

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»



ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ПРАКТИКУМ)

по дисциплине
«Обслуживание и ремонт легковых автомобилей»

Часть 2

Минск 2004

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ПРАКТИКУМ)

по дисциплине «Обслуживание и ремонт легковых автомобилей»
для студентов специальностей
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,
1-37 01 07 «Автосервис»

В 3-х частях

Часть 2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ВПРЫСКА И КАРБЮРАТОРОВ

Минск 2004

УДК 629.113.004

В издании изложены методические указания к лабораторным работам по изучению устройства, принципа работы, неисправностей, технического обслуживания и диагностирования карбюраторов и механических систем впрыска бензиновых двигателей легковых автомобилей.

Часть 1 настоящего издания «Системы питания двигателей легковых автомобилей» издана в 2002 году.

Составители:

Е.Л. Савич, С.С. Кучур, А.С. Гурский,
Ю.В. Климов, И.М. Флерко

Рецензенты:

Ю.А. Врубель, Л.Н. Поклад

© Савич Е.Л., Кучур С.С.,
Гурский А.С. и др., составление, 2004

Правила по технике безопасности при выполнении лабораторных работ

Перед выполнением лабораторных работ студенты обязаны ознакомиться с правилами по технике безопасности и противопожарной безопасности на рабочих местах и расписаться в журнале.

Преподаватель, проводящий инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности, должен сделать в журнале соответствующую запись.

На рабочих местах у студентов должны быть инструкции по технике безопасности.

Работать с приборами и оборудованием, запускать двигатель студенты могут только с разрешения и под наблюдением преподавателя.

К лабораторным работам допускаются студенты, овладевшие порядком их выполнения и правилами ТБ.

Лабораторная работа №3

УСТРОЙСТВО, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА «К-ДЖЕТРОНИК»

Цель работы

1. Ознакомиться с устройством и принципом действия системы впрыска «К-Джетроник».

2. Приобрести практические навыки по диагностированию и техническому обслуживанию этой системы на лабораторной установке.

Оборудование и инструменты

1. Двигатель автомобиля «Ауди».
2. Манометры.
3. Тестер.
4. Мерная емкость.
5. Секундомер.
6. Ключи рожковые на 10, 14, 17 мм.

3.1. Теоретические сведения

3.1.1. Устройство и принцип действия системы впрыска «К-Джетроник»

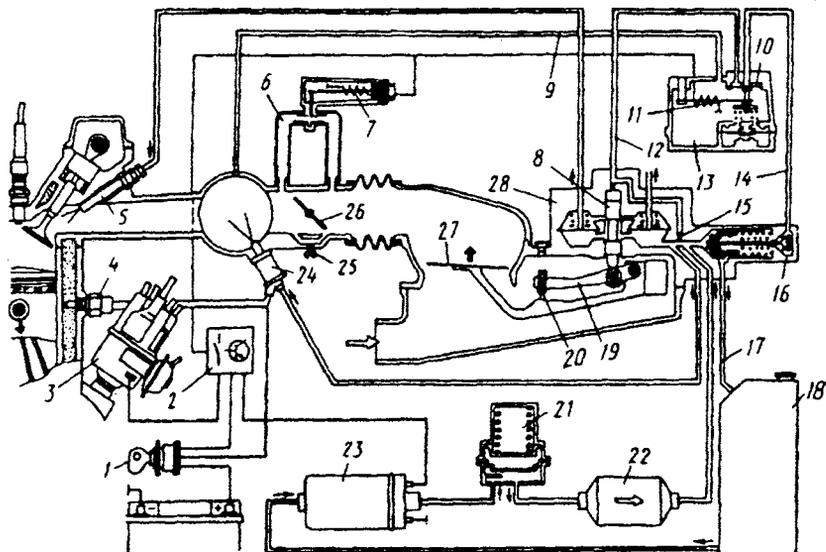


Рис 3.1. Схема системы впрыска «К-Джетроник»:

1 – замок зажигания; 2 – управляющее реле; 3 – прерыватель-распределитель; 4 – термореле; 5 – форсунка впрыска; 6 – трубопровод клапана дополнительной подачи воздуха; 7 – клапан добавочного воздуха; 8 – плунжер дозатора-распределителя; 9 – трубопровод подачи разрежения к регулятору противодавления; 10 – диафрагма; 11 – биметаллическая пластина; 12, 14, 17 – топливопроводы; 13 – регулятор противодавления; 15 – развязывающий жиклер; 16 – регулятор давления топлива; 18 – топливный бак; 19 – рычаг; 20 – винт регулировки состава (качества) смеси; 21 – накопитель топлива; 22 – топливный фильтр; 23 – топливный насос; 24 – пусковая электромагнитная форсунка; 25 – винт регулировки частоты вращения коленчатого вала (количества); 26 – дроссельная заслонка; 27 – напорный диск; 28 – дозатор-распределитель

Топливо под давлением, развиваемым топливным насосом 23 (рис. 3.1), через накопитель 21, который поддерживает постоянное давление в системе, и фильтр 22 подается в нижние камеры дозатора-распределителя 28 под давлением подачи и прижимает мембранные клапаны к топливопроводам подачи топлива к форсункам.

В зависимости от положения плунжера 8, который имеет управляющие кромки, топливо может поступать и в верхние камеры. Перемещение плунжера регулируется в зависимости от количества воздуха через напорный диск расходомера 27 и рычаг 19.

При верхнем положении плунжера (расход воздуха увеличился, и плунжер приподнялся выше) давление топлива и усилие пружины, воздействующее на верхнюю поверхность мембраны, оказывается больше, чем на нижнюю. В результате этого мембрана смещается вниз и открывает каналы подвода топлива к форсункам, что увеличивает подачу топлива. В этот момент за счет расхода топлива через форсунку давление в верхней камере падает, и мембрана стремится занять прежнее положение. Таким образом, в системе устанавливается равновесие давления, что обеспечивает постоянную подачу топлива к форсункам.

Топливный насос, установленный в системе, – электрический, шиберного типа, с рабочими органами в виде роликов. Насос и электродвигатель установлены в корпусе и погружены в топливо. Электродвигатель охлаждается топливом, при этом опасность взрыва исключена ввиду отсутствия здесь горючей смеси. Реле топливного насоса прерывает цепь напряжения питания топливного насоса в режиме, когда двигатель не работает, а зажигание включено.

Накопитель топлива установлен сзади топливного насоса. Он имеет демпферную и накопительную камеры, разделенные диафрагмой. Перед диафрагмой расположена дополнительная перегородка с дисковым клапаном, обеспечивающим подачу топлива в систему; в перегородке выполнено дросселирующее отверстие слива топлива. После включения топливного насоса накопительная камера заполняется топливом, и пружинная диафрагма натягивается до упора. После остановки двигателя благодаря натяжению диафрагмы топливо остается под давлением, что предотвращает образование воздушных пробок и обеспечивает надежный пуск горячего двигателя.

В корпусе дозатора-распределителя установлен регулятор давления 16, поддерживающий постоянное по величине давление топлива около 5 кг/см^2 . Подпружиненный поршень регулятора открывает отверстие, через которое избыток топлива возвращается в топливный бак, поддерживая таким образом постоянное давление в системе за счет уравновешивающего усилия пружины. При изменении

давления топлива (и вследствие этого – его расхода) изменяется проходное сечение, и давление в системе остается постоянным.

При остановке двигателя топливный насос выключается. Давление в системе быстро снижается и становится ниже давления открытия форсунки впрыска, поэтому сливное отверстие закрывается с помощью подпружиненного поршня регулятора давления. Дальнейшее падение давления предотвращается с помощью обратного клапана насоса.

В регулятор давления встроены запорный (толчковый) клапан, который приводится в движение поршнем регулятора (открывается), что предотвращает падение давления в регуляторе прогрева двигателя на холостом ходу.

Расход воздуха регулируется дроссельной заслонкой 26 в зависимости от положения педали ее управления. Количество воздуха, поступающего в цилиндры двигателя через расходомер, является основной величиной, управляющей процессом смесеобразования. Расходомер состоит из сопла и напорного диска 27. Проходящий через сопло воздух, количество которого зависит от положения педали управления дроссельной заслонкой, приводит к перемещению напорного диска и связанного с ним плунжера 8, передвигающегося вертикально и занимающего определенное положение. Сопло напорного диска по конфигурации в своем сечении имеет различные диаметры. При работе двигателя в режиме холостого хода и частичной нагрузки напорный диск находится в зоне усеченного конуса, при режиме полной нагрузки – в зоне усеченного конуса с большим углом. В этой зоне напорный диск, а значит, и плунжер, отклоняется на большую величину, за счет чего достигается обогащение при полной нагрузке.

