкой. Шейки коленчатого вала имеют отлитые за одно целое противовесы 19. Они уравновешивают центробежные силы, которые возникают при работе двигателя от масс шатунной шейки, а также от частей шатуна и поршня. В теле коленчатого вала просверлены каналы, соединяющие коренные шейки с шатунными. По этим каналам подводится масло для смазки шатунных шеек.

Маховик 10 служит для обеспечения равномерности работы двигателя. Чугунный маховик с напрессованным стальным зубчатым венцом, служащим для пуска двигателя стартером, расположен на заднем конце коленчатого вала

Вкладыши коренных 14 и шатунных 2 подшипников коленчатого вала (см. рис. 1.12) – тонкостенные, биметаллические, с радиальными отверстиями для прохода масла. Они изготавливаются из стальной ленты покрытой слоем антифрикционного сплава.

Упорные полукольца 13 (см. рис. 1.12) устанавливаются в гнезде блока цилиндров по обеим сторонам среднего коренного подшипника. Они воспринимают осевые нагрузки, действующие на коленчатый вал, и ограничивают его перемещение.

Поддон картера предохраняет от попадания в картер пыли и грязи и служит резервуаром для масла. Его штампуют из листовой стали или отливают из легкого сплава. Поддон крепится болтами, плоскость разъема уплотняется прокладкой.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание от преподавателя

2. Выписать основные параметры, характеризующие кривошипно-шатунный механизм двигателя, установленного на заданной модели автомобиля _____:

Диаметр цилиндра _____

Ход поршня _____

Рабочий объем одного цилиндра _____

Объем камеры сгорания _____

Степень сжатия _____

Количество компрессионных колец _____

Количество шатунных шеек _____

Количество коренных шеек _____

Угол между шатунными шейками коленчатого вала _____

Способ осевой фиксации коленчатого вала _____

Форма камеры сгорания _____

3. Составить схемы компоновок кривошипно-шатунных механизмов.

4. Начертить схемы камер сгорания карбюраторных и дизельных двигателей.

5. Начертить поперечные сечения компрессионных колец.

Содержание отчета

1. Наименование работы.
2. Основные параметры двигателя.
3. Схема компоновки КШМ.
4. Схема камер сгорания.
5. Чертеж поперечного сечения компрессионных колец.
6. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Цилиндро-поршневая группа КШМ.
2. Поршневые кольца.
3. Условные обозначения и надписи на деталях цилиндро-поршневой группы.
4. Способы уплотнения гильз цилиндров.
5. Порядок затяжки гаек головки.
6. Способы фиксации поршневого пальца.
7. Конструкция коленчатого вала.
8. Крепление маховика к коленчатому валу.
9. Уплотнение крайних коренных шеек коленчатого вала.
10. Осевая фиксация коленчатого вала.
11. Назначение клейма на крышках шатунных и коренных подшипников.
12. Способы фиксации гаек шатунных болтов.
13. Антифрикционные покрытия вкладышей.
14. Уплотнение головки, крышки головки, поддона.

Работа № 5. ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Цель работы:

1. Изучить назначение, компоновки и кинематику газораспределительного механизма

2. Изучить назначение, типы и конструкцию деталей газораспределительного механизма.

Теоретическая часть

Механизм газораспределения предназначен для своевременного пуска в цилиндры воздуха (дизели) или горючей смеси (карбюраторные бензиновые и газовые двигатели) и выпуска из них отработанных газов. Эти процессы должны происходить в соответствии с принятым для данного двигателя порядком работы цилиндров и фазами газораспределения.

Газораспределительный механизм состоит из:

– привод распределительного вала;

– распределительного вала;

– рычагов;

– впускных и выпускных клапанов с пружинами;

– впускных и выпускных каналов.

В современных двигателях легковых автомобилей механизм газораспределения имеет верхнее расположение клапанов с размещением распределительного вала в блоке цилиндров (МеМЗ-968 и ЗМЗ) или головке блока цилиндров (УЗАМ, МеМЗ-245, ВАЗ и ЗМЗ 4062-10). Последняя конструкция позволяет получать компактную камеру сгорания, обеспечить лучшее наполнение цилиндров горючей смесью и облегчить регулировку тепловых зазоров.

Распределительный вал приводится во вращение от коленчатого, причем за два оборота коленчатого вала распределительный совершает один оборот. При размещении распределительного вала в блоке цилиндров привод осуществляется посредствам шестерен, одна из которых, обычно шестерня распределительного вала, текстолитовая. При размещении распределительного вала в головке блока цилиндров привод осуществляется

ременно-зубчатой или цепной передачей рис. 1.13.

При вращении распределительного вала кулачок распределительного вала действует на клапан через толкатель. Такая конструкция обеспечивает жесткую и надежную кинематическую связь между кулачком и клапаном.

При расположении распределительного вала в блоке цилиндров двигателя кулачки распределительного вала через толкатели и штанги воздействуют на коромысло, а последнее противоположным концом – на клапан.

Распределительный вал представляет собой стержень с кулачками и опорными шейками. Форма и расположение кулачков обеспечивают открытие и закрытие клапанов в соответствии с порядком работы цилиндров и фазами газораспределения.

Клапаны (рис. 1.15). Каждый цилиндр двигателя может иметь один либо два впускных и один либо два выпускных клапана 1. Клапан состоит из тарельчатой плоской головки и стержня. Для улучшения наполнения цилиндра диаметр головки впускного клапана делается больше, чем выпускного.

Направляющие втулки клапанов 2 (см. рис. 1.15.). Изготавливаются из чугуна и запрессовываются в головку цилиндров. На их наружной поверхности имеется проточка, в которую вставляется стальное стопорное кольцо, оно предохраняет их от возможного выпадения.

Сверху на направляющие втулки надеваются колпачки 4 из тепломаслостойкой резины со стальным армированным кольцом, которые охватывают стержень клапана и служат для уменьшения проникновения масла в камеру сгорания.

Пружины прижимают клапан к седлу и не дают ему возможности отрываться от толкателя. Нижними концами пружины ложатся на опорную шайбу 5, верхняя опорная тарелка 8 пружин удерживается на стержне клапана двумя сухарями 9, имеющими в сложенном виде форму усеченного конуса.

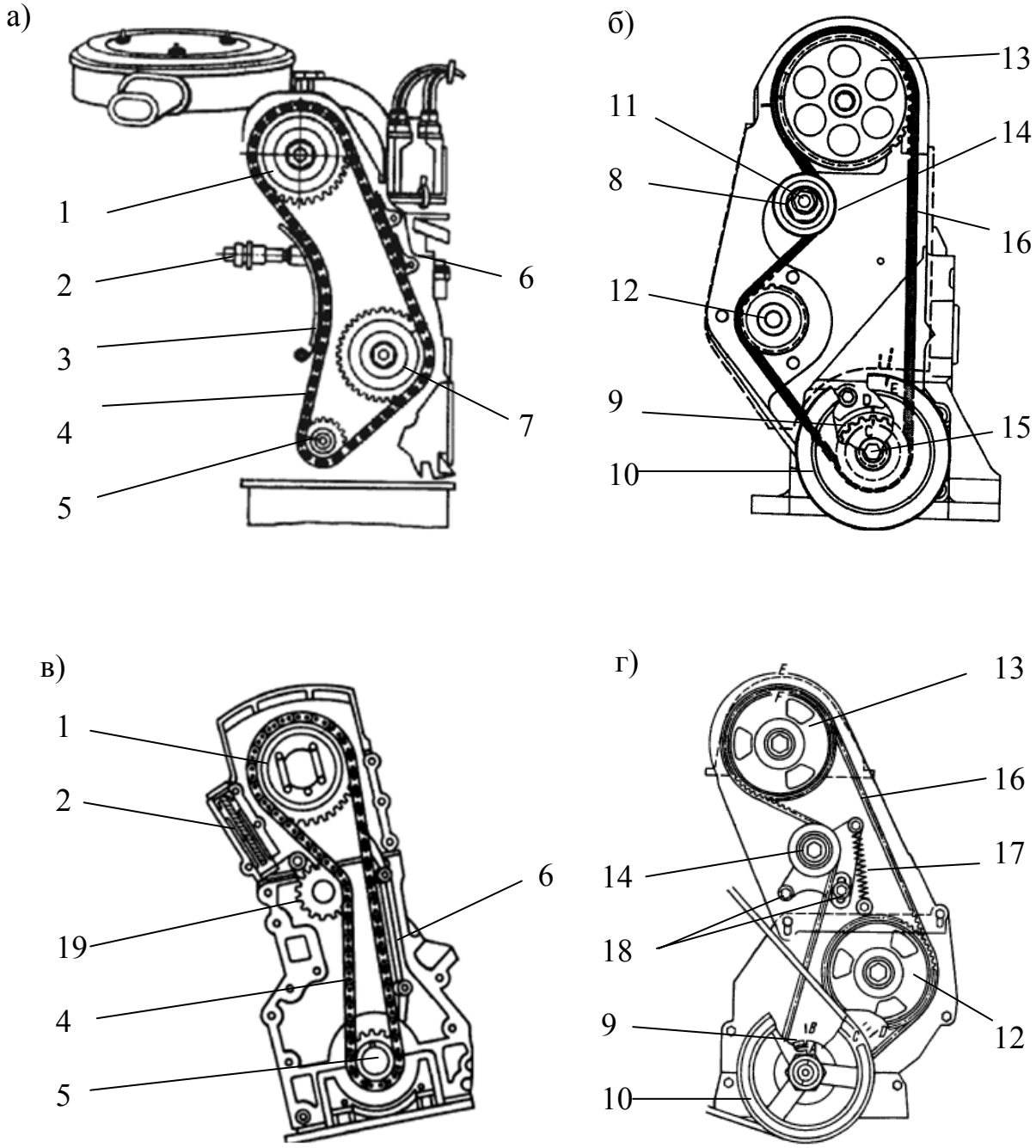


Рис. 1.13. Привод газораспределительного механизма двигателя (а) ВАЗ –2101, 2102, 2103; б) ВАЗ 2108, 2109; в) УЗАМ; г) ВАЗ 2105): 1 – звездочка распределительного вала; 2 – натяжитель цепи; 3 – башмак натяжителя цепи; 4 – цепь; 5 – звездочка коленчатого вала; 6 – успокоитель цепи; 7 – звездочка водяного насоса; 8 – эксцентрик; 9 – зубчатый шкив коленчатого вала; 10 – шкив привода генератора; 11 – болт крепления натяжного ролика; 12 – зубчатый шкив привода водяного насоса; 13 – зубчатый шкив распределительного вала; 14 – натяжной ролик; 15 – болт крепления шкива привода генератора; 16 – пружина; 18 – болты крепления натяжителя ремня; 19 – звездочка натяжителя цепи.

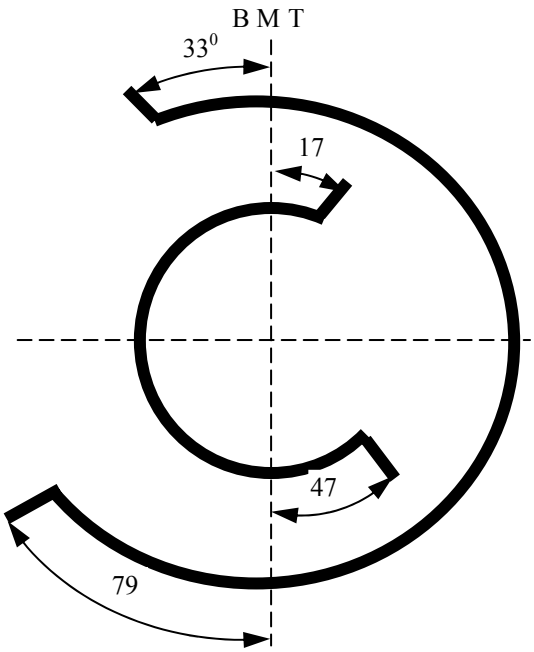


Рис. 1.14. Диаграмма фаз газораспределения ВАЗ 2109

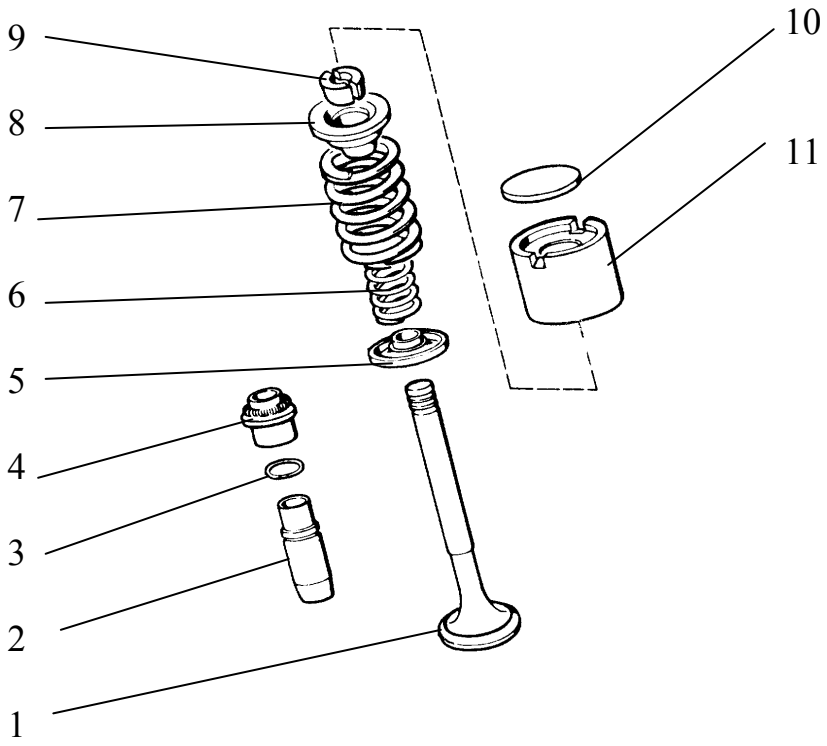


Рис. 1.15. Детали механизма привода клапанов:
1 – клапан; *2* – направляющая втулка; *3* – стопорное кольцо; *4* – маслоотражательный колпачок; *5* – опорная шайба пружин; *6* – внутренняя пружина; *7* – наружная пружина; *8* – тарелка пружин; *9* – сухари; *10* – регулировочная шайба; *11* – толкатель

Толкатели клапанов передают усилие от кулачка распределительного вала на клапан. В верхней части толкателей имеется гнездо для регулировочной шайбы.

Регулировочные шайбы – плоские стальные нитроцементированные. Подбором их толщины регулируется зазор между кулачком и шайбой.

Рабочий цикл в цилиндре двигателя происходит в течение двух оборотов коленчатого вала, т. е. за четыре последовательных хода поршня: впуск в цилиндр горючей смеси; сжатие; рабочий ход, при котором происходит горение и расширение смеси; выпуск отработанных газов. Процесс впуска горючей смеси и выпуска отработанных газов (фазы газораспределения) обеспечивается своевременным открыванием и закрыванием соответствующих клапанов рис. 1.14.

Порядок выполнения работы.

1. Получить задание у преподавателя.

2. Изучить назначение, компоновки и кинематику газораспределительного механизма.

3. Изучить назначение, типы и конструкцию деталей газораспределительного механизма.

4. Выписать основные параметры ГРМ заданной модели двигателя:

Тип ГРМ _____

Тип привода распределительного вала _____

Количество опорных шеек распределительного вала _____

Величина теплового зазора в приводе клапанов:

а) впускных _____

б) выпускных _____

5. Начертить диаграмму фаз газораспределения заданной модели двигателя.

6. Начертить схему привода распределительного вала заданной модели двигателя.

Содержание отчета

1. Название работы.

2. Схема привода ГРМ и ее описание.

3. Описание основных параметров и деталей в составе ГРМ.

4. Величина и способ регулировки тепловых зазоров в приводе клапанов.

5. Диаграмма фаз газораспределения и ее описание.

6. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Назначение газораспределительного механизма.

2. Детали клапанного газораспределительного механизма.

3. Типы толкателей.

4. Типы привода распределительного вала, их достоинства и недостатки.

5. Каково назначение клапанов, в чём особенности конструкций выпускных клапанов?

6. Для чего нужны и как регулируются тепловые зазоры в приводе клапанов.

7. Газораспределительный механизм двигателя ВАЗ-2101 (особенности конструкции).

8. Газораспределительный механизм двигателей ВАЗ-2105 (особенности конструкции).

9. Газораспределительный механизм двигателей ВАЗ-2108 (особенности конструкции).

10. Фазы газораспределения.

11. Каким образом согласуется работа КШМ и ГРМ?

Работа № 6. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Цель работы:

1. Изучить назначение, общую схему и принцип действия системы охлаждения.

2. Изучить типы систем охлаждения, их достоинства и недостатки.

3. Ознакомиться с материалами деталей и охлаждающими жидкостями.

4. Ознакомиться с особенностями систем охлаждения двигателей, производимых в РФ.

Теоретическая часть

В автомобилях предусмотрено охлаждение двигателя, поскольку температура газов в камере сгорания в момент воспламенения смеси превышает 2000 ^{0}C, что при отсутствии искусственной системы охлаждения вызвало бы сильный нагрев и разрушение деталей. Система охлаждения предназначена для поддержания оптимального теплового режима двигателя. Поддержание правильного температурного режима оберегает двигатель от износа и делает его работу экономичной. Наиболее выгодный температурный режим 85–100 ^{0}C.

На большинстве моделей легковых автомобилей применена закрытая жидкостная система охлаждения двигателя с принудительной циркуляцией рис. 1.16.

Система охлаждения состоит из:

– рубашки охлаждения блока и головки блока цилиндров;

– центробежного насоса;

– термостата;

– радиатора с расширительным бачком;

– вентилятора;

– соединительных патрубков и шлангов.

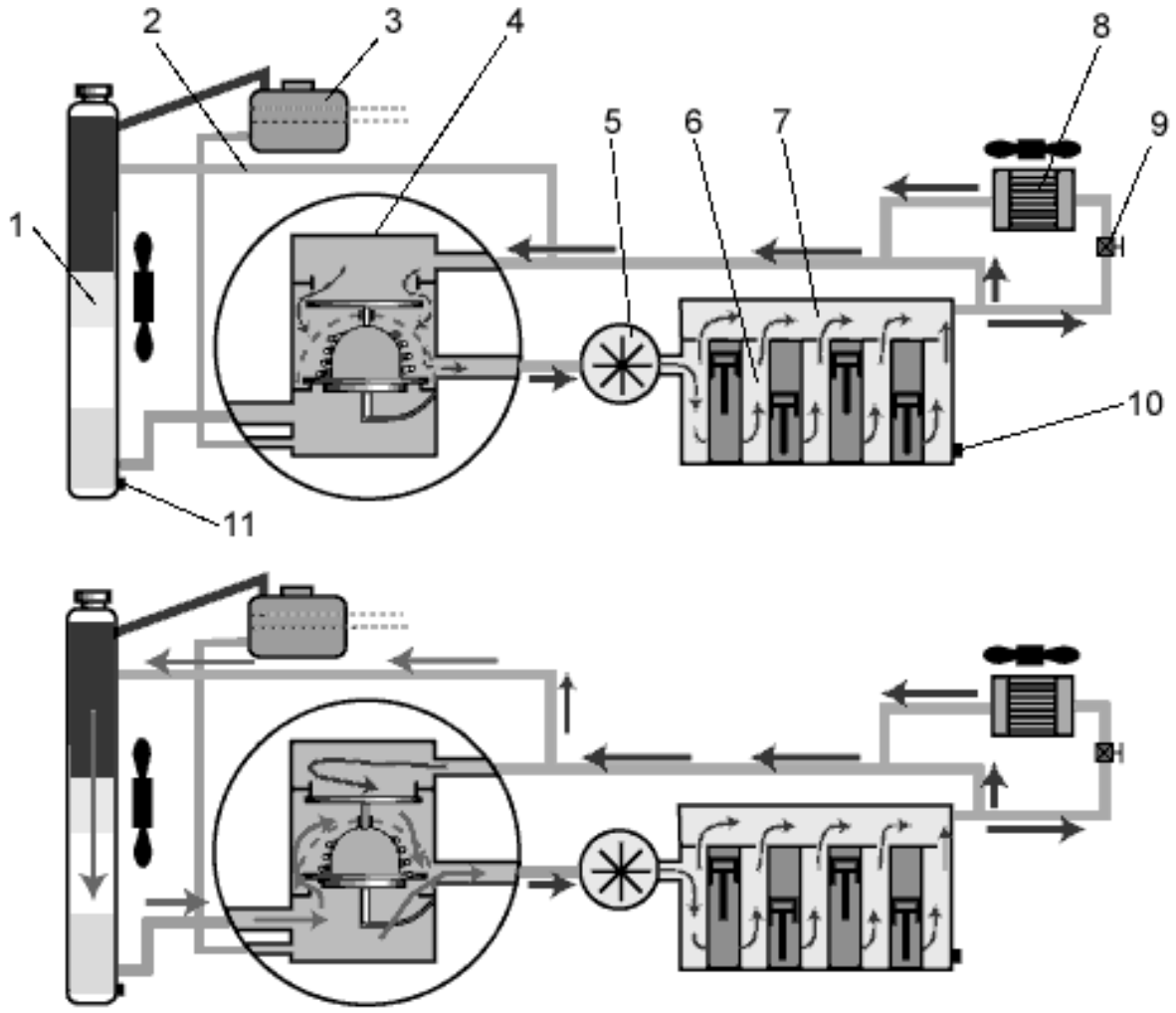


Рис. 1.16. Схема жидкостной системы охлаждения двигателя
(а) малый круг циркуляции охлаждающей жидкости;
б) большой круг циркуляции охлаждающей жидкости):
1 – радиатор; 2 – патрубок для циркуляции охлаждающей жидкости;
3 – расширительный бочек; 4 – термостат; 5 – водяной насос;
6 – рубашка охлаждения блока цилиндров двигателя; 7 – рубашка охлаждения головки блока цилиндров; 8 – радиатор отопителя
с электровентилятором; 9 – кран радиатора отопителя; 10 – пробка для слива охлаждающей жидкости из блока цилиндров; 11 - пробка для слива охлаждающей жидкости из радиатора; 12 – вентилятор.

На рис. 1.16 можете различить два круга циркуляции охлаждающей жидкости. Малый круг циркуляции служит для скорейшего прогрева холодного двигателя. А когда жидкость нагревшаяся, она начинает циркулировать по большому кругу, охлаждаясь в радиаторе. Руководит этим процессом автоматическое устройство – термостат.

К системе охлаждения через патрубки шлангами подключается радиатор отопителя салона автомобиля.

Для контроля за работой системы, на щитке приборов имеется указатель температуры охлаждающей жидкости. Нормальная температура охлаждающей жидкости при работе двигателя должна быть в пределах 80–90^{o}C. В качестве жидкости используется тосол или антифриз, не замерзающий при t –40 ^{0}C.

Рубашка охлаждения двигателя состоит из множества каналов в блоке и головке блока цилиндров, по которым циркулирует охлаждающая жидкость.

Насос центробежного типа заставляет жидкость перемещаться по рубашке охлаждения двигателя и всей системе. Насос приводится в действие ременной передачей от шкива коленчатого вала двигателя.

Натяжение ремня регулируется отклонением корпуса генератора или натяжным роликом привода распределительного вала двигателя.

Термостат предназначен для поддержания постоянного оптимального теплового режима двигателя. При пуске холодного двигателя термостат закрыт, и вся жидкость циркулирует только по малому кругу для скорейшего ее прогрева. Когда температура в системе охлаждения поднимается выше 80–85 ^{0}, термостат автоматически открывается и часть жидкости поступает в радиатор для охлаждения. При больших температурах термостат открывается полностью и уже вся горячая жидкость направляется по большому кругу для ее активного охлаждения.

Радиатор служит для охлаждения проходящей через него жидкости за счет потока воздуха, который создается при движении автомобиля или с помощью вентилятора. В радиаторе имеется множество

трубок и «перепонок», которые образуют большую площадь поверхности охлаждения.

Расширительный бачок необходим для компенсации изменения объема и давления охлаждающей жидкости при ее нагреве и охлаждении.

Вентилятор предназначен для принудительного увеличения потока воздуха проходящего через радиатор движущегося автомобиля, а также для создания потока воздуха в случае, когда автомобиль стоит без движения с работающим двигателем.

Применяются два типа вентиляторов: постоянно включенный, с ременным приводом от шкива коленчатого вала и электровентилятор, который включается автоматически, когда температура охлаждающей жидкости достигает приблизительно 100 градусов.

Патрубки и шланги служат для соединения рубашки охлаждения двигателя с термостатом, насосом, радиатором и расширительным бачком.

В систему охлаждения двигателя включен также и отопитель салона. Горячая охлаждающая жидкость проходит через радиатор отопителя и нагревает воздух, подающийся в салон автомобиля. Температура воздуха в салоне регулируется специальным краном, которым водитель прибавляет или уменьшает поток жидкости, проходящий через радиатор отопителя.

Порядок выполнения работы.

1. Получить задание у преподавателя.

2. Изучить назначение, общую схему и принцип действия системы охлаждения выбранного автомобиля.

2. Определить достоинства и недостатки системы охлаждения данного типа.

3. Ознакомиться с материалами деталей и охлаждающими жидкостями, используемыми в системах охлаждения данного типа.

Содержание отчета

1. Название работы.

2. Основные параметры системы охлаждения заданной модели двигателя _____:

3. Тип системы охлаждения _____

4. Охлаждающая жидкость _____

5. Емкость системы охлаждения _____

6. Периодичность замены охлаждающей жидкости _____

7. Тип привода вентилятора _____

8. Тип термостата _____

9. Температура открытия клапана термостата:

начало открытия _____

полное открытие _____

10. Температура включения вентилятора _____

11. Схема системы охлаждения заданной модели двигателя.

12. Описание работы системы охлаждения заданной модели двигателя.

13. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Назначение системы охлаждения. Типы систем охлаждения.

2. Охлаждающие жидкости, их основные свойства и марки.

3. Водяной насос.

4. Радиаторы двигателей ВАЗ-2108.

5. Конструкция пробки расширительного бачка.

7. Термостат.

8. Датчик и указатель температуры охлаждающей жидкости.

10. Заполнение системы охлаждения и слив охлаждающей жидкости.

12. Электропривод вентилятора ВАЗ-2106 и ВАЗ-2108.

16. Отопитель кузова автомобиля (назначение, радиатор, вентилятор, воздуховоды, заслонки, краны, органы управления).

Работа № 7. СИСТЕМА СМАЗКИ

Цель работы:

1. Изучить назначение, общую схему и принцип действия системы смазки.

2. Изучить типы систем смазки, их достоинства и недостатки.

3. Ознакомиться с материалами деталей и моторными маслами.

4. Ознакомиться с особенностями систем смазки двигателей производства РФ.

Теоретическая часть

Система смазки предназначена для снижения потери на трение и тем самым уменьшает износ деталей, способствует охлаждению трущихся поверхностей, смыванию нагара и металлической пыли, уплотнению поршней в цилиндрах, защите деталей от коррозии.

В современных автомобильных двигателях обычно применяют комбинированную смазочную систему, когда наиболее нагруженные детали (коренные и шатунные подшипники, подшипники распределительного вала) смазывают под давлением, создаваемым масляным насосом, а остальные – путем разбрызгивания масла коленчатым валом и другими быстровращающимися деталями. Пространство картера двигателя при этом заполняется мельчайшими частицами масла, которое осаждается на деталях, проникает в зазоры между трущимися поверхностями. Разбрызгиванием смазываются стенки цилиндров, поршни с поршневыми кольцами, поршневые пальцы.

Система смазки автомобиля рис. 1.17 включает масляный картер, маслоприемник с фильтрующей сеткой, масляный насос и редукционный клапан, систему масляных каналов в блоке и головке цилиндров, коленчатом валу, фильтр очистки масла с фильтрующим элементом, указатель уровня масла и маслоналивную горловину.

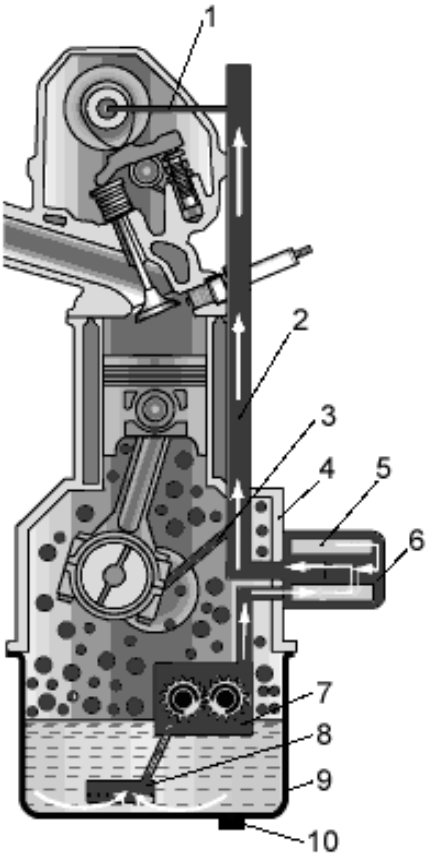


Рис. 1.17. Схема системы смазки двигателя:
1 - канал подачи масла к газораспределительному механизму; 2 - главная масляная магистраль; 3 - канал подачи масла к подшипникам коленчатого вала; 4 - картер двигателя; 5 - фильтрующий элемент; 6 корпус масляного фильтра; 7 - масляный насос; 8 - маслоприемник с сетчатым фильтром; 9 - поддон картера; 10 - пробка для слива масла

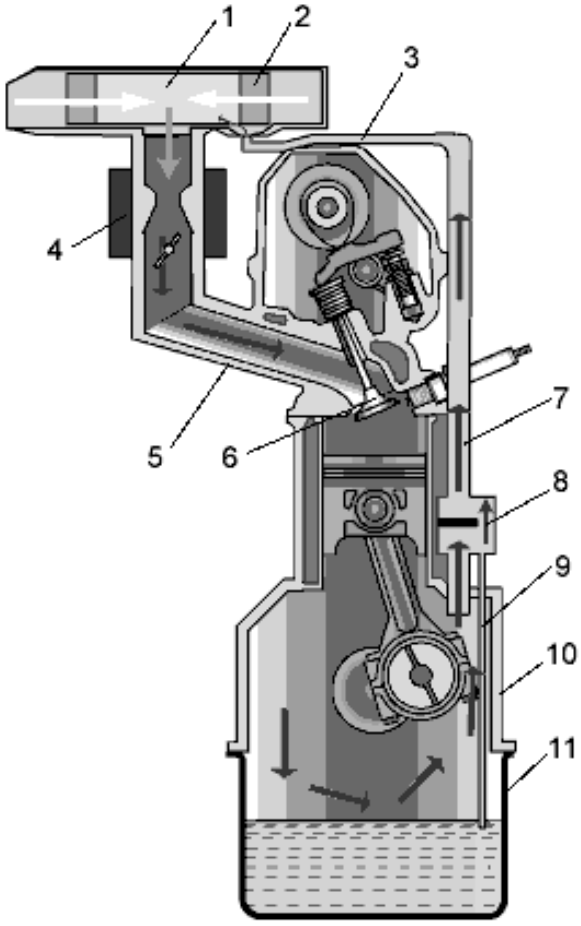


Рис. 1.18. Схема вентиляции картера двигателя:
1 - корпус воздушного фильтра; 2 - фильтрующий элемент; 3 - всасывающий коллектор вентиляции картера; 4 - карбюратор; 5 - впускной трубопровод; 6 - впускной клапан; 7 - шланг вентиляции картера; 8 - маслоотделитель; 9 - сливная трубка маслоотделителя; 10 - картер двигателя; 11 – поддон картера

Минимальное давление масла в системе контролируется датчиком, который ввертывается в отверстие масляной магистрали в головке цилиндров.

Циркуляция масла при работе двигателя происходит следующим образом. Масляный насос, засасывает масло через фильтрующую сетку маслоприемника, приемную трубку и канал в корпусе насоса и подает его по каналу в блок цилиндров к масляному фильтру. В фильтре масло очищается от механических примесей и смолистых веществ. Отфильтрованное масло по каналу поступает в главную масляную магистраль, проходящую вдоль блока цилиндров, а оттуда по каналам в перегородках блока цилиндров подводится к коренным подшипникам коленчатого вала. Во вкладышах коренных подшипников имеются по два отверстия, через которые масло проникает в кольцевые канавки на внутренней поверхности вкладышей. Из этих канавок часть масла идет на смазку коренных подшипников, а другая часть по каналам, просверленным в шейках и щеках коленчатого вала, – к подшипникам нижних головок шатунов. Из бокового отверстия шатунного подшипника струя масла попадает на зеркало цилиндра в момент совпадения отверстия подшипника с каналом шатунной шейки. Масло, снимаемое со стенок цилиндра маслосъемным кольцом, через отверстия в поршне отводится внутрь поршня и смазывает опоры поршневого пальца в бобышках поршня.

В шатунных шейках коленчатого вала происходит также центробежная очистка масла от посторонних включений, содержащихся в масле, которые скапливаются в наклонных каналах под действием центробежных сил в пространстве от отверстия в шатунной шейке до заглушки масляного канала коленчатого вала.

Из главной масляной магистрали масло по вертикальному каналу в блоке и головке цилиндров подводится также к масляной магистрали в головке цилиндров, а оттуда по каналам к подшипникам распределительного вала. Вытекающим из-под подшипников распределительного вала маслом смазываются рабочие поверхности кулачков

и толкателей клапанов. Масло, собирающееся под крышкой головки цилиндров, стекает к левой стороне двигателя и через окна в головке и каналы в блоке цилиндров сливается в картер.

Вентиляция картера двигателя рис. 1.18 обеспечивает отсос из картера и отвод во впускной трубопровод паров бензина и выхлопных газов, которые попадают в нижнюю часть двигателя. Во время тактов сжатия и рабочего хода эти пары и газы частично прорываются по стенкам цилиндров в картер двигателя, разжижают масло и очень агрессивны по отношению к деталям кривошипно-шатунного механизма.

Вентиляция картера осуществляется принудительно за счет разряжения, которое возникает в воздушной горловине карбюратора при работе двигателя. Корпус воздушного фильтра соединяется с картером двигателя с помощью шланга, по которому картерные газы направляются сначала в карбюратор, а затем и в цилиндры на дожигание.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание от преподавателя.

2. Изучить назначение, общую схему и принцип действия системы смазки выбранного автомобиля.

2. Определить достоинства и недостатки системы смазки данного типа двигателя.

3. Конструкция и описание работы масляного насоса.

4. Ознакомиться с материалами деталей и моторными маслами.

Содержание отчета.

1. Название работы.

2. Выписать основные сведения по системе смазки заданной модели двигателя _____:

Тип системы смазки _____

Количество масла в системе смазки _____

Марка масла _____

Рабочая температура масла _____

Способ очистки масла в двигателе _____

3. Начертить схему системы смазки заданной модели двигателя.

4. Описание работы системы смазки заданной модели двигателя.

5. Начертить схему системы вентиляции картера заданной модели двигателя.

6. Описание работы системы вентиляции картера заданной модели двигателя.

7. Начертить схему масляного фильтра заданной модели двигателя.

8. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Типы систем смазки.

2. Основные свойства и марки масел.

3. Клапаны системы смазки: редукционный, предохранительный, перепускной, противодренажный, ограничительный.

4. Контроль давления масла.

5. Контроль температуры масла.

6. Способы очистки масла в двигателе.

7. Полнопоточный фильтр ВАЗ.

8. Масляный насос.

9. Маслоприемник.

10. Контроль уровня масла.

11. Смазка цилиндропоршневой группы.

12. Смазка подшипников коленчатого вала.

13. Смазка газораспределительного механизма.

14. Для чего нужна и как работает система вентиляции картера?

Работа № 8. СИСТЕМА ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Цель работы:

1. Изучить назначение, общую схему и принцип действия системы питания карбюраторного двигателя.

2. Изучить режимы работы двигателя и необходимый состав горючей смеси, характеристики простейшего и элементарного карбюраторов.

3. Изучить конструкцию и работу элементов системы питания карбюраторного двигателя.

Теоретическая часть

Система питания карбюраторного двигателя легкового автомобиля предназначена для хранения, очистки и подачи топлива в карбюратор, очистки воздуха, приготовления и подачи в цилиндры горючей смеси, выпуск отработанных газов и снижения шума при этом. В качестве топлива в основном применяется автомобильный бензин. Пары бензина, смешанные в определенной пропорции с воздухом, образуют горючую смесь, которая подается в цилиндры двигателя.

Систему питания карбюраторного двигателя легкового автомобиля рис. 1.19 составляют: топливный бак 2, фильтр тонкой очистки топлива 6, топливный насос 7, карбюратор с поплавковой 8 и смесительной 9 камерами, топливопроводы и шланги, воздушный фильтр 10, выпускной трубопровод и приборы системы выпуска отработанных газов.

Топливный бак — это емкость для хранения топлива. Обычно он размещается в задней, более безопасной части автомобиля. От топливного бака к карбюратору бензин поступает по топливопроводам, которые тянутся вдоль всего автомобиля, как правило, под днищем кузова.

Топливный фильтр располагается в моторном отсеке и предназначен для тонкой очистки бензина, поступающего к топливному насосу. Обычно применяется одноразовый фильтр, при загрязнении которого требуется его замена.

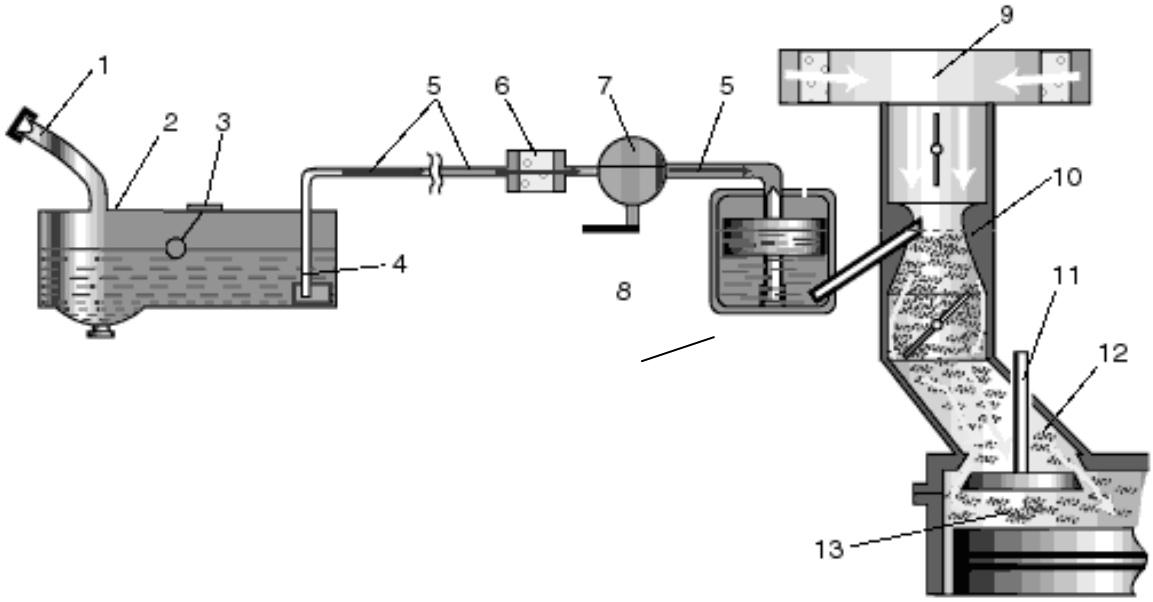


Рис. 1.19. Схема расположения элементов системы питания
1 - заливная горловина с пробкой; 2 - топливный бак; 3 - датчик указателя уровня топлива с поплавком; 4 - топливозаборник с фильтром; 5 - топливопроводы; 6 - фильтр тонкой очистки топлива; 7 - топливный насос; 8 – поплавковая камера карбюратора с поплавком; 9 - воздушный фильтр; 10 - смесительная камера карабюратора; 11 - впускной клапан; 12 - впускной трубопровод; 13 - камера сгорания

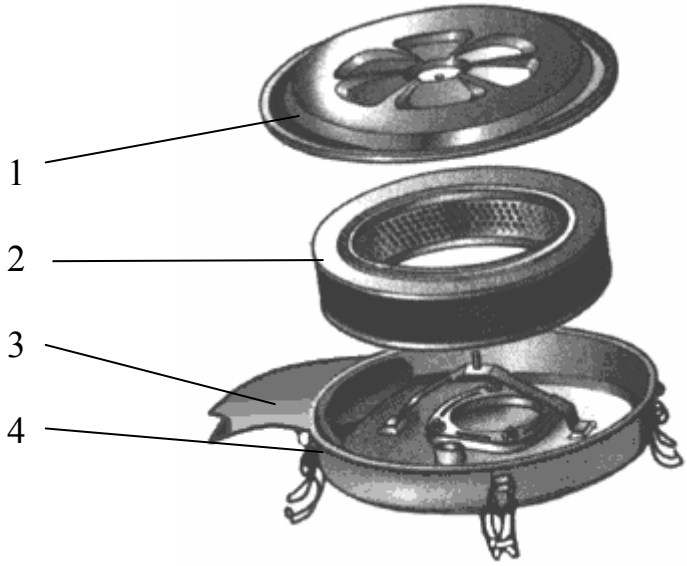


Рис. 1.20. Воздушный фильтр
1 - крышка; 2 - фильтрующий элемент; 3 - корпус; 4 - воздухозаборник

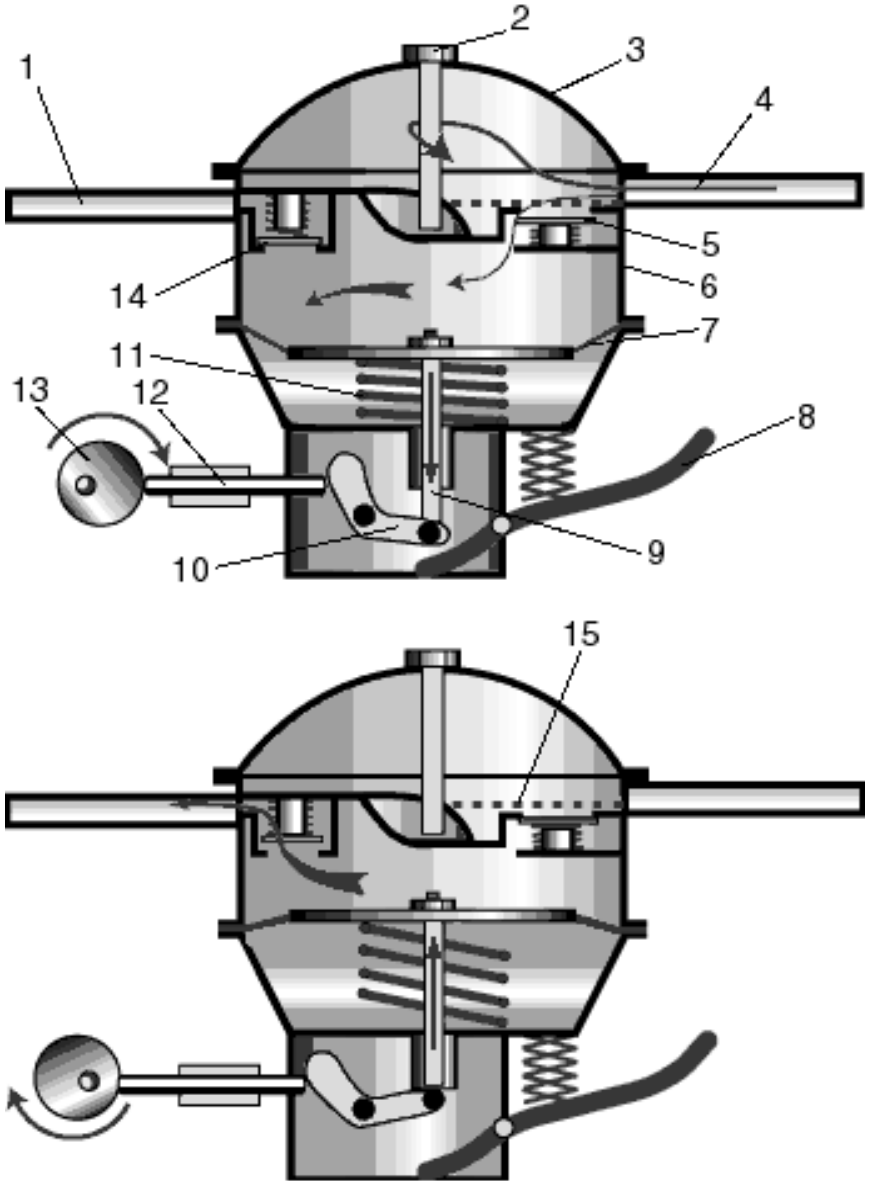


Рис. 1.21. Схема работы топливного насоса
а) всасывание топлива, б) нагнетание топлива
1 - нагнетательный патрубок; 2 - стяжной болт; 3 - крышка;
4 - всасывающий патрубок; 5 - впускной клапан с пружиной;
6 - корпус; 7 - диафрагма насоса; 8 - рычаг ручной подкачки;
9 - тяга; 10 – рычаг механической подкачки; 11 - пружина;
12 - шток; 13 - эксцентрик; 14 - нагнетательный клапан с пружиной; 15 - фильтр для очистки топлива

Воздушный фильтр (рис. 1.20) – необходим для очистки воздуха, поступающего в цилиндры двигателя. Фильтр устанавливается на верхней части воздушной горловины карбюратора.

