

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемый читатель (надеюсь даже на большее - друг), вам предлагается книга, которая поможет разобраться в сути диагностики электронных систем управления двигателем (ЭСУД).

Управление двигателем при помощи бортового компьютера (маршрутный - это другое) позволяет максимально оптимизировать работу его систем питания и зажигания с учетом состояния окружающей среды, топлива, двигателя и управляющих воздействий водителя через педали дроссельной заслонки и тормоза, переключение передач, включение - выключение электропотребителей и т.д.

Электронный впрыск топлива и электронное зажигание практически обеспечивают оптимальные состав топливовоздушной смеси, момент и энергию искрообразования.

Электронная система управления (ЭСУ), в конечном счете, обеспечивает снижение токсичности отработавших газов (ОГ) при одновременном улучшении рабочих показателей двигателя в целом. Иными словами, удается при топливной экономичности добиться улучшения динамических показателей двигателя и эксплуатационных качеств автомобиля.

Сказанное - это одна сторона медали. Но есть и другая - обслуживание и ремонт автомобилей, оснащенных ЭСУД или, другое название, микропроцессорными системами управления двигателем (МСУД). Здесь без специального инструмента и в первую очередь без диагностических сканирующих тестеров (ДСТ) просто не обойтись.

Соответствующих руководств по ЭСУ выпущено достаточно. Во многих из них присутствуют грозные предупреждения об охране авторских прав, запрещается: воспроизведение, перенос, хранение и т. д. Осталось только запретить чтение этих публикаций.

Что же там так тщательно защищается? Большая часть их или почти все - это переводы, причем повторяющиеся в разных книгах слово в слово. Переводы не беда, беда в другом, что они не осмыслены специалистами в данной области, поэтому иной раз просто трудно понять написанное.

В предлагаемой читателю книге автор, сам занимающийся диагностикой ЭСУД, предпринял попытку доступно изложить устройство, принцип работы и порядок рациональной диагностики ЭСУД.

Определенные трудности при изучении ЭСУД вызывают многочисленные сокращения, при этом один и тот же элемент в разных книгах часто называют по-разному. Встречаются и случаи, когда одно и то же обозначение (сокращение) используется для различных элементов.

Для облегчения изучения ЭСУД целесообразно привести практически все встречающиеся обозначения, однако применяться они будут, как правило, только в диагностических картах.

Руководство предназначено для работников автосервиса, владельцев автомобилей (с ЭСУД и классической), а также может быть использовано в учебном процессе при изучении ЭСУД отечественных и зарубежных автомобилей.

В книге подробно рассмотрена диагностика ЭСУД на примере диагностики автомобилей ГАЗ «Волги» и «Газелей» с системами МИКАС 5.4, МИКАС 7, МИКАС 7.1, а также приводятся сведения по диагностике ЭСУД автомобилей ВАЗ.

АББРЕВИАТУРЫ И СИНОНИМЫ ПАРАМЕТРОВ, ДАТЧИКОВ, ПРИБОРОВ, БЛОКОВ, СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ ЭСУД АВТОМОБИЛЯ

ЭСУД, МСУД, КМСУД* - электронная, микропроцессорная, **комплексная** микропроцессорная система управления двигателем.

ПЗУ, ППЗУ - постоянное запоминающее устройство, **однократно программируемое** ПЗУ.

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство.

ППЗУ - программируемое ПЗУ, ЭРПЗУ - электрически **репрограммируемое** ПЗУ, ЭПЗУ - электрически программируемое запоминающее **устройство**, ЭСППЗУ - электронная система перепрограммируемого ПЗУ.

ЭБУ, МБУ, БУ - электронный, микропроцессорный блок **управления**; мини-ЭВМ; микропроцессор; бортовой компьютер: контроллер. В действительности процессор - это вычислительное устройство, состоящее из миллионов **логических** элементов - транзисторов. В компьютере процессоров **может быть достаточно много**. Основной (центральный, остальные **вспомогательные**) **принято обозначать** аббревиатурой CPU (Central Processor Unit). Современный **процессор (кремниевый кристалл)** - это не только скопище транзисторов, в него **могут быть включены сопроцессор** (устройство для особо точных и сложных расчетов) и различные виды памяти (Cache - кэш) - накопители данных, используемых при расчетах.

Контроллеры (Controllers) - устройства, отвечающие за выполнение определенного круга операций, иногда - посредники между системной шиной компьютера и подключенными к контроллеру устройствами.

АПС - автомобильная противоугонная система (иммобилайзер).

ДД - датчик детонации.

ДК - датчик кислорода, А.-зонд, лямбда-зонд.

ДМРВ - датчик массового расхода воздуха (МРВ).

ДПДЗ - датчик положения дроссельной заслонки.