На переходных режимах (при резком открытии дроссельной заслонки) напорный диск кратковременно перемещается вверх из-за впуска большой дозы воздуха; при этом плунжер кратковременно перемещается вверх, уменьшая давление в верхней камере дозатора, а значит, увеличивает подачу топлива к форсункам. Расположенный рядом с дроссельной заслонкой 26 канал предназначен для прохождения воздуха, минуя дроссельную заслонку, на режиме холостого хода. С помощью регулировочного винта 25 изменяется количество воздуха, проходящего через канал. Вместе с тем изменяется частота вращения коленчатого вала при незначительном изменении содержания токсичных компонентов в отработавших газах.

При запуске двигателя электронасос 23 создает давление в системе, и пусковая электромагнитная форсунка 24, к которой топливо подается от распределителя, распыляет его во впускном трубопроводе, и оно потребляется всеми цилиндрами, что обеспечивает надежный запуск двигателя. Установленный вблизи дроссельной заслонки перепускной клапан добавочного воздуха 7 через канал 6 обеспечивает дополнительную порцию воздуха. При пуске холодного двигателя канал подачи дополнительного воздуха открыт заслонкой клапана, которая перемещается при нагреве биметаллической пластины. По мере прогрева канал подачи дополнительного воздуха постепенно перекрывается. В некоторых вариантах системы клапан добавочного воздуха может частично открываться и на режимах холостого хода для обеднения смеси. Управление клапаном при этом осуществляется от блока управления.

В систему пуска входит также регулятор противодействия (подогрева) 13, который обогащает рабочую смесь, поступающую в камеры сгорания при прогреве двигателя. На холодном двигателе биметаллическая пластина 11 сжимает пружину диафрагменного клапана, открывая канал слива топлива 14, что приводит к уменьшению противодействия на распределительном плунжере, которое при неизменном расходе воздуха вызывает увеличение хода напорного диска. Вследствие этого распределительный плунжер дополнительно приподнимается, увеличивая количество топлива, подаваемого к форсункам.

По мере нагрева биметаллической пластины при прогреве двигателя давление на пружину диафрагменного клапана регулятора управляющего давления снижается, и сливной канал 14 медленно закрывается.

Регулятор подогрева отдельных двигателей может иметь не одну, а две пружины клапана. Наружная пружина, как у обычного подогревателя, опирается на корпус. Суммой усилий обеих пружин определяется давление управления. Мембрана разделяет регулятор подогрева на верхнюю и нижнюю камеры. В верхней камере действует разрежение от впускного трубопровода, а в нижней давление равно атмосферному. При большом разрежении в верхней камере (холостой ход, частичная нагрузка) мембрана поднимается до своего верхнего упора; при этом внутренняя пружина максимально сжата, сумма усилий обеих пружин достигает максимума. При та-

ком положении давление управления максимально. При полной нагрузке разрежение во впускном трубопроводе уменьшается, мембрана перемещается из своего верхнего положения вниз до нижнего упора, и усилие сжатия внутренней пружины уменьшается. Одновременно мембрана клапана разгружается, освобождает увеличенное проходное сечение, и смесь обогащается.

Электромагнитная пусковая форсунка 24 работает совместно с тепловым реле времени 4, которое управляет ее электрической цепью в зависимости от температуры двигателя и продолжительности его запуска. При затяжном запуске двигателя или при повторной попытке запуска биметаллическая пластина (из-за электрического подогрева) размыкает электрическую сеть, вследствие чего впрыск топлива через пусковую форсунку прекращается, что предохраняет от переобогащения топливной смеси при запуске. Время впрыска клапана холодного пуска составляет при 20°C около 7,5 с. По истечении этого времени биметаллическая пластина из-за электроподогрева деформируется, размыкая контакты, что приводит к прекращению электропитания пусковой форсунки, и впрыск топлива прекращается.

Клапанные форсунки открываются при давлении 3,5 кг/см². Они распыляют топливо посредством колебаний игольчатого клапана и впрыскивают его непрерывно во впускной трубопровод перед впускным клапаном каждого цилиндра. После остановки двигателя давление в топливной системе падает, и клапаны форсунок закрываются при давлении ниже 3,5 кг/см². Отдельные двигатели могут быть оборудованы воздухопроводящими форсунками, улучшающими смесеобразование, особенно на холостом ходу. Часть воздуха, поступающего в двигатель, проходит через клапанную форсунку и смешивается с топливом уже в держателе клапана. Воздух в форсунку подается из системы впуска и отбирается перед дроссельной заслонкой, где величина давления превышает давление за дроссельной заслонкой.

3.1.2. Электрическая часть системы впрыска «К-Джетроник»

Большинство элементов системы впрыска «К-Джетроник» имеют питание от управляющего реле, и только пусковая электромагнитная форсунка с термореле подключены к клемме "50" выключателя зажигания (рис. 3.2). При пуске холодного двигателя напряже-

ние с клеммы "50" подается на пусковую форсунку и термореле. Если пуск продолжается более чем 10...15 с, термореле выключает пусковую форсунку, чтобы смесь не переобогадилась. Если при запуске двигатель прогрет (температура – около 36°C), термореле разомкнуто; пусковая форсунка при этом не функционирует. Форсунка работает некоторое время и после выключения стартера.

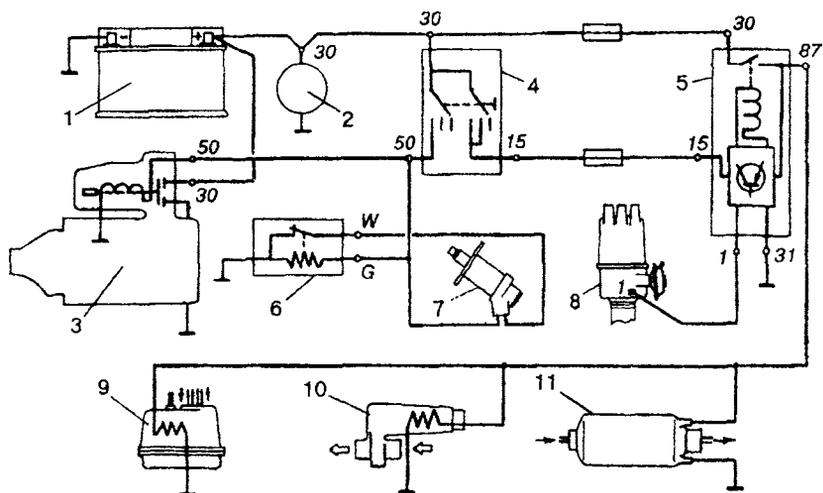


Рис. 3.2. Электрическая схема системы «К-Джетроник»:

1 – аккумуляторная батарея; 2 – генератор; 3 – стартер; 4 – выключатель зажигания; 5 – управляющее реле; 6 – термореле; 7 – пусковая электромагнитная форсунка; 8 – датчик-распределитель; 9 – регулятор управляющего давления; 10 – клапан добавочного воздуха; 11 – топливный насос

Электронасос, регулятор управляющего давления и клапан добавочного воздуха включаются управляющим реле. Электронасос начинает работать при включенном зажигании только в том случае, если вращается коленчатый вал двигателя. Управляющее реле выключает все названные элементы схемы при включенном зажигании, но при невращающемся коленчатом валу двигателя, что важно по соображениям безопасности в случае аварии.

Управляющее реле включается после того, как стартер провернет коленчатый вал двигателя. Сигнал на управляющее реле поступает от датчика-распределителя, клеммы 1 катушки зажигания или от соответствующей клеммы коммутатора, при этом управляющее реле рас-

познает сигнал "коленчатый вал двигателя вращается". Если же двигатель не запустился, импульсы к управляющему реле не подаются. Управляющее реле это распознает и отключает топливный насос через 1 секунду после прохождения последнего импульса.

3.2. Технология диагностирования системы впрыска

Перед проведением замеров параметров системы впрыска следует определить температуру блока двигателя при помощи тестера.

3.2.1. Проверка напорного диска и дозатора-распределителя

Для того, чтобы провести проверку диска и дозатора-распределителя, необходимо снять воздухоподающий колпак, отсоединив от его задней части вакуумный шланг.

Напорный диск (рис. 3.3) должен находиться на одном уровне или не более чем на 0,5 мм ниже начала расширяющегося конуса корпуса измерителя количества воздуха. При необходимости положение напорного диска регулируется подгибанием пружинной скобы 2 упора.