Топливный насос – предназначен для принудительной подачи топлива из бака в карбюратор. Насос (рис. 1.21) состоит из: корпуса, диафрагмы с пружиной и механизмом привода, впускного и нагнетательного (выпускного) клапанов. В нем также находится сетчатый фильтр для очередной ступени очистки бензина.

Топливный насос приводится в действие от валика привода масляного насоса (ВАЗ 2105) или от распределительного вала двигателя (ВАЗ 2108).

При вращении вышеуказанных валов, имеющийся на них эксцентрик набегает на шток привода топливного насоса. Шток начинает давить на рычаг, а тот, в свою очередь, заставляет диафрагму опускаться вниз. Над ней создается разряжение и впускной клапан, преодолевая усилие пружины, открывается. Порция топлива из бака засасывается в пространство над диафрагмой.

При сбегании эксцентрика со штока, диафрагма освобождается от воздействия рычага и, за счет жесткости пружины, поднимается вверх. Возникающее при этом давление закрывает впускной клапан и открывает нагнетательный. Бензин над диафрагмой отправляется к карбюратору. При очередном набегании эксцентрика на шток, бензин всасывается и процесс повторяется.

Карбюратор предназначен для приготовления горючей смеси и подачи ее в цилиндры двигателя. В зависимости от режимов работы двигателя карбюратор меняет качество (соотношение бензина и воздуха) и количество этой смеси.

Карбюратор — это один из самых сложных устройств автомобиля. Он состоит из множества деталей и имеет несколько систем, которые принимают участие в приготовлении горючей смеси, обеспечивая бесперебойную работу двигателя.

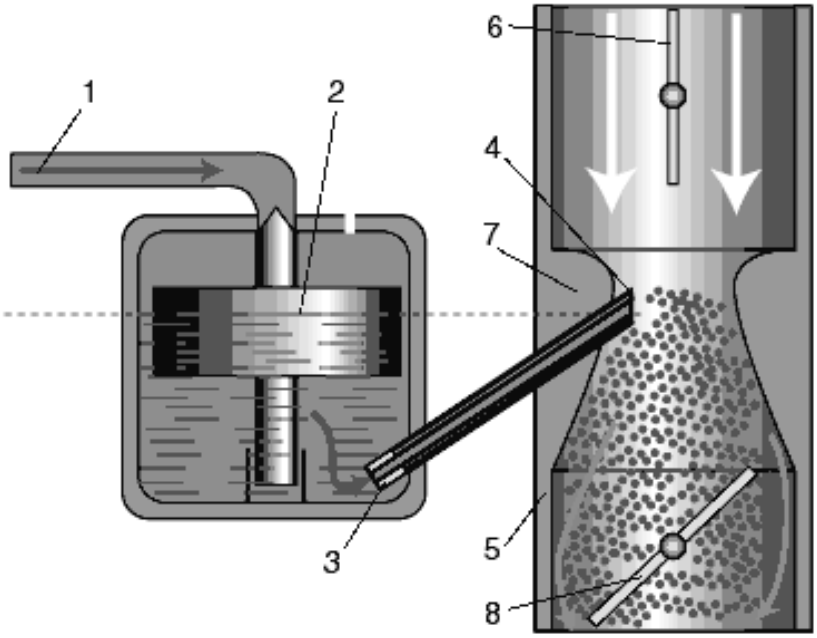


Рис. 1.22. Схема работы простейшего карбюратора:
1 - топливная трубка; 2 - поплавок с игольчатым клапаном;
3 – топливный жиклер; 4 - распылитель; 5 - корпус карбюратора;
6 – воздушная заслонка; 7 - диффузор; 8 - дроссельная заслонка

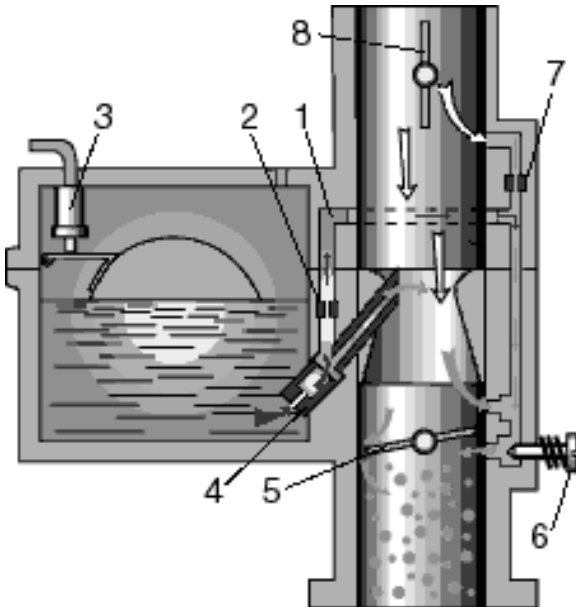


Рис. 1.23. Схема работы системы холостого хода
1 - топливный канал системы холостого хода; 2 - топливный жиклер системы холостого хода; 3 - игольчатый клапан поплавковой камеры карбюратора; 4 - топливный жиклер; 5 - дроссельная заслонка;
6 – винт «качества» системы холостого хода; 7 - воздушный жиклер системы холостого хода; 8 - воздушная заслонка

При движении поршня в цилиндре от верхней мертвой точки к нижней (такт впуска), над ним создается разряжение. Поток воздуха с улицы, через воздушный фильтр и карбюратор, устремляется в освободившийся объем цилиндра (рис. 1.22).

При прохождении воздуха через карбюратор, из поплавковой камеры через распылитель, который расположен в самом узком месте смесительной камеры диффузоре, высасывается топливо. Это происходит по причине разности давлений в поплавковой камере карбюратора, которая связана с атмосферой, и в диффузоре, где создается значительное разряжение.

Поток воздуха дробит вытекающее из распылителя топливо и смешивается с ним. На выходе из диффузора происходит окончательное перемешивание бензина с воздухом, и затем уже готовая горючая смесь поступает в цилиндры.

Из схемы работы простейшего карбюратора (рис. 1.22) можно понять, что двигатель не будет работать нормально, если уровень топлива в поплавковой камере выше нормы, так как в этом случае бензина будет выливаться больше, чем надо. Если же уровень бензина будет меньше нормы, то и его содержание в смеси будет меньше, что опять нарушит правильную работу двигателя. Исходя из этого, количество бензина в камере должно быть неизменным.

Уровень топлива в поплавковой камере карбюратора регулируется специальным поплавком (рис. 1.22), который, опускаясь вместе с игольчатым запорным клапаном, позволяет бензину поступать в камеру. Когда же поплавковая камера начинает наполняться, поплавок всплывает и закрывает своим клапаном проход для бензина.

Дроссельная заслонка, посредством рычагов или троса, связана с педалью газа. В исходном положении заслонка закрыта. А когда водитель нажимает на педаль, заслонка начинает открываться, поток воздуха, проходящего через карбюратор, увеличивается. При этом, чем больше открывается дроссельная заслонка, тем больше высасыва-

ется топлива, так как повышаются объем и скорость потока воздуха, проходящего через диффузор и «высасывающее» разряжение увеличивается. Когда же водитель отпускает педаль газа, заслонка под воздействием возвратной пружины начинает закрываться. Поток воздуха уменьшается, и в цилиндры поступает все меньше и меньше горючей смеси. Двигатель «теряет обороты», уменьшается крутящий момент на колесах автомобиля, и соответственно, и автомобиль едет медленнее. А если совсем убрать ногу с педали газа, то дроссельная заслонка закроется полностью.

Для поддержания работы двигателя на холостом ходу, в карбюраторе есть свои каналы, по которым воздух все-таки может попасть под дроссельную заслонку, смешиваясь по пути с бензином (рис. 1.23).

При закрытой дроссельной заслонке воздуху не остается другого пути, кроме как проходить в цилиндры по каналу холостого хода. А по пути, он высасывает бензин из топливного канала и, смешиваясь с ним, опять же, превращается в горючую смесь. Почти готовая к «употреблению» смесь попадает в поддроссельное пространство, там окончательно перемешивается и затем поступает в цилиндры двигателя.

Карбюратор смешивает бензин с воздухом в строго определенной пропорции. Горючая смесь называется нормальной, если на одну часть бензина приходится 15 частей воздуха (1:15). Это соотношение может меняться в зависимости от различных факторов, и соответственно будет меняться качество смеси. Если воздуха будет больше, то смесь называется обедненной или бедной. Если же воздуха меньше обогащенной или богатой.

Для каждого режима работы двигателя карбюратор готовит горючую смесь соответствующего качества.

Пуск холодного двигателя. При этом режиме воздушную заслонку карбюратора следует полностью закрыть. Педаль газа при

пуске холодного двигателя трогать не рекомендуется, поэтому и дроссельная заслонка также полностью закрыта. Состав горючей смеси для пуска холодного двигателя должен быть, и получается, богатым.

Режим холостого хода. Автомобиль стоит на месте. Двигатель (полностью прогретый) работает на оборотах холостого хода. Воздушная заслонка полностью открыта, а дроссельная закрыта. Состав смеси при этом получается обогащенным.

Режим частичных (средних) нагрузок. Машина едет со скоростью около 60 км/час или близко к этому. Включена высшая передача, а нога водителя слегка нажимает на педаль газа, поддерживая средние обороты коленчатого вала двигателя. Состав смеси получается обедненный.

Режим полных нагрузок. Водитель плавно, почти до конца, нажал на педаль газа, автомобиль едет с большой скоростью. Для поддержания этого режима состав смеси должен быть обогащенным.

Режим ускорения. Водитель резко нажал на педаль газа, для ускорения автомобиля при обгоне, при отрыве от потока транспорта и тому подобное. Состав смеси получается обогащенным, близким к богатому.

Простейший карбюратор рис. 1.22 не обеспечивает требуемого изменения состава горючей смеси при изменении режима работы двигателя. В связи с этим современные карбюраторы имеют дополнительные устройства и системы, устраняющие недостатки простейшего карбюратора. Современный карбюратор имеет: главную дозирующую систему, систему холостого хода, переходную систему, экономайзер мощностных режимов, ускорительный насос, систему пуска холодного двигателя, экономайзер принудительного холостого хода и систему снижения токсичности отработанных газов.

Порядок выполнения работы.

1. Получить задание от преподавателя.

2. Изучить конструкцию и работу элементов системы питания заданной модели карбюраторного двигателя.

3. Выписать основные параметры системы питания заданной модели двигателя.

Тип и модель карбюратора _____

Количество смесительных камер _____

Тип привода заслонки вторичной камеры _____

Дозирующие системы карбюратора:

1)_____

2)_____

3)_____

4)_____

5)_____

6)_____

7)_____

8)_____

9)_____

Диаметры топливных жиклеров: _____

Диаметры воздушных жиклеров: _____

Тип ускорительного насоса _____

Тип воздушного фильтра _____

Емкость топливного бака _____

4. Начертить схемы дозирующих систем карбюратора.

Содержание отчета.

1. Название работы.

2. Схема системы питания заданной модели карбюраторного двигателя.

3. Основные параметры системы питания заданного двигателя.

4. Схемы дозирующих систем карбюратора и описание их работы.

5. Выводы.

Контрольные вопросы.

1. Состав системы питания карбюраторного двигателя.

2. Топливный бак.

3. Топливопроводы.

4. Топливные фильтры.

5. Бензонасос.

6. Система холостого хода карбюратора.

7. Экономайзер принудительного холостого хода карбюратора.

8. Электромагнитный клапан системы холостого хода карбюратора ВАЗ-2108.

11. Главная дозирующая система.

12. Жиклеры и эмульсионные трубки.

13. Экономайзер с механическим приводом.

14. Экономайзер с пневматическим приводом.

15. Механический привод дроссельной заслонки вторичной камеры карбюраторов К-126Г, ДААЗ-2105.

16. Пневматический привод дроссельной заслонки вторичной камеры карбюратора ДААЗ-2105.

17. Эконостат.

18. Диафрагменный ускорительный насос карбюратора.

19. Пусковое устройство карбюраторов.

21. Воздушные фильтры двигателей ВАЗ.

23. Подогрев воздуха во впускной системе двигателей, ВАЗ-2101, ВАЗ-2108.

24. Сбалансированная и несбалансированная поплавковые камеры.

25. Система выпуска отработавших газов.

Работа № 9. СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕННОГО ВПРЫСКА ТОПЛИВА

Цель работы:

1. Изучить назначение, общую схему и принцип действия системы питания двигателя с впрыском бензина.

2. Изучить конструкцию и работу элементов системы питания двигателя с впрыском бензина.

Теоретическая часть

Система распределенного впрыска бензина типа Мотроник относится к числу наиболее современных и совершенных систем впрыска. Основным элементом системы является электронный блок управления (Контроллер), представляющий собой специализированный компьютер, который на основании сигналов присоединенных к нему датчиков обеспечивает одновременное оптимальное управление непосредственно системой впрыска топлива, системой питания, электронной системой зажигания, а также системой улавливания и сжигания паров бензина. Одновременное управление контроллером указанными системами позволяет производить совместную оптимизацию их работы, обеспечивая наиболее эффективную и экономичную работу двигателя на всех режимах при минимальной токсичности выхлопных газов.

Контроллер (электронный блок управлений), расположенный под консолью панели приборов, является управляющим центром системы впрыска топлива. Он непрерывно обрабатывает информацию от различных датчиков и управляет системами, влияющими на токсичность отработавших газов и на эксплуатационные показатели автомобиля.

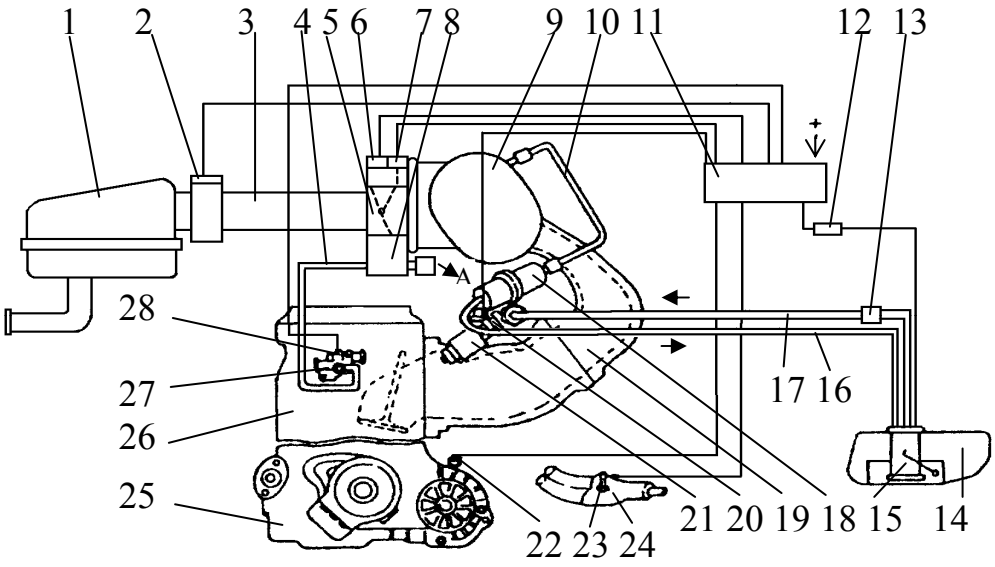


Рис. 1.24. Схема системы распределенного впрыска бензина «Мотроник»: 1 – воздушный фильтр; 2 – датчик массового расхода воздуха; 3 – шланг подвода воздуха; 4 – шланг подвода охлаждающей жидкости; 5 – дроссельный патрубок; 6 – регулятор холостого хода с шаговым двигателем; 7 – датчик положения дроссельной заслонки; 8 – канал подогрева системы холостого хода; 9 – ресивер; 10 – шланг-регулятор давления; 11 – ЭБУ; 12 – реле электробензонасоса; 13 – топливный фильтр; 14 – топливный бак; 15 – электробензонасос с датчиком уровня топлива; 16 – отводящая магистраль; 17 – нагнетающая магистраль; 18 – регулятор давления; 19 – впускной трубопровод; 20 – рампа форсунок; 21 – форсунка; 22 – датчик скорости; 23 – датчик концентрации кислорода; 24 – газоприемник приемной трубы; 25 – коробка передач; 26 – головка блока цилиндров; 27 – выпускной патрубок системы охлаждения; 28 – датчик температуры охлаждающей жидкости; А – к подводящей трубе водяного насоса

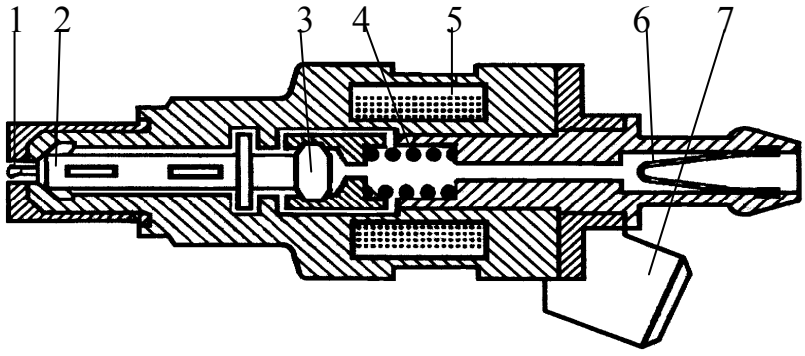


Рис. 1.25. Электромагнитная форсунка: 1 – распыливающий наконечник; 2 – клапан; 3 – якорь; 4 – пружина; 5 – электромагнит; 6 – фильтр; 7 – электрический контакт

В контроллер поступает информация о:

– положении и частоте вращения коленчатого вала;

– массовом расходе воздуха двигателем;

– температуре охлаждающей жидкости;

– положении дроссельной заслонки;

– содержании кислорода в отработавших газах (в системе с обратной связью);

– наличия детонаций в двигателе;

– напряжении в бортовой сети автомобили;

– скорости автомобиля;

– положении распределительного вала (в системе с последовательным распределенным впрыском топлива);

– запросе на включение кондиционера (если он установлен на автомобиле).

Эта информация в контроллер поступает от датчиков расположенных в различных частях двигателя, трансмиссии и ходовой части автомобиля.

На основе полученной информации контроллер управляет следующими системами и приборами:

– топливоподачей (форсунками и электробензонасосом);

– системой зажигания;

– регулятором холостого хода;

– адсорбером системы улавливания паров бензина (если эта система есть на автомобиле);

– вентилятором системы охлаждения двигателя;

– муфтой компрессора кондиционера (если он есть на автомобиле);

– системой диагностики.

Контроллер включает выходные цепи (форсунки, различные реле, и т. д.) путем замыкания их на массу через выходные транзисторы контроллера. Единственное исключение — цепь реле топливного на-

соса. Только на обмотку этого реле контроллер подает напряжение +12 В.

Контроллер имеет встроенную систему диагностики. Он может распознавать неполадки, а работе системы, предупреждая о них водителя через контрольную лампу "CHECK ENGINE". Кроме того, он хранит диагностические коды, указывающие области неисправности, чтобы помочь специалистам в проведении ремонта.

В контроллере имеется три вида памяти; оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), однократно программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ), и электрически программируемое запоминающее устройство (ЭПЗУ).

Оперативное запоминающее устройство это "блокнот" контроллера. Микропроцессор контроллера использует его для временного хранения измеряемых параметров для расчетов и для промежуточной информации. Микропроцессор может по мере необходимости вносить в него данные или считывать их.

Микросхема ОЗУ смонтирована на печатной плате контроллера. Эта память является энергозависимой и требует бесперебойного питания для сохранения. При прекращении подачи питания, содержащиеся в ОЗУ диагностические коды неисправностей и расчетные данные, стираются.

В программируемом постоянном запоминающем устройство ППЗУ находится общая программа, в которой содержится последовательность рабочих команд (алгоритмы управления) и различная калибровочная информация. Эта информация представляет собой данные управления впрыском, зажиганием, холостым ходом и т. п. которые зависят от массы автомобиля, типа и мощности двигателя, от передаточных отношений трансмиссии и других факторов. ППЗУ называют еще запоминающим устройством калибровок.

Электрически программируемое запоминающее устройство используется для временного хранения кодов-паролей противоугонной системы автомобиля (иммобилизатора).

Порядок выполнения работы.

1. Получить задание от преподавателя.

2. Изучить систему распределенного впрыска топлива заданного двигателя.

3. Выписать основные параметры аппаратуры впрыска топлива.

4. Ознакомиться с конструкцией каждого устройства входящего в заданную систему впрыска топлива.

Содержание отчета.

1.Название работы.

2. Схема системы распределенного впрыска топлива заданного двигателя.

3. Описание работы системы распределенного впрыска топлива заданного двигателя.

4. Рисунки устройств входящих в систему распределенного впрыска топлива заданного двигателя, описание их конструкции и принципа действия.

5. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Достоинства и недостатки систем питания с впрыском бензина.

2. Принципы дозирования топлива в топливной аппаратуре впрыска бензина.

3. Системы с центральным и распределенным впрыском

4. Система с электронным управлением и циклическим впрыском.

5. Топливный бак, топливный насос, датчик уровня топлива.

6. Топливные фильтры.

7. Топливная рампа, регулятор давления.

8. Электромагнитная форсунка.

9. Датчик массового расхода воздуха.

10. Датчик угла открытия дроссельной заслонки.

11. Кислородный датчик.

12. Датчик скорости вращения коленчатого вала.

13. Датчик верхней мертвой точки.

14. Контроллер.

Работа № 10. ТРАНСМИССИЯ

Цель работы:

1. Изучить назначение, типы, общую схему и принцип действия трансмиссии.

2. Изучить конструкцию и работу агрегатов трансмиссии.

3. Изучить конструкцию дифференциальных механизмов трансмиссии, уяснить их влияние на эксплуатационные свойства автомобиля.

Теоретическая часть

Трансмиссия автомобиля служит для передачи усилия от двигателя к ведущим колесам и изменения этого усилия в соответствии с условиями движения автомобиля, а также для отключения двигателя от ведущих колес.

Механизм трансмиссии легкового автомобиля при классической компоновке заднеприводного автомобиля (рис. 1.26, а) состоит из сцепления, коробки передач, карданной передачи и заднего ведущего моста, который включает главную передачу, дифференциал и полуоси. Здесь двигатель, сцепление и коробка передач объединены в единый блок и образуют силовой агрегат. Крутящий момент от коробки передач передается карданной передачей на ведущие колеса.

Существенные отличия имеет трансмиссия переднеприводного автомобиля (рис. 1.26, б). Особенностью этой схемы является ведущий передний мост с управляемыми колесами. Это потребовало объединить в единый силовой агрегат двигатель, сцепление, коробку передач, механизмов ведущего моста (главную передачу и дифференциал), карданные шарниры равных угловых скоростей, соединенные с передними управляемыми колесами.

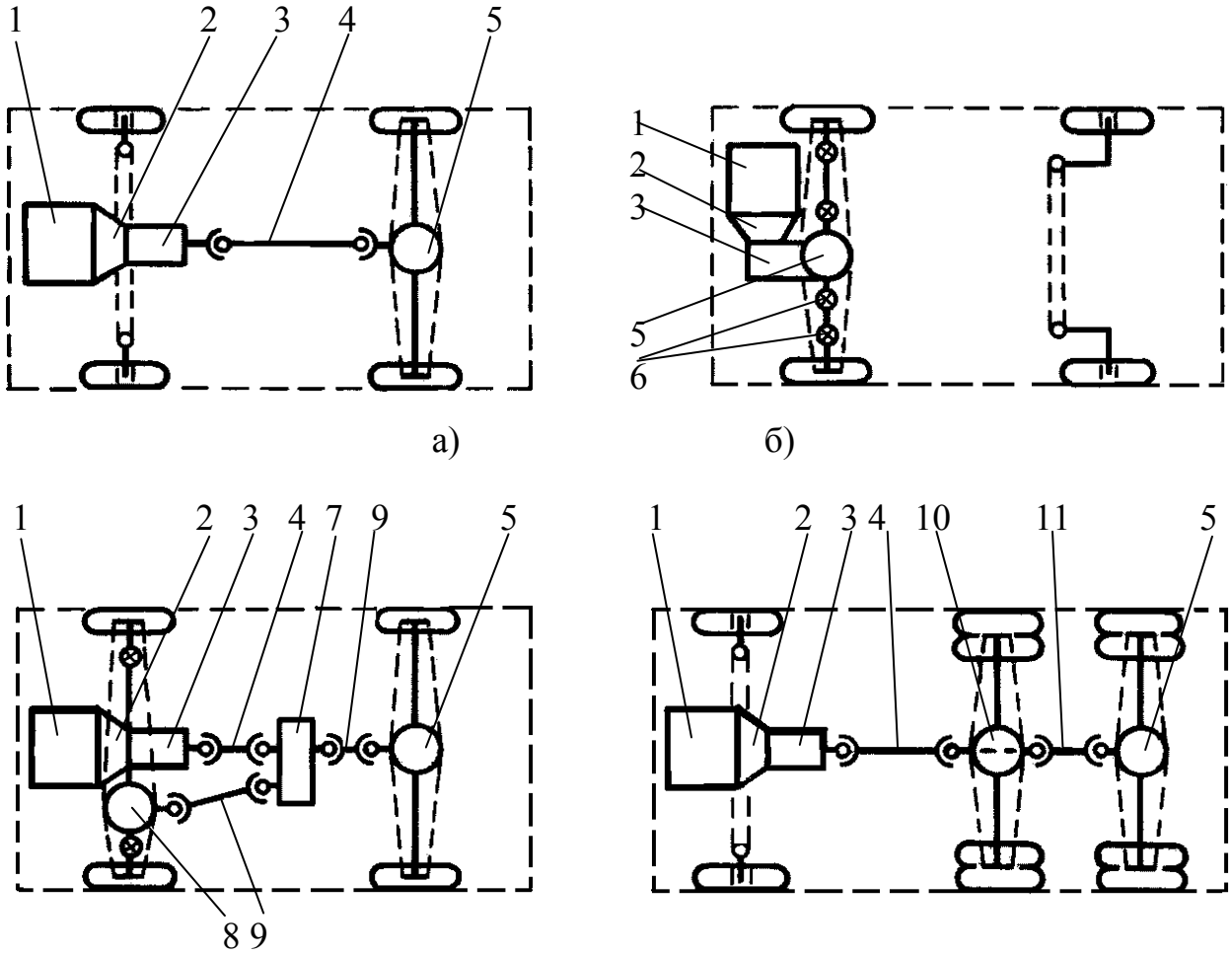


Рис. 1.26. Схемы трансмиссий:
а – классика 4х2; б – переднеприводной автомобиль 4х2;
в – полнбоприводный 4х4; г – автомобиль 6х4

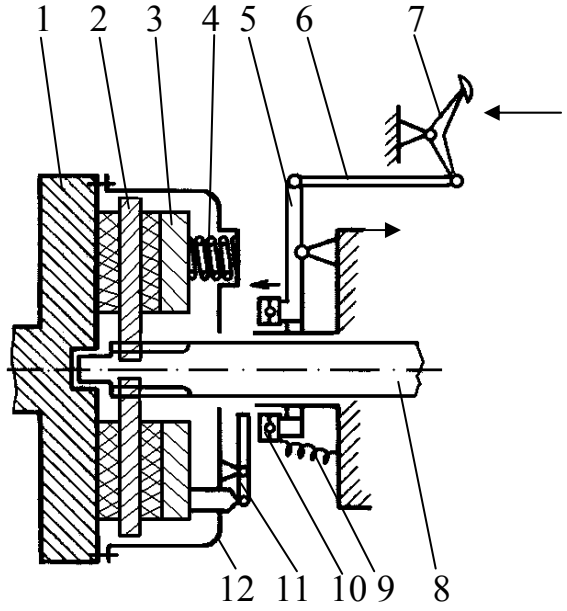


Рис. 1.27. Схема фрикционного сцепления:
1 – маховик; 2 – ведомый диск; 3 – нажимной диск; 4 – пружина; 5 – вилка; 6 – тяга; 7 – педаль; 8 – ведущий вал; 9 – возвратная пружина; 10 – муфта; 11 – отжимные рычаги; 12 – кожух

У автомобилей со всеми ведущими колесами (рис. 1.26, в), выполненных по схеме 4Х4, отличительной особенностью является применение в трансмиссии раздаточной коробки, которая через промежуточные карданные валы передает крутящий момент переднему и заднему ведущим мостам. В раздаточной коробке имеется устройство для включения и выключения переднего моста и дополнительная пониженная передача, позволяющая значительно увеличить крутящий момент на колесах автомобиля в необходимых случаях.

Сцепление предназначено для кратковременного рассоединения коленчатого вала двигателя и коробки передач и их плавного соединения, которые необходимы при переключении передач и трогании автомобиля с места. Сцепление представляет собой фрикционную муфту, в которой передача крутящего момента происходит за счет силы трения.

Сцепление состоит из механизма и привода включения. Механизм сцепления собран на маховике двигателя, а привод – на не вращающихся деталях, установленных на кузове автомобиля.

Основными деталями механизма сцепления являются ведомый диск 2 (рис. 1.27), установленный на шлицы ведущего вала 8 коробки передач, нажимной диск 3 с пружинами 4, размещенными на кожухе 12, который жестко прикреплен к маховику. На кожухе 12 сцепления установлены на шаровых опорах отжимные рычаги 11, соединенные шарниром с нажимным диском 3.

В современных автомобилях встречается два привода сцепления это гидравлический или тросовый.

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

При отпущенной педали сцепления ведомый диск 2 зажат пружинами 4 между маховиком и нажимным диском. Такое состояние сцепления называют включенным, так как при работе двигателя крутящий момент от маховика и нажимного диска передается за счет сил трения на ведомый диск и дальше на ведущий вал 8 коробки передач. Если нажать на педаль 7 сцепления, тяга 6 перемещается и поворачи-

вает вилку 5 относительно места ее закрепления. Свободный конец вилки давит на муфту 10, в результате чего она перемещается к маховику и нажимает на рычаги 11, которые отодвигают нажимной диск 3. При этом ведомый диск освобождается от сжимающего усилия, отходит от маховика, и сцепление выключается.

Для включения сцепления необходимо плавно отпустить педаль 7. При этом усилие на ведомом диске будет нарастать постепенно, вследствие чего будет происходить проскальзывание диска относительно маховика и плавное их соединение до момента полного включения.

Коробка передач служит для изменения в широком диапазоне крутящего момента, передаваемого от двигателя на ведущие колеса при трогании и разгоне автомобиля, а также обеспечивает движение автомобиля задним ходом и длительное разъединение двигателя и ведущих колес при работе двигателя на холостом ходу во время движения или стоянки автомобиля.

На современных отечественных автомобилях применяют преимущественно механические ступенчатые коробки передач с зубчатыми шестернями. Количество передач переднего хода обычно равно четырем или пяти, не считая передачи заднего хода. Переключение передач в механических коробках осуществляется передвижением шестерен, которые входят поочередно в зацепление с другими шестернями, или блокировкой шестерен на валу с помощью синхронизаторов. Синхронизаторы выравнивают частоты вращения включаемых шестерен и блокируют одну из них с ведомым валом. Управление перемещением шестерен или синхронизаторов осуществляет водитель при выключенном сцеплении.

Ступенчатая коробка передач устанавливается за сцеплением и прикрепляется к картеру сцепления. По конструктивному признаку ступенчатые коробки передач подразделяются на трех- и двухвальные, принцип работы которых показан на рис. 1.28.

На первичный вал 1 передается крутящий момент от двигателя. При движении автомобиля вперед в трехвальной коробке передач

(рис. 1.28, а) крутящий момент передается через шестерни 2 и 7 постоянного зацепления, промежуточный вал 6 и шестерни 5 и 3 на вторичный вал 4, соединенный с ведущими колесами автомобиля. Крутящий момент на промежуточном валу 6 больше крутящего момента на первичном валу 1, так как диаметр шестерни 7 больше диаметра шестерни 2. В свою очередь, крутящий момент на вторичном валу больше крутящего момента на промежуточном валу. При включении прямой передачи крутящий момент передается непосредственно с первичного вала 1 на вторичный 4.

Движение автомобиля задним ходом (рис. 1.28, в) происходит благодаря промежуточной шестерне 9, введенной между шестернями 8 и 10, вследствие чего вторичный вал 4 вращается в сторону, противоположную вращению первичного вала.

В двухвальной коробке передач (рис. 1.28, б) крутящий момент передается непосредственно с первичного вала 1 на вторичный вал 4. Смазка коробки передач осуществляется разбрызгиванием масла, заливаемого в картер до уровня контрольной конической пробки.

Главная передача служит для увеличения крутящего момента в постоянное число раз и представляет собой одинарный шестеренчатый редуктор. У переднеприводного автомобиля она выполняется в едином корпусе с коробкой передач. Во избежание пробуксовывания одного из колес оси при повороте или на неровной дороге вместе с главной передачей на автомобиле установлен дифференциал, а передача крутящего момента к колесам осуществляется полуосями.

Карданная передача автомобиля служит для передачи крутящего момента от коробки передач к одному ведущему мосту или от раздаточной коробки к нескольким ведущим мостам под изменяющимся углом. Чтобы уменьшить опасность биения и крутильного колебания, у многих автомобилей применена карданная передача из двух валов с карданными шарнирами и промежуточной опорой. При наличии карданных шарниров с обеих сторон карданного вала передача называется двойной.

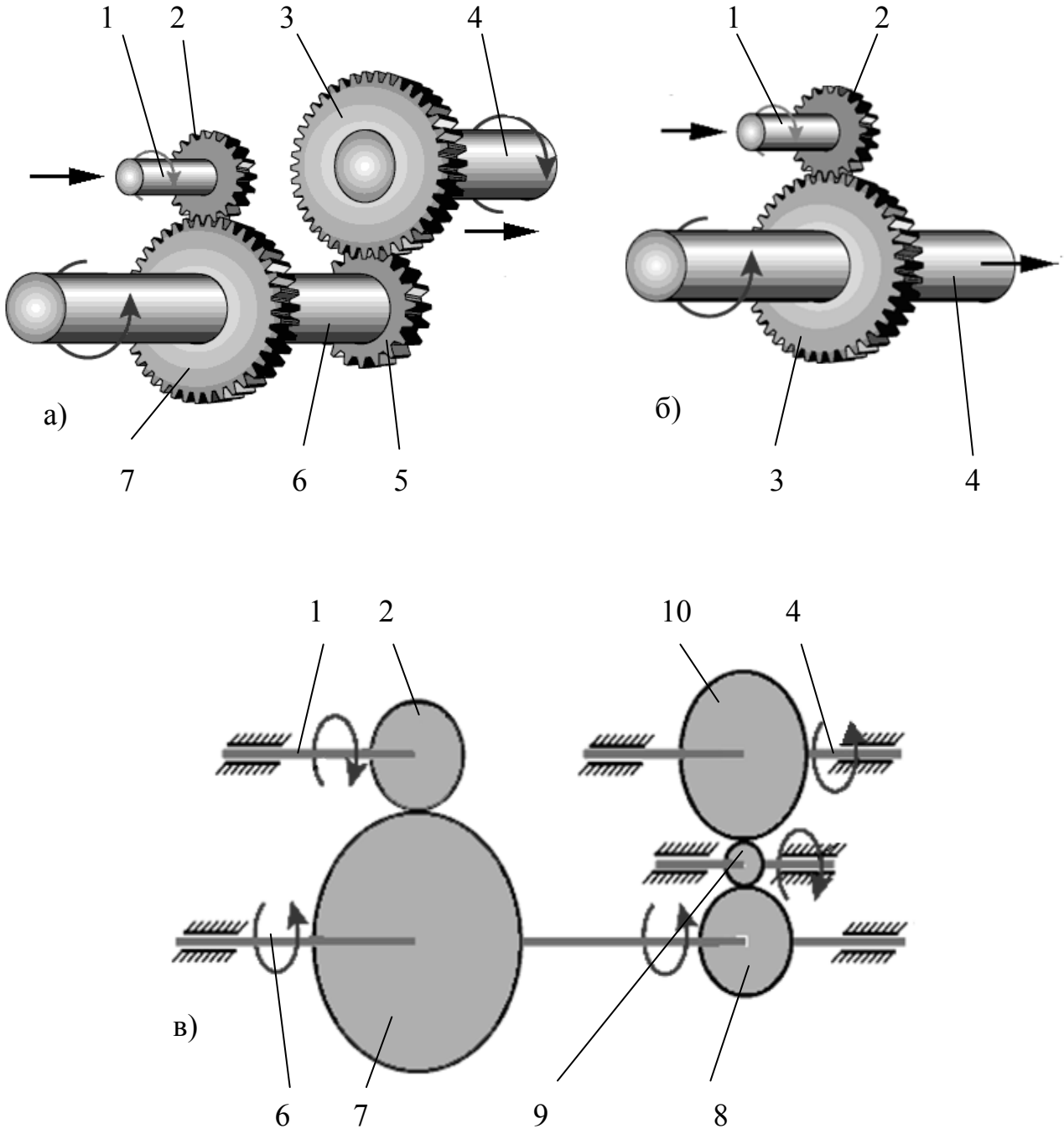


Рис. 1.28. Схема работы трехвальной (а) и двухвальной (б) коробок передач при включении понижающей передачи и (в) передачи заднего хода:
1 – первичный вал; 5 – промежуточный валы; 2 – шестерня первичного вала; 3, 10 – шестерни вторичного вала; 4 – вторичный вал; 5, 7, 8 – шестерни промежуточного вала; 9 – промежуточная шестерня

На полноприводных легковых автомобилях в механизме силовой передачи установлена раздаточная коробка, которая связана с основной коробкой передач посредством промежуточного карданного вала с резиновой упругой муфтой. Такое сочетание позволяет снизить ударные нагрузки в трансмиссии, частично скомпенсировать перемещения раздаточной коробки и неточности ее установки относительно коробки передач. В раздаточную коробку встроен межосевой дифференциал 8, позволяющий колесам передней и задней осей катиться с разной скоростью при поворотах, неровностях дороги и т. п., компенсируя неизбежное в таких случаях проскальзывание колес.

Порядок выполнения работы

1.Получить задание у преподавателя.

2.Изучить конструкцию и работу агрегатов трансмиссии заданной модели автомобиля.

3.Изучить конструкцию дифференциальных механизмов трансмиссии.

4.Выписать основные сведения о трансмиссии автомобиля заданной модели:

Модель автомобиля _____

Тип трансмиссии _____

Тип сцепления _____

Привод сцепления _____

Тип нажимных пружин сцепления _____

Свободный ход педали сцепления _____

Тип коробки передач _____

Тип механизма переключения передач _____

Количество передач переднего и заднего хода _____

Количество передач с синхронизаторами _____

Передаточные числа коробки передач _____

Передаточные числа дополнительной коробки _____

Тип межосевого дифференциала _____

Способ смазки коробки передач _____

Количество карданных валов в трансмиссии _____

Смазочные материалы: а) для коробки передач _____

б) для карданных шарниров _____

5.Составить схему трансмиссии автомобиля, заданной модели

6.Составить схему _____ дифференциала, объяснить его назначение и принцип действия.

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Схема трансмиссии и ее описание.
3. Схема коробки передач и описание ее работы.
4. Схема сцепления, его привода, описание и принцип работы.
5. Схема дифференциала и принцип его работы.
6. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Назначение трансмиссии. Типы трансмиссии.
2. Сцепление с периферийными пружинами.
3. Сцепление с диафрагменной пружиной.
4. Гидравлический привод выключения сцепления.
5. Механический привод выключения сцепления.
6. Назначение и типы коробок передач.
7. Устройство и принцип действия синхронизатора..
8. Раздаточная коробка ВАЗ 2123.
9. Смазка коробок передач.
10. Карданный шарнир неравных угловых скоростей.
11. Карданный шарнир равных угловых скоростей.
12. Карданная передача.
13. Главная передача.
14. Дифференциалы (межосевые и межколесные).
15. Полуоси.