ДПКВ - датчик положения коленчатого вала (КВ), датчик угловой синхронизации.

ДПРВ - датчик положения распределительного вала (РВ), ДФ - датчик фазы. Датчики ДПКВ и ДПРВ принято называть датчиками синхронизации.

ДСА - датчик скорости автомобиля.

ДТВ - датчик температуры впускного трубопровода, датчик температуры воздуха.

ДТОЖ, ДТОХЛ - датчик температуры охлаждающей жидкости.

ОГ - отработавшие газы.

КД - колодки диагностики, РД - разъем диагностический.

КЗ, ЗЗ, СЗ - катушка, замок, свеча зажигания.

РХХ - регулятор холостого хода (ХХ), РДВ - **регулятор добавочного**

воздуха.

УОЗ - угол опережения зажигания.

РБН - реле бензонасоса.

РДТ - регулятор давления топлива.

СУПБ - система улавливания паров бензина.

ЭБН - электробензонасос.

Лампа «CHECK ENGINE» - «проверь двигатель», «контроль двигателя*». ДД - лампа диагностики, ЛН - лампа неисправности, КЛ - контрольная **лампа.**

ККН - карты кодов неисправностей.

КТН - карты типичных неисправностей.

* Комплексная, т. е. взаимосвязанная ЭСУ питанием и зажиганием. У «Газелей» ЭС-тани-ем, двигатель карбюраторный.

- •

КТЗ - карты типичных значений параметров. КТФ С - карта теста форсунок (тест стандартный). КТФ П - карта теста форсунок (тест пользовательский).

АНГЛИЙСКИЕ АББРЕВИАТУРЫ ПАРАМЕТРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ДВИГАТЕЛЯ

FREQ - ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ПОСЛЕ ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ.

Отображаемые данные соответствуют интерпретации* блоком управления фактической частоты вращения двигателя по входному сигналу датчика положения коленчатого вала. Неожиданное увеличение частоты вращения при постоянном угле открытия дроссельной заслонки указывает на электрическую помеху в цепи входного опорного сигнала положения коленчатого вала. Такая помеха обычно вызывается высоковольтными проводами, не предназначенными для комплектации данного двигателя.

FREQX - ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА НА ХОЛОСТОМ ХОДУ.

Этот параметр отражает измеренную (фактическую) частоту вращения коленчатого вала, отличаясь от предыдущего параметра большей точностью представления, но меньшей максимальной величиной.

JUFRXX - ЗАДАННАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ ХОЛОСТОГО ХОДА-На режиме холостого хода частотой вращения коленчатого вала управляет блок управления. Заданной частотой вращения (уставкой частоты вращения холостого хода) называется частота вращения коленчатого вала, задаваемая блоком управления, например в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.

EFREQ - ОШИБКА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НА ХОЛОСТОМ ХОДУ.

Этот параметр характеризует разность между уставкой частоты вращения холостого хода и измеренной частотой вращения холостого хода. Используется для оценки точности управления частотой вращения на режиме ограничения минимальной частоты вращения холостого хода.

TWAT - ТЕМПЕРАТУРА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ.

Данные представляют собой интерпретацию блоком управления сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости. Датчик установлен на двигателе и электрически соединен с блоком. Блок управления измеряет напряжение на двух контактах и преобразует напряжение в значение температуры в градусах Цельсия. Значения должны быть ' низкими к температуре воздуха, когда двигатель не прогрет, и должны повышаться по мере прогрева двигателя. После запуска двигателя температура должна равномерно повышаться до 85-92 °С и затем стабилизироваться при открытии термостата.

TWAT1 - ТЕМПЕРАТУРА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ЗАЖИГАНИЯ.

TAIR - ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА НА ВПУСКЕ.

Данные представляют собой интерпретацию блоком управления сигнала датчика температуры на впуске. Датчик установлен на впускном трубопроводе и соединен с блоком. Блок управления измеряет напряжение на двух контактах и преобразует напряже-

* Интерпретация {лат. Interpretatio) - толкование, разъяснение, представление.

ние в значение температуры в °С. Значения должны быть примерно равны температуре окружающего воздуха, когда двигатель не прогрет, и должны повышаться по мере прогрева двигателя. Данный параметр используется для определения температуры воздуха на впуске в цилиндры двигателя и введения корректировок в топливоподачу и зажигание.

JAIR - МАССОВЫЙ РАСХОД ВОЗДУХА (МРВ).

Параметр представляет собой массовый расход воздуха через датчик массового расхода в кг/ч.

JGBCIN - ЦИКЛОВОЕ НАПОЛНЕНИЕ ЦИЛИНДРА ВОЗДУХОМ. Отражает массу воздуха (в мг), попадающую во впускной трубопровод двигателя, отнесенную к одному цилиндру.