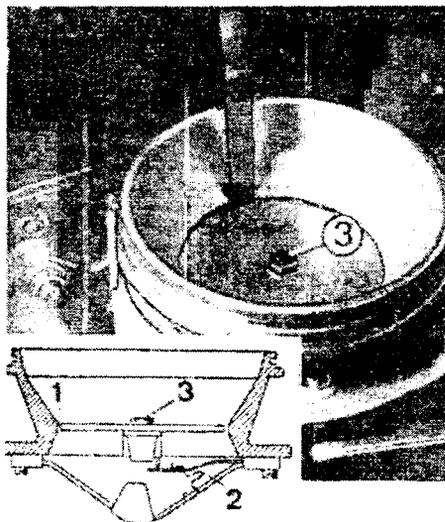


Рис. 3.3. Регулировка положения напорного диска расходомера воздуха:

- 1 – основание корпуса расходомера воздуха;
- 2 – пружинная скоба; 3 – установочный винт

Если напорный диск измерителя расхода воздуха располагается выше указанного уровня, происходит обеднение рабочей смеси, что может привести к ее самовоспламенению (калильное зажигание). При заниженном положении напорного диска затрудняется пуск как холодного, так и горячего двигателя.

Центрирование напорного диска относительно канала проверяется щупом 0,1 мм в четырех диаметрально противоположных точках (рис. 3.3). При неправильном положении диска его центрирование осуществляется после ослабления болта 3 крепления диска к рычагу (момент затяжки – 0,5 кгс · м).

Проверяется также подвижность рычага напорного диска и плунжера дозатора-распределителя. Вручную перемещается напорный диск расходомера воздуха вверх (по ходу поступающего воздуха). При этом на протяжении всего хода диска должно ощущаться равномерное сопротивление. При быстром опускании диска сопротивления не должно ощущаться, так как распределительный плунжер медленно реагирует на перемещение напорного диска и отходит от ролика рычага. При медленном опускании напорного диска распределительный плунжер должен перемещаться одновременно с диском, оставаясь в соприкосновении с роликом рычага.

Для проверки дозатора-распределителя необходимо включить топливный насос. При проверке на автомобиле клемма 87 (рис. 3.2) для включения топливного насоса соединится с выводом "+" аккумуляторной батареи (клемма 30); при выполнении лабораторной работы насос включается с помощью тумблера.

При выполнении данной операции необходимо учитывать, что форсунки впрыска должны быть вытянуты из цилиндра и вставлены в емкости (рис. 3.4), в связи с тем, что на включенном насосе при подъеме напорного диска происходит подача топлива во впускной коллектор и цилиндры. На неработающем двигателе при последующем запуске это может привести к «гидроудару» и повреждению двигателя или стартера.

Медленно поднимают магнитом или вручную напорный диск измерителя количества воздуха. На всем протяжении хода напорного диска должно ощущаться равномерное сопротивление. Затем медленно опускают напорный диск измерителя количества воздуха и снова поднимают его, при этом сразу же должно ощущаться сопротивление. Следует иметь в виду, что вниз напорный диск должен всегда перемещаться без сопротивления.

3.2.2. Проверка форсунки впрыска

При проверке напряжения питания форсунок U_V (8...13 В) и сопротивления их обмоток R_T (3...5 Ом) форсунки должны быть помещены в мензурки.

Затем следует включить топливный насос, поднять напорный диск и дождаться, пока мензурки не наполнятся на 14 см³. При этом разница между большим и меньшим объемами топлива в мензурках не должна превышать 15%. Впрыск топлива через форсунку должен быть туманообразным без образования капель.

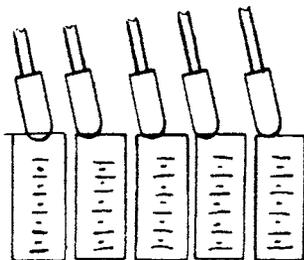


Рис. 3.4. Проверка форсунок впрыска

3.2.3. Проверка реле топливного насоса

При выполнении лабораторной работы проверка реле не производится.

При проверке на автомобиле необходимо вынуть реле топливного насоса из гнезда и последовательно подключить светодиодный пробник. Он должен гореть между 48-й клеммой и массой автомобиля (клемма 50) и между клеммами 46-50 (рис. 3.5).

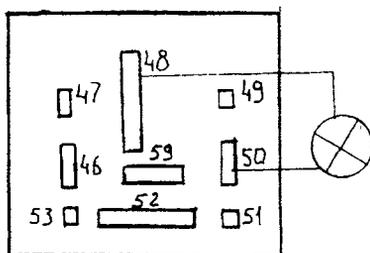


Рис. 3.5. Проверка реле топливного насоса

3.2.4. Проверка топливного насоса

При выполнении проверки насоса на автомобиле следует отсоединить разъем, подключить тестер, включить зажигание и насос, затем снять значение напряжения (U_Y) и максимальное значение силы тока (I_Y). Напряжение должно быть 8...13 В, максимальная сила тока – 4,7...9,3 А.

При выполнении лабораторной работы тестер подключается в разрыв провода, питающего насос, и «массы».

3.2.5. Проверка регулятора управляющего давления

Тестер подключают к выводам (рис. 3.6), предварительно сняв разъем. Измеряют сопротивление обмотки нагрева биметаллической пластины, подключив тестер на клеммы входа. Оно должно быть в пределах 18...28 Ом. С помощью тумблера ненадолго включают регулятор управляющего давления и проверяют напряжение, подаваемое на регулятор, на клеммах колодки питающего провода. Оно должно быть 8...13 В.

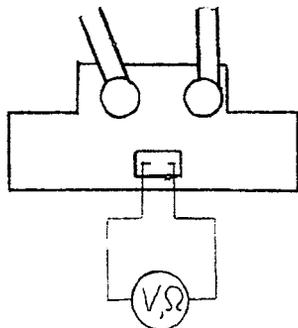


Рис. 3.6. Подсоединение тестера для проверки регулятора управляющего давления

3.2.6. Проверка пусковой форсунки

Для проверки пусковой форсунки необходимо вынуть из гнезда ее разъем, включить зажигание и стартер, проверить подачу напряжения, затем снять пусковую форсунку, отсоединить от нее электрические провода и установить ее в мензурку (рис. 3.7). Один

вывод пусковой форсунки соединяют с выводом «+» аккумуляторной батареи, другой – с «массой», включают топливный насос и проверяют угол конуса распыления топлива пусковой форсунки, который должен быть примерно 80° . Затем проверяют производительность пусковой форсунки при давлении топлива в системе $4,5 \text{ кгс/см}^2$: она должна быть в пределах $(85 \pm 17) \text{ см}^3/\text{мин}$. Отсоединяют провода от пусковой форсунки и протирают ее насухо. В течение одной минуты из распылителя форсунки не должно подтекать топливо.

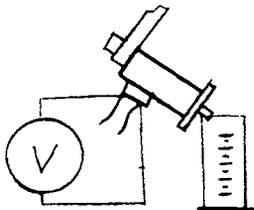


Рис. 3.7. Проверка производительности и качества распыла пусковой форсунки

3.2.7. Проверка термореле

Разъем, подходящий к термореле, снимают и измеряют сопротивление между выводами термореле G и W (рис. 3.2, поз. 6), а также отдельно между выводами G и W и «массой». При температуре двигателя ниже 36°C сопротивление между выводом G и массой ($R_{G\perp}$) должно быть 36 Ом, сопротивление между выводом W и «массой» ($R_{W\perp}$) равно нулю, сопротивление между выводами G и W (R_{GW}) – 36 Ом. При температуре двигателя больше 36°C $R_{G\perp} = 36 \text{ Ом}$; $R_{W\perp} = 270 \text{ Ом}$; $R_{GW} = 306 \text{ Ом}$. При холодном двигателе следует подать напряжение от АКБ на вывод G и через 1...5 с измерить сопротивления. Величины сопротивлений должны быть: $R_{G\perp} = 36 \text{ Ом}$; $R_{W\perp} = 143 \text{ Ом}$; $R_{GW} = 71 \text{ Ом}$.

3.2.8. Проверка клапана добавочного воздуха

Проверка выполняется на холодном и на горячем двигателе.

При проверке на холодном двигателе следует запустить его и пережать какой-либо из трубопроводов 6 клапана дополнительной подачи воздуха (см. рис. 3.1). Частота вращения коленчатого вала при

этом должна существенно уменьшиться. Если этого не происходит, надо отсоединить шланги и визуально проконтролировать площадь отверстия, перекрываемого подвижной пластинкой клапана. Данная проверка может выполняться с помощью фонарика и зеркала. Иногда для этой проверки необходимо снятие клапана. При отрицательной температуре (около -10°C) отверстие клапана должно быть практически полностью открыто, при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ – открыто наполовину. Перед проверками следует разъединить штепсельный разъем, чтобы обесточить клапан. По мере нагрева клапана площадь отверстия должна плавно уменьшаться, а через 5...10 мин при температуре примерно $+80^{\circ}\text{C}$ пластина должна полностью перекрыть отверстие.

При проверке на горячем двигателе после его запуска (перед этой проверкой снова необходимо присоединить штепсельный разъем) пережимается входной или выходной шланг клапана. Частота вращения коленчатого вала при этом не должна изменяться. Если частота вращения падает, это означает, что пластина клапана не до конца перекрывает проходное отверстие. Проверить это можно визуально. Если частота вращения очень долго остается повышенной, необходимо проверить наличие напряжения питания на клапане, а также целостность обмотки подогрева или состояние резистора.