Работа № 11. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Цель работы:

1. Изучить назначение и конструкцию подвесок.

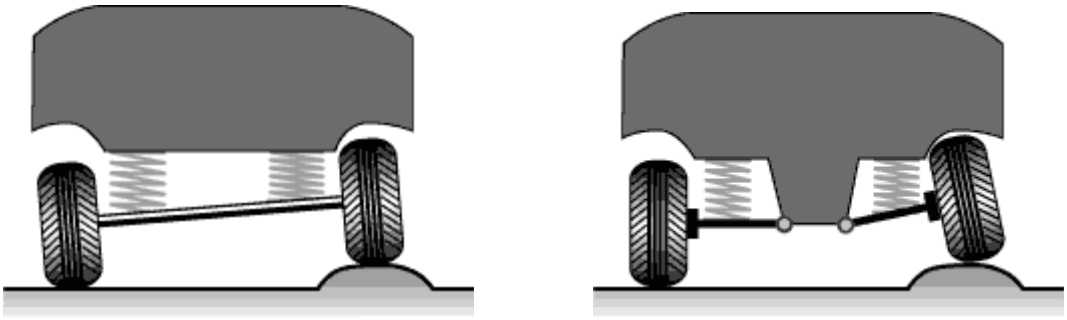
Теоретическая часть

Ходовая часть легкового автомобиля состоит из передней и задней подвесок, амортизаторов и колес с шинами.

Подвеска автомобиля обеспечивает упругую связь между колесами и кузовом, передачу всех сил и моментов, действующих между колесами и кузовом, уменьшает динамические нагрузки, передающиеся автомобилю при движении по неровным дорогам, а также гасит колебания кузова. В конструкции подвесок применяются различные упругие элементы: рессоры, пружины, торсионы, резиновые элементы и др.

Подвеска может быть зависимой и независимой Зависимая подвеска (рис. 1.29, а), это когда оба колеса одной оси автомобиля связаны между собой жесткой балкой (задние колеса). При наезде на неровность дороги одного из колес, второе наклоняется на тот же угол. Независимая подвеска (рис. 1.29, б), это когда колеса одной оси автомобиля не связаны жестко друг с другом (передние колеса). При наезде на неровность дороги, одно из колес может менять свое положение, не изменяя при этом положения второго колеса.

Независимая подвеска передних колес легковых автомобилей характеризуется тем, что оба передних колеса с помощью рычагов на пружинах подвешены независимо одно от другого к подрамнику несущего кузова или к кузову. Таким образом, толчки, получаемые одним колесом от неровностей дороги, не передаются на другое.



а) б)

Рис. 1.29. Схема работы зависимой а) и независимой б) подвески колес автомобиля

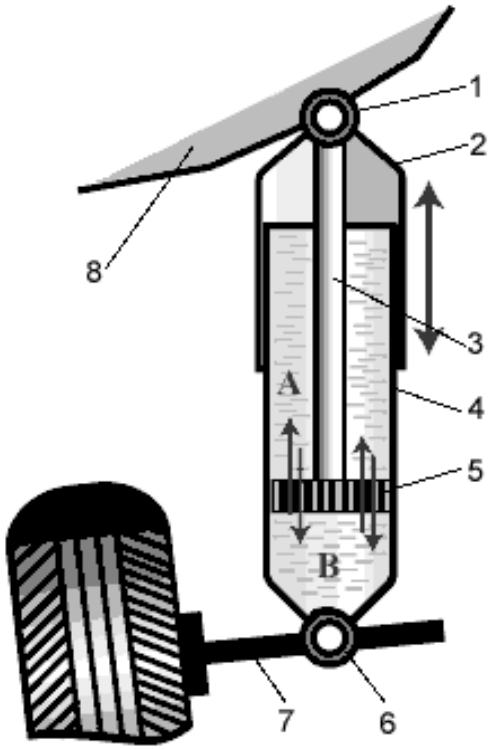


Рис. 1.30. Схема амортизатора:
1 - верхняя проушина; 2 - защитный кожух; 3 - шток; 4 - цилиндр; 5 - поршень с клапанами сжатия и 'отбоя'; 6 - нижняя проушина; 7 - ось

Передние подвески легковых автомобилей выполняются, как правило, двух типов: рычажно-пружинная с поперечным качанием рычагов и в форме телескопической гидравлической стойки. Независимые рычажно-пружинные бесшкворневые подвески имеют некоторые автомобили “Москвич” и ВАЗ. К преимуществам такой подвески следует отнести простоту конструкции, наличие сравнительно небольшого числа деталей, меньшую (по сравнению со шкворневой подвеской ГАЗ – 3102) массу неподрессорных частей и минимальное число точек смазки.

На переднеприводных моделях автомобилей применяется независимая передняя подвеска типа “качающаяся свеча” или, как ее называют по имени изобретателя, Макферсона (рис. 1.31). Подвеска имеет телескопические амортизаторные стойки, винтовые цилиндрические пружины, нижние поперечные рычаги, растяжки и стабилизатор поперечной устойчивости.

Упругий элемент подвески (пружина или рессора) служит для смягчения ударов и колебаний, передаваемых от дороги к кузову.

Гасящий элемент подвески — амортизатор (рис. 1.30) необходим для гашения колебаний кузова за счет сопротивления, возникающего при перетекании жидкости через калиброванные отверстия из полости 'А' в полость 'В' и обратно (гидравлический амортизатор). Также могут применяться газовые амортизаторы, в которых сопротивление возникает при сжатии газа.

Стабилизатор поперечной устойчивости автомобиля предназначен для повышения управляемости и уменьшения крена автомобиля на поворотах. На повороте кузов автомобиля одним своим боком прижимается к земле, в то время как второй бок хочет уйти 'в отрыв' от земли. Вот в отрыв-то, ему и не дает возможности уйти стабилизатор, который, прижавшись к земле одним концом, вторым своим концом прижимает и другую сторону автомобиля. А при наезде какого-либо колеса на препятствие, стержень стабилизатора закручивается и стремится быстрее вернуть это колесо на свое место.

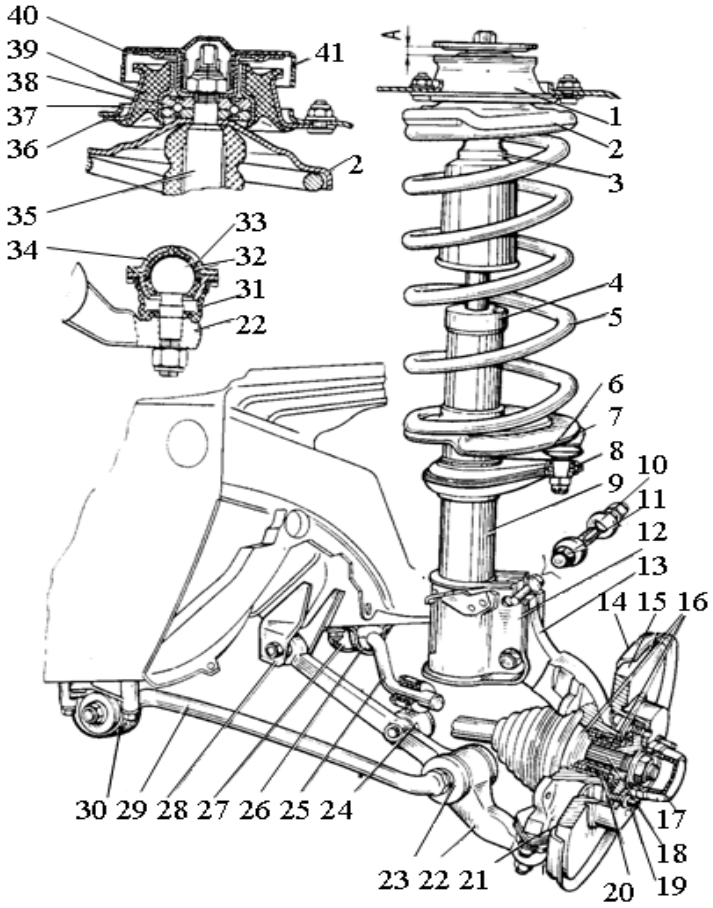


Рис. 1.31. Передняя подвеска в сборе:
1 – верхняя опора телескопической стойки; 2 – верхняя опорная чашка; 3 – буфер хода сжатия в сборе с защитным кожухом; 4 – опора буфера сжатия; 5 – пружина подвески; 6 – нижняя опорная чашка пружины; 7 – шаровой шарнир рулевой тяги; 8 – поворотный кулак; 9 – телескопическая стойка; 10 – эксцентриковая шайба; 11 – регулировочный болт; 12 – кронштейн стойки; 13 – поворотный кулак; 14 – защитный кожух переднего тормоза; 15 – диск тормозного механизма; 16 – стопорное кольцо; 17 – колпак ступицы колеса; 18 – шлицевой хвостовик корпуса шарнира привода колеса; 19 – направляющий штифт; 20 – подшипник ступицы колеса; 21 – шаровой шарнир; 22 – рычаг подвески; 23 – регулировочные шайбы; 24 – стойка стабилизатора; 25 – штанга стабилизатора; 26 – подушка штанги стабилизатора; 27 – кронштейн крепления штанги стабилизатора; 28 – кронштейн кузова для крепления штанги стабилизатора; 29 – растяжка рычага подвески; 30 – кронштейн крепления растяжки; 31 – защитный чехол шарового пальца; 32 – подшипник шарового пальца; 33 – шаровой палец; 34 – корпус шарового пальца; 35 – шток стойки подвески; 36 – наружный корпус верхней опоры; 37 – внутренний корпус верхней опоры; 38 – подшипник верхней опоры; 39 – резиновый элемент верхней опоры; 40 – ограничитель хода верхней опоры; 41 – защитный колпак верхней опоры.

Если отойти от машины подальше (по ходу движения) и посмотреть на передние колеса, то можно увидеть, что колеса стоят на дороге не перпендикулярно ей и не параллельно друг другу траектории их движения «сходятся» в перспективе, то есть они смотрят чуть-чуть друг на друга. Они как бы «развалились» в стороны от вертикальной оси. Это и есть углы установки передних колес, что в обиходе называется «развал» колес и их «сход» (схождение).

Установка передних колес определяется углами развала, продольного и поперечного наклона стойки, а также величиной схождения колес.

Все эти углы вместе взятые обеспечивают:

– устойчивое прямолинейное движение автомобиля;

– уменьшение усилия, прикладываемого к рулевому колесу на повороте;

– качение передних колес на повороте, без проскальзывания;

– самовозврат передних колес в прямолинейное положение по окончании поворота;

– смягчение ударов по подвеске колес от неровностей дороги;

– снятие излишних нагрузок с наиболее ответственных деталей и подшипников.

Задние подвески легковых автомобилей выполнены зависимыми с применением в качестве упругого элемента витых цилиндрических пружин или рессор или независимыми.

У большинства переднеприводных автомобилей подвеска задних колес торсионно-рычажного типа. Ее конструкция проста и надежна, а обслуживание в процессе эксплуатации автомобиля сведено до минимума и заключается в осмотре узлов и деталей подвески с целью проверки их состояния и крепления.

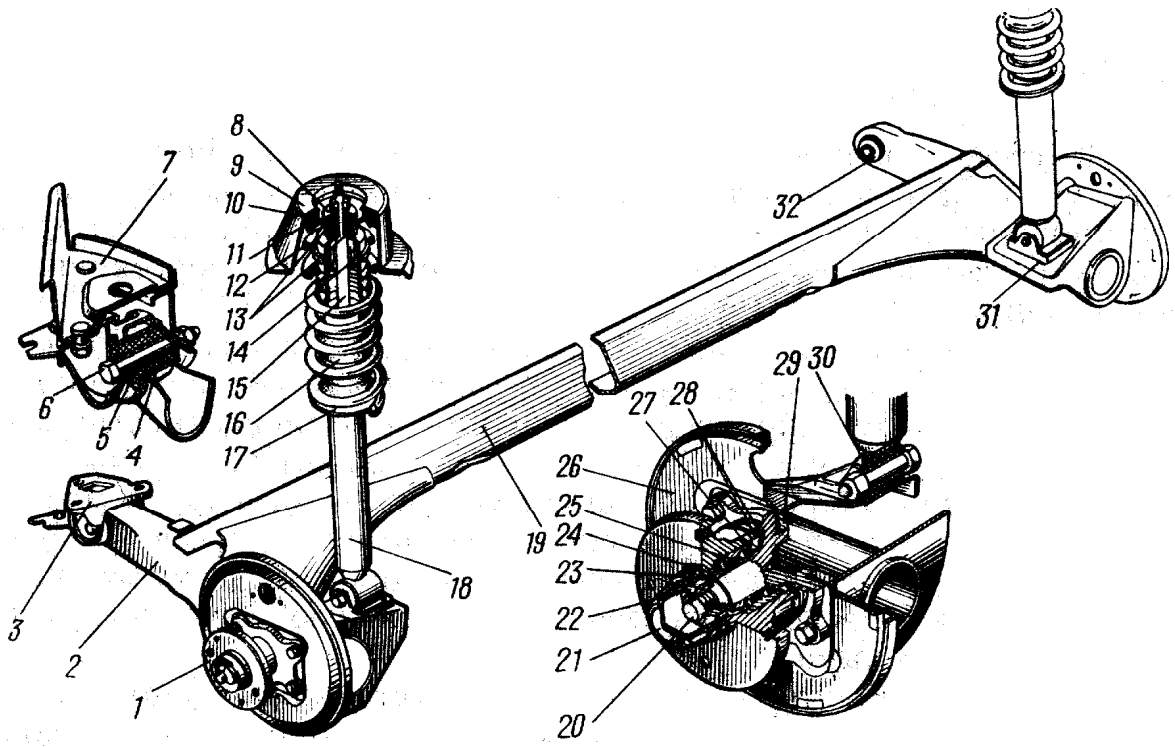


Рис. 1.32. Задняя подвеска в сборе:
1 – ступица заднего колеса; 2 – рычаг задней подвески; 3 – кронштейн крепления рычага подвески; 4 – резиновая втулка шарнира рычага; 5 – распорная втулка шарнира; 6 – болт крепления рычага подвески; 7 – кронштейн кузова; 8 – опорная шайба крепления штока амортизатора; 9 – верхняя опора пружины подвески; 10 – распорная пружина; 11 – изолирующая прокладка пружины подвески; 12 – пружина задней подвески; 13 – подушка крепления штока амортизатора; 14 – буфер хода сжатия; 15 – шток амортизатора; 16 – защитный кожух амортизатора; 17 – нижняя опорная чашка пружины подвески; 18 – амортизатор; 19 – соединитель рычагов; 20 – ось ступицы колеса; 21 – колпак ступицы; 22 – гайка крепления ступицы колеса; 23 – уплотнительное кольцо; 24 – шайба подшипника; 25 – подшипник ступицы; 26 – щит тормоза; 27 – стопорное кольцо; 28 – грязеотражатель; 29 – фланец рычага подвески; 30 – втулка амортизатора; 31 – кронштейн рычага с проушиной для крепления амортизатора; 32 – резинометаллический шарнир рычага подвески

Направляющим элементом подвески является балка, состоящая из двух продольных рычагов 2 (рис. 1.32) и соединителя 19, сваренных между собой через усилители. Соединитель рычагов значительно смещен вперед от оси колес, он имеет U-образное сечение, которое обладает большой жесткостью на изгиб и малой на кручение. За счет смещения соединителя рычагов от оси колес и благодаря указанному сечению соединитель, скручиваясь, работает как торсион, обеспечивая частичную независимость хода каждого колеса.

Позади соединителя рычагов образуется пространство, в котором размещены запасное колесо и вместительный бензобак. Это еще одно из преимуществ компоновки переднеприводного автомобиля и принятой конструкции задней подвески.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание от преподавателя.

2. Изучить назначение и конструкцию подвесок заданной модели автомобиля.

3. Выписать основные сведения о ходовой части автомобиля заданной модели:

Модель автомобиля _____

Тип рамы _____

Тип кузова _____

Тип подвески передних колес _____

Тип подвески задних колес _____

Размер и модель шин _____

Давление воздуха в шинах: а) передних колес _____

б) задних колес _____

Углы установки управляемых колес: а) развал _____

б) схождение _____

4. Составить схему передней подвески автомобиля заданной модели.

5.Составить схему телескопического гидравлического амортизатора, уяснить его принцип действия.

6.Составить схему задней подвески автомобиля заданной модели.

Содержание отчета

1. Название работы.

2. Основные сведения о ходовой части заданной модели автомобиля.

3. Схема передней и задней подвесок заданной модели автомобиля и описание конструкции.

4. Схема гидравлической телескопической стойки и описание ее работы.

5. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Кузова легковых автомобилей.

2. Типы подвесок.

3. Упругие элементы подвесок.

4. Направляющие элементы подвесок.

5. Гасящие элементы подвесок.

6. Стабилизатор поперечной устойчивости.

7. Сайлентблоки, буферы, защитные чехлы.

8. Рессорная зависимая подвеска.

9. Независимая пружинная подвеска ВАЗ-2101, ГАЗ-24, Москвич-2140.

10. Независимая торсионная подвеска передних колес ЗАЗ-968М.

11. Независимая пружинная подвеска задних колес ЗАЗ-968М.

12. Подвеска Мак-Ферсон автомобиля ВАЗ-2108.

13. Независимая пружинная подвеска задних колес автомобиля ВАЗ-2108.

14. Углы установки управляемых колес.

15. Стабилизация управляемых колес.

Работа № 12. ОБОЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Цель работы:

1. Закрепить теоретические знания по конструкции и условиям эксплуатации автомобильных шин.

2. Получить практические навыки по расшифровке маркировке нанесенной на шине заводом изготовителем.

Теоретическая часть

Шины по исполнению могут быть камерные и бескамерные, а по конструкции радиальные и диагональные. В зависимости от назначения и условий эксплуатации шины подразделяются на:

– дорожные (в обиходе называемые летними), предназначены для применения при положительных температурах на шоссейных дорогах. Шины этого типа обеспечивают наилучшее сцепление с сухой и мокрой дорогой, обладают максимальной износостойкостью и наилучшим образом приспособлены для скоростной езды. Для движения по грунтовым дорогам (особенно мокрым) и зимой они малопригодны;

– зимние, используемые на обледенелых и заснеженных дорогах, сцепные качества покрытия которых могут изменяться в зависимости от ситуации, от минимальных (гладкий лед или каша из снега и воды) до небольших (укатанный снег на морозе). Они обладают неплохими дорожными свойствами, несколько уступая летней “резине”. Многие зимние шины позволяют устанавливать шипы противоскольжения или имеют их;

– всесезонные являются компромиссным вариантом между летними и зимними шинами, поэтому уступают по обеспечению сцепления и первым, и вторым в соответствующих сезону условиях. Они позволяют круглогодично эксплуатировать автомобиль на одном комплекте шин;

– универсальные обладают свойствами, позволяющими эксплуатировать их как на шоссейных, так и на грунтовых дорогах. Их целесообразно применять для вседорожников, которые совершают при-

мерно равные пробеги по шоссе и дорогам. Четкую границу между ними и всесезонными шинами провести бывает довольно трудно;

– повышенной проходимости рассчитаны для бездорожья и мягких грунтов. Использовать такие шины желательно только при редком движении по шоссе. В противном случае они будут быстрее изнашиваться и создавать высокий уровень шума.

Основные размеры шин:

– посадочный диаметр (d) на обод колеса, обозначается в дюймах;

– ширина профиля (s) смонтированной на обод и накачанной шины без нагрузки, обозначается в миллиметрах или дюймах. Этот размер должен соответствовать посадочной ширине обода (табл. 1.3);

– серия (h) — отношение высоты профиля к его ширине в процентах. Если серия отсутствует в маркировке, значит, это отношение 80 % или более;

– наружный диаметр (D) — диаметр смонтированной на обод и накачанной шины без нагрузки. Указывается в каталогах;

– высота профиля (H) — разница между наружным и посадочным диаметрами. В обозначении шин не приводится.

Рисунок протектора шин:

– ненаправленный рисунок (рис. 1.33, а) — симметричный относительно радиальной плоскости колеса, проходящей через его ось вращения. Является наиболее универсальным, поэтому большая часть шин выпускается с таким рисунком;

– направленный рисунок (рис. 1.33, б) — симметричный относительно плоскости, проходящей через середину протектора. Он обладает улучшенной способностью отвода воды из пятна контакта с дорогой и пониженной шумностью;

– асимметричный рисунок (рис. 1.33, в) — не симметричный относительно центральной плоскости вращения колеса. Его используют для реализации разных свойств в одной шине. Например, наружная сторона шины лучше работает на сухой дороге, а внутренняя — на мокрой.

Таблица 1.3

Соответствие радиальных шин легковых автомобилей профилю обода колеса обода колеса

Обозначение шины	135/80R12	155/80R13	165/80R13	175/80R13	165/80R14	175/80R16	155/70R13
Обозначение профиля обода	4,00B*, 4,50	4 1/2J*, 4J, 5J, 5 1/2J	41/2J*, 4J, 5J, 5 1/2J	4J*, 4 1/2J	5J*, 4 1/2J*	5J*	41/2J, 4J, 5J
Обозначение шины	165/70R13	175/70R13	185/70R13	175/70R14	185/70R14	205/70R14	185/65R13
Обозначение профиля обода	41/2J*, 5J, 4J	5J, 5 1/2J, 4 1/2J	6J*, 7J	5J*, 5 1/2J	5J*, 5 1/2J	51/2J*, 6J, 6 1/2J	51/2J*, 6J

Таблица 1.4

Соответствие диагональных шин легковых автомобилей профилю обода колеса.

Обозначение шины	155-13/ 6,15-13	165-13/ 6,45-13	175-13/ 6,95-13	185-14/ 7,35-14	175/ 80-16
Обозначение профиля обода	41/2J*	41/2J*, 5J	5J*, 4 1/2J	5J*	5J*

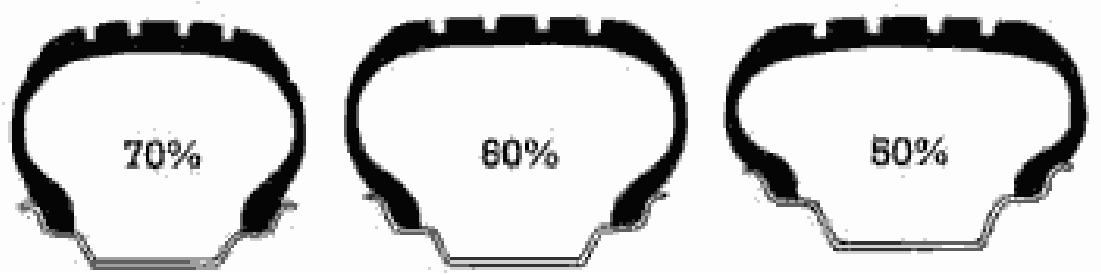


Рис. 1.33. Серия шины

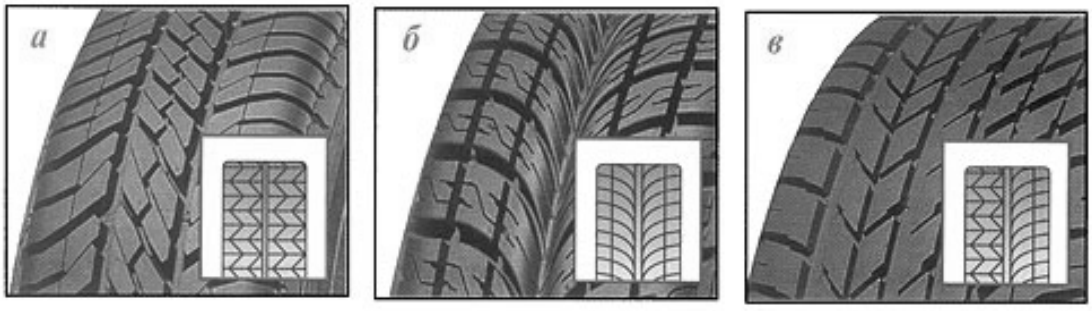


Рис. 1.34. Дорожные шины с разными типами рисунка:
а — ненаправленный; б — направленный; в — асимметричный

Обозначение шин:

Содержит информацию о размерах, конструкции шины, индексах скорости и грузоподъемности. В соответствии с действующими стандартами обозначение размеров может быть миллиметровым, дюймовым или смешанным (см. рис. 1.35.).

Примеры обозначения шин по ГОСТ 4754-97:

1)185/70R14

2)215/90-15C

3)5,90-13C

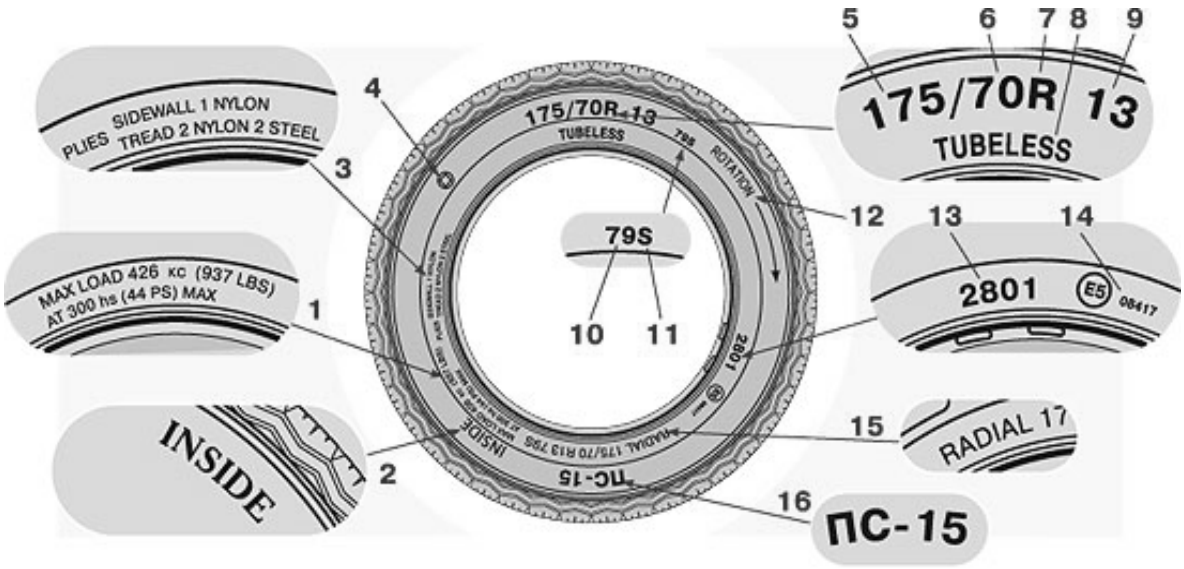


Рис. 1.35. Пример возможных обозначений на шине:
1 — максимальная нагрузка и давление (по стандарту США);
2 — обозначение внутренней стороны шины при асимметричном* рисунке протектора. Наружная сторона в этом случае обозначается „OUTSIDE"; 3 — количество слоев и тип корда каркаса и брекера;
4 — товарный знак завода-изготовителя; 5 — ширина профиля;
6 — серия; 7, 15 — обозначение радиальной шины; 8 — обозначение бескамерной шины; 9 — посадочный диаметр; 10 — индекс грузоподъемности; 11 — индекс скорости; 12 — обозначение направления вращения шины на автомобиле (при направленном рисунке протектора); 13 — дата изготовления, например 28-я неделя 2001 года (до 2000 года — трехзначное число); 14 — знак официального утверждения шины на соответствие Правилу № 30 ЕЭК ООН, условный номер страны, выдавшей сертификат, и номер сертификата;
16 — наименование модели

Цифры и буквы обозначают:

– 185; 215; 5,90 — ширина профиля в мм или дюймах;

– 70; 90 — серия (отношение высоты профиля к его ширине в процентах;

–.R — обозначение радиальной шины (в обозначении диагональной шины букву “D” не указывают);

– 14; 15; 13 — посадочный диаметр обода в дюймах;

– C — индекс, обозначающий, что покрышка предназначена для легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости.

Маркировка шин отечественного производства.

В соответствии с ГОСТ 4754-97 на покрышку наносятся следующие обязательные надписи:

– товарный знак и (или) наименование изготовителя;

 наименование страны — изготовителя на английском языке — “Made in…”;

– обозначение шины;

– торговая марка (модель шины);

– индекс несущей способности (грузоподъемности) (табл. 1.6);

– индекс категории скорости (табл. 1.5);

– “Tubeless” — для бескамерных шин;

– “Reinforced” — для усиленных шин;

– “M+S” или “M.S” — для зимних шин;

– “All seasons” — для всесезонных шин;

– дату изготовления, состоящую из трех цифр, первые две обозначают неделю изготовления, последняя — год;

– “PSI” — индекс давления от 20 до 85 (только для шин с индексом “C”);

– “Regroovable” — в случае возможности углубления рисунка протектора методом нарезки;

– знак официального утверждения “E” с указанием номеров официального утверждения и страны, выдавшей сертификат;

– “ГОСТ 4754”;

– национальный знак соответствия ГОСТу (допускается наносить только в сопроводительной документации);

– порядковый номер шины;

– знак направления вращения (в случае направленного рисунка протектора);

– “TWI” — место расположения индикаторов износа;

– балансировочная метка (кроме шин 6,50-16С и 215/90-15С, поставляемых в эксплуатацию);

– штамп технического контроля.

Таблица 1.5

Индекс категории скорости

Индекс км/ч	J 100	K 110	L 120	M 130	N 140	P 150	Q 160	R 170	S 180
Индекс км/ч	T 190	U 200	H 210	V 240	VR >210	W 270	Y 300	ZR >240	

Обозначения зарубежных шин

На них могут быть некоторые другие обозначения:

– “Tous terrain” — всесезонная;

– “R+W” (Road + Winter) — дорожная + зимняя (универсальная);

– “Retread” — восстановленная;

– “Inside” — внутренняя сторона;

–“Outside” — наружная сторона;

– “Rotation” — направление вращения (для шин с направленным рисунком);

– “Side facing inwards” — сторона, обращенная внутрь;

– “Side facing outwards” — сторона, обращенная наружу (для асимметричных шин);

– “Steel” — обозначение наличия металлокорда;

– “TL” — бескамерная шина.

Таблица 1.6

Индекс несущей способности

Коэф-фициент	Нагрузка кг.	Коэф-фици-ент	Нагрузка кг.	Коэф-фици-ент	Нагрузка кг.	Коэф-фициент	Нагрузка кг.
50	190	60	250	70	335	80	450
51	195	61	257	71	345	81	462
52	200	62	265	72	355	82	475
53	206	63	272	73	365	83	487
54	212	64	280	74	375	84	500
55	218	65	290	75	387	85	515
56	224	66	300	76	400	86	530
57	230	67	307	77	412	87	545
58	236	68	315	78	425	88	560
59	243	69	325	79	437	89	580
90	600	100	800	110	1060	120	1400
91	615	101	825	111	1090	121	1450
92	630	102	850	112	1120	122	1500
93	650	103	875	113	1150	123	1550
94	670	104	900	114	1180	124	1600
95	690	105	925	115	1215	125	1650
96	710	106	950	116	1250	126	1700
97	730	107	975	117	1285	127	1750
98	750	108	1000	118	1320	128	1800
99	775	109	1030	119	1360	129	1850

– “TT” или “MIT SCHLAUCH” — камерная шина.

Порядок выполнения работы

1. Визуально осмотреть поверхность шин с целью обнаружения порезов, трещин, обрыва корда и других дефектов. Результаты осмотра занести в протокол.

2. Нарисовать эскиз протектора шины.

3. С помощью штангенциркуля с глубиномером определить степень и характер износа протектора. Результаты занести в протокол.

4. С боковины шин списать обозначение и маркировку, занести в протокол.

5. Определить вид протектора и назначение шины.

Содержание отчета

1. Эскиз протектора шины.
2. Назначение шины и условия эксплатации.
3. Полная расшифровка обозначения и маркировки шины.
4. Результаты осмотра.
5. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Конструкция автомобильных шин.
2. Тип рисунка протектора.
3. Серия шины.
4. Грузоподъемность.
5. Обозначение шин по ГОСТ 4754-97.
5. Маркировка и условные знаки на шинах.

Работа № 13. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Цель работы:

1. Изучить назначение рулевого управления, компоновочные схемы.

2. Изучить назначение и конструкцию рулевых механизмов.

3. Изучить компоновки и конструкцию усилителей рулевого управления.

Теоретическая часть

Во время движения автомобиля по дороге естественно возникает необходимость в изменении направления его движения, уменьшении скорости, остановке и стоянке. Все это обеспечивают механизмы управления, которые включают в себя рулевое управление и тормозную систему.

Рулевое управление служит для обеспечения движения автомобиля в заданном водителем направлении.

Рулевое управление состоит из:

– рулевого механизма;

– рулевого привода.

Рулевой механизм служит для увеличения и передачи на рулевой привод усилия, прилагаемого водителем к рулевому колесу. В отечественных легковых автомобилях распространение получили рулевые механизмы червячного и реечного типа.

Рулевой механизм червячного типа состоит из (рис. 1.36):

– рулевого колеса с валом;

– картера червячной пары;

– пары «червяк-ролик»;

–рулевой сошки.

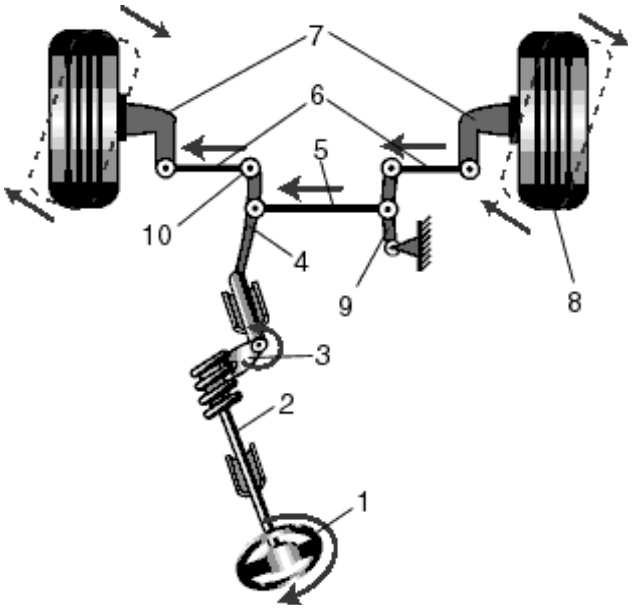


Рис. 1.36. Схема рулевого управления с механизмом типа «червяк-ролик»:
1 - рулевое колесо; 2 - рулевой вал с «червяком»; 3 – «ролик» с валом сошки; 4 - рулевая сошка; 5 - средняя тяга; 6 - боковые тяги; 7 - поворотные рычаги; 8 - передние колеса автомобиля; 9 – маятниковый рычаг; 10 - шарниры рулевых тяг

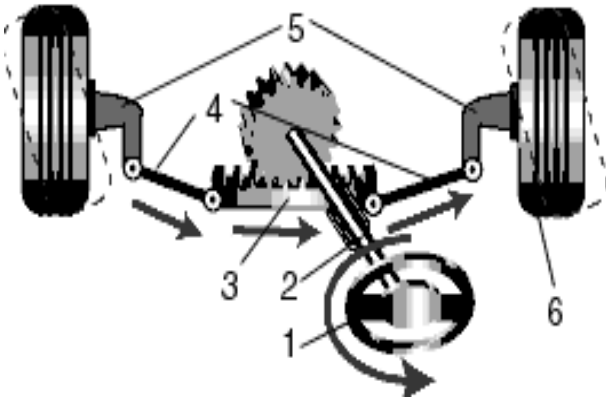


Рис. 1.37. Схема рулевого управления с механизмом типа «шестерня-рейка»:
1 - рулевое колесо; 2 - вал с приводной шестерней; 3 - рейка рулевогомеханизма; 4 - правая и левая рулевые тяги; 5 - поворотные рычаги; 6 -направляющие колеса

В картере рулевого механизма в постоянном зацеплении находится пара «червяк-ролик». Червяк есть не что иное, как нижний конец рулевого вала, а ролик, в свою очередь, находится на валу рулевой сошки. При вращении рулевого колеса ролик начинает скользить по зубьям червяка, что приводит к повороту вала рулевой сошки. Червячная пара, как и любое другое зубчатое соединение, требует смазки, и поэтому в картер рулевого механизма заливается масло, марка которого указана в инструкции к автомобилю.

Результатом взаимодействия пары «червяк-ролик» является преобразование вращения рулевого колеса в поворот рулевой сошки в ту или другую сторону. А далее усилие передается на рулевой привод и от него уже на управляемые (передние) колеса.

В современных автомобилях применяется безопасный рулевой вал, который может складываться или ломаться при ударе водителя о рулевое колесо во время аварии во избежание серьезного повреждения грудной клетки.

Рулевой привод предназначен для передачи усилия от рулевого механизма на управляемые колеса, обеспечивая при этом их поворот на неодинаковые углы.

Углы должны быть различными, для того чтобы колеса могли двигаться по дороге без проскальзывания. Ведь при движении на повороте каждое из колес описывает свою окружность отличную от другой, причем внешнее (дальнее от центра поворота) колесо движется по большему радиусу, чем внутреннее. А, так как центр поворота у них общий, то соответственно внешнее колесо необходимо повернуть на больший угол, чем внутреннее. Это и обеспечивается конструкцией, так называемой, «рулевой трапеции», которая включает в себя рулевые тяги с шарнирами и поворотные рычаги.

Каждая рулевая тяга на своих концах имеет шарниры, для того чтобы подвижные детали рулевого привода могли свободно поворачиваться относительно друг друга и кузова в разных плоскостях.

Рулевой привод, применяемый с механизмом червячного типа (рис. 1.36) включает в себя:

– правую и левую боковые тяги;

– среднюю тягу;

– маятниковый рычаг;

правый и левый поворотные рычаги колес.

Рулевой механизм реечного типа (рис. 1.37) отличается от червячного тем, что вместо пары «червяк-ролик» применяется пара – «шестерня-рейка».

Иными словами, поворачивая рулевое колесо, водитель на самом деле вращает шестерню, которая заставляет рейку перемещаться вправо или влево. А дальше рейка передает усилие, прилагаемое к рулевому колесу, на рулевой привод.

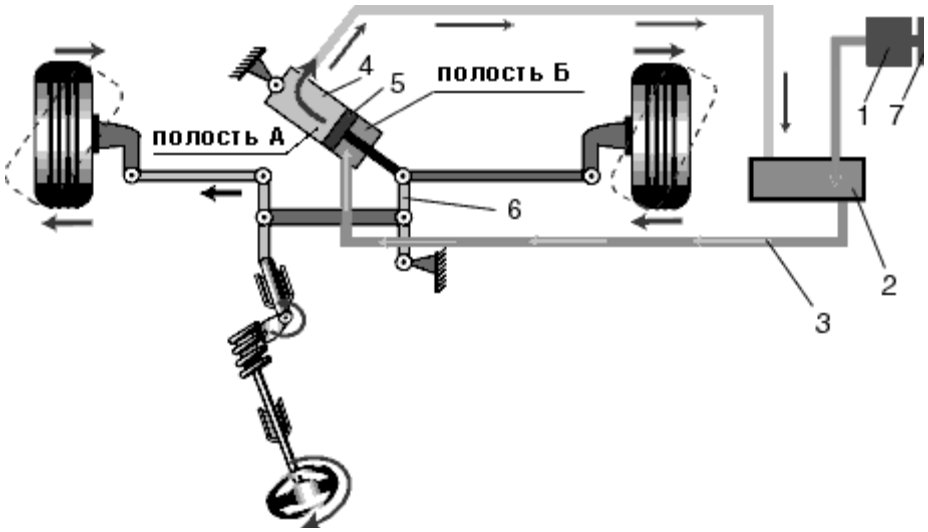


Рис. 1.38. Схема гидроусилителя рулевого управления:
1 - насос усилителя; 2 - распределительное устройство; 3 - трубки для подачи масла; 4 - силовой цилиндр усилителя; 5 - поршень усилителя со штоком; 6 - маятниковый рычаг; 7 - емкость для масла

Рулевой привод, применяемый с механизмом реечного типа (рис. 1.37), также отличается от своего предшественника. Он упрощен

и имеет всего две рулевые тяги. Тяги передают усилие на поворотные рычаги телескопических стоек подвески колес и соответственно поворачивают их вправо или влево.

Гидроусилитель (рис. 1.38) предназначен для облегчения работы водителя при повороте рулевого колеса. Он состоит из насоса, распределительного устройства и гидроцилиндра.

При повороте рулевого колеса распределительное устройство направляет жидкость под давлением в одну из полостей гидроцилиндра, тем самым, помогая водителю на поворотах. При повороте налево, жидкость под давлением поступает в полость «А» (рис. 1.38), а при повороте направо в полость «Б». Когда двигатель не работает, поворот руля будет осуществляться с заметным усилием, так как гидроусилитель не действует.

При неисправности усилителя, также значительно возрастает усилие поворота рулевого колеса автомобиля. Естественно, что при этом невозможно сразу же отреагировать на изменившуюся дорожную обстановку, что может вызвать опасные последствия.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание у преподавателя.

2. Изучить конструкцию рулевого управления автомобиля заданной модели.

3. Выписать основные сведения о рулевом управлении автомобиля заданной модели:

Модель автомобиля _____

Тип рулевого механизма _____

Передаточное число рулевого механизма _____

Количество шарниров в рулевом приводе _____

Тип усилителя _____

Компоновка элементов усилителя _____

4. Начертить схему рулевого управления автомобиля заданной модели.

5. Изучить работы рулевого управления заданной модели автомобиля.

Содержание отчета

1. Название работы.

2. Основные сведения о рулевом управлении автомобиля заданной модели.

3. Схема рулевого управления.

4. Описание конструкции рулевого управления заданной модели автомобиля.

5. Принципа работы рулевого управления автомобиля заданной модели.

6. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Назначение рулевого управления.

2. Червячный рулевой механизм.

3. Реечный рулевой механизм.

4. Комбинированный рулевой механизм.

5. Рулевые приводы?

6. Назначение и конструкция рулевой трапеции, рулевые тяги и шарниры.

7. Регулировка рулевого механизма.

8. Гидроусилители рулевого управления.

9. Насос гидроусилителя.

10. Электроусилители рулевого управления.

11. Ограничение углов поворота управляемых колес.

12. Защита шарниров рулевых тяг от влаги и пыли.

13. Люфт в рулевом управлении. Причины и способы устранения.

14. Смазка деталей рулевого привода.

Работа № 14. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

Цель работы:

1. Изучить назначение тормозной системы, типы тормозных систем.

2. Изучить назначение и конструкцию элементов тормозного гидравлического привода.

3. Изучить схемы и компоновки многоконтурных тормозных приводов.

Теоретическая часть

По своему назначению и выполняемым функциям тормозная система автомобиля подразделяется на рабочую, запасную, стояночную и аварийную. Рабочая тормозная система осуществляет снижение скорости автомобиля и его остановку с необходимой эффективностью, запасная служит для остановки автомобиля с необходимой эффективностью при выходе из строя рабочей тормозной системы, стояночная служит для удержания автомобиля на месте. Последнюю применяют и как аварийную при выходе из строя рабочей тормозной системы.

Рабочая тормозная система состоит из тормозного привода и тормозных механизмов колес.

Привод тормозов служит для передачи усилия ноги водителя от педали тормоза к исполнительным тормозным механизмам колес автомобиля.

На современных легковых автомобилях применяется гидравлический привод тормозов, в котором используется специальная тормозная жидкость.

Привод тормозов гидравлический (рис. 1.40) состоит из:

– педали тормоза;

– главного тормозного цилиндра;

– рабочих тормозных цилиндров;

– тормозных трубок;

– вакуумного усилителя.

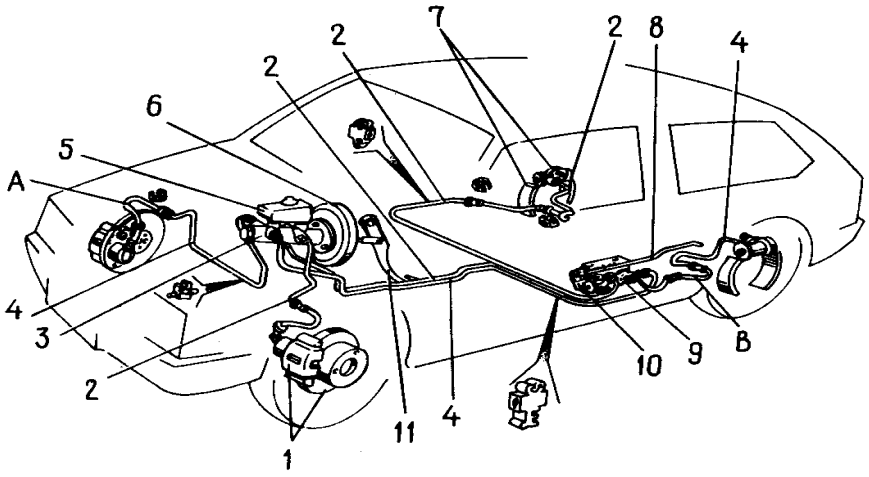


Рис. 1.39. Общая схема тормозной системы:
1 – тормозной механизм переднего колеса; 2 – трубопровод контура ”левый передний – правый задний тормоза ”; 3 – главный цилиндр гидропривода тормозов; 4 – трубопровод контура ”правый передний – левый задний тормоза ”; 5 – бачок главного цилиндра; 6 – вакуумный усилитель; 7 – тормозной механизм заднего колеса; 8 – упругий рычаг привода регулятора давления; 9 – регулятор давления; 10 – рычаг привода регулятора давления; 11 – педаль тормоза; А – гибкий шланг переднего тормоза; В – гибкий шланг заднего тормоза

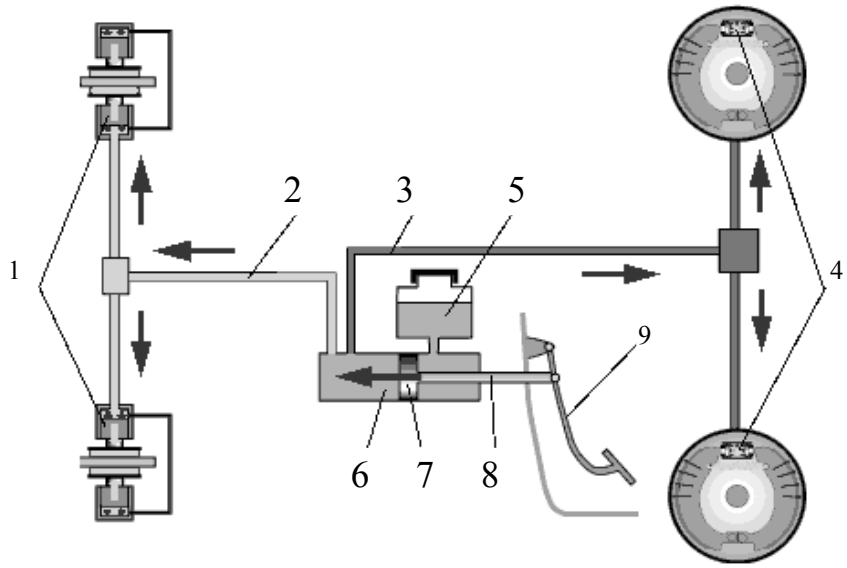


Рис. 1.40. Схема гидропривода тормозов:
1 - тормозные цилиндры передних колес; 2 - трубопровод передних тормозов; 3 - трубопровод задних тормозов; 4 - тормозные цилиндры задних колес; 5 - бачок главного тормозного цилиндра; 6 - главный тормозной цилиндр; 7 - поршень главного тормозного цилиндра; 8 -шток; 9 - педаль тормоза

Когда нога водителя нажимает на педаль тормоза, то ее усилие, через шток передается на поршень главного тормозного цилиндра.

Давление жидкости, на которую давит поршень, от главного цилиндра по трубкам передается ко всем колесным тормозным цилиндрам, заставляя выдвигаться их поршни. Ну, а они, в свою очередь, передают усилие на тормозные колодки, которые и выполняют основную работу тормозной системы.

Современный гидропривод тормозов состоит из двух независимых контуров, связывающих между собой пару колес. При отказе одного из контуров, срабатывает второй, что обеспечивает, хотя и не очень эффективное, но все-таки торможение автомобиля.

К примеру, на автомобиле «Жигули» ВАЗ 2105, один контур объединяет тормозные механизмы передних колес, а другой задних. На автомобиле «Жигули» ВАЗ 2109, между собой связаны: переднее левое колесо с задним правым, и переднее правое с задним левым.

Для уменьшения усилия при нажатии на педаль тормоза и более эффективной работы системы, применяется вакуумный усилитель.

Усилитель явно облегчает работу водителя, так как использование педали тормоза при движении в городской цикле носит постоянный характер и довольно быстро утомляет.

Вакуумный усилитель (рис. 1.41) конструктивно связан с главным тормозным цилиндром. Основным элементом усилителя является камера, разделенная резиновой перегородкой (диафрагмой) на два объема. Один объем связан с впускным трубопроводом двигателя, где создается разряжение около 0,8 кг/см2, а другой с атмосферой (1 кг/см2). Из-за перепада давлений в 0,2 кг/см2, благодаря большой площади диафрагмы, «помогающее» усилие при работе с педалью тормоза может достигать 30 – 40 кг и больше. Это значительно облегчает работу водителя при торможениях.

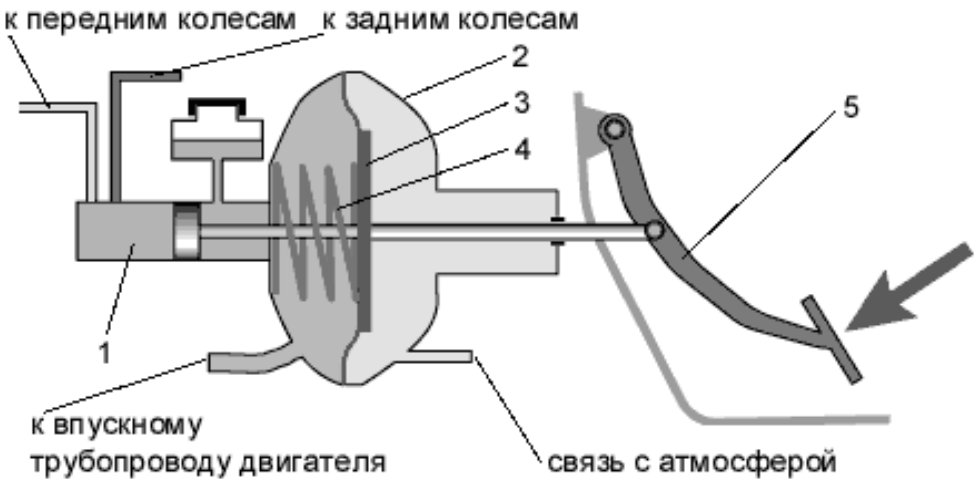


Рис. 1.41. Схема вакуумного усилителя:
1 - главный тормозной цилиндр; 2 - корпус вакуумного усилителя; 3 - диафрагма; 4 - пружина; 5 - педаль тормоза

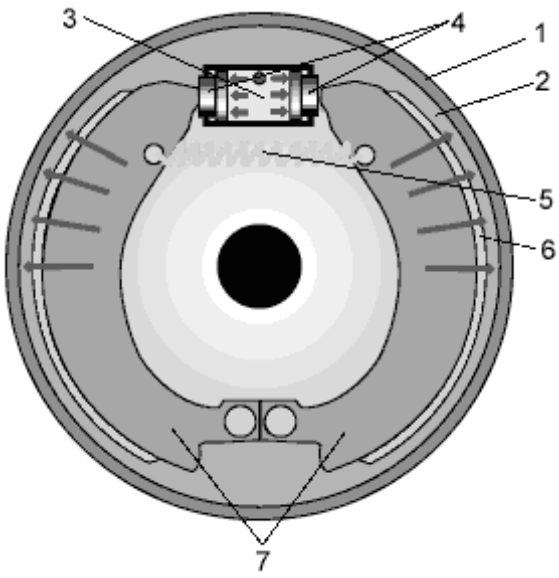


Рис. 1.42. Схема работы барабанного тормозного механизма
1 - тормозной барабан; 2 - тормозной щит; 3 - рабочий тормозной цилиндр; 4 - поршни рабочего тормозного цилиндра; 5 – стяжная пружина; 6 - фрикционные накладки; 7 - тормозные колодки

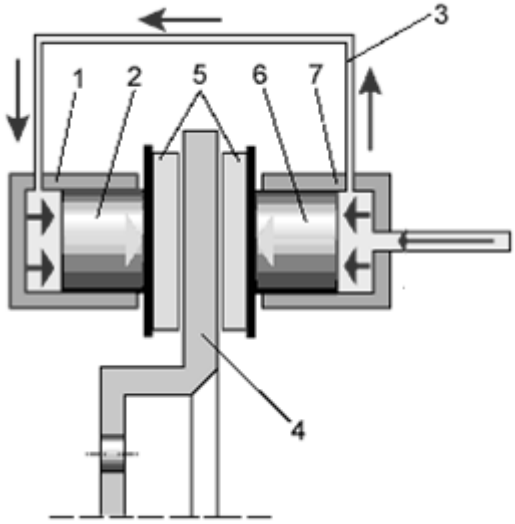


Рис. 1.43.Схема работы дискового тормозного механизма
1 - наружный рабочий цилиндр (левого) тормоза; 2 - поршень; 3 - соединительная трубка; 4 - тормозной диск переднего (левого) колеса; 5 - тормозные колодки с фрикционными накладками; 6 - поршень; 7 - внутренний рабочий цилиндр переднего (левого) тормоза

Тормозной механизм предназначен для уменьшения скорости вращения колеса, за счет сил трения возникающих между накладками тормозных колодок и тормозным барабаном или диском. Тормозные механизмы делятся на барабанные и дисковые. На отечественных автомобилях барабанные тормозные механизмы применяются на задних колесах, а дисковые на передних. Хотя в зависимости от модели автомобиля могут применяться только барабанные или только дисковые тормоза на всех четырех колесах.

Барабанный тормозной механизм (рис. 1.42) состоит из:

– тормозного щита;

– тормозного цилиндра;

– двух тормозных колодок;

– стяжных пружин;

– тормозного барабана.

Тормозной щит жестко крепится на балке заднего моста автомобиля, а на щите, в свою очередь, закреплен рабочий тормозной цилиндр. При нажатии на педаль тормоза поршни в цилиндре расходятся и начинают давить на верхние концы тормозных колодок. Колодки в форме полуколец прижимаются своими накладками к внутренней поверхности круглого тормозного барабана, который при движении автомобиля вращается вместе с закрепленным на нем колесом.

Торможение колеса происходит за счет сил трения, возникающих между накладками колодок и барабаном. Когда же воздействие на педаль тормоза прекращается, стяжные пружины оттягивают колодки на исходные позиции.

Дисковый тормозной механизм (рис. 1.43) состоит из:

– суппорта;

– одного или двух тормозных цилиндров;

– двух тормозных колодок;

– тормозного диска.

Суппорт закреплен на поворотном кулаке переднего колеса автомобиля. В нем находятся два тормозных цилиндра и две тормозные колодки.

При нажатии на педаль тормоза поршни начинают выходить из цилиндров и прижимают тормозные колодки к диску. После того, как водитель отпустит педаль, колодки и поршни возвращаются в исходное положение за счет легкого «биения» диска. Дисковые тормоза очень эффективны и просты в обслуживании.

Стояночный тормоз приводится в действие поднятием рычага стояночного тормоза в верхнее положение. При этом натягиваются два металлических троса, последний из которых заставляет тормозные колодки задних колес прижаться к барабанам. И как следствие этого, автомобиль удерживается на месте в неподвижном состоянии. В поднятом состоянии, рычаг стояночного тормоза автоматически фиксируется защелкой. Это необходимо для того, чтобы не произошло самопроизвольное выключение тормоза и бесконтрольное движение автомобиля в отсутствии водителя.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание от преподавателя.

2. Изучить назначение и конструкцию элементов тормозной системы заданной модели автомобиля.

3. Изучить назначение и конструкцию элементов тормозного гидравлического привода.

4. Выписать основные сведения о тормозной системе автомобиля заданной модели:

Модель автомобиля _____

Тип колесных тормозных механизмов: а) передних _____

б) задних _____

Количество контуров в приводе _____

Тип усилителя _____

Регулятор тормозных сил _____

Тормозная жидкость _____

5. Начертить схему тормозной системы автомобиля заданной модели.

6. Начертить схему барабанных тормозных механизмов с расположением рабочих цилиндров, объяснить ее достоинства и недостатки.

7. Начертить схему дисковых тормозных механизмов с расположением рабочих цилиндров, объяснить ее достоинства и недостатки.

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Схема тормозной системы заданной модели автомобиля.
3. Описание работы и основные сведения о тормозной системе.
4. Схема барабанных механизмов и описание их работы.
5. Схема дисковых механизмов и описание их работы.
6. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Тормозные системы автомобиля (по назначению).
2. Типы тормозных механизмов.
3. Регулировка зазоров в тормозных механизмах.
4. Рабочие тормозные цилиндры.
5. Главные тормозные цилиндры.
6. Вакуумный усилитель автомобиля ВАЗ-2108.
7. Действие двухконтурного тормозного привода при выходе из строя одного из контуров.
8. Регулятор тормозных сил ВАЗ-2101 и ВАЗ-2108.
9. Заполнение тормозного приводя жидкостью и удаление воздуха из него.
10. Сигнализатор падения уровня тормозной жидкости.
11. Стояночный тормоз. Привод стояночного тормоза.

Работа № 15. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Цель работы:

1. Изучить назначение и схему электрооборудования автомобиля.

2. Изучить назначение и конструкцию элементов электрооборудования автомобиля.

Теоретическая часть

Электрооборудование легковых автомобилей работает при напряжении 12 В. На автомобилях применяется однопроводная схема включения приборов электрооборудования. С “плюсом” источника питания потребители соединяются проводом, а с “минусом” – через кузов автомобиля или “массу”. Такой метод позволяет уменьшить число проводов и упростить их монтаж. Соединение с массой «минуса» источников питания уменьшает износ металлических деталей кузова вследствие электрохимический коррозии.

Для обеспечения монтажа все провода объединены в жгуты. Для соединения проводов применяют малогабаритные плоские штекерные наконечники. Штекерные колодки хорошо защищают соединения от воды и грязи, что способствует надежной работе системы электрооборудования, в особенности системы зажигания.

Связующим узлом всей электропроводки автомобиля является монтажный блок (рис. 1.44). Сверху монтажный блок закрыт прозрачной пластмассовой крышкой, на которой против каждого предохранителя и реле нанесен условный знак (символ), показывающий, какие узлы электрооборудования защищает данный предохранитель или включает то или иное реле.

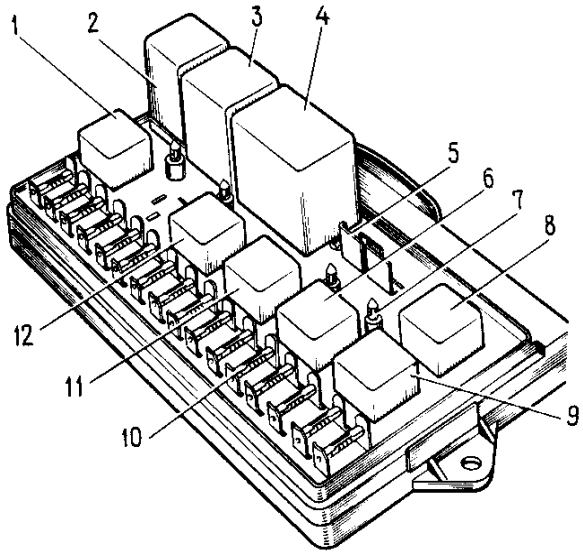


Рис. 1.44. Монтажный блок:
1 – реле включения очистителя фар; 2 – реле времени смывателя заднего стекла; 3 – реле-прерыватель указателей поворота и аварийной сигнализации; 4 – реле стеклоочистителя; 5 – контактные перемычки на месте реле контроля исправности ламп; 6 – реле включения обогрева заднего стекла; 7 – запасной предохранитель; 8 – реле включения дальнего света фар; 9 – реле включения ближнего света фар; 10 – предохранитель; 11 – реле включения электродвигатель вентилятора системы охлаждения двигателя; 12 – реле включения звукового сигнала

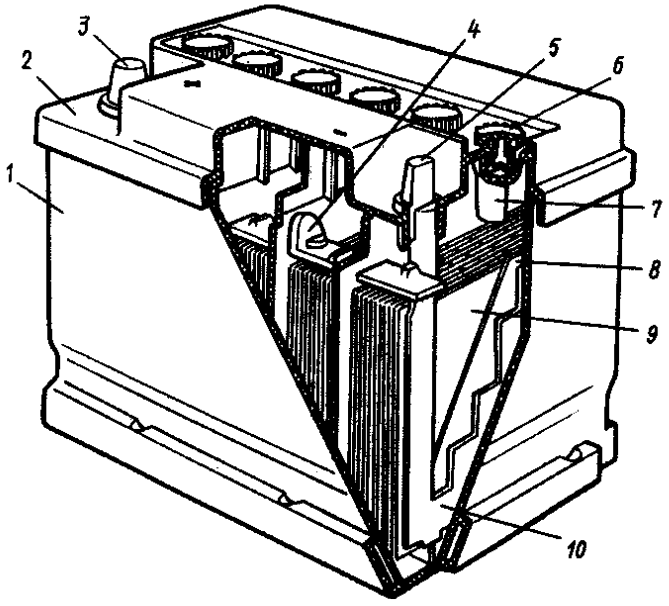


Рис. 1.45. Аккумуляторная батарея:
1 – корпус; 2 – крышка; 3 – положительный вывод; 4 – межэлектродное соединение; 5 – отрицательный вывод; 6 – пробка; 7 – индикатор для проверки уровня электролита; 8 – сепаратор; 9,10 – положительная и отрицательная пластины

Не защищена предохранителем система зажигания двигателя, чтобы не вводить в нее лишний элемент, снижающий надежность системы в эксплуатации. Цепь пуска двигателя также не защищается, чтобы не снижать надежность пуска. Кроме того, не защищены предохранителями цепь заряда аккумуляторной батареи, цепь управления электромагнитным клапаном карбюратора и реле включения ближнего и дальнего света фар.

Напряжение питания к большинству потребителей подводится через выключатель зажигания. Цепи питания тех узлов электрооборудования, работа которых может потребоваться при любых обстоятельствах, всегда подключены к аккумуляторной батарее. К таким узлам относятся: звуковой сигнал, лампы стоп сигнала в задних фонарях, прикуриватель, плафон освещения салона, штепсельная розетка для переносной лампы и цепь питания аварийной сигнализации.

Источником электрической энергии являются аккумуляторные батареи, служащие для пуска двигателя и питания током приборов электрооборудования при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Принципиальная конструкция аккумуляторной батареи приведена на рис. 1.45.

Генератор, являясь основным источником электрической энергии на автомобиле, служит для питания всех ее потребителей и заряда аккумуляторной батареи при средней и большой частоте вращения коленчатого вала двигателя. На современных отечественных легковых автомобилях устанавливают генераторы переменного тока, которые имеют значительные преимущества по сравнению с ранее применявшимися генераторами постоянного тока. Отсутствие коллектора в генераторе переменного тока позволяет повысить частоту вращения ротора при работе двигателя в режиме холостого хода, снизить износ щеток и токосъемных колец.

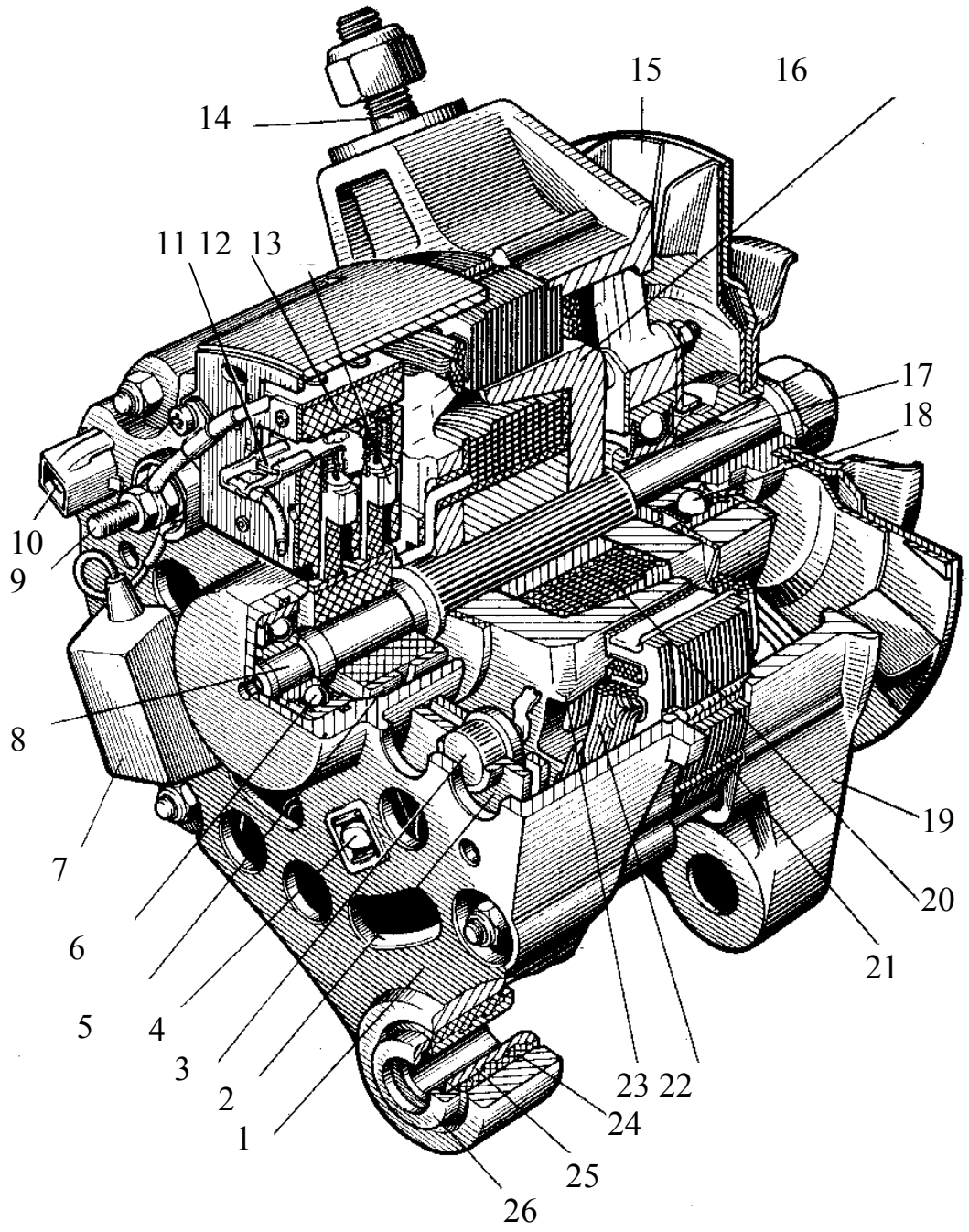


Рис. 1.46. Генератор:
1 – крышка со стороны контактных колец; 2 – выпрямительный блок; 3 – вентиль выпрямительного блока; 4 – винт крепления выпрямительного блока; 5 – контактное кольцо; 6 – задний шарикоподшипник; 7 – конденсатор; 8 – вал ротора; 9 – вывод “30” генератора; 10 – вывод “61” генератора; 11 – вывод “В” регулятора напряжений; 12 – регулятор напряжения; 13 – щетка; 14 – шпилька крепления генератора к натяжной планке; 15 – шкив с вентилятором; 16 – полюсный наконечник ротора; 17 – дистанционная втулка; 18 – передний шарикоподшипник; 19 – крышка со стороны привода; 20 – обмотка ротора; 21 – статор; 22 – обмотка статора; 23 – полюсный наконечник ротора; 24 – буферная втулка; 25 – втулка; 26 – поджимная втулка

Генератор (рис. 1.46) переменного тока и аккумуляторная батарея, расположенные на автомобиле, работают параллельно, однако их совместная работа возможна только при наличии выпрямительного устройства. Детали выпрямителя закреплены на крышке генератора. Выпрямитель собран по трехфазной мостовой схеме из шести кремниевых вентилей типа ВА-20 – полупроводниковых приборов, пропускающих ток только в одном направлении. Они находятся в специальном выпрямительном блоке.

При неработающем двигателе или при его работе на малых частотах вращения коленчатого вала диоды выпрямителя предотвращают прохождение тока от аккумуляторной батареи в генератор, защищая его от обратных токов, а аккумуляторную батарею – от разряда. Таким образом, применение кремниевых выпрямителей исключает установку реле обратного тока и ограничителя тока.

Для защиты электронного оборудования автомобиля от пиковых импульсов напряжения в бортовой сети, а также для снижения помех радиоприему устанавливается конденсатор.

Порядок выполнения работы

1.Получить задание у преподавателя.

2. Изучить схему электрооборудования заданной модели автомобиля.

2.Изучить назначение и конструкцию элементов электрооборудования заданной модели автомобиля.

3. Выписать основные сведения о электрооборудовании заданной модели автомобиля:

Тип аккумуляторной батареи_____

Количество аккумуляторных элементов в батарее_____

Емкость батареи в ампер-часах_____

Материал корпуса_____

Материал сепаратора _____

Тип генератора_____

Реле регулятор_____

Выпрямитель _____

Содержание отчета

1. Название работы.

2. Основные сведения о электрооборудовании заданной модели автомобиля.

3. Схема монтажного блока.

4. Назначение реле и предохранителей, установленных в монтажном блоке.

5. Тип аккумуляторной батареи и ее конструкция.

6. Конструкция генератора и описание.

7. Реле регулятор и описание его работы.

8. Выпрямительный блок. Конструкция и описание работы.

9. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Принцип построения электрооборудования автомобиля.

2. Электрические цепи, защищенные и не защищенные предохранителями.

3. Монтажный блок назначение и конструкция.

4. Стартовая аккумуляторная батарея, назначение, конструкция, способы зарядки.

5. Генераторы конструкция и принцип работы.

6. Реле регулятор.

7. Выпрямитель

Работа № 16. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Цель работы:

1. Изучить назначение, общую схему и принцип действия контактной системы зажигания двигателя.

2. Изучить назначение, общую схему и принцип действия бесконтактной системы зажигания двигателя.

3. Изучить конструкцию и назначение элементов систем зажигания.

Теоретическая часть

Система зажигания предназначена для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя искровым разрядом, который должен создаваться в строго определенный момент. Импульс тока высокого напряжения подается на свечи в строго определенный момент времени, который меняется в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки на двигатель.

В настоящее время на автомобилях может устанавливаться контактная система зажигания или бесконтактная электронная система.

Контактная система зажигания.

Источники электрического тока (аккумуляторная батарея и генератор) вырабатывают ток низкого напряжения. Они «выдают» в бортовую электрическую сеть автомобиля 12–14 вольт. Для возникновения же искры между электродами свечи на них необходимо подать 18–20 тысяч вольт. Поэтому в системе зажигания имеются две электрические цепи низкого (рис. 1.47) и высокого напряжений (рис. 1.48). Контактная система зажигания состоит из:

– катушки зажигания;
– прерывателя тока низкого напряжения;
– распределителя тока высокого напряжения;
– вакуумного и центробежного регуляторов опережения зажигания;
– свечей зажигания;
– проводов низкого и высокого напряжения;
– включателя зажигания.

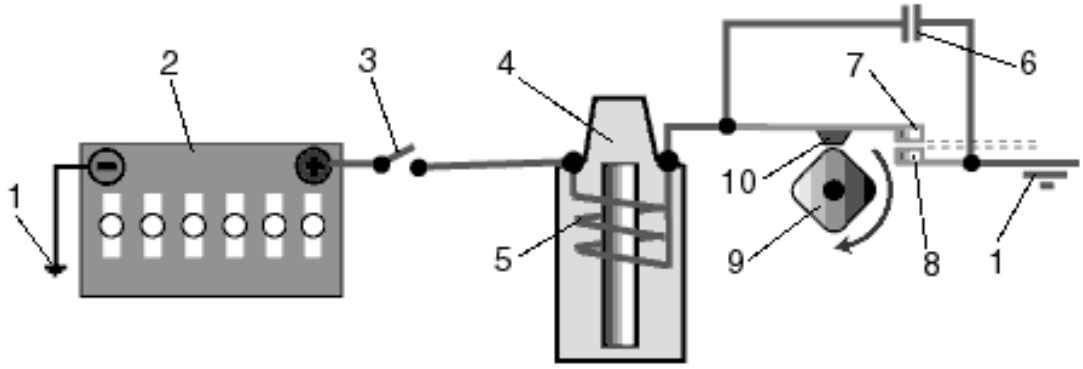


Рис. 1.47. Контактная система зажигания. Электрическая цепь низкого напряжения 1 – «масса» автомобиля; 2 - аккумуляторная батарея; 3 - контакты замка зажигания; 4 - катушка зажигания; 5 - первичная обмотка (низкого напряжения); 6 - конденсатор; 7 - подвижный контакт прерывателя; 8 - неподвижный контакт прерывателя; 9 - кулачек прерывателя; 10 - молоточек контактов

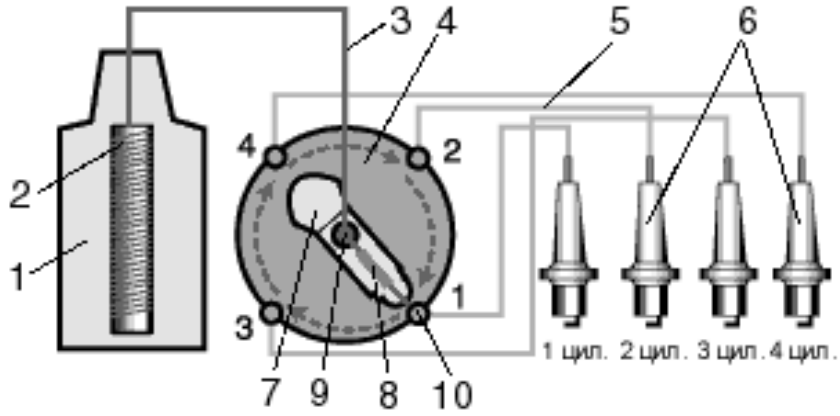


Рис. 1.48. Контактная система зажигания.
Электрическая цепь высокого напряжения:
1 - катушка зажигания; 2 - вторичная обмотка (высокого напряжения); 3 - высоковольтный провод катушки зажигания; 4 – крышка распределителя тока высокого напряжения; 5 - высоковольтные провода свечей зажигания; 6 - свечи зажигания; 7 - распределитель тока высокого напряжения ('бегунок'); 8 - резистор; 9 - центральный контакт распределителя; 10 - боковые контакты крышки

Катушка зажигания предназначена для преобразования тока низкого напряжения в ток высокого напряжения. Как и большинство приборов системы зажигания, она располагается в моторном отсеке автомобиля.

Принцип работы катушки зажигания очень прост и знаком нам из школьного курса физики. Когда по обмотке низкого напряжения протекает электрический ток, то вокруг нее создается магнитное поле.

Если же прервать ток в этой обмотке, то исчезающее магнитное поле индуцирует ток уже в другой обмотке (высокого напряжения).

За счет разницы в количестве витков обмоток катушки, из 12-ти вольт мы получаем необходимые нам 20 тысяч вольт. Цифра весьма впечатляющая, но это как раз, то напряжение, которое в состоянии пробить воздушное пространство (около миллиметра) между электродами свечи зажигания.

В системе зажигания очень маленькие токи, поэтому если вы и дотронетесь до проводов или приборов системы, то будет лишь несколько «неприятно», но не более того. Да и произойдет это, только если вы стоите босиком (в мокрой обуви) на сырой земле или если одна рука на «корпусе», а другая на 20-ти тысячах. Прерыватель тока низкого напряжения нужен для того, чтобы размыкать ток в цепи низкого напряжения. Именно при этом во вторичной обмотке катушки зажигания индуцируется ток высокого напряжения, который затем поступает на центральный контакт распределителя.

Контакты прерывателя находятся под крышкой распределителя зажигания. Пластинчатая пружина подвижного контакта постоянно прижимает его к неподвижному контакту. Размыкаются они лишь на короткий срок, когда набегающий кулачок приводного валика прерывателя-распределителя надавит на молоточек подвижного контакта.

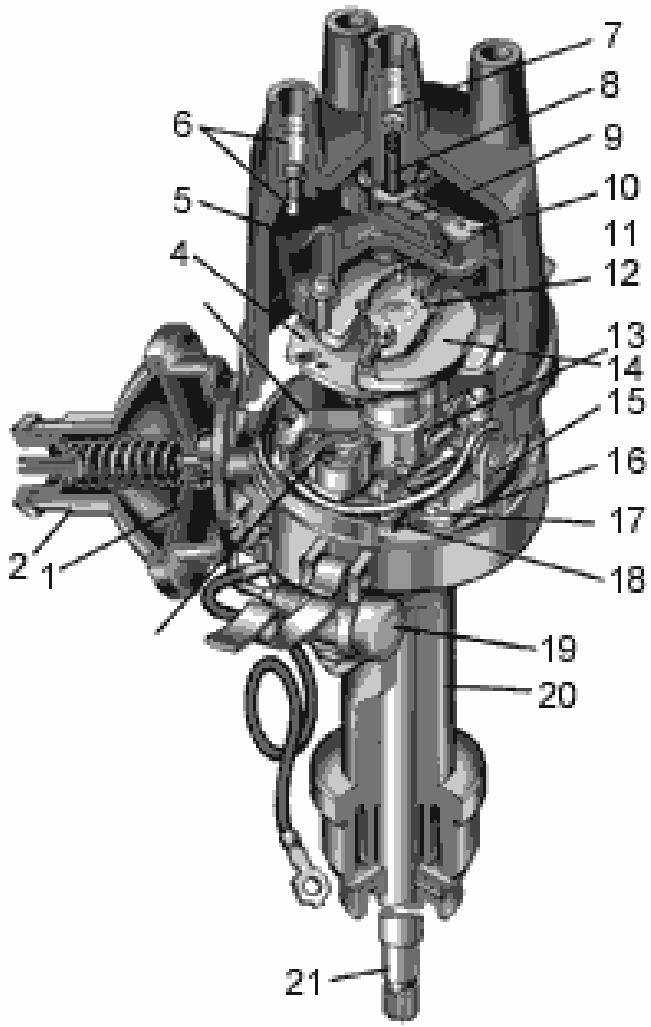


Рис. 1.49. Прерыватель распределитель:
1 - диафрагма вакуумного регулятора; 2 - корпус вакуумного регулятора; 3 - тяга; 4 - опорная пластина; 5 - ротор распределителя ('бегунок'); 6 - боковой контакт крышки; 7 - центральный контакт крышки; 8 - контактный уголек; 9 - резистор; 10 - наружный контакт пластины ротора; 11 - крышка распределителя; 12 – пластина центробежного регулятора; 13 - кулачек прерывателя; 14 - грузик; 15 - контактная группа; 16 - подвижная пластина прерывателя; 17 - винт крепления контактной группы; 18 - паз для регулировки зазоров в контактах; 19 - конденсатор; 20 - корпус прерывателя-распределителя; 21 - приводной валик; 22 - фильц для смазки кулачка

Параллельно контактам включен конденсатор. Он необходим для того, чтобы контакты не обгорали в момент размыкания. Во время отрыва подвижного контакта от неподвижного, между ними хочет проскочить мощная искра, но конденсатор поглощает в себя большую часть электрического разряда и искрение уменьшается до незначительного.

Но это только заметная глазу половина полезной работы конденсатора.

Он еще участвует и в увеличении напряжения во вторичной обмотке катушки зажигания. Когда контакты прерывателя полностью размыкаются, конденсатор разряжается, создавая обратный ток в цепи низкого напряжения, и тем самым, ускоряет исчезновение магнитного поля. А чем быстрее исчезает это поле, тем больший ток возникает в цепи высокого напряжения.

Свеча зажигания (рис. 1.50) необходима для образования искрового разряда и зажигания рабочей смеси в камере сгорания двигателя.

Свеча устанавливается в головке блока цилиндра. Когда импульс тока высокого напряжения от распределителя попадает на свечу зажигания, между ее электродами проскакивает искра. Именно эта «искорка» воспламеняет рабочую смесь и обеспечивает нормальное прохождение рабочего цикла двигателя. Свеча зажигания маленькая, но очень важная деталь вашего двигателя.

Электронная бесконтактная система зажигания.

Преимущество электронной бесконтактной системы зажигания заключается в возможности увеличения подаваемого напряжения на электроды свечи (увеличение мощности искры). Это означает, что улучшается процесс воспламенения рабочей смеси. Тем самым облегчается запуск холодного двигателя, повышается устойчивость его работы на всех режимах. И это имеет особое значение для наших суровых зимних месяцев.

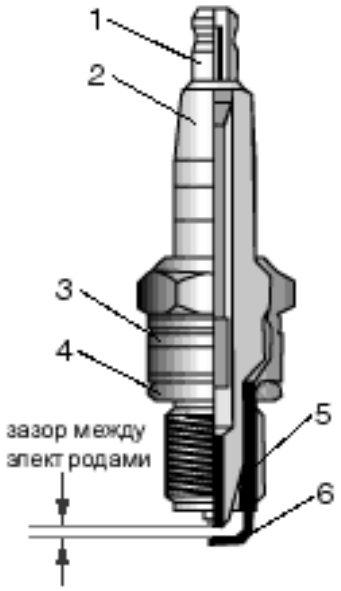


Рис. 1.50. Свеча зажигания
1 - контактная гайка; 2 - изолятор; 3 - корпус; 4 - уплотнительное кольцо; 5 - центральный электрод; 6 - боковой электрод

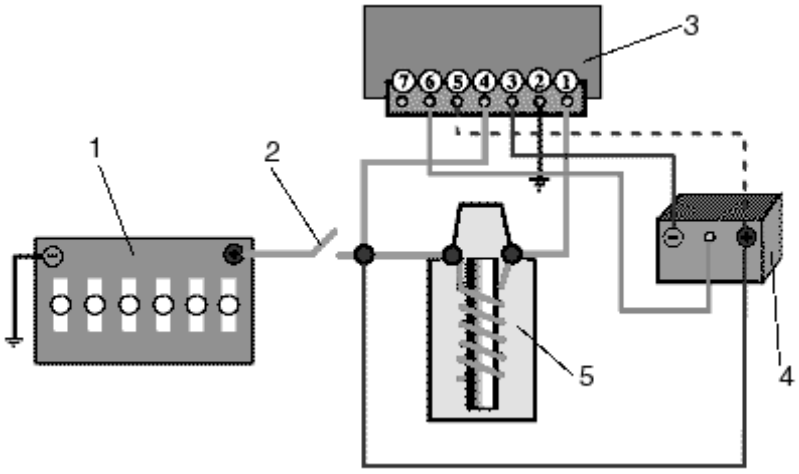


Рис. 1.51. Бесконтактная система зажигания схема электрической цепи низкого напряжения:
1 - аккумуляторная батарея; 2 - контакты замка зажигания;
3 - транзисторный коммутатор; 4 - датчик распределитель (датчик Холла); 5 -катушка зажигания

Немаловажным фактом является то, что при использовании электронной бесконтактной системы зажигания, двигатель становится более экономичным.

Как и у контактной и не электронной системы зажигания, у бесконтактной системы есть цепи низкого и высокого напряжения. Цепи высокого напряжения у них практически ничем не отличаются. А вот в цепи низкого напряжения, бесконтактная система в отличие от своего контактного предшественника, использует электронные устройства коммутатор и датчик-распределитель (датчик Холла) (рис. 1.51).

Электронная бесконтактная система зажигания включает в себя следующие узлы:

– источники электрического тока;

– катушку зажигания;

– датчик – распределитель;

– коммутатор;

– свечи зажигания;

– провода высокого и низкого напряжения;

– выключатель зажигания.

В электронной системе зажигания отсутствуют контакты прерывателя, а значит, нечему подгорать и нечего регулировать. Функцию контактов в этом случае выполняет бесконтактный датчик Холла, который посылает управляющие импульсы в электронный коммутатор. А коммутатор, в свою очередь, управляет катушкой зажигания, которая преобразует ток низкого напряжения в те самые страшно большие вольты.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание у преподавателя.

2. Изучить назначение, устройство и работу приборов системы зажигания, заданной модели автомобиля.

3. Рассмотреть и уметь объяснить следующие схемы:

3.1. Путь тока в цепи низкого напряжения в контактной и электронной бесконтактной системе зажигания.

3.2. Путь тока в цепи высокого напряжения в контактной и электронной бесконтактной системе зажигания.

3.3. Путь тока в цепи управления стартера.

3.4. Путь тока в цепи питания электродвигателя стартера.

4. Выписать основные параметры, характеризующие изучаемые системы зажигания:

4.1. Тип системы зажигания.

4.2. Способы регулирования угла опережения зажигания.