При снятом клапане проверяется цепь резистора на обрыв. При проведении проверок снятого клапана прогрев двигателя можно имитировать путем нагрева клапана, для чего на его клеммы следует подать напряжение 12 В.

При выполнении лабораторной работы проверяется только электрическая часть клапана. Для этого отсоединяют разъем от клапана добавочного воздуха (поз. 10, рис. 3.2), подключают тестер и измеряют ток I_{γ} , напряжение U_{γ} , сопротивление R . Сила тока должна быть 470 ± 30 мА, напряжение – 12 В, сопротивление – 40 Ом.

Неисправный клапан не ремонтируется и подлежит замене.

3.2.9. Измерение системного давления

Давление подачи топлива проверяют на неработающем двигателе. Манометр с тройником подсоединяют к топливопроводу 12 (см. рис. 3.1) согласно схеме, приведенной на рис. 3.8.

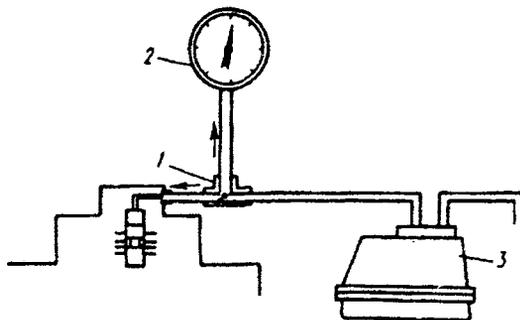


Рис. 3.8. Схема подсоединения манометра при измерении системного давления:
1 – кран-тройник; 2 – манометр; 3 – регулятор управляющего давления

При проверке на автомобиле с использованием крана-тройника кран закрывается. При выполнении лабораторной работы используется отдельный манометр, который подсоединен постоянно. Включают зажигание и топливный насос, измеряют давление подачи, которое должно быть $4,5 \dots 6,0 \text{ кгс/см}^2$.

3.2.10. Измерение управляющего давления

Присоединение шлангов и манометров при этой проверке аналогично проверке системного давления. При проверке на автомобиле с использованием крана-тройника кран открыт (рис. 3.9).

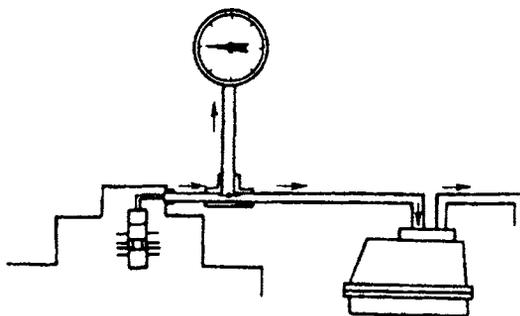


Рис. 3.9. Схема подсоединения манометра при измерении управляющего давления

При выполнении лабораторной работы используется отдельный манометр, который подсоединен постоянно. Управляющее давление в зависимости от температуры двигателя изменяется согласно графику, представленному на рис. 3.10.

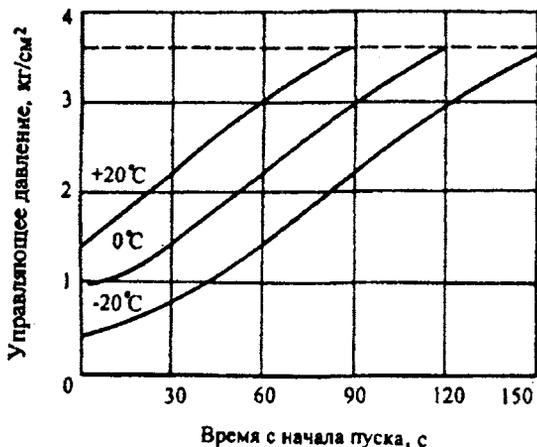


Рис. 3.10. Зависимость управляющего давления от температуры

На автомобиле после проверки управляющего давления на холодном двигателе такую же проверку осуществляют и на горячем двигателе. Для этого прогревают двигатель до рабочей температуры и наблюдают за ростом управляющего давления по мере прогрева. Оно должно увеличиваться с ростом температуры двигателя согласно графику, представленному выше.

Управляющее давление при третьем режиме (полная нагрузка) измеряется косвенно – при неработающем прогревом двигателе, но включенном топливном насосе. Это объясняется тем, что при полной нагрузке, как и при неработающем двигателе, к регулятору управляющего давления вакуум не подводится, а производительность (давление в системе) топливного насоса не зависит от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Управляющее давление при описываемом режиме должно быть в пределах 2,7...3,1 кгс/см². В случае его отклонения от нормы в первую очередь проверяют подвод (сброс) вакуума, а затем – регулятор давления.

Если измеренное давление ниже нормального, неисправен регулятор управляющего давления. Если измеренное давление превышает нормальное, это указывает на недостаточный слив топлива или неисправность регулятора управляющего давления. Сливную магистраль проверяют от регулятора давления питания дозатора-распределителя до бака.

При любых отклонениях управляющего давления от приведенных выше данных необходимо проверить пропускную способность развязывающего жиклера.

3.2.11. Проверка пропускной способности развязывающего жиклера

В процессе эксплуатации возможно увеличение пропускной способности развязывающего жиклера в результате эрозии и ее уменьшение вследствие засорения жиклера. Соответственно в первом случае противодавление увеличивается, и смесь обедняется, во втором – наоборот. Для измерения пропускной способности жиклера необходимо отсоединить топливопровод 12 (рис. 3.1), идущий от верхней части дозатора-распределителя к регулятору управляющего давления, и опустить его в мерную емкость (рис. 3.11).

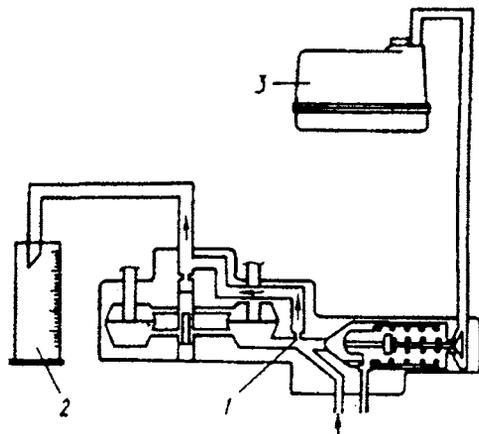


Рис. 3.11. Измерение пропускной способности развязывающего жиклера:
1 – развязывающий жиклер; 2 – мерная емкость; 3 – жиклер

Топливный насос включают напрямую и измеряют объем топлива, прошедшего через жиклер за 1 мин. Он должен составлять 160... 240 см³/мин.

3.2.12. Проверка остаточного давления

В системах впрыска топлива, особенно в системах непрерывного впрыска, нормальное остаточное давление необходимо проверять по двум причинам:

1. Если остаточное давление слишком низкое или его вообще нет, нарушается непрерывность потока во всей системе питания двигателя. Отсутствие бензина или местные паровые пробки, образующиеся при пониженном давлении на горячем двигателе, затрудняют пуск двигателя вследствие обеднения рабочей смеси.

2. При высоком давлении не выключаются рабочие форсунки, и после остановки двигателя бензин продолжает поступать к впускным клапанам. В этом случае запуск двигателя также будет затруднен в результате переобогащения рабочей смеси.

Таким образом, нормальное остаточное давление обеспечивает легкий пуск двигателя, не допуская обеднения и переобогащения рабочей смеси.

При проверке остаточного давления подключение манометра с вентилем производится точно так же, как при проверке давления подачи топлива.

После прогрева двигателя до рабочей температуры выключают зажигание. Давление топлива не должно опускаться ниже 2,6 кгс/см² в течение 10 мин и ниже 1,6 кгс/см² – в течение 20 мин. Если давление падает быстрее, причинами этого могут быть утечка через форсунки (в том числе и пусковую), негерметичность обратного клапана топливного насоса, неисправность топливного аккумулятора, утечки через регулятор давления или дозирующий плунжер дозатора-распределителя.

3.2.13. Измерение производительности насоса

Для проверки производительности насоса отсоединяют от регулятора давления дозатора-распределителя топливопровод слива топлива и опускают его в емкость вместимостью не менее 1,0...1,5 л

(рис. 3.12). Включают насос напрямую. Производительность насоса должна быть $650 \dots 900 \text{ см}^3$ за 30 с. Если количество топлива будет меньше, наиболее вероятная причина этого – засорение фильтра или неисправность насоса.