Содержание отчета

1. Название работы.

2. Схема системы зажигания заданной модели автомобиля.

3. Тип системы зажигания. Назначение устройств и приборов системы зажигания заданной модели автомобиля.

4. Способы регулирования угла опережения зажигания.

5. Выводы.

Контрольные вопросы

1.Как работает контактная система зажигания?

2.В чем заключаются особенности электронной бесконтактной системы зажигания?

3.Как устроены и работают источники тока на автомобиле?

4.Каковы конструктивные особенности катушки зажигания?

5.Для чего необходимо регулировать угол опережения зажигания? Как это осуществляется?

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЯ

Система технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей содержит три основных направления: продажу автомобилей и предпродажное обслуживание новых и подержанных автомобилей; продажу запасных частей, эксплуатационных материалов и принадлежностей к ним; техническое обслуживание (ТО) и текущий ремонт (ТР) в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации, а также капитальный ремонт (КР) агрегатов и восстановительный ремонт автомобилей, в том числе устранение повреждений кузова автомобиля, вызванных дорожно-транспортным происшествием.

Поддержание автомобилей в исправном состоянии и надлежащем виде достигается техническим обслуживанием и ремонтом на основе рекомендаций планово-предупредительной системы обслуживания. Техническим обслуживанием является комплекс операций по: поддержанию подвижного состава в работоспособном состоянии и надлежащем внешнем виде; обеспечению надежности и экономичности работы, безопасности движения, защите окружающей среды; уменьшению интенсивности ухудшения параметров технического состояния; предупреждению отказов и неисправностей, а также выявлению их с целью своевременного устранения.

Техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, проводимым принудительно в плановом порядке, как правило, без разборки и снятия с автомобиля агрегатов, узлов, деталей.

Если при техническом обслуживании нельзя определить техническое состояние отдельных узлов, то их следует снимать с автомобиля для контроля на специальных приборах или стендах.

Ремонтом является комплекс операций по восстановлению исправного или работоспособного состояния, ресурса и обеспечению безотказности работы подвижного состава и его составных частей.

Ремонт выполняется как по потребности после появления соответствующего неисправного состояния, так и принудительно по плану, через определенный пробег или время работы подвижного состава. Второй вид ремонта является планово-предупредительным.

Определение технического состояния подвижного состава, его агрегатов и узлов без разборки производится с помощью контроля (диагностирования), который является технологическим элементом технического обслуживания и ремонта.

Под *режимом технического обслуживания* автомобиля понимают периодичность воздействий профилактического характера, перечень операций, обеспечивающих наименьшее число отказов в процессе эксплуатации автомобиля, и трудоемкость выполняемых работ.

Основные принципы планово-предупредительной системы изложены в действующем «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта», утвержденном Минавтотрансом РСФСР 20 сентября 1984 г.

Планово-предупредительная система технического обслуживания предусматривает следующие виды технического обслуживания: ежедневное техническое обслуживание (ЕО), первое техническое обслуживание (ТО1), второе техническое обслуживание (ТО2), сезонное (СО), а также техническое обслуживание по талонам сервисной книжки.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) включает уборочно-моечные, контрольно-осмотровые, заправочные и другие виды работ. Они проводятся при подготовке автомобиля к работе, перед началом и по окончании смены. В зависимости от графика работы ЕО может выполняться в течение смены, в перерывах.

Контрольно-осмотровые работы включают проверку состояния автомобиля и его комплектности; состояния кузова, зеркал заднего вида, номерных знаков, запоров капота и багажника; действия контрольно-измерительных приборов, приборов освещения и сигнализации, стеклоочистителей, устройства для обмыва ветрового стекла,

герметичности систем: охлаждения, смазочной, питания, гидравлического привода тормозов, свободного хода рулевого колеса.

Контрольно-осмотровые и заправочные операции ЕО выполняет водитель перед выездом на линию и по возвращении. Уборочно-моечные работы выполняют уборщики и мойщики. При сдаче смены на линии водители совместно осматривают и проверяют техническое состояние автомобиля.

Первое и второе технические обслуживания (ТО-1 и ТО-2) включают контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и очистительные работы. Их выполняют через определенные пробеги, устанавливаемые в зависимости от условий эксплуатации.

Сезонное техническое обслуживание (СО) проводится два раза в год при подготовке автомобилей к эксплуатации в холодное или теплое время года. В качестве отдельно планируемого вида технического обслуживания СО рекомендуется проводить в районах холодного климата. В остальных районах это обслуживание совмещают с ТО-2.

Для указанных видов техобслуживания установлена периодичность, или нормы, пробега автомобиля в зависимости от его типа, условий и интенсивности эксплуатации.

Практика эксплуатации и обслуживания легковых автомобилей, а также опыт работы автозаводов по повышению надежности и комфортабельности автомобилей показали целесообразность технического обслуживания по талонам сервисной книжки после пробега автомобилями 2 или 5 тыс. км в начальный период эксплуатации, а начиная с пробега 10 тыс. км — через каждые 15 тыс. км.

Объем работ по техническому обслуживанию по талонам сервисной книжки регламентируется специальным перечнем, определенным для каждого вида талона, причем периодичность и объемы технического обслуживания по мере совершенствования конструкции автомобиля и эксплуатационных материалов могут меняться.

Таблица 2.1.

Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава выпуска после 1972 г

Подвижной состав и его основной параметр	ЕО	ТО-1	ТО-2	Текущий ремонт, Чел ч/1000 км
	Чел ч, на одно обслуживание			
Легковые автомобили: Малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1150 кг)	0,30	2,3	9,2	2,8
Среднего класса (от 1,8 до 3,5л, от 1150 до 1500 кг)	0,35 0,50	2,5 2,9	10,5 11,7	3,0 3,2
Автобусы: Особо малого класса (длина до 5,0 м)	0,50	4,0	15,0	4,5
Малого класса (6,0-7,5 м)	0,70 0,70	5,5 5,5	18,0 18,0	5,3 5,5
Среднего класса (8,0-9,5 м)	0,80 0,95	5,8 6,6	24,0 25,8	6,5 6,9
Большого класса (10,5-10,2 м)	1,00 1,15	7,5 7,9	31,5 32,7	6,8 7,0
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т: от 0,3 до 1,0 от 1,0 до 3,0	 0,2 0,55	 2,2 2,9	 7,2 10,8	 2,8 4,0
от 3,0 до 5,0	0,42 0,57	2,2 2,6	9,1 10,3	3,7 3,9
от 5,0 до 8,0	0,45 0,55	2,5 3,8	10,6 16,5	4,0/3,6* 6,0
от 8,0 и более	0,30 0,50	3,2 3,5	12,0 14,7	5,8 6,2

Данные по долговечности и нормативам технического обслуживания отечественных легковых автомобилей приведены в табл. 2.1.

Основным критерием приспособленности автомобиля к техническому обслуживанию является эксплуатационная технологичность,

которая определяется удобством доступа к объектам техобслуживания, легкосъемностью агрегатов, узлов и деталей, степенью взаимозаменяемости и унификации систем, узлов, агрегатов и применяемых деталей.

Удобство доступа к объекту технического обслуживания имеет большое значение для сокращения времени простоя автомобиля и трудовых затрат. При этом учитывают количество и степень сложности дополнительных (сопутствующих) операций, влияющих на снижение утомляемости, уменьшение временных затрат и способствующих повышению качества технического обслуживания.

Легкосъемность — приспособленность узла, агрегата или детали к быстрой замене с минимальными затратами труда и времени.

Взаимозаменяемость — свойство конструкции, при котором из множества однородных деталей можно выбрать любую и установить на автомобиль без дополнительной подготовки, сохранив рабочие функции деталей.

Унификация — свойство систем, узлов и агрегатов, характеризующееся сокращением количества типов одного и того же назначения, применяемых в автомобильных конструкциях. Благодаря унификации упрощаются и удешевляются процессы ремонта и технического обслуживания, уменьшается номенклатура запасных частей.

Работы по техническому обслуживанию автомобилей могут выполняться на специализированных станциях технического обслуживания автомобилей (СТОА), в специализированных мастерских или непосредственно владельцами автомобилей. Для соблюдения качества работ посты выполнения операций по техническому обслуживанию автомобилей должны быть обеспечены необходимым оборудованием и инструментом.

Работа № 17. СНЯТИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ КУЗОВА

Цель работы:

Научиться находить контрольные точки и правильно снимать контрольные размеры кузова.

Теоретическая часть

Для успешного ремонта кузова автомобиля необходимо не только исправить повреждения, но и проконтролировать расположение базовых точек крепления навесных деталей и подвески к кузову. Контроль необходим как на начальной стадии в качестве дефектовки, так и на завершающей в качестве контроля.

Возможны отдельные промежуточные замеры в процессе силового воздействия на кузов (вытяжки).

Каждый автомобильный кузов имеет большой набор базовых точек для замеров и соответствующий набор самих размеров, представленный справочными расстояниями между определенными точками. Для снятия контрольных размеров необходимо знать как расположение самих точек, так и способ соединения их в пары. Существуют как точки, входящие в несколько размерных пар одновременно, так и входящие только в одну. Кроме вышеперечисленных данных необходимо также уметь правильно применять измерительные приспособления, даже если в качестве такового выступает обычная рулетка или линейка. Дело в том, что многие базовые точки представляют собой отверстия диаметром в несколько миллиметров, а могут быть и более сантиметра. Естественно, что такая погрешность измерения недопустима. Поэтому, для правильного снятия размера необходимо опираться на определенную геометрическую точку, лежащую на базовом отверстии.

На рис. 2.2 можно увидеть пример расположения базовых точек на передней части кузова (капотное пространство). Для всех обозначенных базовых отверстий геометрической точкой привязки размера

служит самая передняя точка кромки отверстия по ходу автомобиля. Пример нахождения такой точки можно увидеть на рис. 2.1.

Естественно, что большинство размеров кузова обладают свойством симметрии. Следовательно, приведенную картину размеров на рис. 2.2 можно перевернуть относительно продольной оси автомобиля. Правильность расположения деталей в этом случае можно установить по равенству взаимно симметричных размеров. Даже не очень сильные боковые удары при ДТП приводят зачастую к перекосам в передней части кузова. О таких перекосах красноречиво свидетельствует разница в несколько миллиметров между диагональными размерами, например (A) – (D): передняя правая – задняя левая и наоборот.

Несколько другой принцип нахождения базовых точек используется при замерах оконных и дверных проемов кузова. На рис. 2.3 показаны размеры проемов лобового стекла и дверей легкового автомобиля.

Геометрическая точка привязки размера также определяется по иному принципу (рис. 2.4).

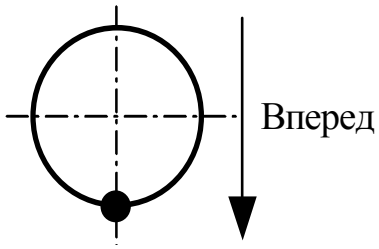


Рис. 2.1. Точка привязки размера

Порядок выполнения работы

В ходе работы необходимо практически выполнить снятие контрольных размеров с указанных преподавателем частей кузова автомобиля. Для измерения используется обычная рулетка.

Перед измерениями необходимо составить карту замеров по аналогии с приведенными рисунками.

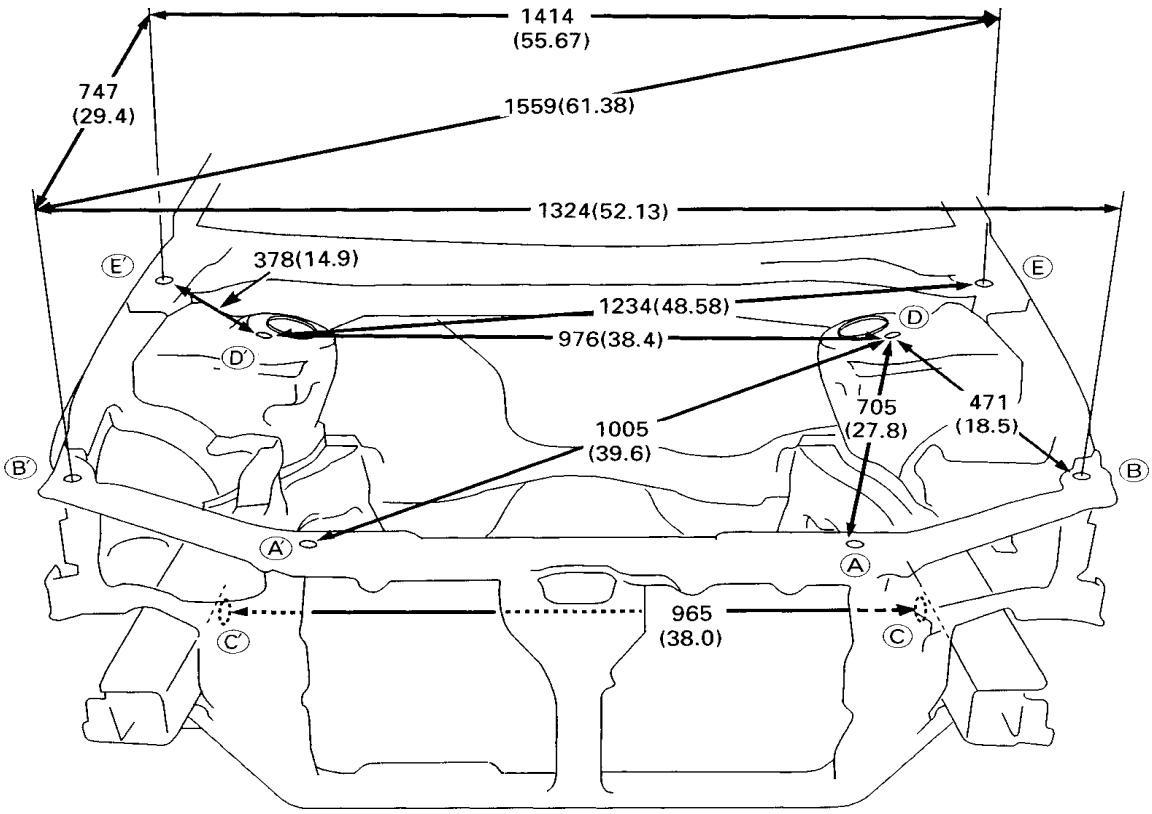


Рис. 2.2. Размеры передней части кузова

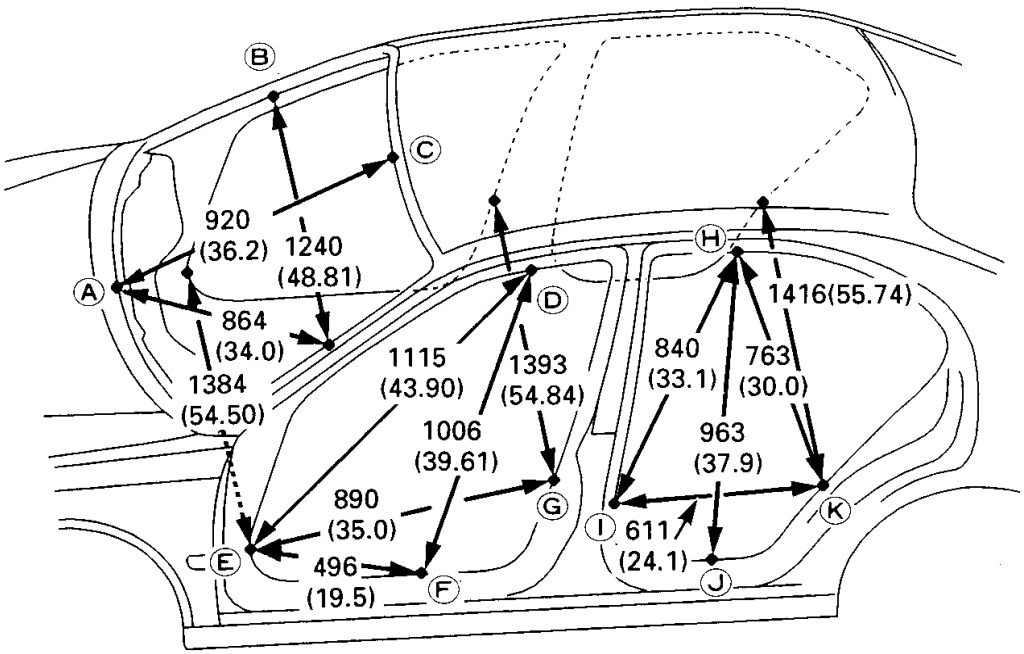
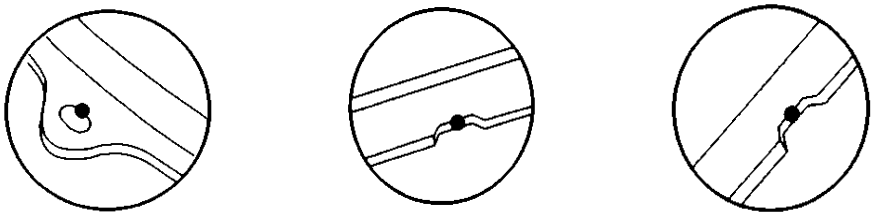


Рис. 2.3. Размеры проемов кузова



Точка привязки A Точка привязки B Точка привязки D-K

Рис. 2.4. Геометрические точки привязки размеров

Далее размерные линии должны быть обозначены буквами. Обязательно следует проводить замеры между взаимно симметричными парами точек. Тогда обозначения будут содержать кроме буквы еще и индекс (пр) – «правый» или (лев) – «левый».

Таблица 2.2

Результаты замеров

Обозначение размера	Правый размер	Левый размер

Содержание отчета:

– цель работы;

– данные по кузову автомобиля (марка, год выпуска);

– рисунок с обозначениями размеров;

– таблицу с результатами;

– вывод о деформациях кузова на основе сравнения симметричных размеров.

Контрольные вопросы

1. Элементы, составляющие основу каркаса кузова.

2. Базовые точки на кузове автомобиля и принципы их нахождения.

3. Основные средства измерения и приспособления, применяемые для контроля геометрии кузова автомобиля.

4. Карта замеров.

5. Измерительные комплексы, применяемые на станциях технического обслуживания и кузовного ремонта.

Работа № 18. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Цель работы:

1. Изучить устройство и возможные неисправности свечи зажигания.

2. На практике изучить методику выявления неисправности системы питания и зажигания по внешнему виду свечи зажигания.

3. Освоить приемы регулировки зазора между контактами в свече зажигания.

Теоретическая часть

Свеча зажигания служит для образования искрового разряда и зажигания рабочей смеси в камере сгорания двигателя. Свеча является важным элементом системы зажигания: от совершенства конструкции свечи, правильного ее подбора к двигателю в значительной мере зависит надежность работы системы зажигания и двигателя.

Искра, воспламеняющая горючую смесь, образуется при подаче напряжения между центральным 5 и боковым 7 электродами (рис. 2.5). Для герметизации свечи по центральному электроду применен токопроводящий стеклогерметик 3. Герметичность между изолятором и корпусом свечи достигается уплотнительной прокладкой 6 и термоосадкой корпуса свечи по верхнему бортику изолятора. Уплотнение между свечой и отверстием в головке блока обеспечивается прокладкой 8.

Из-за неравномерного нагрева в свече возникают тепловые деформации, особенно опасные из-за того, что в конструкции свечи использованы материалы с различными коэффициентами линейного расширения (металл, керамика). Свечи изготавливают с различной тепловой характеристикой (калильным числом), характеризующей способность свечи работать на двигателе без калильного зажигания (двигатель продолжает неравномерно работать при выключенном зажигании). Калильные числа могут иметь следующие значения: 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26 (ГОСТ 2043-74).

В процессе работы на свече образуется нагар, шунтирующий искровой зазор в свече. Это приводит к утечке тока по нагару. Утечка тока также может происходить по наружной поверхности изолятора, если она загрязнена или покрыта влагой.

В условном обозначении свечей зажигания первая буква указывает размерность резьбы на корпусе (А – М14х1,25; М – М18х1,5), последующие цифры — калильное число, первая буква за цифрами – длину резьбовой части корпуса (Н – 11 мм, Д – 19 мм, при отсутствии буквы – 12 мм.), последующие буквы: В – наличие выступания теплового конуса изолятора за торец корпуса, Т – герметизацию термоцементом изолятора с центральным электродом. Отсутствие выступания теплового конуса за торец корпуса и герметизацию по соединению изолятор – центральный электрод иным герметиком, кроме термоцемента, не обозначают.

Свечи зажигания можно проверить как на автомобиле при работающем двигателе, так и сняв их. В первом случае для проверки свечей с них поочередно снимают провода и следят за работой двигателя: если она не изменится, то свеча неисправна. Такую свечу вывертывают специальным ключом и внимательно осматривают. Если свеча покрыта тонким слоем нагара от серо-желтого до светло-коричневого цвета, его можно не удалять, так как этот нагар появляется на исправном двигателе и не свидетельствует о переобогащении смеси и о необходимости проверки и не нарушает работы системы зажигания. Матово-черный, бархатистый нагар свидетельствует о переобогащении смеси и необходимости проверки уровня топлива или слишком большом зазоре у электродов свечи. Глянцевито-черный цвет нагара и замасливание свечи указывают на слишком большое количество масла в камере сгорания. Наличие на свече твердого нагара от серо-коричневого до серо-синего цвета вызвано низким калильным числом свечи, бедной смесью в карбюраторе, ранним моментом зажигания. Нагар со свечи следует удалять щеткой с применением специальной жидкости или на специальном пескоструйном аппарате типа Э-203.

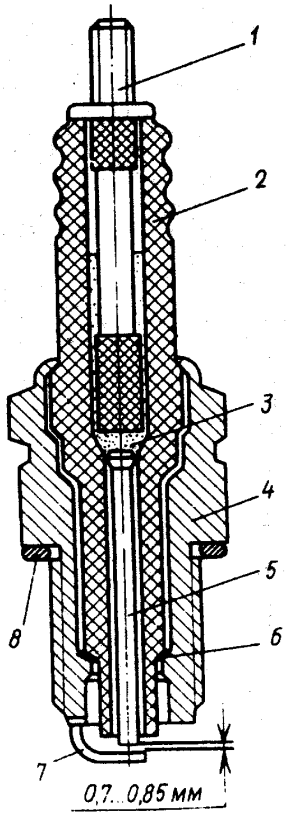


Рис. 2.5. Свеча зажигания:
1 – контактная головка; 2 – изолятор; 3– токопроводящий герметик, 4 – корпус; 5, 7 -центральный и боковой электроды; 6 – уплотнительная прокладка; 8– прокладка

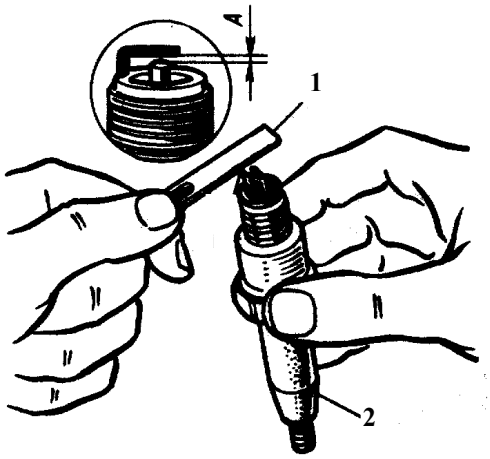


Рис. 2.6. Проверка и регулировка зазора между электродами свечи зажигания: 1– щуп; 2 – свеча зажигания

а б в г

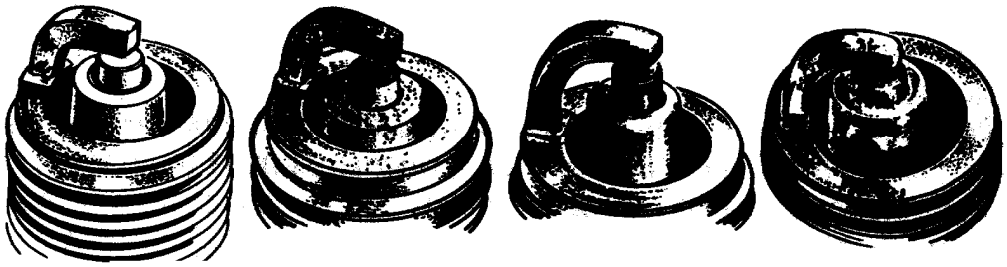


Рис. 2.7. Вид поверхности свечи: а – нормальный; б – свеча покрыта нагаром; в – свеча покрыта маслом; г – перегретая свеча

После очистки свечей надо с помощью щупа проверить зазор между электродами и отрегулировать его, подгибая боковой электрод для достижения требуемого зазора, согласно табл. 2.3. Никогда не следует подгибать центральный электрод свечи – это неизбежно приведет к появлению трещин в изоляторе и к выходу свечи из строя.

Таблица 2.3

Зазор между электродами свечи

Модель двигателя	Зазор между электродами, мм
ВАЗ-1111, - 2108	0,7…0,8
ВАЗ-2101, -2105, -2106	0,5…0,6
УЗАМ	0,8…0,9
МеМЗ-968М	0,7…0,9
МеМЗ-245	0,7…0,85
ЗМЗ-402, -4021	0,8…0,95
ЗМЗ-4062.10	0,7…0,85

Порядок выполнения работы

1. Отсоединить провод высокого напряжения от свечи первого цилиндра двигателя.

2. Вывернуть свечу специальным ключом.

3. С помощью ветоши очистить корпус свечи от грязи.

4. Осмотреть свечу и результаты осмотра занести в таблицу 2.4.

5. С помощью щетки очистить электроды свечи от нагара.

6. Измерить с помощью щупа зазор между электродами и результаты замера занести в табл. 2.4.

7. Произвести регулировку зазора между электродами свечи. Результаты занести в табл. 2.4.

8. Отсоединить провод высокого напряжения от свечи второго цилиндра.

9. Далее то же, что в п. 2…7.

10. Составить отчет.

Таблица 2.4

Результаты замера зазоров и осмотра свечей

Цилиндр	Свеча				
	Цвет	Зазор между электродами		Наличие трещин	Маркировка
		До регулировки	После регулировки		
1-й					
2-й					
3-й					
4-й					

Содержание отчета

1. Наименование работы.
2. Модель автомобиля и краткая техническая характеристика.
3. Модель двигателя и краткая техническая характеристика.
4. Марка свечей зажигания и их характеристика.
5. Результаты визуального осмотра свечей зажигания.
6. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Устройство свечи зажигания.
2. Маркировка свечи зажигания.
3. Роль свечи зажигания в системе зажигания.
4. Регулировка зазора в свече зажигания.
5. Основные неисправности свечей зажигания.
6. Приборы для проверки свечей зажигания на герметичность, надежность искрообразования и очистки.

Работа № 19. ЗАМЕНА РЕМНЯ ПРИВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Цель работы:

1. Изучить основные неисправности механизма газораспределения.

2. Получить практические навыки по отбраковке и замене ремня привода распределительного вала.

Теоретическая часть

Распределительный вал приводится во вращение от коленчатого, причем за два оборота коленчатого вала распределительный совершает один оборот. При размещении распределительного вала в блоке цилиндров привод осуществляется посредствам шестерен, одна из которых, обычно шестерня распределительного вала – текстолитовая. При размещении распределительного вала в головке блока цилиндров привод осуществляется ременно-зубчатой или цепной передачей.

На ВАЗ-2108 привод распределительного вала (рис. 2.8) состоит из зубчатого ведущего шкива 1 на коленчатом валу, ведомого зубчатого шкива 5 на распределительном валу, натяжного ролика 3 и зубчатого ремня 6. Этим же ремнем приводится во вращение насос охлаждающей жидкости. От пыли и грязи ременная передача закрыта передней пластмассовой и задней стальной 4 защитными крышками. Особенности привода – зубчатый эластичный ремень с зубьями полукруглой формы. Он изготавливается из маслостойкой резины, армированной кордом из стекловолокна. Натяжение ремня осуществляется натяжным роликом, который вращается на эксцентриковой оси 7.

Чтобы согласовать момент открытия и закрытия клапанов с углом поворота коленчатого вала, на шкивах коленчатого и распределительного валов сделаны метки В и Д. На задней крышке зубчатого ремня имеется метка А (отогнутый усик), а на крышке масляного насоса метка С. Если фазы газораспределения установлены правильно, то при нахождении поршня в ВМТ в конце такта сжатия метка В должна находиться с меткой А, а Д с С.

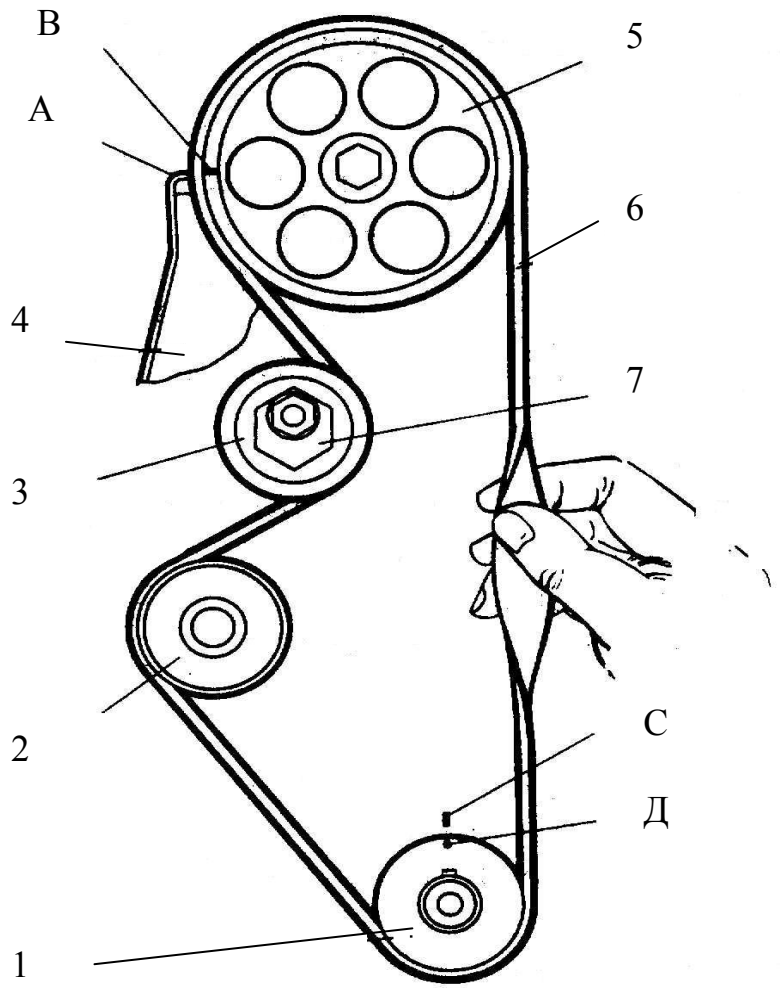


Рис. 2.8. Схема привода распределительного вала: 1 – зубчатый шкив коленчатого вала; 2 – шкив насоса охлаждающей жидкости; 3 – натяжной ролик; 4 – задняя крышка ремня; 5 – шкив распределительного вала; 6 – зубчатый ремень; 7 – ось натяжного ролика; А – установочный усик на задней крышке ремня; В – метка на шкиве распределительного вала; С – метка на крышке масляного насоса; Д – метка на шкиве коленчатого вала

Порядок выполнения работы

1. Снимите переднюю защитную крышку зубчатого ремня.

2. Ослабьте ремень привода генератора и снимите его со шкива. Снимите шкив привода генератора с коленчатого вала и заверните на место болт крепления шкива.

3. Установите рычаг коробки передач в нейтральное положение и поверните коленчатый вал по часовой стрелке в такое положение, чтобы метка на шкиве коленчатого вала Д и метка С на крышке масляного насоса совпали. При этом метка В на шкиве распределительного вала должна находиться против установочного выступа А на задней защитной крышке.

4. Ослабьте гайку крепления оси натяжного ролика 3 (рис. 2.8) и поверните его в такое положение, при котором ремень будет максимально ослаблен. Снимите ремень привода распределительного вала со шкива.

5. Осмотрите ремень и сделайте заключение о его годности.

6. Наденьте новый ремень на шкив коленчатого вала и, натягивая обе ветви ремня, наденьте левую ветвь на шкив 2 насоса охлаждающей жидкости и заведите ее за натяжной ролик. Наденьте ремень на шкив 5 распределительного вала и слегка натяните его натяжным роликом, поворачивая ось ролика против часовой стрелки. При установке ремня избегайте его резких перегибов.

7. Проверните коленчатый вал на два оборота по часовой стрелке и проверьте, совпадают ли установочный выступ А и метка В, а также находится ли метка С против метки Д.

8. Если метка А и выступ не совпадают, то повторите операцию по установке ремня; если метка и выступ совпадают, то выверните болт из коленчатого вала, установите шкив привода генератора и закрепите его болтом с шайбой; окончательный момент затяжки 102,9 Н м (10,5 кгс м).

9. Отрегулируйте натяжение ремня, для этого:

– проверните коленчатый вал за болт крепления шкива привода генератора по часовой стрелке на два оборота. Натяжение ремня считается нормальным, если в средней части ветви между шкивами распределительного и коленчатого валов ремень закручивается на 90^0 усилием пальцев 15 – 20 Н (рис. 2.8);

– если усилие ниже нормы, ослабьте гайку крепления натяжного ролика, поверните его ось за шестигранную головку на 10 – 15 ^{0} против часовой стрелки и затяните гайку крепления оси;

– снова проверните коленчатый вал по часовой стрелке на два оборота и проверьте натяжение ремня;

– если натяжение нормальное, то затяните гайку крепления оси натяжного ролика (момент затяжки 39,2 Нм (4 кгс м)) и установите переднюю защитную крышку зубчатого ремня.

Содержание отчета

1. Наименование работы.
2. Модель автомобиля и краткая техническая характеристика.
3. Модель двигателя и краткая техническая характеристика.
4. Результаты визуального осмотра ремня.
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Принцип работы механизма газораспределения.
2. Принцип работы привода механизма газораспределения.
3. Основные неисправности привода механизма газораспределения.
4. Порядок осмотра и выявления дефектов в приводе механизма газораспределения.
5. Регулировка натяжения ремня привода механизма газораспределения.

Работа № 20. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛОВ УСТАНОВКИ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС И ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ

Цель работы:

1. Изучить назначение углов установки передних колес автомобиля.

2. Ознакомиться со способами контроля углов установки передних колес автомобиля при помощи ручных приборов и устройств.

3. Ознакомиться со стендами для контроля развала и сходимости колес, применяемыми на станциях технического обслуживания автомобилей.

4. Получить практические навыки по контролю углов установки передних колес автомобиля.

Теоретическая часть

Передние колеса автомобиля должны иметь определенные углы установки для облегчения управления, сохранности шин и уменьшения износа передней подвески благодаря снижению действующих на них динамических нагрузок. Важным фактором повышения устойчивости автомобиля является стабилизация управляемых колес, т. е. стремление их вернуться после поворота в положение, соответствующее прямолинейному движению автомобиля.

Установка передних колес определяется углами развала, продольного и поперечного наклона стойки и величиной схождения колес (рис. 2.9)

Угол развала α — это угол между вертикальной осью и плоскостью переднего колеса, наклоненного в наружную сторону. Он необходим для того, чтобы при движении автомобиля колесо занимало вертикальное положение, которое может быть нарушено вследствие прогиба передней оси и наличия зазоров в подшипниках и втулках шкворней. Силы, действующие на колесо при положительном угле развала, позволяют выбрать эти зазоры и занять колесу вертикальное положение.

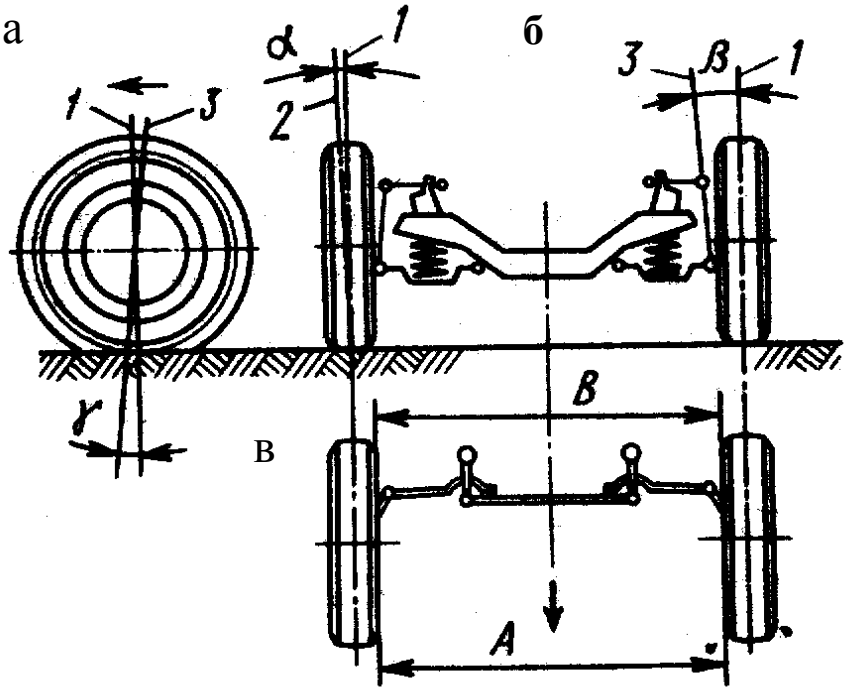


Рис. 2.9. Схема углов установки передних колес в трех положениях – сбоку (а), спереди (б), сверху (в): 1 – вертикаль; 2 – плоскость вращения колес; 3 – ось поворота стойки подвески; α – угол развала колес; β – угол поперечного наклона оси стойки подвески; γ – угол продольного наклона стойки подвески; А и В – величина схождения колес

Нарушение угла развала колес приводит к одностороннему износу протектора шины (рис. 2.10). 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 колеса вызывает увод автомобиля в сторону колеса с большим развалом.

Угол поперечного наклона стойки β измеряется между вертикалью и осью стойки, верхняя часть которой отклонена внутрь. Этот угол содействует улучшению стабилизации передних колес автомобиля, особенно при небольших скоростях движения. Благодаря поперечному наклону при повороте автомобиля происходит небольшой подъем передней части. Масса поднятой части автомобиля стремится вернуть колеса после поворота в положение, соответствующее прямолинейному движению.

Угол продольного наклона стойки γ измеряется между вертикалью и осью стойки, верхняя часть которой наклонена назад. При положительном угле продольного наклона стойки точка пересечения ее оси с дорогой лежит впереди точки касания колеса с дорогой. Благодаря этому при повороте колеса появляется стабилизирующий момент, стремящийся возвратить колесо в плоскость его качения, особенно заметный при средних и повышенных скоростях движения. Тем самым управление автомобилем значительно облегчается.

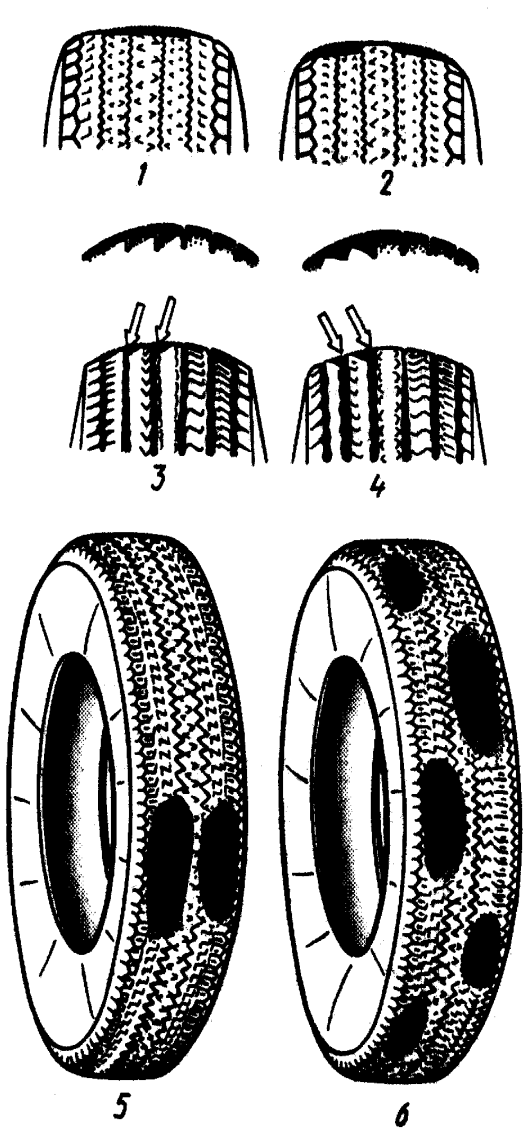


Рис. 2.10. Виды и причины неестественного износа шин: 1 – повышенное давление, 2 – пониженное давление, 3 –неправильное схождение колес, 4 – неправильный развал колес, 5 – нарушение балансировки, 6 – угловое биение колес

При увеличенном (более $3\ldots4^{0}$) угле требуется приложение большого 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.

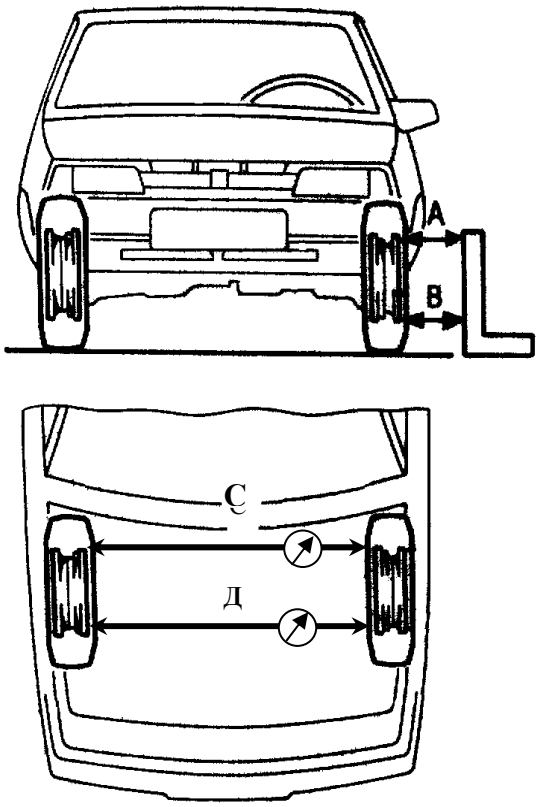


Рис. 2.11. Схема проверки углов установки передних колес автомобиля

Схождение колес – это такое положение, при котором расстояние между их ободами или шинами впереди меньше, чем сзади (положительное схождение). Схождение колес необходимо для того, чтобы обеспечить их параллельное качение без бокового проскальзывания. Величина схождения колес определяется как разность расстояний С и Д.

Если угол схождения колес больше или меньше нормы, это вызывает увеличенный ступенчатый износ протектора с образованием острых кромок, направленных к продольной оси автомобиля (при увеличенном угле) или наружу (при уменьшенном угле – расхождения колес).

Проверка и регулировка углов установки колес – сложная и ответственная операция, ее рекомендуется проводить на станциях технического обслуживания на специальных оптических стендах, обеспечивающих точность замера углов. Но при аккуратном выполнении операций и соблюдении приведенных ниже правил можно достаточно

точно самостоятельно отрегулировать углы установки колес, применяя простейшие средства измерения и сравнивая со значениями, приведенными в табл. 2.5.

Прежде чем приступить к замеру углов установки колес, следует проверить давление воздуха в шинах.

Таблица 2.5

Характеристика ходовой части автомобилей

Параметр	ВАЗ -2105, -2104, -2107	ВАЗ-2121, -2131.	ВАЗ -2108, -2109	Москвич -2141, -21412	ИЖ-2126
Передняя подвеска	Независимая, на поперечных качающихся рычагах с цилиндрическими пружинами. Амортизаторы гидравлические телескопические		Независимая, с телескопическими гидравлическими качающимися стойками и цилиндрическими пружинами, с нижними поперечными рычагами		
Углы установки передних колес: - развал - продольный наклон стойки -схождение колес, мм.	$0^0 30' \pm 20'$ $4^0 \pm 30'$ 2…4	$0^0 30' \pm 20'$ $3^0 30' \pm 30'$ 2…4	$0^0 \pm 30'$ $1^0 30' \pm 30'$ -1…+1	$0^0 30' \pm 30'$ $1^0 20' \pm 30'$ -1,5…-2,5	$0^0 45' \pm 30'$ $2^0 \pm 30'$ 1…2
Размер дисков	5Jx13	5Jx16	4,5Jx13, 5Jx13	5Jx14	5Jx13
Размер шин	175/70SR13 165/80R13	175–406 6,95– 16	165/70R13 175/70R13	165/80R14	175/70R13
Давление в шинах колес, МПа - передних - задних	0,17-0,19 0,17-0,19	0,2 0,19	0,19-0,2 0,19-0,2	0,19-0,2 0,17-0,18	0,17 0,2

Порядок выполнения работы

1. Установить автомобиль на ровную площадку.

2. Установить передние колеса в положение, соответствующее прямолинейному движению автомобиля.

3. Визуально осмотреть поверхность шин. Результаты осмотра занести в табл. 2.5.

4. С боковины шин списать обозначение и маркировку, занести в табл. 2.6.

5. Проверить давление воздуха в шинах с помощью манометра. Результаты занести в табл. 2.6.

6. Сверить значение давления с табл. 2.5 и при необходимости подкачать колеса.

7. «Прокачать» подвеску автомобиля, прикладывая 2–3 раза усилие 40–50 кгс, направленное сверху вниз, сначала на задний, потом на передний бампер.

8. Установить угольник напротив левого колеса.

9. С помощью штангенциркуля измерить расстояние А и В до обода левого колеса (рис. 2.11)

10. Установить угольник напротив правого колеса.

11. С помощью линейки измерить расстояние А и В до обода правого колеса.

12. Установить индикатор ИЧ 50 в штангу для измерения развала и схождения колес.

13. Установить штангу с индикатором на задней части колес между точками на ободьях на уровне их осей (расстояние С рис. 2.11) и выставить индикатор на 0.

14. Установить штангу с индикатором на передней части колес между точками на ободьях на уровне их осей (расстояние Д рис. 2.11) и произвести отсчет показаний от 0.

Таблица 2.6

Результаты осмотра и замера

Параметр шины	Шина			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Давление				
Обозначение				
Маркировка				
Внешний осмотр и наличие дефектов.				

Содержание отчета

1. Краткое описание передней подвески.

2. Расшифровать обозначение и маркировку шин.

3. Рассчитать угол развала колес.

4. Схождение колес.

5. Результаты измерения давления в шинах и визуального осмотра колес.

6. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Углы установки передних колес влияющие на износ шин и управляемость автомобиля.

2. Причины и характерные виды износа шин автомобиля.

3. Способы определения углов установки передних колес автомобиля с помощью простейших измерительных приборов и приспособлений.

4. Стенды, для определения и регулировки углов установки колес автомобиля, применяемые на станциях технического обслуживания.

5. Конструктивные элементы в подвесках автомобиля с помощью которых производится регулировка углов установки колес.

Работа № 21. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ ВАЗ-21213

Цель работы:

1. Ознакомиться с основными причинами приводящими к повышенному износу и деформации блока цилиндров двигателя при эксплуатации автомобиля.

2. Приобрести практические навыки по контролю и дефектации блоков цилиндров двигателей внутреннего сгорания.

3. Приобрести практические навыки при работе с приборами необходимыми для контроля износа и деформации блока цилиндров двигателя внутреннего сгорания.

Теоретическая часть

Наиболее крупными и сложными деталями кривошипно-шатунного механизма (КШМ) являются блок цилиндров и его головка.

Блок цилиндров (рис. 2.12) отлит из специального высокопрочного чугуна.

Цилиндры расположены в блоке вертикально, в ряд. Они не имеют каких-либо вставных гильз и растачиваются непосредственно в блоке цилиндров. Для получения высокой чистоты поверхности стенки цилиндров хонингуют. Внутреннюю поверхность цилиндров называют зеркалом.

Диаметры цилиндров разбиты на пять классов (А, В, С, Д, Е) через 0,01 мм. Класс цилиндра клеймится на нижней плоскости блока цилиндров. Цилиндр и сопрягаемый с ним поршень должны быть одного класса для обеспечения зазора между поршнем и цилиндром 0,05…0,07 мм.

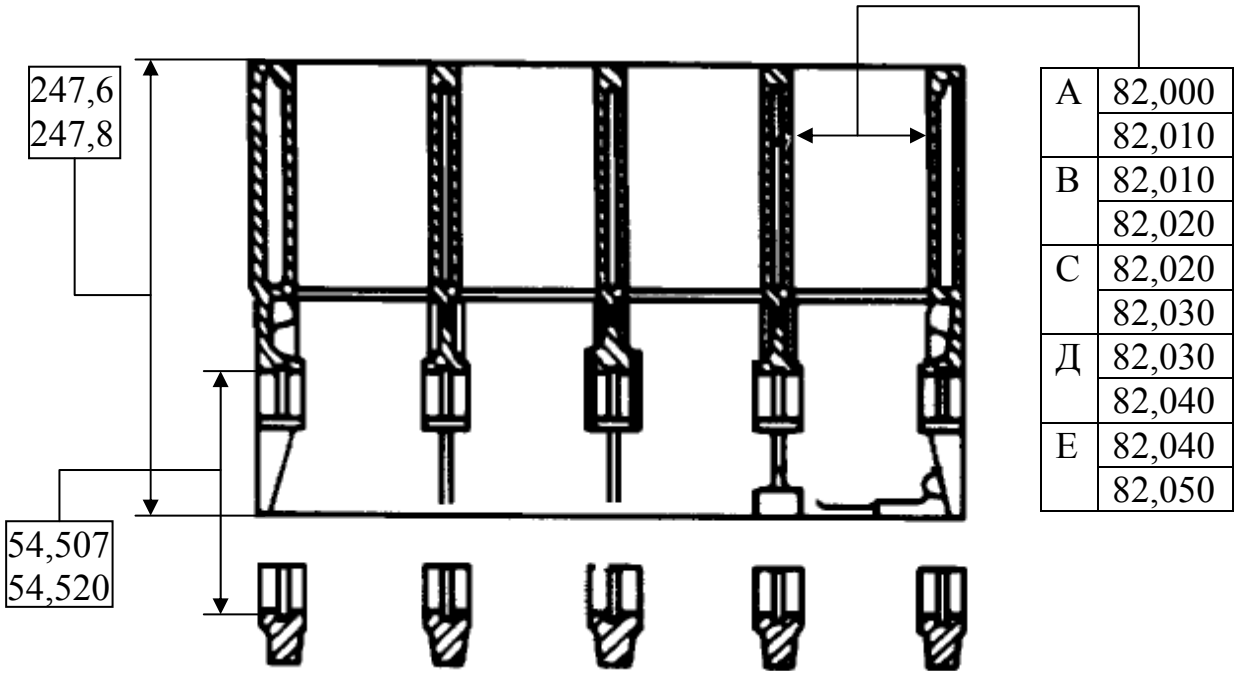


Рис. 2.12. Основные размеры блока цилиндров

Диаметры цилиндров каждого класса следующие:

А – 82,000–82,010 мм

В – 82,010–82,020 мм

С – 82,020–82,030 мм

Д – 82,030–82,040 мм

Е – 82,040–82,050 мм

Блок цилиндров – дорогая деталь. Поэтому, чтобы продлить срок его службы, предусмотрена возможность ремонта цилиндров. Толщина стенок позволяет растачивать и хонинговать цилиндры под ремонтные размеры поршней, увеличенные на 0,4 и 0,8 мм. Расточка производится в том случае, если износ цилиндров превышает 0,15 мм или если на их стенках имеются задиры.

Порядок выполнения работы

1. Тщательно протрите блок цилиндров и очистите масляные каналы.

2. Визуально осмотрите блок цилиндров. Трещины в опорах или в других местах, задиры на зеркале блока цилиндров недопустимы.

3. Проверьте плоскость разъема блока цилиндров с головкой блока с помощью линейки и набора щупов. Линейка устанавливается по диагонали плоскости и в середине в продольном направлении и поперек. Допуск плоскостности составляет 0,1 мм. Полученные результаты занесите в табл. 2.7.

4. Определите класс и размер цилиндра по маркировке на нижней плоскости блока.

5. Проверьте, не превышает ли износ цилиндров максимально допустимый – 0,15 мм. Диаметр цилиндра измеряется нутромером в четырех поясах, как в продольном, так и в поперечном направлении двигателя рис. 2.13. Для установки нутромера на ноль применяется калибр либо концевые меры длины, установленные в струбцине.

Таблица 2.7

Результаты измерения плоскостности

Допуск плоскостности	По диагонали	В середине	
		в продольном направлении	в поперечном направлении

6. Результаты измерений занесите в табл. 2.8.

Таблица 2.8

Результаты измерения цилиндров

№ цилиндра	Класс	Размер	А				В			
			5 мм	15 мм	45 мм	80 мм	5 мм	15 мм	45 мм	80 мм

Содержание отчета

1. Наименование работы.

2. Модель двигателя.

3. Краткие технические характеристики двигателя.

4. Схемы измерений.

5. Измерительные приборы (наименование, цена деления, погрешность измерения, завод изготовитель).

6. Результаты измерений.

7. Вывод и рекомендации по ремонту.

Контрольные вопросы

1. Конструкция блока цилиндров многоцилиндрового двигателя внутреннего сгорания.

2. Классы цилиндров и ремонтные размеры.

3. Дефекты, вызванные неправильной эксплуатацией двигателя.

4. Внешние признаки износа блока цилиндров двигателя.

5. Внешние признаки появления трещин и коробления элементов блока цилиндров двигателя внутреннего сгорания.

6. Методы испытаний для выявления внутренних трещин и других дефектов.

7. Приборы, используемые для выявления дефектов и износа блока цилиндров.

6. Способы ремонта и восстановления блока цилиндров двигателя внутреннего сгорания.

Работа № 22. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Цель работы:

1. Изучить конструкцию коленчатого вала многоцилиндрового двигателя внутреннего сгорания.

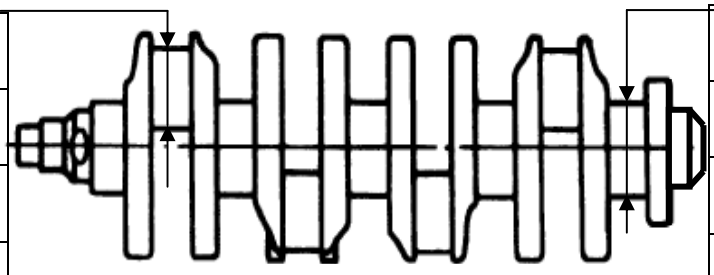
2. Получить практические навыки по диагностике неисправности кривошипно-шатунного механизма.

3. Получить практические навыки по дефектации коленчатого вала.

Теоретическая часть

На двигателе ВАЗ–2108 коленчатый вал отливается из высокопрочного специального чугуна. Вал имеет пять коренных и четыре шатунных шейки. Высокая износостойкость шеек вала достигается большим диаметром шеек и поверхностной закалкой. Шейки коленчатого вала имеют отлитые заодно целое противовесы. Они уравновешивают центробежные силы, которые возникают при работе двигателя от масс шатунной шейки, а также от частей шатуна и поршня. Основные размеры коленчатого вала даны на рис. 2.13.

	47,83 47,85
-0,25	47,58 47,60
-0,50	47,33 47,35
-0,75	47,08 47,10
-1,00	46,83 46,85



	50,799 50,819
-0,25	50,549 50,569
-0,50	50,299 50,319
-0,75	50,049 50,069
-1,00	49,799 49,819

Рис. 2.13. Основные размеры коленчатого вала

В теле коленчатого вала просверлены каналы, соединяющие коренные шейки 1, 2, 4 и 5 с шатунными шейками. По этим каналам подводится масло для смазки шатунных шеек. Коренные и шатунные шейки обрабатываются с высокой точностью и частотой. Предусмотрена возможность перешлифовки шеек коленчатого вала при ремонте передач. Кроме того, передним концом коленчатого вала приводится во вращение ведущая шестерня масляного насоса, которая фиксируется на валу с помощью двух лысок.

Порядок выполнения работы

1. Осмотреть коленчатый вал. Трещины в любом месте коленчатого вала не допускаются. На поверхностях, сопрягаемых с рабочими кромками сальников, не допускаются царапины, забоины и риски.

2. Установить коленчатый вал крайними коренными шейками на две призмы (рис. 2.14) и проверьте индикатором биение:

– коренных шеек и посадочной поверхности под ведущую шестерню масляного насоса;

– посадочной поверхности под маховик;

– посадочной поверхности под шкивы и поверхностей, сопрягающихся с сальниками.

3. Измерьте диаметры шатунных и коренных шеек в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Определите овальность.

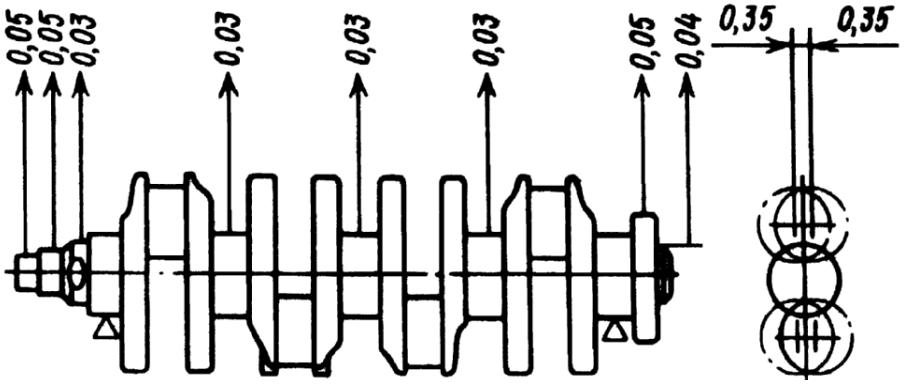


Рис. 2.14. Допустимые биения основных поверхностей коленчатого вала

Таблица 2.9

Результаты измерения диаметров коренных и шатунных шеек

Номер шейки	Коренная			Шатунная		
	D_1, мм	D_2, мм	Овальность, мм	D_1, мм	D_2, мм	Овальность, мм.
1						
2						
3						
4						
5						

Содержание отчета

1. Наименование работы.

2. Схемы измерений.

3. Технические характеристики приборов.

4 Результаты измерений.

5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Конструкция коленчатого вала.

2. Ремонтные размеры.

3. Износ шеек коленчатого вала и его проявление при работе двигателя.

4. Приборы диагностики кривошипно-шатунного механизма.

5. Методика прослушивания двигателя внутреннего сгорания с помощью стетоскопа.

6. Методы восстановления и ремонта деталей кривошипно-шатунного механизма.

7. Приборы для контроля размеров и формы коленчатого вала.

Работа № 23. ДЕФЕКТАИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Цель работы:

1. Закрепление и развитие знаний о способах, средствах и технике дефектации.

2. Приобретение практических навыков определения дефектов и их сочетаний, использования средств контроля и руководства по капитальному ремонту автомобилей.

3. Освоение методики составления дефектовочных карт.

4. Уяснение характера работ дефектовщика.

Теоретическая часть

Распределительный вал представляет собой стержень с кулачками и опорными шейками. Форма и расположение кулачков обеспечивают открытие и закрытие клапанов в соответствии с порядком работы цилиндров и фазами газораспределения.

Распределительный вал – чугунный литой пятиопорный. С его задней стороны находится эксцентрик для привода топливного насоса, а на хвостовике – паз для соединения с муфтой датчика – распределителя зажигания. Рабочие поверхности кулачков, эксцентрика и поверхности под сальник отбеливаются для увеличения износостойкости.

Для исключения осевого перемещения распределительного вала у него с задней стороны предусмотрен фланец, который фиксируется между головкой цилиндров (с корпусом подшипников) и корпусом вспомогательных агрегатов.

Основные конструктивные элементы распределительного вала - опорные шейки, впускные и выпускные кулачки, шейка под зубчатый шкив привода распределительного вала, резьба под болт крепления зубчатого шкива, эксцентрик привода топливного насоса, центровые отверстия.

Требования к точности размеров, формы, расположения и шероховатости основных поверхностей аналогичны требованиям, предъявляемым к коленчатому валу. Требования к точности размеров: для шеек валов в пределах 4…5 квалитетов, для остальных конструктивных элементов – 6…7 квалитеты точности, отклонения форм и расположения поверхностей не должны выходить за пределы поля допуска 5 квалитета. Шероховатость поверхности шеек не грубее Ra = 0,32 мкм.

Технологической базой служат фаски центровых отверстий.

В процессе работы на распределительный вал воздействуют силы трения, вибрация, знакопеременные нагрузки, агрессивность окружающей среды и т. д. Все это вызывает появление износов (Δ изн до 0,05 мм), нарушение качества поверхности шеек (задиры, риски, коррозия), механические повреждения (отколы по торцам вершин кулачков), отклонения расположения (биения до 0,10 мм).

Дефекты, если они не обладают выбраковочными признаками, устраняют обработкой под ремонтные размеры (РР), слесарно-механической обработкой, пластическим деформированием, вибродуговой наплавкой, наплавкой под слоем легирующего флюса.

Порядок выполнения работы

1. В ходе подготовки к работе изучить конструктивно–технологическую характеристику распределительного вала, а именно:

– уяснить конструктивные элементы детали и технические требования к ней;

– уяснить условия работы распределительного вала; род и вид трения, характер воспринимаемых нагрузок, агрессивность среды;

– уяснить вид и характер возможных дефектов, способы и средства дефектации, методы устранения дефектов и технологию ремонта, технические требования на ремонт.

2. Подготовить исходные данные, а именно:

– назначить конструктивные элементы, подлежащие дефектации, и их названия записать в графу 1 карты дефектации табл. 2.10;

– для каждого конструктивного элемента определить технологические параметры (размеры по рабочему чертежу, допустимые без ремонта, технические требования к точности размера, формы и расположения поверхностей, к качеству рабочих поверхностей) и их значения, а также способы и средства дефектации. Значения параметров и наименования способов и средств дефектации записать в графы 2, 3, 4 карты дефектации.

3. Тщательно протереть распределительный вал, и особенно его опорные шейки и кулачки. Проверить состояние фасок центровых отверстий. На центровых фасках не должно быть забоин, в противном случае, распределительный вал на прибор ПБМ-500 устанавливать нельзя.

4. Установить распределительный вал в центре прибора ПБМ-500, поджать шпиндель задней бабки и надежно закрепить его.

Таблица 2.10

Карта дефектации

Наименование дефекта элемента детали	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер или ТТ, мм		Действительное состояние элемента	Заключение
		по рабочему чертежу	допустимый без ремонта		
1	2	3	4	5	6

5. Определить техническое состояние распределительного вала:

– осмотреть распределительный вал. Установить наличие выбраковочных признаков, а при их отсутствии места расположения и характер рисок, царапин, отколов, задиров, выработки и других дефектов. Результаты записать в графу 5 карты дефектации;

– измерить диаметры опорных шеек микрометром. До начала измерения обязательно проверить установку микрометра на нуль. Измерение каждой шейки провести в поясах 1-1 и 11-11 (рис. 2.15, а) и двух взаимно перпендикулярных плоскостях А-А и Б-Б (плоскость А-А расположена в плоскости первого кулачка).

Результаты замеров записать в табл. 2.11. Значение диаметра опорной шейки с наибольшим износом занести в графу 5 карты дефектации.

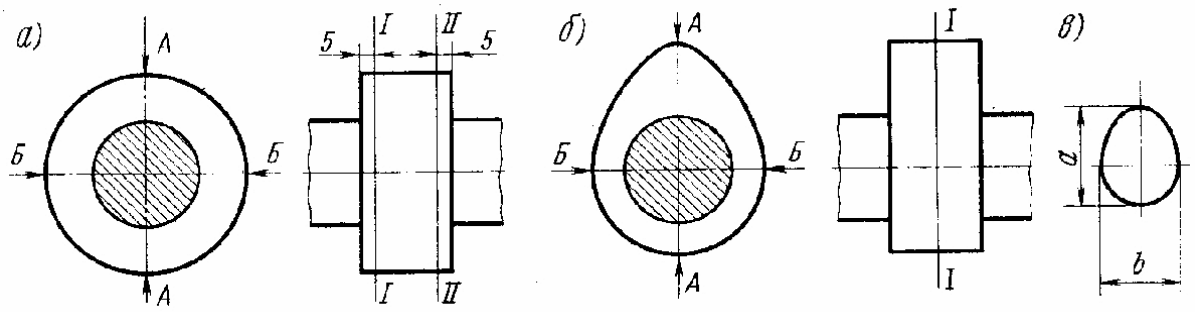


Рис. 2.15. Схема замера опорных шеек (а) и кулачков (б, в) распределительного вала

Таблица 2.11

Результаты замеров шеек распределительного вала двигателя

Объект измерения	Пояс измерения	Плоскость измерения	Обозначение параметра	Численное значение измеренного или рассчитанного параметра, мм				
				Номера шеек				
				1	2	3	4	5
Опорные шейки	I - I	А-А Б-Б Овальность	d А–А d Б-Б **Δ** овI					
	II - II	А-А Б-Б Овальность	d А–А d Б-Б **Δ** овII					

– определить овальность Δов, мм, и конусообразность Δкон, мм, опорных шеек

$\Delta ов = d_{А-А} - d_{Б-Б} / 2;$

$\Delta кон = d_{I-I} - d_{II-II} / 2,$

где $d_{А-А}$, $d_{Б-Б}$ – диаметры опорных шеек соответственно в плоскостях А-А и Б-Б, мм; d_{I-I} , d_{II-II} – диаметры опорных шеек соответственно в плоскостях I-I, II-II, мм.

Таблица 2.12

Результаты замеров кулачков распределительного вала

Объект измерения	Обозначение параметра	Численное значение измеренного или рассчитанного параметра, мм							
		Номера кулачков							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Впускные кулачки	а в $h^* = а-в$								
Выпускные кулачки	а в $h^* = а-в$								

Для каждой шейки получить два значения овальности и конусообразности. Результаты расчетов занести в табл. 2.10 отчета.

6. Определить величину общего износа И общ, мм, для всех опорных шеек

$$И_{общ} = d_н - d_и,$$

где $d_н$ – диаметр шейки до начала эксплуатации (наименьший предельный размер по рабочему или ремонтному чертежу), мм; $d_и$ – минимальный диаметр шейки (использовать значение с наибольшим износом), мм;

7. Определить величину одностороннего неравномерного износа опорных шеек И, мм,

$$И = \beta\ И_{общ},$$

где β – коэффициент неравномерности износа опорных шеек (β= 0,75).

8. Определить размер обработки опорных шеек $d_р$, мм, (при износе в пределах ремонтного размера). Расчет вести по шейке, имеющей наибольший износ

$$d_Р = d_И – И – 2Z ,$$

где Z – минимальный односторонний припуск на обработку (для шлифования Z = 0,05 мм), мм.

Назначить категорию ремонтного размера для всех опорных шеек $d_{РР}$, мм, для чего необходимо сравнить результаты расчетов $d_Р$ со значениями ремонтных размеров (РР) и выбрать ближайшее значение

$$d_{РР} \leq d_{Р.}$$

Категорию ремонтного размера, диаметр и допуск записать в графу 6 карты дефектации.

9. Определить состояния кулачков. Измерить микрометром диаметры цилиндрической части (размер b) кулачков (рис. 2.15, в) в двух поясах, отстоящих от торцов на 5 мм (рис. 2.15, б).

Измерить высоту кулачков (размер а) в двух поясах (рис. 2.15, в). Рассчитать высоту подъема каждого клапана

$$h = a - b$$

Результаты записать в табл. 2.12.

Наименьший действительный размер цилиндрической части и высоты подъема клапана записать в графу 5 карты дефектации.

Определить состояние кулачков по профилю, для чего опереть шаблон на каждый кулачок и установить характер износа. Определить необходимость ремонтных воздействий.

10. Определить радиальное биение распределительного вала. Радиальное биение определяется по средней (относительно крайних) опорной шейке. Для этого стержень индикатора упереть в среднюю опорную шейку. Обеспечив натяг, медленно поворачивать вал, пока стрелка не займет одно из крайних положений. Затем повернуть вал на 180 º и определить новое положение стрелки. Разность между двумя показаниями индикатора определяет радиальное биение распреде-

лительного вала. Прогиб вала равен половине его радиального биения. Результаты замеров записать в графу 5 карты дефектации.

11. Сделать заключение. Для этого сравнить действительное состояние детали по всем дефектам с требованиями чертежа и в графу 6 карты дефектации записать категорию конструктивного элемента, подлежащего дефектации (“без ремонта”, “в ремонт”, “ брак ”). При направлении детали в ремонт указать способ устранения дефекта.

Содержание отчета

1. Наименование и цель работы (задание).
2. Выполнение задания.
3. Карта дефектации.
4. Результаты замеров и расчетов.
5. Расчеты по определению износа размеров и категорийных размеров.
6. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные конструктивные элементы распределительного вала и его дефекты.
2. Какие параметры характеризуют состояние опорных шеек и кулачков распределительного вала?
3. Как определить наибольший предельный размер опорной шейки распределительного вала, по которому назначается категория ремонтного размера (РР)?
4. Как проверить распределительный вал на прогиб?
5. Как проверить профиль кулачка распределительного вала?
6. Как влияет изменение профиля кулачка распределительного вала на работу двигателя?
7. Как определить высоту подъема клапана кулачком распределительного вала?
8. Как влияет уменьшение высоты подъема клапана на работу двигателя?

Работа № 24. НАСТРОЙКА ДВИГАТЕЛЯ НА ОПТИМАЛЬНЫЙ СОСТАВ ГОРЮЧЕЙ СМЕСИ ПРИ ХОЛОСТОМ ХОДЕ КАРБЮРАТОРА

Цель работы:

1. Закрепить теоретические знания по регулировке и обеспечению оптимального состава горючей смеси при работе карбюратора на холостом ходу.

2. Получить практические навыки по работе с простейшими приборами для регулировки состава горючей смеси при работе карбюратора на холостом ходу.

Теоретическая часть

Для приготовления смеси бензина с воздухом, которая называется горючей смесью, используется карбюратор.

Карбюратор должен приготовить горючую смесь необходимого состава на различных режимах двигателя, определяемых величиной открытия дроссельной заслонки и частотой вращения коленчатого вала. Различают пять основных режимов работы двигателя: пуск, холостой ход, малые и средние нагрузки, полную нагрузку и разгон двигателя.

Наиболее типичной конструкцией отечественных карбюраторов являются двухкамерные карбюраторы (рис. 2.16), установленные на двигателях автомобилей ВАЗ.

Карбюратор состоит из двух корпусных деталей: корпуса и крышки. В крышке имеются входные горловины первой и второй камер, колодцы для прохода воздуха к главным воздушным жиклерам и два канала балансировки поплавковой камеры, соединяющие ее с полостью за фильтрующим элементом воздушного фильтра. В горловине первой камеры устанавливается воздушная заслонка.

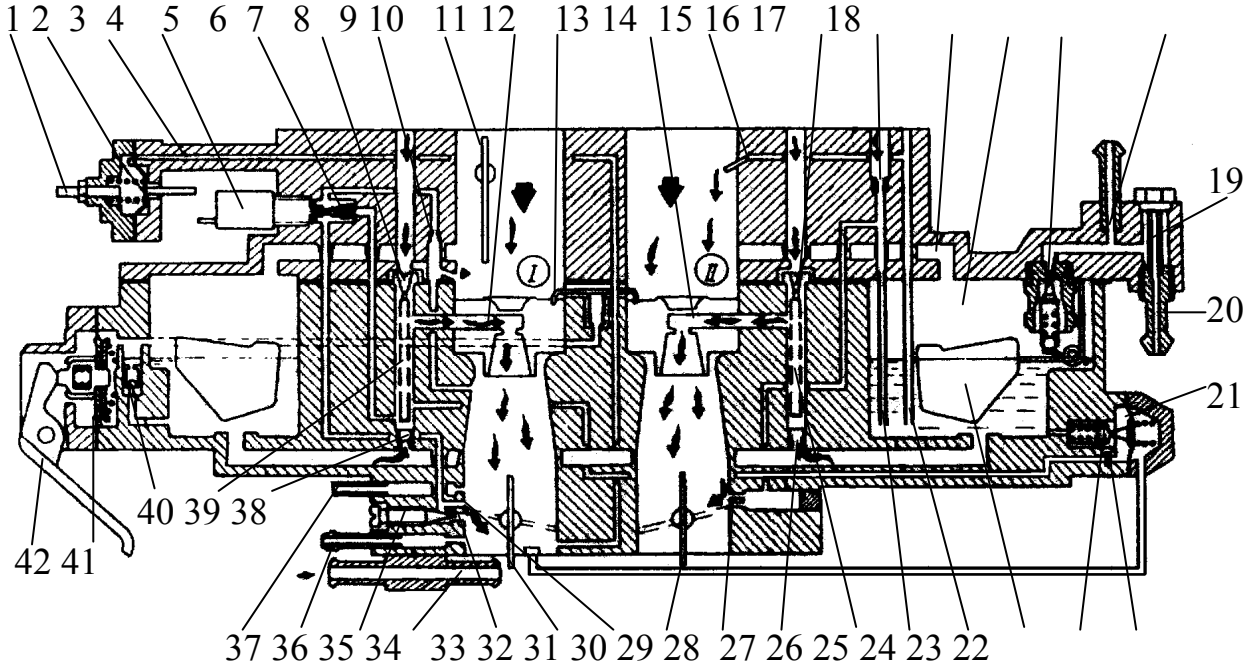


Рис. 2.16. Схема работы карбюратора:
1, 2, 3 – регулировочный винт, диафрагма и воздушный канал пускового устройства; *4* – электромагнитный запорный клапан; *5* – топливный жиклер холостого хода; *6, 13* – главные воздушные жиклеры первой и второй камер; *7* – воздушный жиклер холостого хода; *8* – воздушная заслонка; *9, 11* – распылители главной дозирующей системы первой и второй камер; *10* – распылитель ускорительного насоса; *12* – распылитель эконостата; *14* – воздушный жиклер переходной системы второй камеры; *15* – канал балансировки поплавковой камеры; *16* – поплавковая камера; *17* – игольчатый клапан; *18* – калиброванное отверстие перепуска топлива в бак; *19* – топливный фильтр карбюратора; *20* – патрубок подачи топлива; *21* – диафрагма экономайзера мощностных режимов; *22* – топливный жиклер экономайзера мощностных режимов; *23* – шариковый клапан экономайзера мощностных режимов; *24* – поплавок; *25* – топливный жиклер эконостата с трубкой; *26* – топливный жиклер перепускной системы второй камеры с трубкой; *27* – эмульсионная трубка второй камеры; *28, 38* – главные топливные жиклеры второй и первой камер, *29* – выходные отверстия переходной системы второй камеры; *30, 32* – дроссельные заслонка второй и первой камер; *31* – щель переходной системы первой камеры; *33* – выходное отверстие системы холостого хода; *34* – блок подогрева карбюратора; *35* – регулировочный винт качества (состава) смеси холостого хода; *36* – патрубок для отсоса картерных газов; *37* – патрубок для подачи разряжения к вакуумному регулятору зажигания; *39* – эмульсионная трубка первой камеры; *40* – шариковый клапан ускорительного насоса; *41* – диафрагма ускорительного насоса; *42* – рычаг привода ускорительного насоса

В карбюраторе имеются две главные дозирующие системы, переходная система и система холостого хода с электромагнитным запорным клапаном первой камеры, переходная система второй камеры, эконостат, экономайзер мощностных режимов, диафрагменный ускорительный насос, диафрагменное пусковое устройство.

Система холостого хода предусмотрена для работы двигателя при малой частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу, когда нагрузка на двигатель небольшая, дроссельная заслонка 32 закрыта и разрежение в диффузоре настолько мало, что топливо из главной дозирующей системы не поступает.

Система состоит из топливного канала, который берет начало из эмульсионного колодца первой камеры, топливного жиклера 5, воздушного жиклера 7, воздушного канала, эмульсионного канала, винтов качества 35 и количества смеси и выходного отверстия под дроссельной заслонкой первой камеры 33.

При работе двигателя на холостом ходу дроссельные заслонки 32 и 30 закрыты, разрежение из-под дроссельной заслонки первой камеры будет передаваться во все каналы системы. Под действием разрежения топливо поступает из поплавковой камеры через главный топливный жиклер 38 первой камеры и эмульсионный колодец, поднимается по топливному каналу к топливному жиклеру 5 (при этом жиклер не закрыт электромагнитным клапаном 4), проходит жиклер смешивается с воздухом из жиклера 7 и по эмульсионному каналу выходит в виде эмульсии под регулировочный винт 35 качества смеси в задроссельное пространство. Дополнительно на пути эмульсии через щель 31 подсасывается воздух из смесительной камеры. Качество смеси (состав) на холостом ходу регулируется винтом 35, а количество смеси – винтом количества смеси, при завертывании которого дроссельная заслонка приоткрывается.

Назначение, устройство и технические характеристики индикатора качества смеси ИКС-1

Индикатор (рис. 2.17) предназначен для подбора оптимального состава рабочей смеси в автомобильных карбюраторных двигателях внутреннего сгорания по цвету пламени в цилиндре двигателя при помощи винта качества смеси холостого хода карбюратора.

Технические данные:

Диаметр резьбы свечи ИКС-1 – М14х1,25.

Длина резьбовой части свечи ИКС-1 – 12 мм.

Размер шестигранника свечи ИКС-1 – 20,8 мм.

Величина искрового зазора между центральным электродом и корпусом свечи ИКС-1 – 0,5…0,8 мм.

Масса индикатора без футляра – не более 0,15 кг.

Продолжительность непрерывной работы не более 20 мин.

Габариты индикатора – 190х50х30 мм.

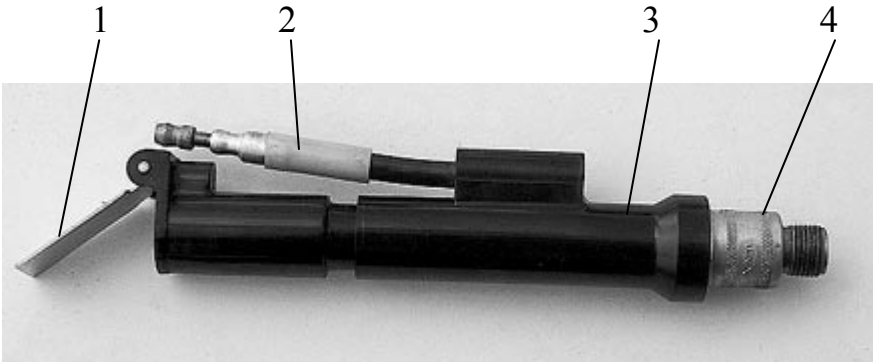


Рис. 2.17. Основные элементы индикатора: 1 – зеркало; 2 – провод высоковольтный; 3 – трубка; 4 – свеча ИКС-1

Свеча ИКС-1 имеет встроенный стеклянный световод, который с помощью трубки и зеркала обеспечивает визуальное наблюдение цвета пламени в цилиндре двигателя. Высоковольтный провод индикатора со шпилькой ввернут в гнездо трубки, и служит для подсоединения к высоковольтному проводу системы зажигания двигателя.

Порядок выполнения работы

1. Поставить автомобиль таким образом, чтобы, двигатель находился в тени, что позволит лучше наблюдать отраженный в зеркале свет, идущий из цилиндра двигателя.

2. Запустить двигатель и разогреть до рабочей температуры.

3. Остановить двигатель, отсоединить высоковольтный провод одного из средних цилиндров и вывернуть эту свечу.

4. Перед установкой на двигатель свечу ИКС-1 вынуть из трубки и снять чехол с зеркала.

5. Ввернуть свечу ИКС-1 вместо свечи среднего цилиндра двигателя.

6. Надеть трубку с зеркалом шестигранником на свечу ИКС-1.

7. Присоединить отсоединенный наконечник высоковольтного провода к высоковольтному проводу индикатора.

8. Запустить двигатель.

9. Установить зеркало в положение удобное для наблюдения.

10. Определить цвет пламени и число оборотов двигателя на холостом ходу, результаты занести в табл. 2.10.

11. Винтом количества смеси, регулирующим степень перекрытия дроссельной заслонки, установить минимально устойчивую частоту вращения коленчатого вала.

12. С помощью зеркала наблюдать пламя в цилиндре, цвет которого зависит от состава рабочей смеси.

13. Медленно вывернуть винт карбюратора, регулирующий качество смеси холостого хода двигателя, до появления ярко-оранжевого цвета пламени, указывающего на чрезмерно обогащенную смесь.

14. Медленно вворачивать винт качества смеси до момента исчезновения оранжевого и появления ярко-голубого цвета пламени, свидетельствующего о нормальном составе смеси, обеспечивающем наилучшую работу двигателя.

15. Довернуть винт качества смеси еще на 1/2+1/4 оборота и на этом регулировку закончить.

Цвет пламени и число оборотов двигателя на холостом ходу после регулировки записать в табл. 2.13.

16. Произвести демонтаж индикатора в обратной последовательности.

Таблица 2.13

Результаты осмотра свечей

Показатель	Цвет пламени	Число оборотов двигателя на холостом ходу, мин$^{-1}$
До регулировки		
После регулировки		

ВНИМАНИЕ: во избежание выхода свечи ИКС-1 из строя, запрещается выводить двигатель на повышенные обороты (более 1200 об/мин) на холостом ходу.

Содержание отчета

1. Наименование работы.
2. Модель двигателя и краткая техническая характеристика.
3. Модель карбюратора и краткая техническая характеристика.
4. Результаты регулировки (табл. 2.10).
5. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Краткая характеристика карбюраторов К-135, К-90 и К 151.
2. Общее устройство карбюратора.
3. Описать работу карбюраторов К-135, К-90 и К 151 на режиме холостого хода.
5. Назначение, устройство и работа экономайзера принудительного холостого хода.
6. Состав горючей смеси.
7. Методика регулировки состава горючей смеси на холостом ходу карбюратора с помощью индикатора качества смеси ИКС-1.

Работа № 25. ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗЕРКАЛА ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Цель работы:

1. Получить практические знания по оценке состояния зеркала цилиндра двигателя внутреннего сгорания.

2. Ознакомиться с новыми параметрами шероховатости поверхности.

3. Получить практические навыки работы с прибором для измерения шероховатости поверхности.

Теоретическая часть

Из практики оценки двигателей, работавших длительное время, известно, что любая хорошо приработанная поверхность трущейся детали имеет вид (рис. 2.18) «плато» и так называемых «масляных карманов», чередующихся между собой.

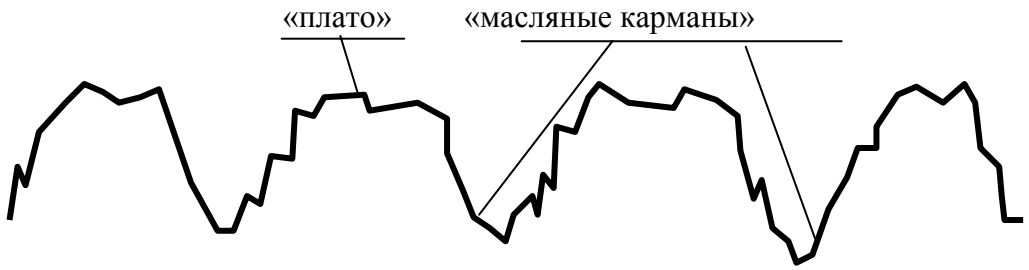


Рис. 2.18. Поверхность цилиндров после платохонингования

Стоит заметить также, что платовершинный профиль, получаемый в процессе приработки, не зависит от метода обработки поверхности при изготовлении детали.

До недавнего времени внутренняя поверхность цилиндров блока после окончательной операции – хонингования – имела равновершинный рельеф (рис. 2.19).

В процессе приработки «выступы» микрорельефа срезаются или сминаются, тем самым образуя платовершинный профиль. При этом происходит повышенный износ деталей трущейся пары. На графике (рис. 2.20) этот процесс обозначен отрезком ОА кривой износа.