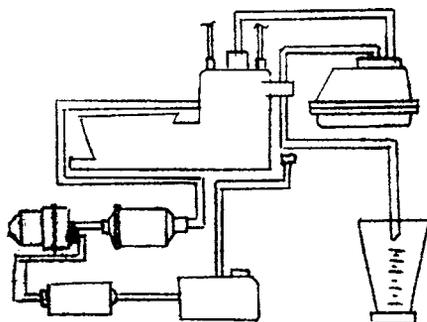


Рис. 3.12. Измерение производительности насоса

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Краткое описание видов выполненных работ.
3. Таблицу результатов полученных измерений.
4. Заключение о техническом состоянии системы впрыска К-Дже-троник.

Таблица результатов измерений

№ пп	Измеряемый параметр	Технические условия	Величина измеренного параметра
1	2	3	4
1	Положение напорного диска	Диск должен быть отцентрирован и перемещаться без заеданий	
2	Форсунка впрыска	Разница в мензурках – не более 15%, туманообразный распыл – без каплепадения	
3	Топливный насос, электрические параметры	$U_{\gamma} = 8 \dots 13 \text{ В}$ $I_{\gamma \max} = 4,7 \dots 9,3 \text{ А}$	

1	2	3	4
4	Регулятор управляющего давления, электрические параметры	$U_Y = 8 \dots 13 \text{ В}$ $R_T = 18 \dots 28 \text{ Ом}$	
5	Пусковая форсунка	$U_Y = 8 \dots 13 \text{ В}$ $R_T = 3 \dots 5 \text{ Ом}$ Конус распыла 80° , производительность $85 \pm 17 \text{ см}^3/\text{мин}$	
6	Термореле	$T_{аб} < 36^\circ$, $R_{G\perp} = 36 \text{ Ом}$, $R_{W\perp} = 0$, $R_{GW} = 36 \text{ Ом}$ При подаче напряжения на вывод G $R_{G\perp} = 36 \text{ Ом}$, $R_{W\perp} = 143 \text{ Ом}$, $R_{GW} = 710 \text{ Ом}$	
7	Клапан стабилизации добавочного воздуха	$I_Y = 470 \pm 30 \text{ А}$ $U_Y = 12 \text{ В}$ $R = 40 \text{ Ом}$	
8	Системное давление	$4,7 \dots 6,0 \text{ кгс/см}^2$	
9	Управляющее давление	При $T = 20^\circ\text{C}$ давление $1,5 \text{ кгс/см}^2$	
10	Пропускная способность развязывающего жиклера	$160 \dots 240 \text{ см}^3/\text{мин}$	
11	Производительность насоса	$650 \dots 750 \text{ см}^3$ за 30 с	

Литература

1. Савич Е.Л., Болбас М.М., Ярошевич В.К. Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей / Под общ. ред. Е.Л. Савича. – Мн.: Выш. школа, 2001.
2. Савич Е.Л. Топливная аппаратура легковых автомобилей. – Мн.: Автостиль, 2002.

Лабораторная работа № 4

УСТРОЙСТВО, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КАРБЮРАТОРОВ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ КАРБЮРАТОРА ДААЗ-2108 ТИПА SOLEX)

Цель работы

1. Закрепить теоретические знания по устройству и принципам работы основных систем карбюратора.
2. Получить практические навыки по техническому обслуживанию, диагностированию и регулировкам на примере карбюратора ДААЗ-2108 (типа Solex).

Оборудование и инструмент

1. Газоанализатор.
2. Металлическая линейка или штангенциркуль.
3. Калибр для проверки правильности установки поплавка.
4. Пластмассовая или резиновая трубка и мензурка для проверки производительности ускорительного насоса.
5. Шаблон для проверки зазора воздушной и дроссельной заслонок.
6. Кисточка и посуда для приготовления мыльной пены.
7. Набор ключей и отверток.

4.1. Теоретические сведения

4.1.1. Принцип работы карбюратора и его основных частей

Задача карбюратора состоит в приготовлении из горючего и воздуха, засасываемого двигателем, соответствующей смеси. Чтобы получить на всех режимах работы двигателя горючую смесь требуемого состава, в карбюраторах предусматривают пусковое устройство, систему холостого хода, главную дозирующую систему, ускорительный насос, экономайзер и эконостат.

Карбюратор ДААЗ 2108 (рис. 4.1) – эмульсионного типа, с последовательным открытием дроссельных заслонок.

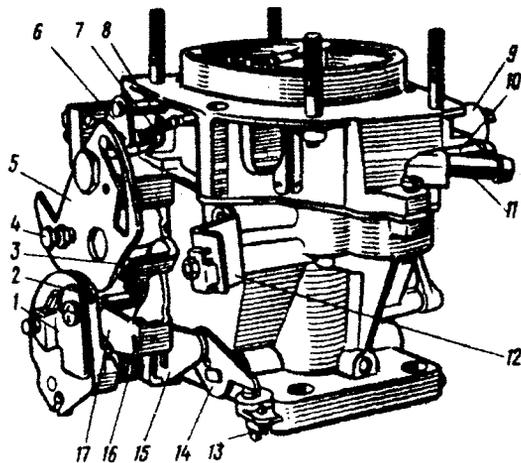


Рис. 4.1. Вид на карбюратор со стороны привода дроссельных заслонок:

1 – сектор с кронштейном управления дроссельными заслонками; 2 – штифт рычага блокировки 2-й камеры; 3 – регулировочный винт приоткрытия дроссельной заслонки 1-й камеры; 4 – винт крепления тяги привода воздушной заслонки; 5 – рычаг управления воздушной заслонкой; 6 – рычаг воздушной заслонки; 7 – возвратная пружина воздушной заслонки; 8 – шток диафрагмы пускового устройства; 9 – электромагнитный запорный клапан; 10 – патрубок подачи топлива; 11 – патрубок слива части топлива в топливный бак; 12 – кронштейн крепления оболочки тяги привода воздушной заслонки; 13 – регулировочный винт 2-й камеры; 14 – рычаг дроссельной заслонки 2-й камеры; 15 – рычаг привода дроссельной заслонки 2-й камеры; 16 – возвратная пружина дроссельной заслонки 1-й камеры; 17 – рычаг управления дроссельными заслонками

Карбюратор имеет сбалансированную поплавковую камеру, систему отсоса картерных газов за дроссельную заслонку, подогрев зоны дроссельной заслонки 1-й камеры, блокировку 2-й камеры.

В карбюраторе имеются две главные дозирующие системы 1-й и 2-й камер, система холостого хода 1-й камеры с переходной системой, переходная система 2-й камеры, экономайзер мощностных режимов, эконостат, диафрагменный ускорительный насос, пусковое устройство. На принудительном холостом ходу включается экономайзер принудительного холостого хода.

Главная дозирующая система. Топливо через фильтр 4 (рис. 4.2) и игольчатый клапан 6 подается в поплавковую камеру, а оттуда через главные топливные жиклеры 9 – в эмульсионные колодцы,

где смешивается с воздухом, выходящим из отверстий эмульсионных трубок, которые изготовлены вместе с главными воздушными жиклерами. Через распылители 2 топливовоздушная эмульсия попадает в малые и большие диффузоры карбюратора. Дроссельные заслонки 8 и 10 соединены между собой таким образом, что 2-я камера начинает открываться, когда 1-я уже открыта на 2/3 величины.

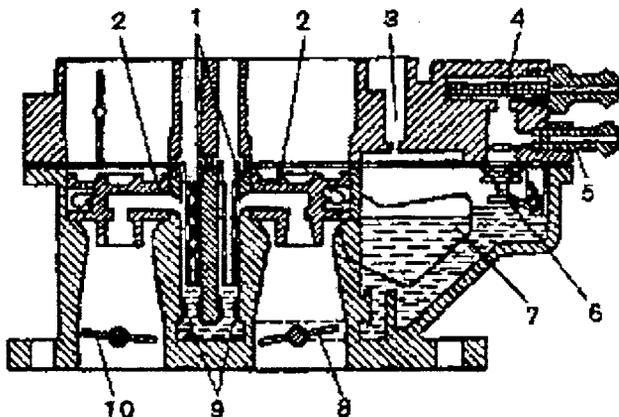


Рис. 4.2. Схема главных дозирующих систем:

1 – главные воздушные жиклеры с эмульсионными трубками; 2 – распылители 1-й и 2-й камер; 3 – балансировочное отверстие; 4 – топливный фильтр; 5 – патрубок с жиклером для слива части топлива в топливный бак; 6 – игольчатый клапан; 7 – поплавок; 8,10 – дроссельные заслонки 2-й и 1-й камер; 9 – главные топливные жиклеры

Система холостого хода забирает топливо из эмульсионного колодца после главного топливного жиклера 7 (рис. 4.3). Топливо подводится к жиклеру 2 с электромагнитным запорным клапаном 1, на выходе из жиклера смешивается с воздухом, поступающим из проточного канала и расширяющейся части диффузора (для обеспечения нормальной работы карбюратора при переходе на режим холостого хода). Эмульсия выходит под дроссельную заслонку через отверстие, регулируемое винтом 9 качества (состава) смеси; винтом 10 регулируется количество смеси.