Рис. 2.19. Поверхность цилиндров после хонингования

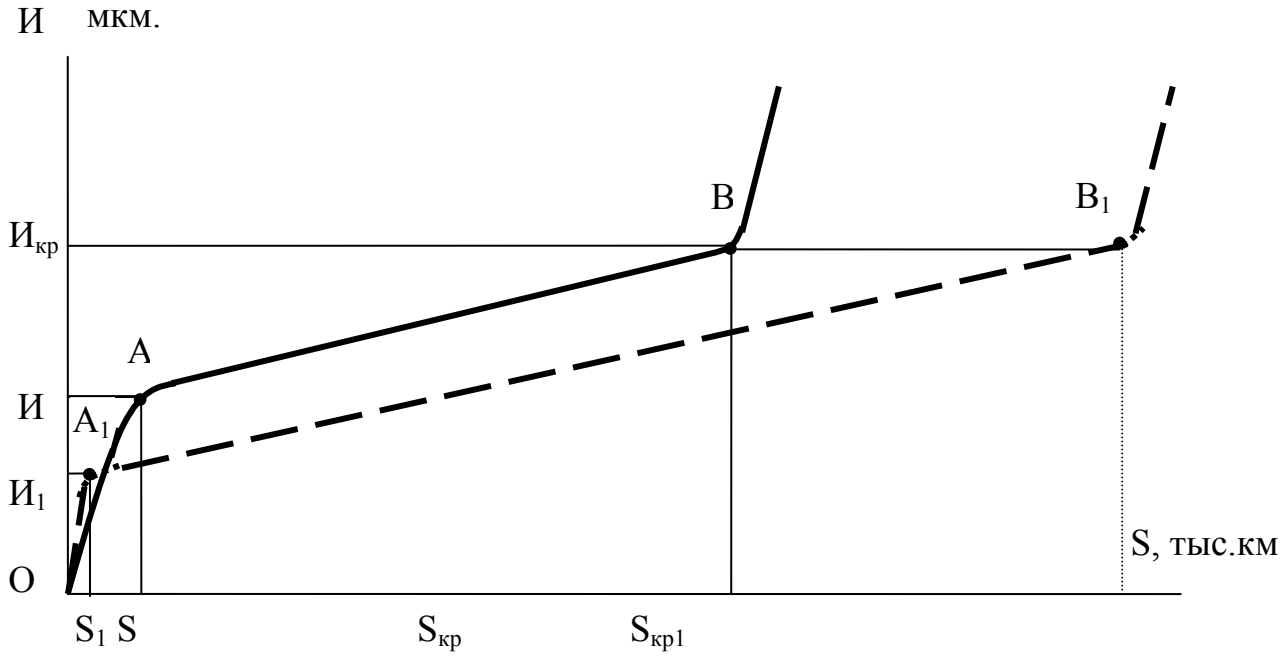


Рис. 2.20. Зависимость износа двигателя от пробега

При достижении оптимального для данной пары трения микрорельефа процесс износа резко замедляется и на протяжении последующего длительного пробега имеет малый прирост (отрезок АВ на графике). Наконец, износ достигает критической величины (на графике точка В) и его прирост снова возрастает. Между

поршневым кольцом и цилиндром зазоры увеличиваются, снижается компрессия, как следствие – снижается мощность двигателя. Увеличивается угар масла, так как под действием вакуума оно через увеличенный зазор попадает в рабочее пространство и там сгорает. Двигатель начинает «дымить», и приходит в негодность.

Применение технологии платовершинного хонингования позволяет в процессе механической обработки придавать поверхности цилиндров двигателя платовершинный профиль. В этом случае уже в начале работы поверхность цилиндра имеет микропрофиль, максимально приближенный к оптимальному. Приработочный износ, который происходит потому, что каждая пара трения стремится достигнуть своего собственного оптимального платовершинного профиля, будет намного меньше (отрезок $ОА_1$). Меньшая величина приработочного износа означает меньшие зазоры между поршневым кольцом и цилиндром, лучшую компрессию, меньший угар масла и т. д., но самое важное – увеличивается моторесурс двигателя, так как увеличивается разница между приработочным износом (на графике точка $А_1$, износ $И_1$) и износом критическим (точка $В_1$, износ $И_{кр}$). Таким образом, при использовании технологии платовершинного хонингования цилиндров двигателя мы имеем два важных преимущества: первое – уменьшение времени приработки, второе – увеличение моторесурса двигателя.

Для оценки поверхностей, подвергаемых хонингованию эксперты – метрологи и европейские производители измерительных средств – разработали значения параметров Rk таких поверхностей:

– верхняя часть поверхности (рис. 2.21), которая будет быстро изнашиваться, как только двигатель начинает работать. Она называется сокращенная высота пиков Rpk;

– часть поверхности, находящейся в работе длительное время, которая влияет на ресурс двигателя. Она называется сердцевина шероховатости Rk;

– часть поверхности, содержащая глубокие маслосодержащие желоба (впадины), которые остались после черновой обработки. Она называется сокращенная глубина впадин Rvk;

– материал детали Mr_1 и Mr_2 (в %) определяется точкой перегиба, совмещенной с верхней и нижней границами сердцевины шероховатости профиля.

Для оценки профиля рекомендованы значения вышеперечисленных параметров отраженные в табл. 2.14.

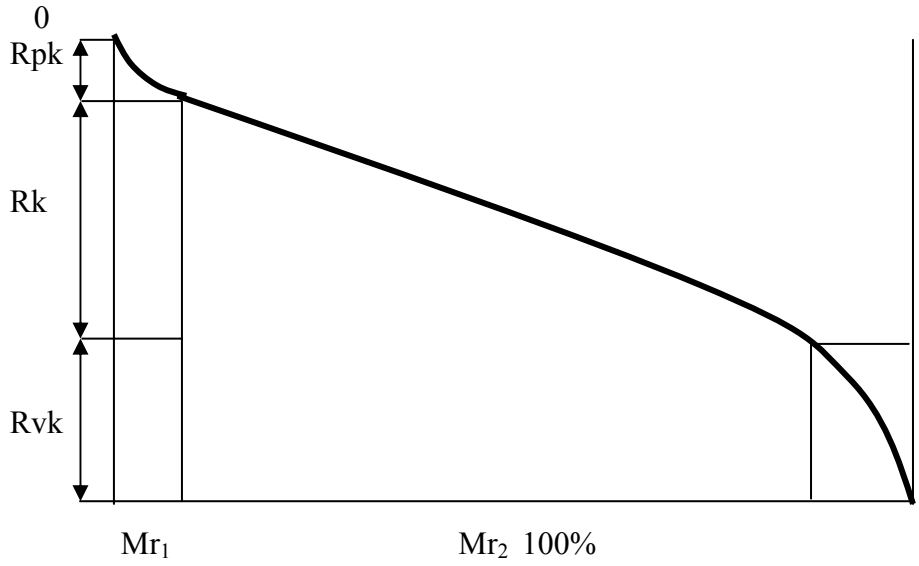


Рис. 2.21. Кривая Аббота

Таблица 2.14

Рекомендованные значения параметров зеркала цилиндров двигателя внутреннего сгорания

Rpk, мкм	Rk, мкм	Rvk, мкм	Mr_1, %	Mr_2, %
0,3…0,5	1,75…2,25	5,0…7,0	3…5	70…90

Классификация хонингования, выполняемого на поверхностях скольжения цилиндров, является непростой задачей. Повышенные нагрузки в двигателях требуют правильной оценки процессов обработки пар трения «поршень – поршневые кольца – цилиндр».

С помощью нового атласа по хонингованию фирмы «Гетце» представлен способ оценки хонингованной поверхности с точки зрения изготовителя, созданный независимо от других известных методов анализа и оценки.

Гетце – рейтингсистема особенно учитывает признаки хонингования, которые оказывают влияние на состояние беговых поверхностей названных выше пар трения. Дополнительно могут быть сделаны рекомендации по улучшению качества хонингования.

Профилограмма шероховатости хонингованной поверхности цилиндров (рис. 2.22) снимается по образующей. На профилограмме наносятся верхняя и нижняя линии. Верхняя линия 1 устраняет выступающие пики шероховатости. Нижняя линия 2 проводится так, чтобы ниже ее имелись только отдельные риски хонингования. Из профилограммы шероховатости определяется величина значений: ширина рисок A, глубина C, шаг рисок D.

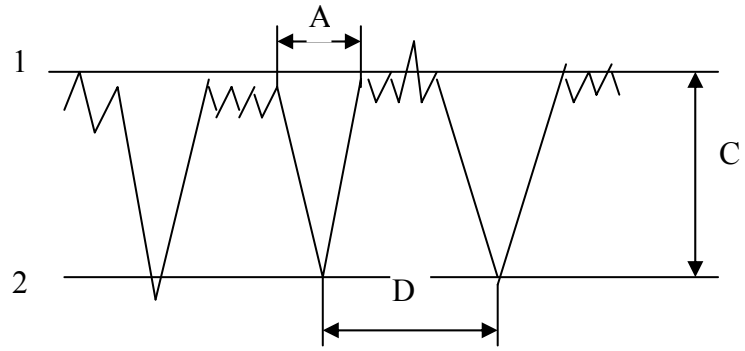
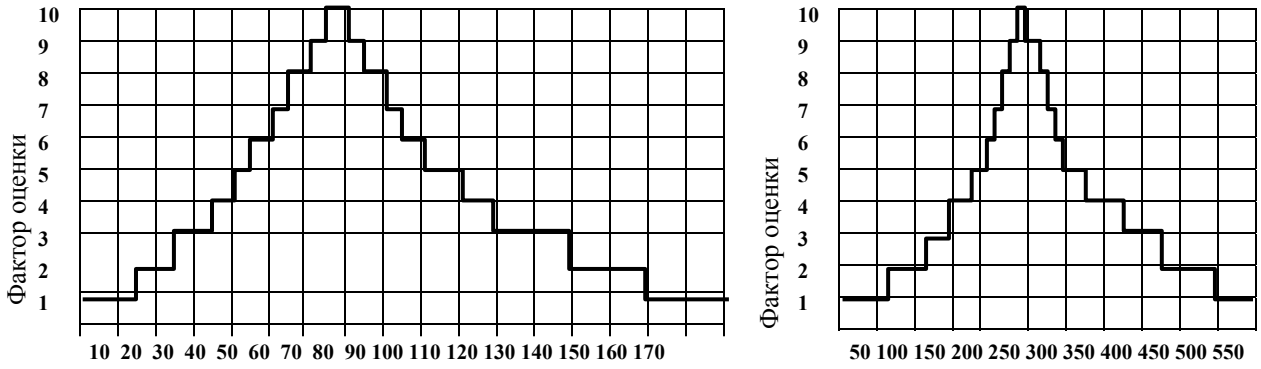
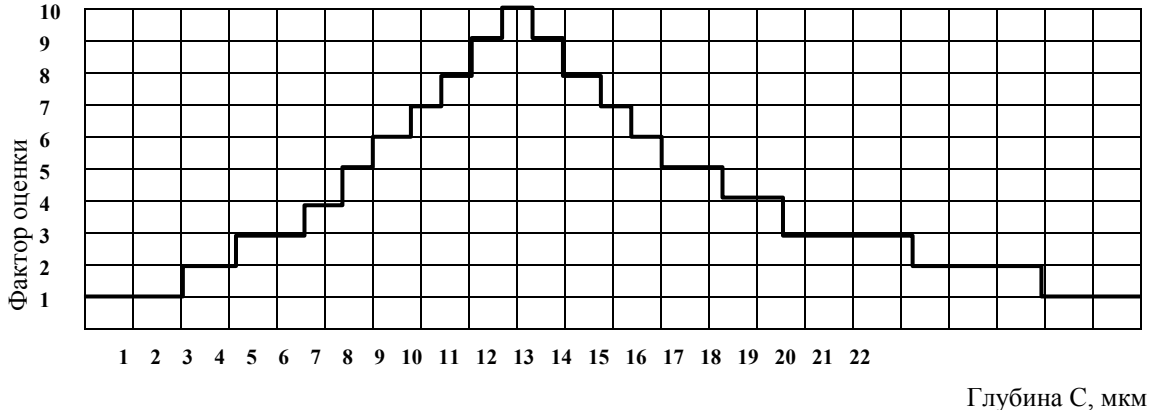


Рис. 2.22. Профилограмма хонингованной поверхности цилиндра

В приборе для измерения шероховатости рассчитываются с помощью анализа измеренных величин дальнейшие значения: относительная опорная длина профиля Tp и микроволнистость Wt.

Используя измеренные значения названных выше признаков, можно из диаграмм шероховатости (рис. 2.23) получить оценочные факторы.





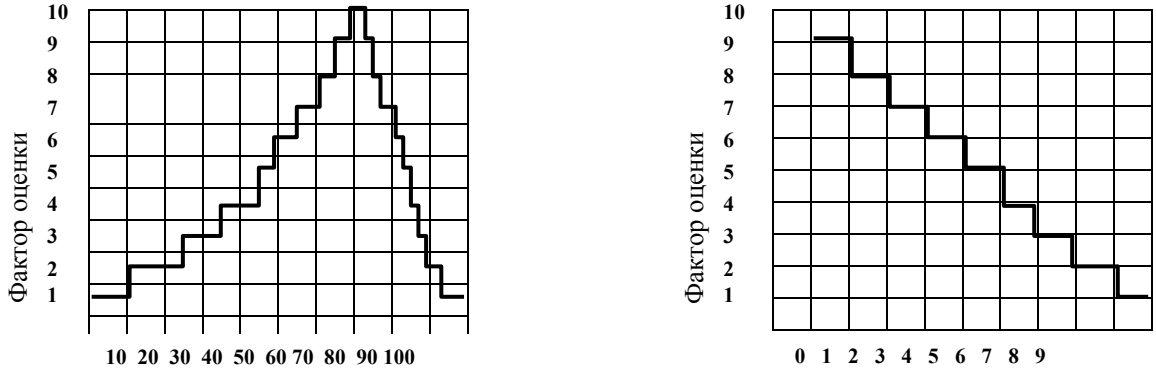


Рис. 2.23. Диаграммы шероховатости

Фактор оценки для профилограммы шероховатости рассчитывается с учетом коэффициента важности. Сумма значений факторов оценки дает общую оценку хонингованной поверхности. Если сумма равна 1 – очень плохо; равна 5 – допустимо; равна 10 – очень хорошо.

Факторы оценки указывают, какие значения необходимо улучшить, чтобы достигнуть желаемой общей оценки.

Порядок выполнения работы

1. Снять геометрические размеры гильзы цилиндра.
2. Установить гильзу цилиндра на призму.
3. Установить прибор для измерения шероховатости таким образом, чтобы игла прибора перемещалась параллельно образующей цилиндра.
4. Включить прибор кнопкой «Старт».
5. Измерить шероховатость поверхности повторным нажатием кнопки «Старт».
6. С дисплея прибора снять численные показания параметров: Ra, Rz, Rmax, Sm и др.
7. Распечатать профилограмму поверхности и кривую Аббота.
8. Выключить прибор.

Содержание отчета

1. Наименование работы.
2. Эскиз гильзы цилиндра с геометрическими размерами.
3. Параметры шероховатости поверхности.
4. По кривой Аббота определить параметры и заполнить табл. 2.15

Таблица 2.15

Результаты измерений

Rpk, мкм	Rk, мкм	Rvk, мкм	Mr_1, %	Mr_2, %

1. По профилограмме и диаграммам шероховатости определить численные значения факторов оценки Гетце - рейтингсистемы и заполнить табл. 2.16.

Таблица 2.16

Факторы оценки по Гетце - рейтингсистеме

Обозначение	Важность	Место измерения 1			Место измерения 2		
		Величина	Фактор оценки	Оценка	Величина	Фактор оценки	Оценка
A – ширина рисок	0,15						
C – глубина	0,15						
D – шаг	0,10						
Относительная опорная длина профиля на глубине 2 мкм	0,45						
Микроволнистость Wt	0,15						
Сумма	∑						
Фактор оценки: 1 – очень плохо, 5 – еще допустимо, 10 – очень хорошо							

2. Выводы и рекомендации.

Контрольные вопросы

1. Функциональное назначение поверхности зеркала цилиндра двигателя.

2. Особенности платохонингованного профиля.

3. Специальные параметры шероховатости поверхности.

4. Кривая Аббота.

5. Приборы для измерения специальных параметров описывающих платохонингованный профиль поверхности.

Работа № 26. КОНТРОЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ ГЕНЕРАТОРА

Цель работы:

1. Изучить конструкцию и диагностические параметры генераторов переменного тока применяемых в автомобилях.

2. Получить практические навыки позволяющие диагностировать техническое состояние генераторов, как на специализированных стендах, так и с помощью простейших приборов.

Теоретическая часть

Генератор типа 37.3701 – переменного тока, трехфазный, со встроенным выпрямительным блоком и электронным регулятором напряжения, правого вращения (со стороны привода).

Статор 21 (рис. 2.24) и крышки 1 и 19 стянуты четырьмя болтами. Вал 8 ротора вращается в подшипниках 6 и 18, которые установлены в крышках. Питание к обмотке ротора (обмотке возбуждения) подводится через щетки и контактные кольца 5.

Трехфазный переменный ток, индуктируемый в обмотке статора, преобразуется в постоянный выпрямительным блоком 2, прикрепленным к крышке 1. Электронный регулятор 12 объединен в один блок со щеткодержателем и крепится также к крышке 1.

Схема соединений генератора показана на рис. 2.25. Напряжение для возбуждения генератора при включении зажигания подводится к выводу в регуляторе через соединенные параллельно контрольную лампу 8 и резисторы 4. После пуска двигателя обмотка возбуждения питается от трех дополнительных диодов, установленных на выпрямительном блоке. При этом ток через контрольную лампу не проходит и она не горит. Управляющее напряжение подается на вывод Б (см. рис. 2.25.) регулятора непосредственно от клеммы „30” генератора. Вывод Ш регулятора маркировки не имеет. С ним соединяется щетка 13.

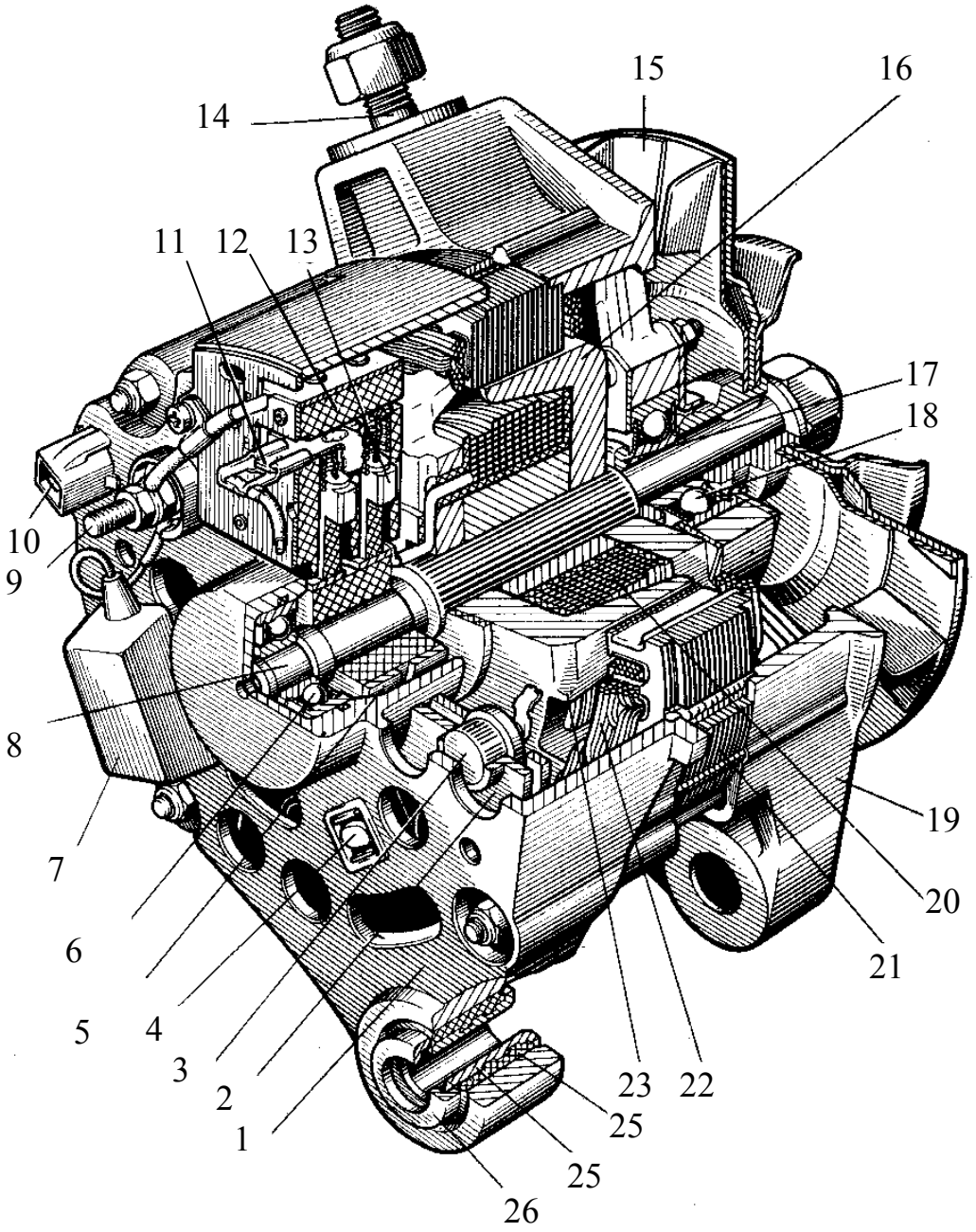


Рис. 2.24. Генератор: 1 – крышка со стороны контактных колец; 2 – выпрямительный блок; 3 – вентиль выпрямительного блока; 4 – винт крепления выпрямительного блока; 5 – контактное кольцо; 6 – задний шарикоподшипник; 7 – конденсатор; 8 – вал ротора; 9 – вывод “30” генератора; 10 – вывод “61” генератора; 11 – вывод “В” регулятора напряжений; 12 – регулятор напряжения; 13 – щетка; 14 – шпилька крепления генератора к натяжной планке; 15 – шкив с вентилятором; 16 – полюсный наконечник ротора; 17 – дистанционная втулка; 18 – передний шарикоподшипник; 19 – крышка со стороны привода; 20 – обмотка ротора; 21 – статор; 22 – обмотка статора; 23 – полюсный наконечник ротора; 24 – буферная втулка; 25 – втулка; 26 – поджимная втулка

Технические характеристики

Максимальная сила тока отдачи (при 13 В и 5000 мин'[1]), А ……..55

Пределы регулируемого напряжения, В ……..… 14,1±0,5

Максимальная частота вращения ротора, мин"[1] ……... 13000

Передаточное отношение двигатель – генератор.....…….1:2,04

Проверка на стенде позволяет определить исправность генератора и соответствие его характеристик номинальным. У проверяемого генератора щетки должны быть хорошо притерты к контактным кольцам коллектора, а сами кольца чистыми.

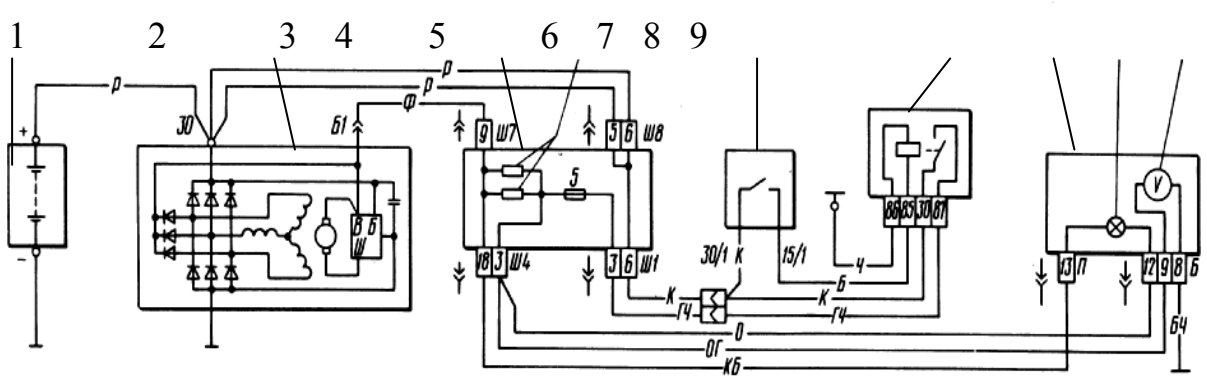


Рис. 2.25. Схема соединения системы генератора: 1 – аккумуляторная батарея; 2 – генератор; 3 – монтажный блок; 4 – дополнительные резисторы по 100 Ом, 2 Вт; 5 – выключатель зажигания; 6 – реле зажигания; 7 – комбинация приборов; 8 – контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи; 9 – вольтметр

У исправного генератора сила тока отдачи должна быть не менее 55 А. Если замеренная величина отдаваемого тока меньше, то это говорит о неисправностях в обмотках статора и ротора, о повреждении вентилей или износе контактных колец и щеток. В этом случае необходима тщательная проверка обмоток и вентилей, чтобы определить место неисправности.

Напряжение на выходе генератора проверяете при частоте вращения ротора 5000 мин $^{-1}$. Реостатом устанавливают ток отдачи 15 А и замеряют напряжение на выходе генератора, которое должно быть

(14,1 ± 0,5) В при температуре окружающего генератор воздуха (25 ± 10) °С.

Если напряжение не укладывается в указанные пределы, то необходимо проверить регулятор напряжения.

Проверка обмотки возбуждения ротора. Обмотку возбуждения можно проверить, не снимая генератор с автомобиля, сняв только регулятор напряжения вместе с щеткодержателем. Зачистив при необходимости шлифовальной шкуркой контактные кольца, омметром или контрольной лампой проверяют, нет ли обрыва в обмотке возбуждения и не замыкается ли она с „массой”.

Проверка статора. Статор проверяется отдельно, после разборки генератора. Выводы его обмотки должны быть отсоединены от вентилей выпрямителя.

В первую очередь проверяют омметром или с помощью контрольной лампы и аккумуляторной батареи, нет ли обрывов в обмотке статора и не замыкаются ли ее витки на «массу».

Изоляция проводов обмотки должна быть без следов перегрева, который происходит при коротком замыкании в вентилях выпрямительного блока. Статор с такой поврежденной обмоткой нужно заменить.

Наконец, необходимо проверить специальным дефектоскопом, нет ли в обмотке статора короткозамкнутых витков.

Проверка вентилей выпрямительного блока. Исправный вентиль пропускает ток только в одном направлении. Неисправный – может либо вообще не пропускать ток (обрыв цепи) или пропускать ток в обоих направлениях (короткое замыкание).

В случае повреждения одного из вентилей выпрямителя, необходимо заменять целиком выпрямительный блок.

Короткое замыкание вентилей выпрямительного блока можно проверить, не снимая генератор с автомобиля, предварительно отсоединив провода от аккумуляторной батареи и генератора. Также отсоединяется вывод Б регулятора от клеммы 30 генератора и провод от вывода В регулятора напряжения. Проверить можно омметром или с

помощью лампы (1–5 Вт, 12 В) и аккумуляторной батареи, как показано на рис. 2.26.

Примечание. С целью упрощения крепления деталей выпрямителя три вентиля имеют на корпусе «плюс» выпрямленного напряжения. Это вентили «положительные», и они запрессованы в одну пластину выпрямительного блока, соединенную с выводом 30 генератора. Другие три вентиля «отрицательные» имеют на корпусе «минус» выпрямленного напряжения. Они запрессованы в другую пластину выпрямительного блока, соединенную с «массой».

Сначала проверьте, нет ли замыкания одновременно в «положительных» и «отрицательных» вентилях. Для этого «плюс» батареи через лампу подсоедините к клемме 30 генератора, а «минус» – к корпусу генератора (рис. 2.26, I). Если лампа горит, то и «отрицательные» и «положительные» вентили имеют короткое замыкание.

Короткое замыкание «отрицательных» вентилей можно проверить, соединив «плюс» батареи через лампу с одним из болтов крепления выпрямительного блока, а «минус» – с корпусом генератора (рис. 2.26, II). Горение лампы означает короткое замыкание в одном или нескольких «отрицательных» вентилях. Следует помнить, что в этом случае горение лампы может быть и следствием замыкания витков обмотки статора на корпус генератора. Однако такая неисправность встречается реже, чем короткое замыкание вентилей.

Для проверки короткого замыкания в «положительных» вентилях «плюс» батареи через лампу соединяются с клеммой 30 генератора, а «минус» – с одним из болтов крепления выпрямительного блока (рис. 2.26, III). Горение лампы укажет на короткое замыкание одного или нескольких «положительных» вентилей.

Обрыв в вентилях без разборки генератора можно обнаружить либо с помощью осциллографа, либо при проверке генератора на стенде по значительному снижению (на 20□30 %) величины отдаваемого тока по сравнению с номинальным. Если обмотки, дополнительные диоды и регулятор напряжения генератора исправны, а в вентилях нет короткого замыкания, то причиной уменьшения отдаваемого тока является обрыв в вентилях.

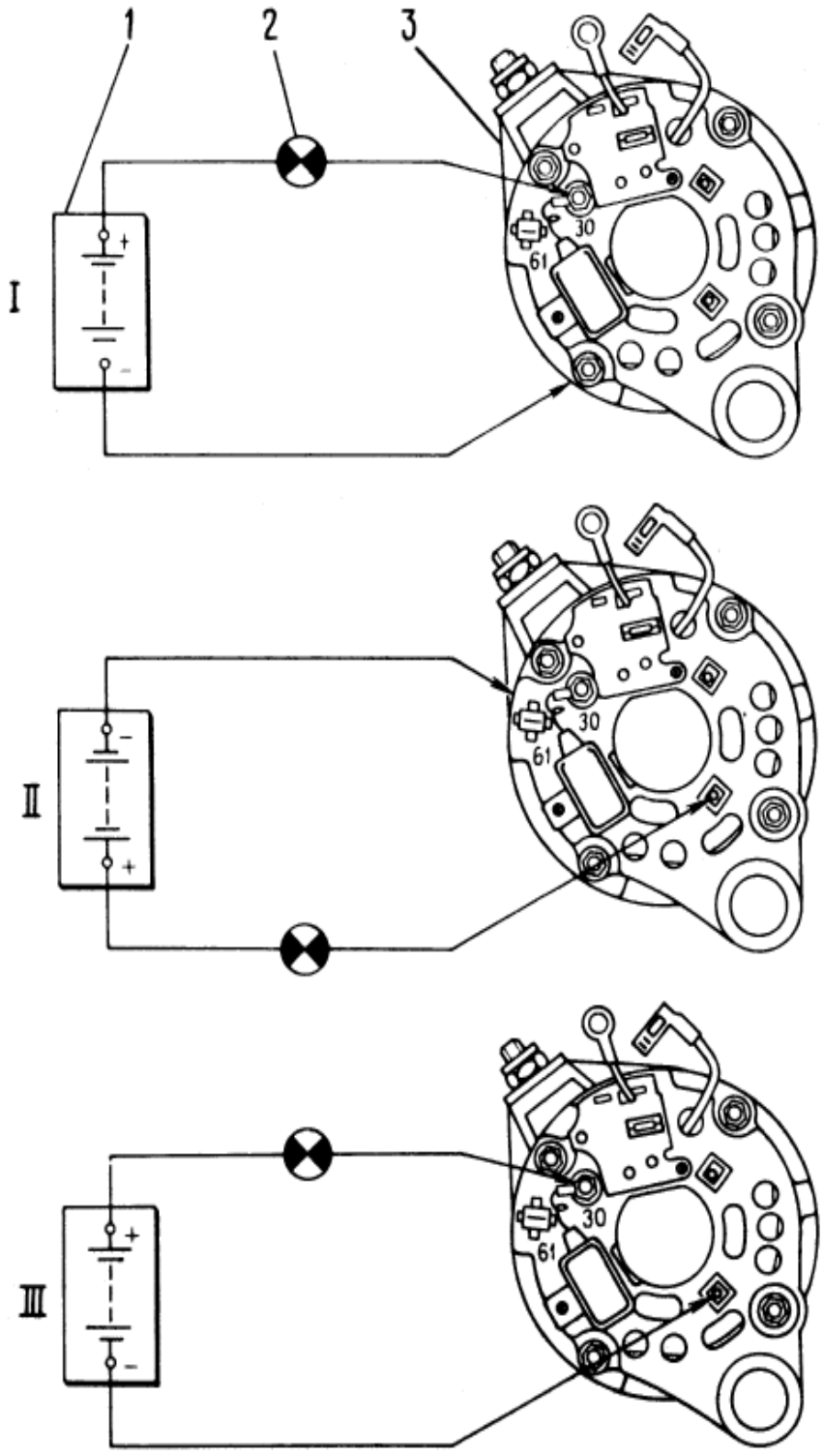


Рис. 2.26. Схемы для проверки вентилей выпрямителя:
1 – аккумуляторная батарея; 2 – контрольная лампа; 3 – генератор;
I – проверка одновременно «положительных» и «отрицательных» вентилей; II – проверка «отрицательных» вентилей;
III – проверка «положительных» вентилей

Проверка дополнительных диодов. Короткое замыкание дополнительных диодов можно проверить без снятия и разборки генератора по схеме, приведенной на рис. 2.27. Так же как, и для проверки вентилей выпрямительного блока, при этом необходимо отсоединить провода от аккумуляторной батареи и генератора и провод от вывода В регулятора напряжения.

«Плюс» батареи через лампу (1–3 Вт, 12 В) присоедините к штекеру 61 генератора, а «минус» – к одному из болтов крепления выпрямительного блока.

Если лампа загорится, то в каком-то из дополнительных диодов имеется короткое замыкание.

Найти поврежденный диод, можно только сняв выпрямительный блок и проверяя каждый диод в отдельности.

Обрыв в дополнительных диодах можно обнаружить с помощью осциллографа по искажению кривой напряжения на штекере 61, а также по низкому напряжению (ниже 14 В) на штекере 61 при средней частоте вращения ротора генератора.

Проверка регулятора напряжения. Работа регулятора заключается в непрерывном и автоматическом изменении силы тока возбуждения генератора таким образом, чтобы напряжение генератора поддерживалось в заданных пределах при изменении частоты вращения и тока нагрузки генератора.

Проверка на автомобиле. Для проверки необходимо иметь вольтметр постоянного тока со шкалой до 15–30 В, класса точности не хуже 1,0.

После 15 мин работы двигателя на средней частоте вращения при включенных фарах замерьте напряжение между клеммой 30 и массой генератора. Напряжение должно находиться в пределах 13,6–14,6 В.

В том случае, если наблюдается систематический недозаряд или перезаряд аккумуляторной батареи и регулируемое напряжение не укладывается в указанные пределы, регулятор напряжения необходимо заменить.

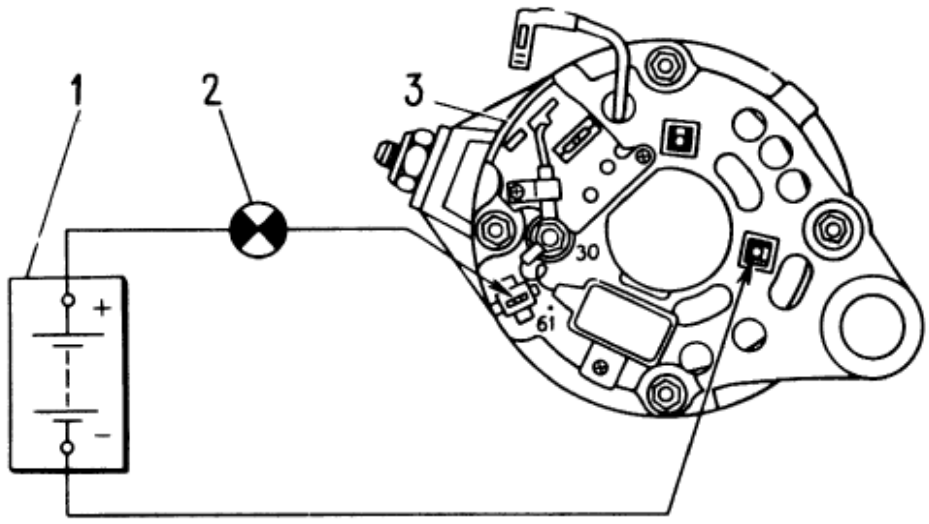


Рис. 2.27. Схема для проверки дополнительных диодов: 1 – аккумуляторная батарея; 2 – контрольная лампа; 3 – генератор

Регулятор, снятый с генератора, проверяется по схеме, представленной на рис. 2.28. Его лучше проверять в сборе со щеткодержателем, так как при этом можно сразу обнаружить обрывы выводов щеток и плохой контакт между выводами регулятора напряжения и щеткодержателя.

Между щетками включите лампу мощностью 1–3 Вт, 12 В. К выводам Б, В, и к «массе» регулятора присоедините источник питания сначала напряжением 12 В, а затем напряжением 15–16 В.

Если регулятор исправен, то в первом случае лампа должна гореть, а во втором – гаснуть.

Если лампа горит в обоих случаях, то в регуляторе пробой, а если не горит в обоих случаях, то или в регуляторе имеется обрыв или нет контакта между щетками и выводами регулятора напряжения.

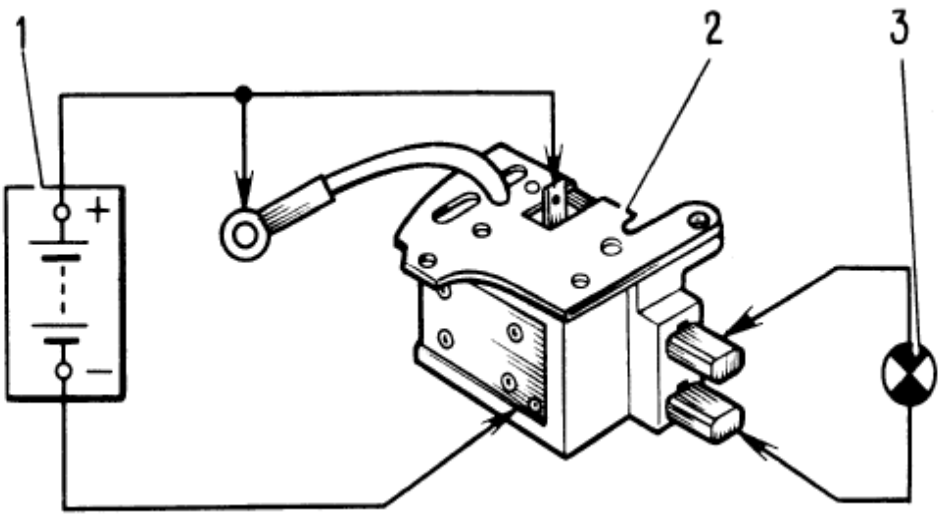


Рис. 2.28. Схема для проверки регулятора напряжения:
1 – аккумуляторная батарея; 2 – контрольная лампа; 3 – генератор

Проверка конденсатора. Конденсатор служит для защиты электронного оборудования автомобиля от импульсов напряжения в системе зажигания, а также для снижения помех радиоприему.

Повреждение конденсатора или ослабление его крепления на генераторе (ухудшение контакта с «массой») обнаруживается по увеличению помех радиоприему при работающем двигателе.

Ориентировочно исправность конденсатора можно проверить мегомметром или тестером (на шкале 1–10 МОм). Если в конденсаторе нет обрыва, то в момент присоединения щупов прибора к выводам конденсатора стрелка должна отклониться в сторону уменьшения сопротивления, а затем постепенно вернуться обратно.

Емкость конденсатора, замеренная специальным прибором, должна быть 2,2 мкф ± 20 %.

Прядок выполнения работы

1. Снять генератор с автомашины.

2. Снять регулятор напряжения вместе со щеткодержателем.

3. Зачистить при необходимости шлифовальной шкуркой контактные кольца.

4. Омметром или контрольной лампой проверить, нет ли обрыва в обмотке возбуждения, и не замыкается ли она с «массой».

5. Согласно схеме (рис. 2.26, I), проверить, нет ли замыкания одновременно в «положительных» и «отрицательных» вентилях.

6. Согласно схеме (рис. 2.26, II), проверить, нет ли короткого замыкания «отрицательных» вентилей.

7. Согласно схеме (рис. 2.26, III), проверить, нет ли короткого замыкания «положительных» вентилей.

8. Согласно схеме (рис. 2.27), проверить, нет ли короткого замыкания дополнительных диодов.

9. Согласно схеме (рис. 2.28), проверить, регулятор напряжения.

10. Проверить конденсатор.

Содержание отчета

1. Наименование работы.

2. Модель генератора.

3. Краткое описание конструкции и принципа работы.

4. Схема соединения системы генератора и ее описание.

5. Схемы проверки вентилей выпрямителя.

6. Результаты проверки вентилей выпрямителя.

7. Схема проверки дополнительных диодов.

8. Результаты проверки дополнительных диодов.

9. Схема проверки регулятора напряжения.

10. Результаты проверки регулятора напряжения.

11. Результаты проверки конденсатора.

11. Измерительные приборы и их технические характеристики.

12. Вывод и рекомендации по ремонту и дальнейшей эксплуатации генератора.

Контрольные вопросы

1. Конструкция генератора переменного тока.

2. Какие преимущества генераторов переменного тока по сравнения с генераторами постоянного тока.

3. Принципы работы генераторов переменного тока.

4. Основные неисправности генераторов переменного тока.

5. Каким проверкам подвергается генератор переменного тока для определения его технического состояния.

6. Как проверить техническое состояние обмоток возбуждения ротора.

7. Как проверить техническое состояние обмоток статора.

8. Как проверить вентили выпрямительного блока генератора.

9. Как проверить исправность регулятора напряжения.

10. Как проверить исправность конденсатора.

11. Проверка исправность дополнительных диодов.

12. Как изменяется сила тока нагрузки от частоты вращения ротора генератора.

Работа № 27. ПРОВЕРКА ЗАЦЕПЛЕНИЯ ШЕСТЕРЕН ДИФЕРЕНЦИАЛА И ИЗМЕРЕНИЕ ЛЮФТА В ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧЕ

Цель работы:

1. Закрепить теоретические знания по конструкции дифференциала и главной передачи.

2. Получить практические навыки по обслуживанию и оценки технического состояния дифференциала и главной передачи.

Теоретическая часть

Главная передача служит для увеличения крутящего момента в постоянное число раз, представляет собой одинарный шестеренчатый редуктор.

При классической компоновке автомобиля с ведущим задним мостом главная передача с дифференциалом расположена в картере заднего моста, при переднем приводе она выполняется в едином корпусе с коробкой передач. Во избежание пробуксовывания одного из колес оси вместе с главной передачей на автомобиле установлен дифференциал, а передача крутящего момента к колесам осуществлена полуосями.

Главная передача заднеприводного автомобиля, размещенная в заднем мосту (рис. 2.29.), состоит из ведущей конической шестерни 15, выполненной как одно целое со своим валом, и ведомой шестерни 22, установленной на коробке дифференциала 16 и вращающейся вместе с ней в конических роликовых подшипниках. Гнезда подшипников расточены в картере 19 и крышке картера 24. Зацепление шестерен гипоидное, при котором оси ведущей и ведомой шестерен не пересекаются между собой, а проходят на некотором расстоянии одна от другой. Угол наклона винтовой линии зубьев у ведущей шестерни значительно больше, чем у ведомой, поэтому размер ведущей шес-

терни при том же размере ведомой (по сравнению с другими передачами) тоже больше.

Шестерни гипоидных передач имеют большую толщину и рабочую высоту зубьев, а при работе среднее число зубьев, одновременно находящихся в зацеплении, у них выше, благодаря чему работа шестерен протекает плавно, бесшумно, увеличивается срок их службы.