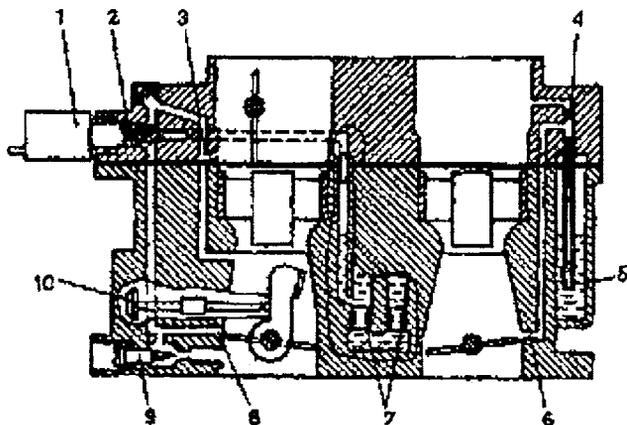


Рис. 4.3. Система холостого хода и переходных систем:

1 – электромагнитный запорный клапан; 2 – топливный жиклер холостого хода; 3 – воздушный жиклер холостого хода; 4 – воздушный жиклер переходной системы 2-й камеры; 5 – топливный жиклер переходной системы 2-й камеры; 6 – выходное отверстие переходной системы 2-й камеры; 7 – главные топливные жиклеры; 8 – канал переходной системы 1-й камеры; 9 – регулировочный винт качества (состава) смеси; 10 – регулировочный винт количества смеси

Переходные системы. При открытии дроссельных заслонок карбюратора до включения главных дозирующих систем топливо-воздушная эмульсия поступает в 1-ю камеру через жиклер 2 холостого хода и канал 8 переходной системы, находящийся на уровне дроссельной заслонки в закрытом положении, а во 2-ю камеру – через выходное отверстие 6, находящееся чуть выше дроссельной заслонки в закрытом положении. Топливо поступает из жиклера 5 через трубку и смешивается с воздухом из жиклера 4, поступающим через проточный канал.

Экономайзер мощностных режимов срабатывает при определенном разрежении за дроссельной заслонкой 8 (рис. 4.4). Топливо забирается из поплавковой камеры через шариковый клапан 11, который закрыт, пока диафрагма удерживается разрежением во впускном трубопроводе.

При значительном открытии дроссельной заслонки разрежение несколько падает, и пружина диафрагмы 10 открывает клапан. Топливо, проходящее через жиклер 12 экономайзера, добавляется к топливу, которое проходит через главный топливный жиклер 7, обогащая горючую смесь.

Эконостат работает при полной нагрузке двигателя на скоростных режимах, близких к максимальным, при полностью открытых дроссельных заслонках. Топливо из поплавковой камеры через жиклер 6 поступает в топливную трубку и высасывается через впрыскивающую трубку 3 во 2-ю смесительную камеру, обогащая горючую смесь.

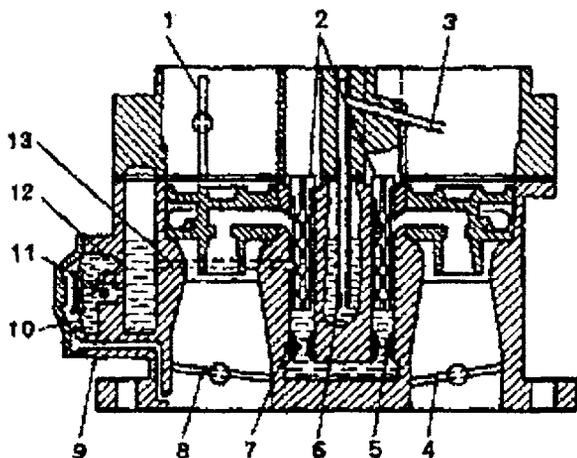


Рис. 4.4. Схема эконостата и экономайзера мощностных режимов:

1 – воздушная заслонка; 2 – главные воздушные жиклеры; 3 – впрыскивающая трубка эконостата; 4 – дроссельная заслонка 2-й камеры; 5, 7 – главные топливные жиклеры 2-й и 1-й камер; 6 – топливный жиклер эконостата с трубкой; 8 – дроссельная заслонка 1-й камеры; 9 – канал подвода разрежения; 10 – диафрагма экономайзера; 11 – шариковый клапан; 12 – топливный жиклер экономайзера; 13 – топливный канал экономайзера

Ускорительный насос с механическим приводом и диафрагмой 3 (рис. 4.5) срабатывает от рычага 5 и кулачка 6, закрепленного на оси дроссельной заслонки 1-й камеры. При закрытой дроссельной заслонке пружина отводит диафрагму назад, что приводит к заполнению топливом полости насоса через шариковый обратный клапан 8. При резком открытии дроссельной заслонки кулачок действует на рычаг 5, а диафрагма 3 нагнетает топливо через шариковый клапан 2 и распылители 1 смесительной камеры карбюратора, обогащая горючую смесь. Подача ускорительного насоса не регулируется и зависит только от профиля кулачка.

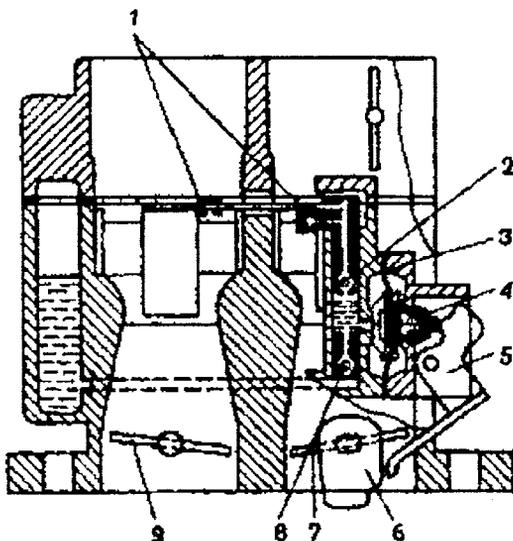


Рис. 4.5. Схема ускорительного насоса:

1 – распылители; 2 – шариковый клапан подачи топлива; 3 – диафрагма насоса; 4 – толкатель; 5 – рычаг привода; 6 – кулачок привода насоса; 7, 9 – дроссельные заслонки 1-й и 2-й камер; 8 – обратный шариковый клапан

Пусковое устройство устроено следующим образом. Рычаг 4 (рис. 4.6) управления воздушной заслонкой имеет три профиля. Его наружная кромка воздействует на рычаг 11 управления дроссельными заслонками через регулировочный винт 10 и обеспечивает запуск холодного двигателя и необходимое далее повышение частоты вращения коленчатого вала двигателя. Внутренние профили воздействуют на рычаг 6 воздушной заслонки и допускают ее открытие при промежуточных положениях рычага 4 на определенную величину.

При повороте рычага 4 управления воздушной заслонкой против часовой стрелки расширяющийся паз освобождает штифт рычага 6 воздушной заслонки, и за счет возвратной пружины заслонка будет удерживаться полностью закрытой. Одновременно рычаг 4 нижней кромкой приоткрывает дроссельную заслонку 1-й камеры. Ось воздушной заслонки 5 смещается, поэтому воздушная заслонка после запуска двигателя может приоткрываться потоком воздуха, растягивая пружину 7, что приводит к обеднению смеси.

Разрежение из поддроссельного пространства передается по воздушному каналу в рабочую полость пускового устройства, воздействует на диафрагму 1 и штоком 3 приоткрывает воздушную заслонку. Регулировочный винт 2 позволяет регулировать величину ее приоткрывания. Максимальная величина приоткрывания воздушной заслонки при запуске и прогреве двигателя зависит от промежуточных положений рычага 4 управления воздушной заслонки или от ширины паза этого рычага.

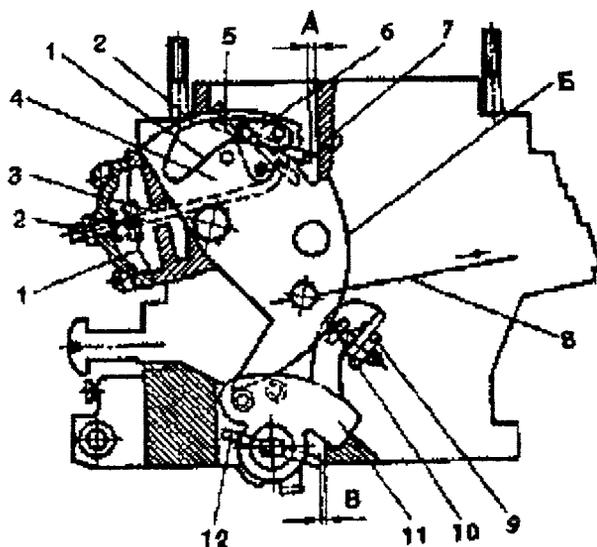


Рис. 4.6. Пусковое устройство карбюратора:

1 – диафрагма; 2 – регулировочный винт; 3 – шток диафрагмы; 4 – рычаг управления воздушной заслонкой; 5 – воздушная заслонка; 6 – рычаг воздушной заслонки; 7 – возвратная пружина воздушной заслонки; 8 – тяга рукоятки привода воздушной заслонки; 9 – стопор регулировочного винта; 10 – регулировочный винт приоткрывания дроссельной заслонки 1-й камеры; 11 – рычаг управления дроссельными заслонками; 12 – дроссельная заслонка 1-й камеры

Экономайзер принудительного холостого хода отключает систему холостого хода на принудительном холостом ходу (во время торможения автомобиля двигателем, при движении под уклон, при переключении передач), исключая выброс окиси углерода в атмосферу.

На режиме принудительного холостого хода при частоте вращения коленчатого вала более 1700 мин^{-1} и замкнутом на «массу» концевом выключателе карбюратора (педаль отпущена) запорный электромагнитный клапан 1 (см. рис. 4.3) выключается, подача топлива прерывается.

При снижении частоты вращения коленчатого вала на принудительном холостом ходу до $1900 \dots 1400 \text{ мин}^{-1}$ блок управления включает электромагнитный запорный клапан (хотя концевой выключатель включен на массу). При этом начинается подача топлива через жиклер холостого хода, и двигатель постепенно выходит на режим холостого хода.

Блокировка 2-й камеры. Дроссельная заслонка 2-й камеры может открываться только при открытой воздушной заслонке рычагом блокировки 2-й камеры, установленным шарнирно на рычаге 17 (рис. 4.1). При открывании дроссельных заслонок рычаг блокировки воздействует через рычаг 15 привода дроссельной заслонки 2-й камеры на рычаг 14 дроссельной заслонки 2-й камеры.

При закрывании воздушной заслонки рычаг ее наружной кромки воздействует на штифт 2 рычага блокировки 2-й камеры и разобщает его с рычагом 15. При этом дроссельная заслонка 2-й камеры блокируется.

4.1.2. Основные неисправности карбюратора

Основные неисправности карбюратора следующие:

1. Увеличение расхода топлива (богатая смесь), повышенное содержание CO и CH в отработавших газах.

Основные причины: увеличение пропускной способности топливных жиклеров; уменьшение пропускной способности воздушных жиклеров; заедание клапана экономайзера, его неплотное закрытие, преждевременное открытие; загрязнение воздушного фильтра; увеличение уровня топлива в поплавковой камере; неполное открытие воздушной заслонки.

2. Переобеднение горючей смеси, пониженное содержание CO и CH в отработавших газах.

Основные причины: уменьшение уровня топлива в поплавковой камере; заедание игольчатого клапана поплавковой камеры в верхнем положении; слабое давление, развиваемое топливным насосом; загрязнение топливных жиклеров.

3. Двигатель не работает при минимальной частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу.

Основные причины: нарушение регулировки системы холостого хода карбюратора; засорение жиклеров системы холостого хода; нарушение уровня топлива в поплавковой камере; подсос воздуха в карбюратор; подсос воздуха в шланг вакуумного усилителя; неполное закрытие дроссельных заслонок карбюратора; попадание воды в карбюратор; нарушение работоспособности экономайзера принудительного холостого хода.

4. Двигатель не увеличивает частоту вращения, "выстрелы" в карбюраторе.

Основные причины: слабая подача топлива в поплавковую камеру; засорение жиклеров и распылителей; клапан экономайзера не открывается или засорен; подсос воздуха через неплотности крепления карбюратора и впускного коллектора.

5. Увеличение содержания СО и СН в отработавших газах в режиме минимальной частоты вращения коленчатого вала.

Основные причины: неправильная регулировка системы холостого хода; увеличение пропускной способности топливных жиклеров холостого хода; засорение каналов и воздушных жиклеров системы холостого хода.

4.2. Технология проверки технического состояния карбюратора и устранение его неисправностей

4.2.1. Регулировка уровня топлива в поплавковой камере

На карбюраторе ДААЗ-2108 необходимый для нормальной работы уровень топлива обеспечивается правильной установкой исправных элементов запорного устройства (рис. 4.7).

При регулировке крышку карбюратора нужно держать горизонтально, поплавком вверх. Расстояние между поплавком 1 и прокладкой 4, прилегающей к крышке 5, должно составлять $4,5 \pm 1,0$ мм. Этот зазор регулируется подгибанием язычка 2. При этом опорная поверхность язычка должна быть перпендикулярна оси игольчатого клапана 3 и не иметь вмятин и забоин.

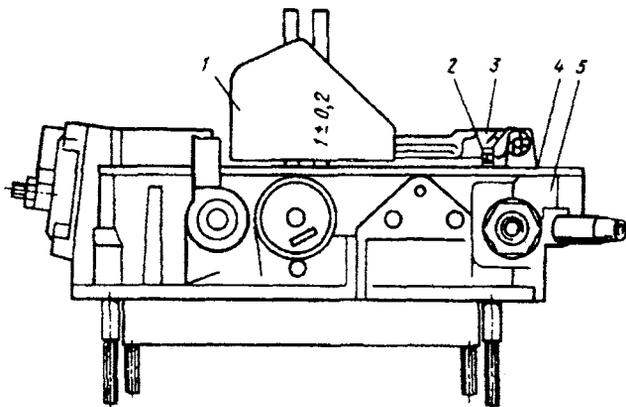


Рис. 4.7. Установка уровня топлива в поплавковой камере:
 1 – поплавок; 2 – язычок; 3 – игольчатый клапан; 4 – прокладка;
 5 – крышка карбюратора

Правильность установки поплавка также можно проверить с помощью специального калибра. Калибр устанавливают перпендикулярно крышке, которую держат горизонтально, поплавком вверх; между калибром и поплавком должен быть зазор не более 1 мм.

Для различных конструкций карбюраторов существует своя специфика при регулировке уровня топлива в поплавковой камере. Например, при регулировке уровня топлива в поплавковой камере карбюратора «Дидта» БМВ крышку карбюратора необходимо держать под углом 45° ; для карбюратора «Пирбург 2Е1» автомобилей «Опель» крышка карбюратора должна быть наклонена так, чтобы вес поплавка не сжимал игольчатый клапан, а только касался его.

4.2.2. Проверка и регулировка ускорительного насоса

Для предварительной проверки работоспособности ускорительного насоса снимают крышку воздушного фильтра, открывают воздушную заслонку и резко нажимают на рычаг открытия дроссельной заслонки. При исправном насосе из распылителя в течение некоторого времени должна вытекать видимая струя распыленного топлива.

При проверке производительности насоса без демонтажа карбюратора на распылитель ускорительного насоса надевают пластмас-

совую или резиновую трубку, и ее конец вставляют в стеклянную или другую мерную посуду. Производительность насоса измеряют за 10 циклов. Резко нажимают на рычаг привода дроссельной заслонки до упора, затем выдерживают до прекращения подачи топлива и плавно закрывают для заполнения полости насоса топливом из поплавковой камеры. Перед измерением необходимо несколько раз открыть и закрыть дроссельную заслонку до появления топлива из мерной трубки. Производительность насоса за 10 циклов должна составлять $11,5 \text{ см}^3$.

4.2.3. Проверка и регулировка при открытых воздушной и дроссельной заслонках

Эти операции проводятся, как правило, при затрудненном запуске двигателя. Исходное положение при проверках и регулировках – при закрытых обеих заслонках. Величину зазора у кромок заслонок проверяют с помощью шаблона, диаметр хвостовика которого соответствует заданной величине зазора.

Для проверки и регулировки воздушной заслонки необходимо снять крышку воздушного фильтра, вытянув кнопку воздушной заслонки до конца. Заслонка должна по всему своему периметру прилегать к стенкам воздушного канала. Для ликвидации зазора нужно отвернуть винты на оси заслонки и, слегка нажимая на рычаг привода, найти положение заслонки с минимальным зазором. В отдельных случаях следует подпилить край заслонки в местах, где она упирается в стенки воздушного канала, после чего надежно затянуть винты крепления заслонки. Если воздушная заслонка закрывается плотно, нужно проверить регулировку привода мембранного механизма и дроссельной заслонки.

В карбюраторах ДААЗ при регулировке зазора А (рис. 4.6) отжимают тягу 8 до упора мембраны 1 в винт 2. При необходимости требуется отпустить контргайку и, вращая винт 2, установить требуемый зазор, который должен быть $3 \pm 0,2 \text{ мм}$, и затянуть контргайку. Положение дроссельной заслонки регулируется винтом 10, скользящим по профильному контуру рычага управления воздушной заслонки так, чтобы обеспечить зазор В = 0,5 мм при вытянутой кнопке привода воздушной заслонки.