При длительном движении картер редуктора нагревается до 70–80 °С из-за работы гипоидных шестерен. Для предотвращения в этом случае повышения давления в картере предусмотрен сапун, соединяющий полость картера с атмосферой.

Если при движении по прямой все колеса автомобиля проходят за одно и то же время одинаковый путь, то на криволинейных участках внешние колеса проходят больший отрезок пути, чем внутренние. Значительно более медленное вращение внутреннего ведущего колеса приводит к его пробуксовыванию, вызывая повышенный износ шин, увеличивая затрату мощности и затрудняя поворот.

Дифференциал. Во избежание пробуксовывания одного из колес оси вместе с главной передачей на автомобиле установлен дифференциал, а передача крутящего момента к колесам осуществлена полуосями, при этом правое и левое ведущие колеса могут вращаться с различным числом оборотов.

Конический шестеренчатый дифференциал (см. рис. 2.29) представляет собой планетарный механизм, в котором ведомая шестерня 22 главной передачи жестко соединена с коробкой дифференциала 16. В коробке на крестовине свободно вращаются шестерни-сателлиты 5, находящиеся в зацеплении с полуосевыми шестернями 6 левого и правого колес. Полуоси 17 свободно проходят через отверстия в коробке дифференциала. При вращении ведомой шестерни главной передачи вместе с ней вращаются коробка дифференциала и крестовина с сателлитами.

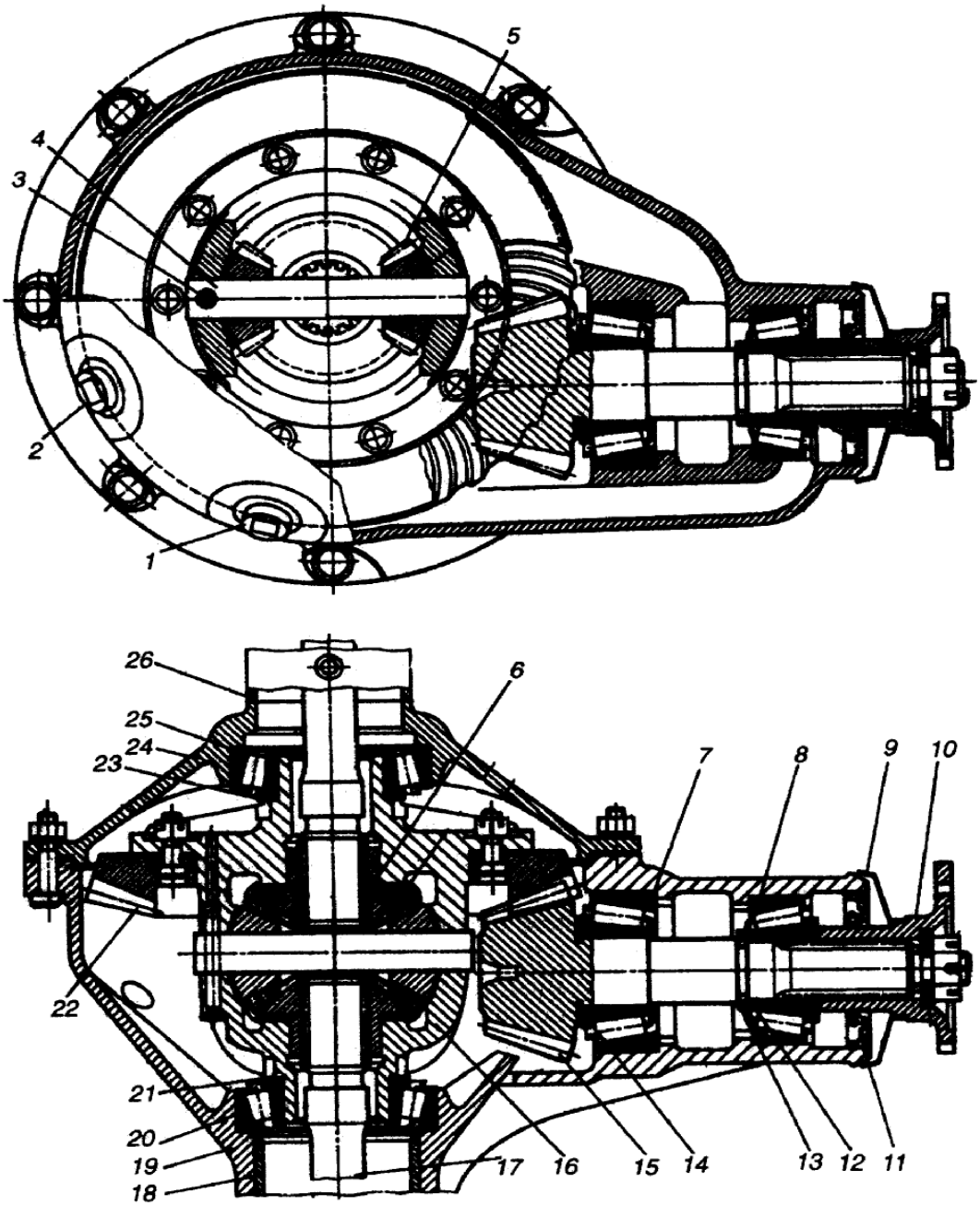


Рис. 2.29. Главная передача заднего ведущего моста автомобиля: 1, 2 – пробки маслосливного и маслоналивного отверстия; 3 – стопорный штифт оси сателлитов; 4 – ось сателлитов; 5 – сателлит; 6 – полуосевая шестерня; 7, 8 – задний и передний подшипник; 9 – грязеотражатель; 10 – фланец ведущей шестерни; 11 – сальник; 12 – внутреннее кольцо подшипника; 13 – регулировочная шайба; 14 – регулировочное кольцо; 15, 22 – ведущая и ведомая шестерни; 16 – коробка дифференциала; 17 – полуось; 18 – правый кожух полуоси; 19 – картер; 20, 25 – подшипники дифференциала; 21, 23 – регулировочные прокладки подшипников дифференциала; 24 – крышка картера; 26 – левый кожух полуоси

При прямолинейном движении автомобиля по ровной дороге оба колеса встречают одинаковое сопротивление, вследствие чего усилия на зубьях обеих полуосевых шестерен одинаковые. Сателлиты, находясь в состоянии равновесия, не поворачиваются вокруг собственной оси. Таким образом, все детали дифференциала вращаются как одно целое, и скорости вращения обеих полуосевых шестерен, а, следовательно, и полуосей с колесами, одинаковые.

При повороте автомобиля внутреннее колесо, проходя меньший путь, испытывает большее сопротивление, чем наружное, и усилие на полуосевой шестерне, связанной с внутренним колесом, становится больше, равновесие сателлитов нарушается, и они начинают перекатываться по полуосевой шестерне, связанной с внутренним колесом, вращаясь относительно собственной оси и вращая вторую полуосевую шестерню с увеличенной скоростью. В результате этого скорость вращения внутреннего колеса автомобиля уменьшается, а наружного возрастает, и поворот автомобиля совершается без юза и пробуксовывания.

Если в процессе эксплуатации автомобиля был замечен повышенный шум или «вой» со стороны заднего моста, то при техобслуживании необходимо проверить зазоры в главной передаче.

Для измерения углового люфта вала ведущей шестерни нужно сделать метку (риску) на кромке грязеотражателя фланца, затем повернуть фланец до упора влево и сделать на картере риску, совпадающую с риской на отражателе; повернуть фланец до упора вправо, сделать на картере вторую риску, затем измерить расстояние между рисками на картере; если оно превышает 12 мм, надо снять задний мост с автомобиля и проверить зазоры в дифференциале.

Зацепление шестерен проверяют с помощью краски — по пятну контакта на ведомой шестерне (рис. 2.30). Для этого зубья ведущей шестерни покрывают тонким слоем краски.

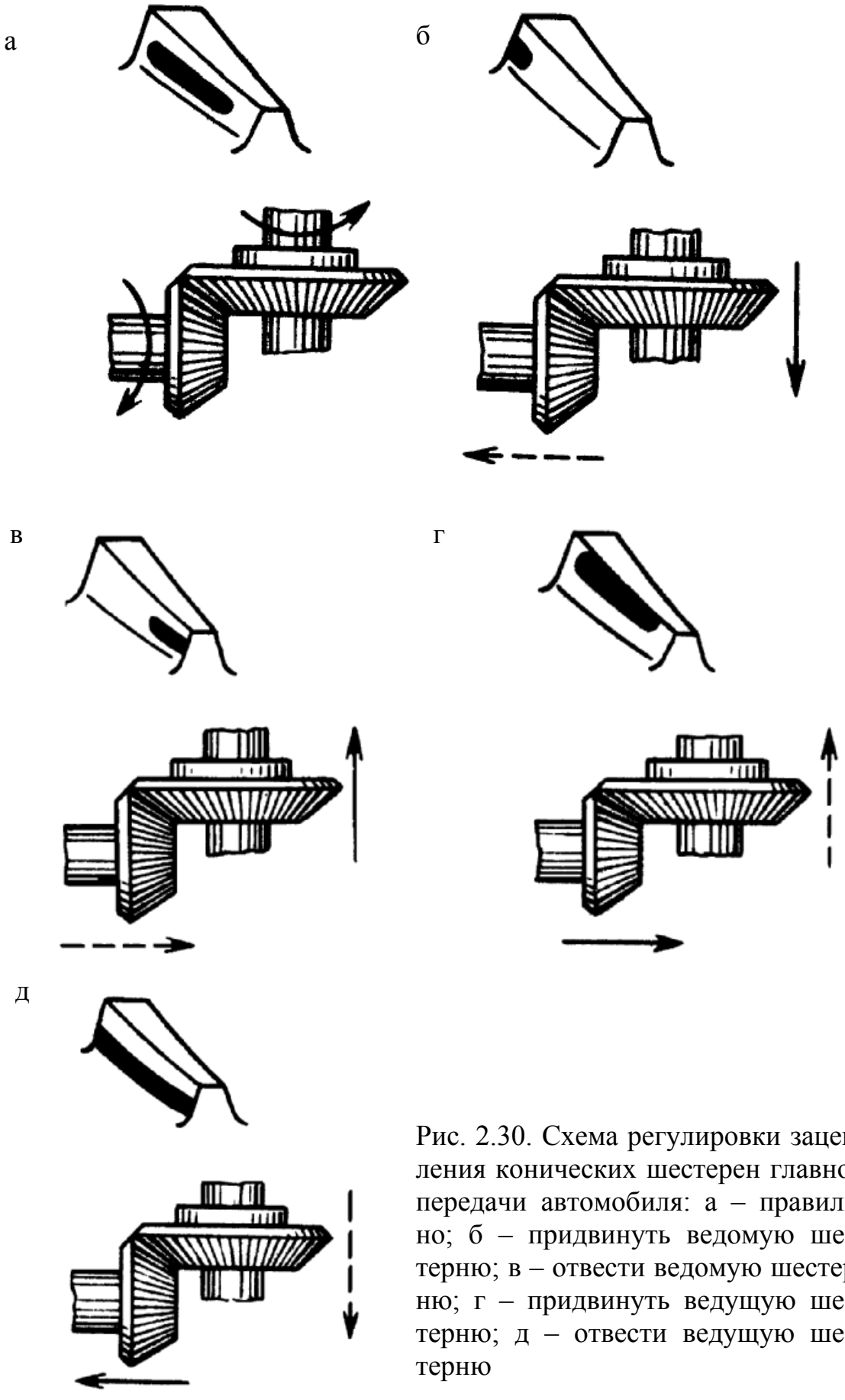


Рис. 2.30. Схема регулировки зацепления конических шестерен главной передачи автомобиля: а – правильно; б – придвинуть ведомую шестерню; в – отвести ведомую шестерню; г – придвинуть ведущую шестерню; д – отвести ведущую шестерню

Притормаживая ведомую шестерню, вращают в обе стороны ведущую до получения четко видимых отпечатков. Зацепление установлено правильно, если пятно контакта не захватывает концов зубьев и располагается, как показано на рис. 2.30, а. Если пятно контакта расположено, как на рис. 2.30, б, то необходимо передвинуть ведомую шестерню к ведущей. При малом боковом зазоре между зубьями следует отодвинуть ведущую шестерню. При расположении пятна контакта, как показано на рис. 2.30, в, необходимо ведомую шестерню отвести от ведущей. Если при этом зазор между зубьями получится слишком большой, надо придвинуть ведущую шестерню. Если пятно контакта находится у вершин головок зубьев (рис. 2.30, г), то ведущую шестерню следует передвинуть к ведомой. При малом боковом зазоре необходимо отодвинуть ведомую шестерню. Положение пятна контакта внизу ножки зубьев (рис. 2.30, д) указывает на то, что ведущую шестерню следует отодвинуть от ведомой. Если боковой зазор между зубьями слишком велик, надо придвинуть ведомую шестерню.

Порядок выполнения работы

1. Снять дифференциал и главную передачу с заднего моста автомобиля, для этого:

– снять задние колеса автомобиля;

– снять тормозные барабаны;

– отвернуть болты крепления и снять полуоси;

– отвернуть болты крепления и снять корпус дифференциала вместе с главной передачей.

2. Установить дифференциал на подставку.

3. Измерить угловой люфт вала ведущей шестерни, для этого сделать метку (риску) на кромке грязеотражателя фланца.

4. Повернуть фланец до упора влево и сделать на картере риску, совпадающую с риской на отражателе.

5. Повернуть фланец до упора вправо, сделать на картере вторую риску.

6. Измерить расстояние между рисками на картере.

7. Проверить зацепление шестерен дифференциала по краске, для этого зубья ведущей шестерни покрывают тонким слоем краски.

8. Притормаживая ведомую шестерню, вращать в обе стороны ведущую до получения четко видимых отпечатков.

9. Результаты измерений записать в протокол.

10. В обратной последовательности собрать задний мост автомобиля.

Содержание отчета

1. Наименование работы.

2. Рисунок главной передачи и дифференциала заднего ведущего моста автомобиля.

3. Описание конструкции главной передачи и дифференциала заднего ведущего моста автомобиля.

4. Схема измерений.

5. Рисунок пятна контакта.

3. Результаты измерений.

4. Выводы и рекомендации по дальнейшей эксплуатации главной передачи и дифференциала заднего ведущего моста автомобиля.

Контрольные вопросы

1. Устройство заднего моста автомобиля.

2. Устройство и принцип работы дифференциала.

3. Внешние признаки неисправности дифференциала.

4. Приборы для измерения люфта в главной передаче.

5. Методика проверки зацепления шестерен дифференциала и главной передачи.

Работа № 28. СТАТИЧЕСКЯ БАЛАНСИРОВКА КОЛЕС АВТОМОБИЛЯ

Цель работы:

1. Закрепить теоретические знания по обслуживанию колес автомобиля.

2. Получить практические навыки по статической балансировки колес автомобиля.

Теоретическая часть

Для обеспечения наибольшей проходимости шин автомобилей, помимо регулировки углов установки колес, необходимо регулярно проверять давление воздуха в шинах, избегать резких торможений до блокировки колес, регулярно переставлять шины вместе с колесами согласно схемам, приведенным в инструкциях по эксплуатации автомобилей, а также систематически проверять балансировку (неуравновешенность) колес. В соответствии с требованиями по безопасности дорожного движения минимальная остаточная высота рисунка протектора шин легковых автомобилей составляет 1,6 мм.

Характерные виды неестественного износа шин легковых автомобилей, связанные с нарушением технического состояния автомобиля, приведены на рис. 2.10.

Шины должны монтироваться только на предназначенные для них колеса на специальных станках и только в виде исключения вручную, так как ручной монтаж приводит к деформации дисков колес.

Чтобы не нарушить балансировку колеса при демонтаже шин, необходимо против вентиля на боковины шины мелом сделать соответствующую метку, которую затем учесть при последующем монтаже.

Балансировку колес проводят для устранения их неуравновешенности, которая является следствием неравномерного распределения массы колеса относительно оси или вертикальной плоскости

симметрии колеса. Причины могут быть разные: неравномерное распределение массы материала (главным образом, в протекторной зоне покрышки), геометрическое смещение колеса относительно центра. Кстати, в последнем случае появляется еще и биение протектора, которое в свою очередь вызывает примерно те же последствия, что и дисбаланс. Варианты наиболее серьезных нарушений схематически показаны на рис. 2.31.

Вариант А — эксцентриситет посадочных полок обода. При изготовлении колеса биение полок не должно превышать 1 мм, но в эксплуатации, где диски бьют и правят, бывает намного больше. Но даже «штатный» миллиметр при прочих идеальных условиях вызывает значительный дисбаланс (500□800 г см), ибо от центра смещается вся масса колеса.

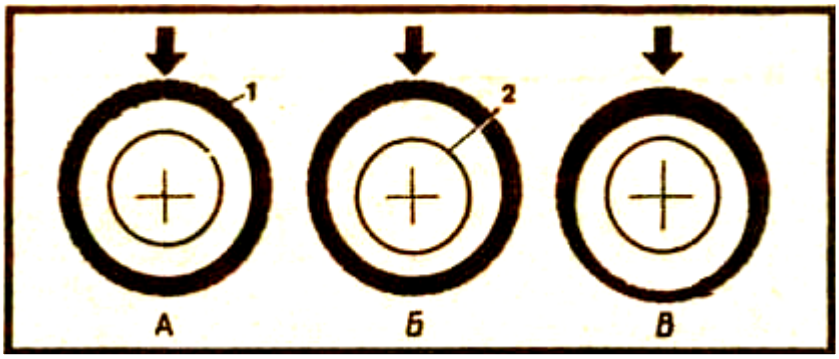


Рис. 2.31. Основные причины дисбаланса колеса:
А — эксцентриситет посадочных полок обода; Б — эксцентриситет протектора относительно бортов покрышки; В — разнотолщинность подпротекторной зоны покрышки; 1 — подпротекторная зона; 2 — окружность посадочных полок обода

Возможно и другое — разновысотность покрышки (вариант Б). Биение протектора относительно бортов по условиям изготовления не должно превышать 1 мм, однако и этот миллиметр сказывается заметно, поскольку основная масса покрышки сосредоточена в подпротекторной зоне.

Наконец, вариант В который многие безосновательно считают главным виновником дисбаланса. Стенки покрышки могут иметь неодинаковую толщину в разных местах (специалисты так и говорят — разнотолщинность), и опять-таки это более всего относится к подпротекторной зоне. Бывает, что внешняя геометрия покрышки безупречна, а неуравновешенность налицо. Нормативов на разнотолщинность не существует.

Дисбаланс при вращении колеса вызывает его биение и неравномерный усиленный износ шин. Для уменьшения влияния дисбаланса колеса подвергаются статической и динамической балансировке.

Таблица 2.17

Корректирующие массы для устранения дисбаланса шин в сборе с колесом

Обозначение шины	Номинальный посадочный диаметр обода,	Корректирующая масса, г. не более
Радиальная (всех обозначений)	12	50
	13	60
	14–16	70
215/80 R 16C 225/75 R 16C	16	140
	16	160
Диагональная (всех обозначений)	13	80
175/80–16 6,50–16C	14	100
	15	140
	16	120
	16	150

Для уравновешивания колес легковых автомобилей применяются балансировочные грузики массой 20, 40, 60, 80 г. Их навешивают на одной или на обеих закраинах обода на пластинчатых пружинах, имеющих форму закраины. Чтобы грузики легче перемещались по закраине обода в процессе балансировки, давление в шинах снижают, а после ее окончания доводят до нормального.

Допустимый дисбаланс шин легковых автомобилей определен в ГОСТ 4754-97 и приведен в табл. 2.17.

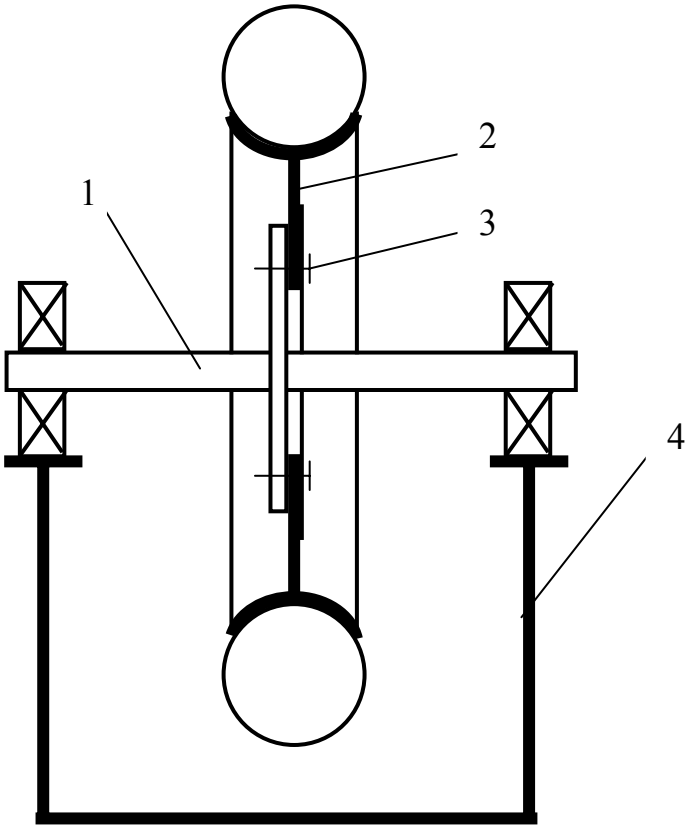


Рис 2.32. Приспособление для статической балансировки автомобильных колес.

Статическую балансировку колеса можно выполнять непосредственно на ступице неведущего колеса автомобиля либо на специальном приспособлении с оправкой заменяющей ступицу колеса рис. 2.32. Для этого надо снять колесо с автомобиля, установить колесо на оправку и вместе с оправкой установить в приспособление для статической балансировки. После этого следует повернуть колесо в различные положения и отпустить. Если при этом колесо не удерживается в установленном положении, а проворачивается в ту или иную сторону и останавливается только в одном положении, значит, оно имеет дисбаланс.

Порядок выполнения работы

1. Осмотреть колесо и списать маркировку на боковой стороне покрышки.

2. Снизить давление в шине до 20...30 кПа и снять с обода колеса балансировочные грузики.

3. Медленно повернуть колесо против часовой стрелки и отпустить, когда оно остановится, нанести мелом вертикальную черту (рис. 2.33, а), определяющую верхнюю точку колеса.

4. Повернуть толчком колесо по часовой стрелке и после его остановки также отметить верхнюю точку меловой вертикальной линией.

5. Разделить кратчайшее расстояние между метками пополам и нанести среднюю сметку — это и будет самое легкое место колес (рис. 2.33, а).

6. Установить по обе стороны средней метки малые балансировочные грузики (рис. 2.33, б) массой 20 г, которые своей пружиной подходят под борт покрышки и удерживаются на ободе.

7. Повернуть колесо толчком руки: если после его остановки грузики займут нижнее положение, их масса для балансировки колеса достаточна; если грузики займут верхнее положение, нужно поставить более тяжелые (40 г) и, вращая колесо, убедиться, что оно останавливается при нижнем положении грузиков.

8. Отодвигая грузики на равные расстояния (А — А) от метки (рис. 2.33, в) и повернуть колесо толчком руки.

Следует добиться равновесия колеса, когда оно после толчка рукой будет останавливаться в разных положениях (в зависимости от приложенного усилия).

9. Накачать шину до нормального давления.

10. Снять колесо с приспособления.

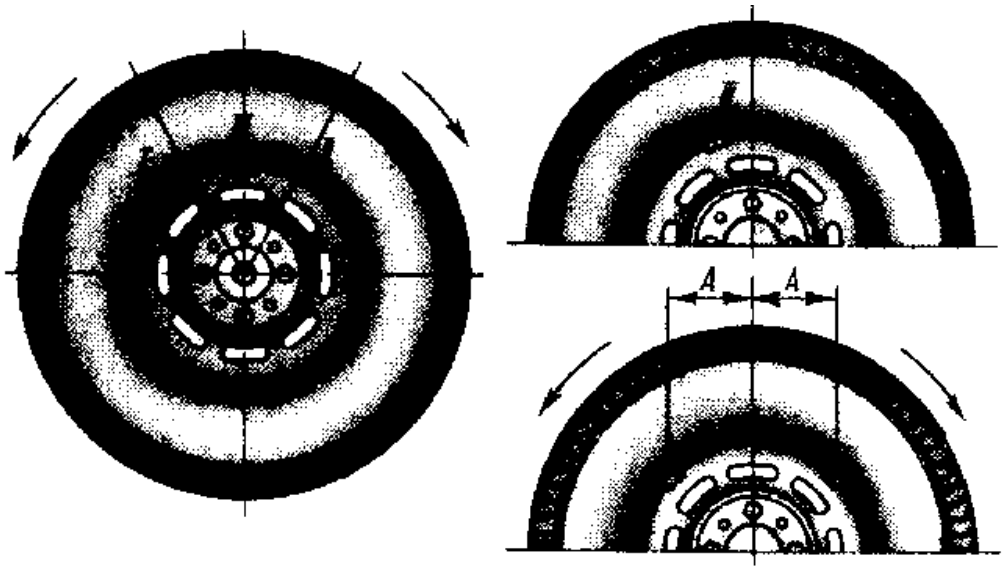


Рис. 2.33. Статическая балансировка колеса:
А – определение самой легкой части колеса; б – начальное положение балансировочных грузиков; в – окончательное положение балансировочных грузиков (при равновесии колеса)

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Расшифровать маркировку шины, нанесенную на боковой стороне покрышки.
3. Схема балансировочного приспособления.
4. Масса и место расположения грузиков на колесе.
5. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Причины появления дисбаланса колес.
2. Влияние дисбаланса колес на износ покрышек.
3. Методы балансировка колес.
4. Статическая балансировка колес автомобиля.

Работа № 29. ДИНАМИЧЕСКАЯ БАЛАНСИРОВКА КОЛЕС АВТОМОБИЛЯ

Статически отбалансированное колесо равновесно по отношению к оси вращения и именно в состоянии покоя. Если бы колеса были плоскими, то такая балансировка вполне устраивала, но колеса широкие и при движении автомобиля, когда колеса вращаются, появляются возмущающие центробежные силы и моменты. На рис. 2.34 показан такой случай.

Как видим, колесо на рисунке вполне уравновешено относительно оси, но имеет неоднородное распределение масс по своей ширине. В результате этого силы Р на плече О создают момент, который при каждом обороте стремится повернуть саму плоскость вращения колеса влево-вправо, попросту — заставить колесо вилять. Явление вредное, провоцирующее износ шины и деталей рулевого привода, а при езде с большой скоростью даже опасное из-за нарушения устойчивости машины. Бороться с ним можно лишь соответствующей установкой балансировочных грузиков: они должны компенсировать неоднородное распределение масс не только по отношению к оси, но и по ширине вращающегося тела. Такую балансировку называют динамической; только она может гарантировать нормальное поведение колеса на дороге (без галопирования и виляния, вызванных центробежными силами).

Для динамической балансировки колес применяют два вида стендов: для балансировки колес непосредственно на автомобиле (рис. 2.35, а) и балансировки колес, снятых с автомобиля (рис. 2.35, б). Первый способ более прогрессивный, так как он позволяет не только уравновесить суммарное действие всех вращающихся масс колеса (ступицы, тормозного барабана), но и выявить неисправности ступиц колес (подшипников и т. п.).

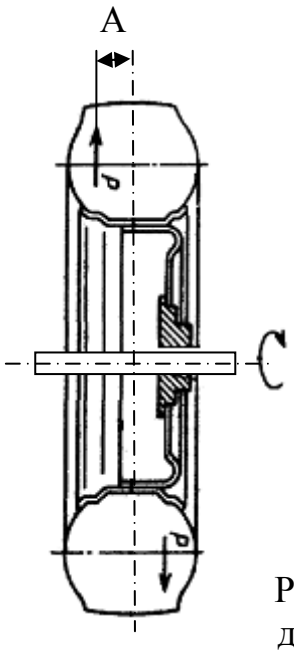


Рис. 2.34. Схема иллюстрирующая сущность динамической балансировки. А – плечо действия центробежной силы Р.

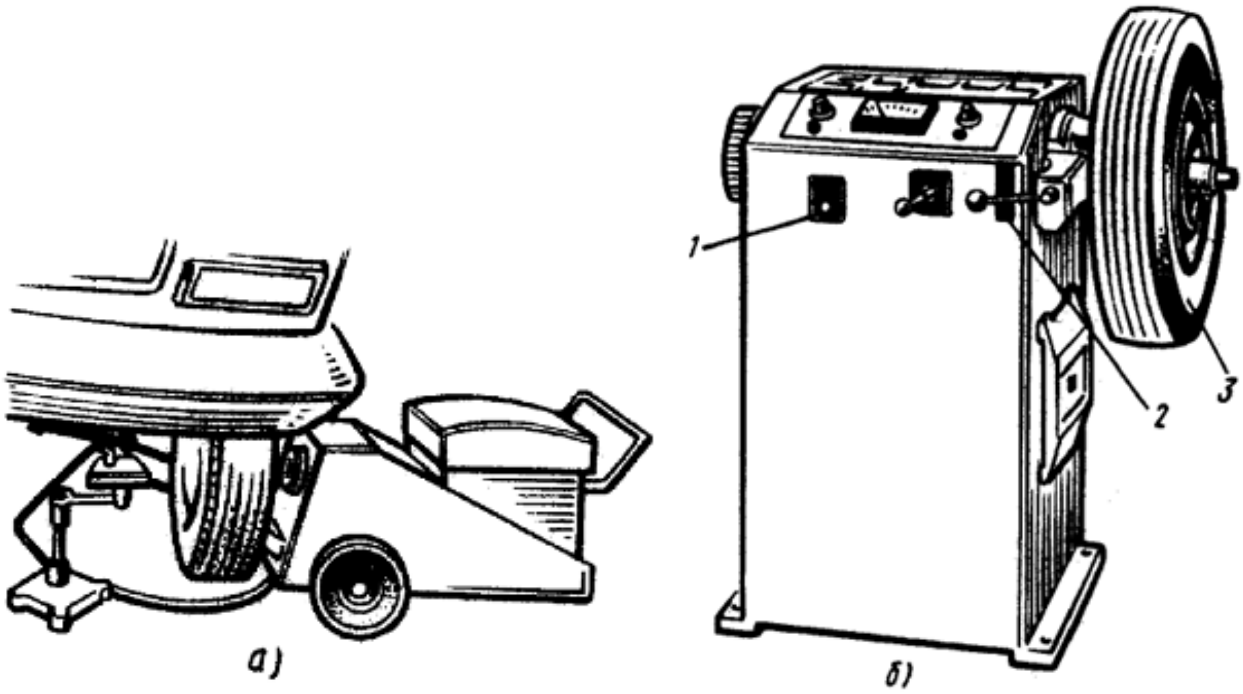


Рис. 2.35. Балансировочные станки.
А – передвижной; б – стационарный; 1 – выключатель двигателя; 2 – рычаг переключения скоростей балансировки; 3 – балансируемое колесо

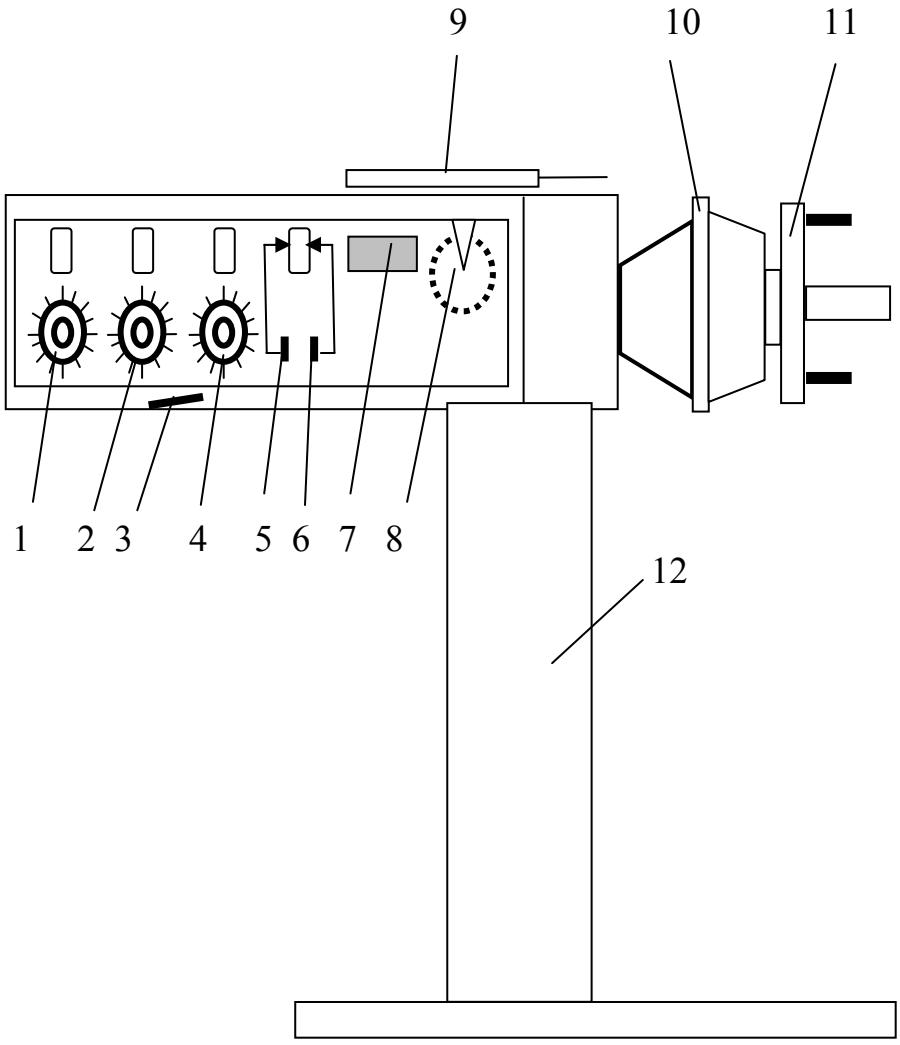


Рис. 2.36. Стенд БС-01для динамической балансировки колес автомобиля. 1 – ручка ввода параметра «расстояние; 2 – ручка ввода параметра «ширина»; 3 – тормоз; 4 – ручка ввода параметра «диаметр»; 5 – кнопка внутреннего положения дисбаланса; 6 – кнопка внешнего положения дисбаланса; 7 – цифровой показывающий дисплей; 8 – индикатор места положения дисбаланса; 9 – измерительная рейка; 10 – оправка; 11 – быстросъемная гайка; 12 – корпус.

Однако он может использоваться только для неведущих колес автомобиля. Динамический способ балансировки колеса подобным стендом сводится к определению вертикальных и горизонтальных (боковых) колебаний свободно вращающихся колес со скоростью, соответствующей большой скорости движения автомобиля

(80...200 км/ч). Колесо необходимо вывесить домкратом и с помощью ролика раскрутить. Ролик отводится, и при свободном вращении колеса возникают под действием дисбаланса вертикальные колебания, которые фиксируются датчиком, соприкасающимся с рычагом подвески. В момент достижения максимальных колебаний включается стробоскоп, луч которого направлен на колесо. Таким образом, определяется место дисбаланса (по отношению к линии, нанесенной на покрышке), а по показаниям стрелочного прибора определяется размер дисбаланса.

Таблица 2.18

Технические характеристики балансировочного стенда БС - 01

Область применения	Для большинства колес легковых автомобилей и легких грузовиков.
Максимальный диаметр колеса	31,5″ (800 мм)
Максимальная ширина колеса	20″ (500 мм)
Минимальный/максимальный диаметр обода	10″-24″ (265-615 мм)
Минимальная/ максимальная ширина обода	1.5″-20″ (40-510 мм)
Максимальный вес колеса	65 кг
Угловая скорость при измерении дисбаланса	220 об/мин
Ввод параметров обода/ снятие показаний	Вручную с клавиатуры/ индикаторный дисплей
Запуск вращения вала	Ручной
Остановка вращения	Ручной тормоз
Остановка колеса	В позиции крепления балансировочных грузов
Единицы измерения веса	грамм
Дискретность показаний дисбаланса	1 грамм
Габаритные размеры: (ширина*глубина*высота) мм	1250x1100x1700

Горизонтальные колебания колеса от его дисбаланса определяются подобным образом при установке датчика в горизонтальное положение около переднего края тормозного диска.

Для динамической балансировки колес снятых с автомобиля используют стенды различных фирм производителей и модификаций. В данной работе мы будем использовать стенд балансировочный модели БС – 01 рис. 2.36.

Порядок выполнения работы

1. Удалить все ранее установленные на колесе балансировочные грузы.

2. Включить станок в сеть электропитания.

3. Выбрать конус подходящего размера. Колесо должно надежно фиксироваться через центральное отверстие в диске на конусе. Надеть конус на вал станка рис. 2.37.

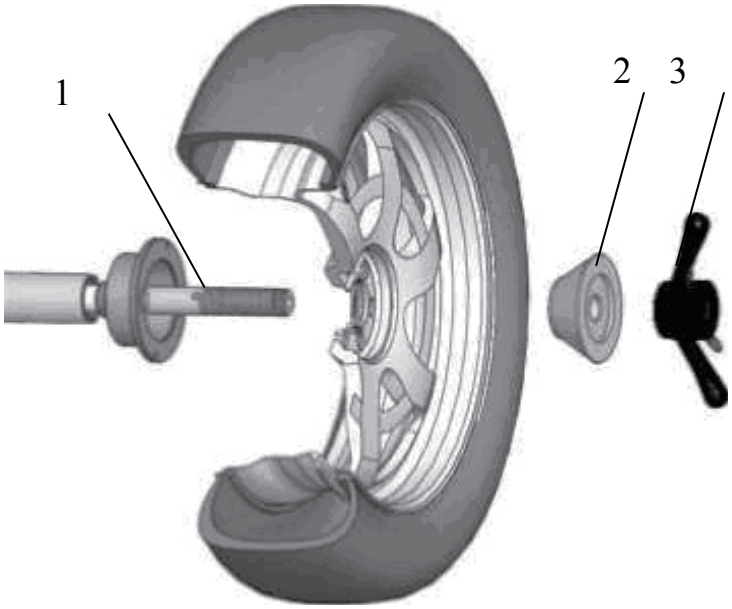


Рис. 2.37 Установка колеса на оправку стенда БС – 01.
1 – вал стенда; 2 – конус; 3 – гайка.

4. Надеть колесо центральным отверстием на конус.

5. Навернуть гайку на вал и плотно прижать ее к боковой поверхности обода колеса.

6. Вытянуть наконечник измерительной рейки до касания боковой поверхности внутренней стороны обода колеса.

7. Считать значение «Расстояния» с линейки, наклеенной на измерительной рейке.

8. Ввести с помощью ручки 1 рис. 2.36. пульта управления полученное значение «Расстояние».

9. Ввести с помощью ручки 2 значение «Ширина» диска. Обычно производители дисков колес указывают размеры диска на боковой поверхности обода. Если изготовитель не указал на ободе ширину диска, используйте для ее измерения штангенциркуль.

10. Ввести с помощью ручки 4 значение «Диаметр». Производители шин обычно указывают посадочный диаметр на шине.

Теперь все параметры колеса введены в память станка и станок готов к измерительному циклу.

11. Раскрутите колесо вручную до нужной скорости и выждите 10 секунд.

12. Затормозите вращение колеса ручным тормозом.

13. Нажмите кнопку 5 рис. 2.36 и дисплей 7 отобразит величину балансировочного груза, который надо закрепить на внутренней стороне обода, а индикатор покажет место закрепления грузика.

14. Выберите балансировочный груз с весом, указанным на дисплее.

15. Медленно вручную поверните колесо влево или вправо так, чтобы место крепления грузика находилось в верхней части колеса. В этом положении колеса закрепите балансировочный груз с помощью балансировочных клещей на внутренней стороне обода в верхней его части строго над осью вала стенда.

16. Нажмите кнопку 6 рис. 2.36 и дисплей 7 отобразит величину балансировочного груза, который надо закрепить на внешней стороне обода, а индикатор покажет место закрепления грузика.

17. Выберите балансировочный груз с весом, указанным на дисплее.

18. Медленно вручную поверните колесо влево или вправо так, чтобы место крепления грузика находилось в верхней части колеса. В этом положении колеса закрепите балансировочный груз с помощью балансировочных клещей на внешней стороне обода в верхней его части строго над осью вала стенда.

19. Еще раз проделайте п.п. 11, 12, 13, 16 и убедитесь, что величина дисбаланса не превышает допустимую. Результаты сравните с табл. 2.19

Таблица 2.19

Результаты проделанной работы

Маркировка шины	Размер колеса, мм.			Дисбаланс, гр.			
				До балансировки		После балансировки	
	Расстояние	Ширина	Диаметр	Наружная сторона	Внутренняя сторона	Наружная сторона	Внутренняя сторона

Содержание отчета

1. Название работы.
2. Схема установки.
3. Результаты измерения и балансировки колеса.
4. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Сущность динамической балансировки автомобильных колес.
2. Преимущество динамической балансировки автомобильных колес по сравнения со статической.
3. Стенды для динамической балансировки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Власов В. М.* Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / В. М. Власов, С. В. Жамкозиев, С. М. Круглов. — М: Изд-во «Академия», 2004. — 480 с.
2. *Медведько Ю. М.* Диагностика обслуживание и ремонт автомобиля: практическое руководство / Ю. М. Медведько. — М: Изд-во «Сова», 2006. — 254 с.
3. *Шестопалов С. К.* Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей / С. К. Шестопалов. — М: Изд-во «Академия», 2006. — 544 с.
4. *Круглов С. М.* Все о легковом автомобиле (устройство, обслуживание, ремонт и вождение) / С. М. Круглов.— М: Изд-во Высш. шк, 1999. — 539 с.
5. Автомобили «Жигули» ВАЗ – 2104, - 2105, - 2107: Устройство, ремонт / В. А. Вершигора [и др.] – М.: Изд-во «Транспорт», 1993. — 168 с.
6. Устройство и эксплуатация автомобилей «Жигули» и «Москвич»./ С. Ф. Демиховский [и др.]. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1987. — 222 с.

Степанов Сергей Николаевич
Тарасов Станислав Борисович
Видинеева Надежда Юрьевна

ДИАГНОСТИКА, РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Лабораторный практикум

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, т. 2; 953005 – учебная литература

Подписано к печати Формат 60x84/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 12,56. Уч.-изд. л. . Тираж 50 экз. Заказ

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного авторами,
в типографии Издательства Политехнического университета.
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.
Тел.: (812) 550-40-14.
Тел./факс: (812) 297-57-76.