4.2.4. Регулировка тяги управления дроссельными заслонками

Привод управления дроссельными заслонками – тросовый. Верхний конец рычага педали соединяется тросом с сектором 1 (рис. 4.1) управления дроссельными заслонками. Трос помещается в оболочку.

При полностью закрытых дроссельных заслонках трос должен быть натянут. Натяжение обеспечивается регулировочными гайками его переднего наконечника. При полностью открытых дроссельных заслонках (педаль полностью нажата) педаль не должна доходить до упора на кронштейне на 5...10 мм. При необходимости кронштейн с упором подгибают на необходимую величину.

4.2.5. Регулировка системы холостого хода

Главной причиной неустойчивой работы двигателя на минимальной частоте вращения коленчатого вала является неправильная регулировка системы холостого хода.

Система холостого хода является самой нестабильной из всех систем карбюратора. Она изменяет свои первоначальные регулировочные параметры при пробеге 8...10 тыс. км. Работа двигателя в режиме холостого хода характеризуется неблагоприятными условиями сгорания и воспламенения топливно-воздушной смеси, что является причиной увеличения количества выделяемых токсичных компонентов.

Система холостого хода карбюратора регулируется в процессе эксплуатации автомобиля на работающем двигателе без снятия карбюратора. Ее регулировка позволяет изменять коэффициент избытка воздуха в широких пределах, что может привести к неоправданному расходу топлива и повышению токсичности отработавших газов. Так, в зависимости от регулировки системы холостого хода содержание оксида углерода может находиться в пределах от 0,2 до 10 %, углеводородов – от 300 до 10 000 млн⁻¹. Поэтому действующий ГОСТ 17.2.2.2.03-87 предусматривает обязательную проверку автомобиля на содержание оксида углерода и углеводородов при работе двигателя на холостом ходу при прохождении технических осмотров, после ремонта двигателя, систем питания и зажигания, а также при проведении технического обслуживания.

Из-за неправильной регулировки системы холостого хода расход топлива может увеличиваться на 30...35 %, а содержание CO и CH в отработавших газах – в 2...5 раз. Регулировка системы холостого хода, как правило, осуществляется двумя винтами – винтом состава смеси (качества) и винтом подачи дополнительного воздуха или винтом упора дроссельной заслонки (количества). Расположение винтов у разных карбюраторов отличается. На рис. 4.8, 4.9 приводятся примеры расположения регулировочных винтов карбюраторов типа ДААЗ автомобилей ВАЗ-2108 и «Дидта» автомобилей БМВ.

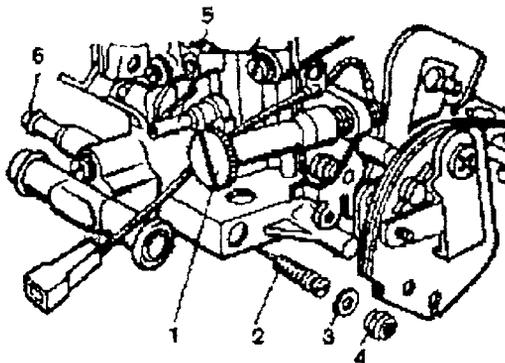


Рис. 4.8. Винты регулировки системы холостого хода на ВАЗ-2108:

1 – штуцер отсоса картерных газов в смесительную камеру карбюратора; 2 – винт регулировки количества смеси; 3 – заглушка регулировочного винта; 4 – уплотнительное кольцо; 5 – винт регулировки качества (состава) смеси; 6 – штуцер к вакуум-корректору датчика-распределителя

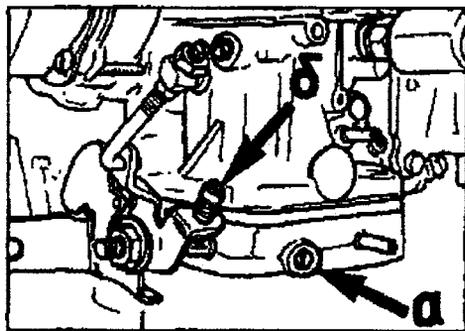


Рис. 4.9. Карбюратор типа «Дидта»:

а – винт регулировки качества смеси; б – стопорный винт дроссельной заслонки

Система холостого хода регулируется на прогретом двигателе до достижения нормальной рабочей температуры (в пределах 85...95°C) при полностью открытой воздушной заслонке. Если частота вращения не соответствует технической характеристике на данный автомобиль, ее устанавливают винтом регулировки частоты вращения (количества), а у карбюратора «Дидта» (рис. 4.9) – при помощи стопорного винта дроссельной заслонки. Поворотом винта состава смеси (качества) в ту или другую сторону устанавливают максимальную частоту вращения, после чего винтом упора дросселя снижают ее до минимально возможной, одновременно следя за показаниями газоанализатора. Содержание токсичных компонентов фиксируют не ранее чем через 20 с после достижения устойчивой работы двигателя. Если содержание токсичных веществ превышает норму, поворотом винта состава смеси добиваются необходимых показателей. Считается, что наиболее оптимальное содержание CO при регулировке должно находиться в пределах 0,5...1,5 %. Содержание CO менее 0,3...0,5 % может привести к такому обеднению смеси в отдельных цилиндрах, при котором происходят пропуски зажигания в этих цилиндрах. При этом происходит повышенный выброс СН и увеличивается расход топлива при неустойчивой работе двигателя. Если при проведении регулировок содержание СН в отработавших газах не удается снизить до требуемой величины, это, как правило, является следствием неисправностей не карбюратора, а других систем и механизмов, – главным образом, системы зажигания.

Для проверки правильности регулировки резко нажимают и отпускают педаль управления дроссельной заслонкой. Если двигатель увеличивает частоту вращения плавно и без перебоев, а при отпуске педали не глохнет, регулировка выполнена правильно. В противном случае нужно увеличить частоту вращения винтом упора дросселя с последующей проверкой содержания токсичных веществ.

4.2.6. Определение подсоса воздуха в систему

Для определения подсоса воздуха в соединениях топливной системы необходимо при работающем двигателе закрыть воздушную заслонку и затем выключить зажигание, после чего осмотреть места соединений. Появление пятен от топлива свидетельствует о наличии в этих местах неплотностей. Место подсоса можно установить и с

помощью мыльной пены: во время работы двигателя в ней образуется «окно». Устраняют подсос воздуха подтягиванием гаек или болтов, а также заменой соответствующих уплотнительных прокладок.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Краткое описание видов выполненных работ.
3. Таблицу результатов полученных измерений.
4. Заключение о техническом состоянии проверяемого карбюратора.

Результаты измерений и регулировок заносят в таблицу.

Таблица результатов измерений и регулировок

Наименование измеряемого параметра	Величина параметра		
	по техническим условиям	до регулировки	после регулировки
Уровень топлива в поплавковой камере			
Производительность ускорительного насоса			
Пусковой зазор воздушной заслонки			
Пусковой зазор дроссельной заслонки			
Положение педали управления дроссельными заслонками			
Обороты холостого хода			
Содержание СО в отработавших газах			
Содержание СН в отработавших газах			

Л и т е р а т у р а

1. Савич Е.Л., Болбас М.М., Ярошевич В.К. Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей / Под общ. ред. Е.Л. Савича. – Мн.: Выш. школа, 2001.
2. Савич Е.Л. Топливная аппаратура легковых автомобилей. – Мн.: Автостиль, 2002.
3. Автомобили «Спутник» ВАЗ 2108, ВАЗ-2109. Устройство и ремонт / В.А. Вершигора, А.П. Игнатов, К.В. Новокшенов, К.Б. Пятков. – М.: Транспорт, 1992.

Содержание

Правила по технике безопасности при выполнении лабораторных работ.	3
Лабораторная работа №3. УСТРОЙСТВО, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА «К-ДЖЕТРОНИК».	3
Лабораторная работа №4. УСТРОЙСТВО, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КАРБЮРАТОРОВ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ КАРБЮРАТОРА ДААЗ-2108 ТИПА SOLEX).	22
Литература.	37

Учебное издание

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ПРАКТИКУМ)

по дисциплине «Обслуживание и ремонт легковых автомобилей»
для студентов специальностей
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,
1-37 01 07 «Автосервис»

В 3-х частях

Часть 2

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ВПРЫСКА И КАРБЮРАТОРОВ**

Составители: САВИЧ Евгений Леонидович
КУЧУР Сергей Сергеевич
ГУРСКИЙ Александр Станиславович и др.

Редактор Т.А.Палилова

Компьютерная верстка Н.А.Школьниковой

Подписано в печать 19.12.2003.

Формат 60x84 1/16. Бумага типографская № 2.

Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 2,3. Уч.-изд. л. 1,8. Тираж 150. Заказ 326.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

Лицензия ЛВ №155 от 30.01.2003. 220013, Минск, проспект Ф.Скорины, 65.