JGBCD - ЦИКЛОВОЕ НАПОЛНЕНИЕ ЦИЛИНДРА ВОЗДУХОМ ПО ДАТЧИКУ МРВ. Отражает расчетное значение наполнения цилиндра двигателя воздухом по измеренному часовому расходу посредством датчика массового расхода воздуха (ДМРВ).

JGBCG - ОГРАНИЧЕНИЕ ЦИКЛОВОГО НАПОЛНЕНИЯ ЦИЛИНДРА ВОЗДУХОМ. Предельное программное значение циклового наполнения цилиндра двигателя.

JGBC - ЦИКЛОВОЕ НАПОЛНЕНИЕ ЦИЛИНДРА ВОЗДУХОМ ДЛЯ РАСЧЕТА НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА ТОПЛИВА.

Реальное наполнение цилиндра двигателя воздухом, используемое для расчета базового значения величины подачи топлива.

NFRGBC - НОМЕР РЕЖИМНОЙ ТОЧКИ НА РЕЖИМНОМ ПОЛЕ ДВИГАТЕЛЯ. Используется для маркировки комбинации параметров «квантованное цикловое наполнение воздухом» и «квантованная частота вращения».

THR - ПОЛОЖЕНИЕ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ.

Отображаемый параметр представляет собой угол открытия дроссельной заслонки, рассчитываемый блоком управления, как функция напряжения входного сигнала датчика положения дроссельной заслонки. 0% - соответствует полностью закрытой дроссельной заслонке, 100% - полностью открытой.

COEFFF - КОЭФФИЦИЕНТ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТОПЛИВОПОДАЧИ.

Отображается передаточный коэффициент топливоподачи в зависимости от частоты вращения и циклового наполнения цилиндров двигателя воздухом. Представляет собой корректирующий программный параметр.

VALF - СООТНОШЕНИЕ ВОЗДУХДОПЛИВО.

Соотношение воздуха и топлива в воздушно-топливной смеси, задаваемое блоком управления. Представляет собой текущее задаваемое значение коэффициента избытка воздуха топливной смеси (1).

WTPROW - ПРИЗНАК ПЕРЕХОДА НА РЕЖИМ ПОЛНОЙ НАГРУЗКИ (ПО СОСТАВУ СМЕСИ И ПО ВЕЛИЧИНЕ УОЗ).

Отображается переход на мощностной режим регулирования топливоподачи и зажигания. Переход зависит от текущих значений частоты вращения двигателя и положения дроссельной заслонки.

BLKINJ - ПРИЗНАК ОТКЛЮЧЕНИЯ ТОПЛИВОПОДАЧИ ПРИ ТОРМОЖЕНИИ (ДА/НЕТ).

Отображает отключение топливоподдачи при торможении автомобиля двигателем. Значение «Да» соответствует нулевой подаче топлива.

INJ - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСА ВПРЫСКА.

Длительность импульса впрыска представляет собой длительность (в миллисекундах) включенного состояния форсунки, задаваемую командой блока управления. Система электронного впрыска топлива управляет составом воздушно-топливной смеси путем регулирования длительности включенного состояния форсунки. Большая длительность включенного состояния дает большее количество подаваемого топлива и обогащение смеси.

UOZ - УГОЛ ОПЕРЕЖЕНИЯ ЗАЖИГАНИЯ.

Отображается текущее значение угла опережения зажигания. Оно должно совпадать со значением, измеренным с помощью стробоскопа.

UOZOC - ПОПРАВКА УОЗ («ОКТАН-КОРРЕКТОР»).

Отображает введенное с помощью диагностического прибора ДСТ-2М или АС-КАН-8 в энергонезависимую память блока управления смещение угла опережения зажигания. Действие поправки распространяется на все режимы, кроме холостого хода. Поправка вычитается с учетом знака из задаваемого блоком управления значения угла опережения зажигания.

Например: введена поправка «-3» ° пов. КВ. Это значит, что реальное значение угла опережения зажигания на всех режимах, кроме режима холостого ход, определяется формулой:

$УОЗ = УОЗ \text{ блока управления } (-3) = УОЗ \text{ блока управления } + 3^\circ \text{ пов. КВ.}$

RDET - ПРИЗНАК ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАБОТЫ РЕГУЛЯТОРА УОЗ ПРИ НАЛИЧИИ ДЕТОНАЦИИ.

Данный признак описывает режим 1г/ю область работы двигателя по нагрузке и частоте вращения, в которой реализуется функционирование регулятора угла опережения зажигания по признаку детонации.

DET - ПРИЗНАК ДЕТОНАЦИИ.

Отражает работу двигателя с детонацией или без.

DUOZ1 - СМЕЩЕНИЕ УОЗ ПО ДЕТОНАЦИИ ДЛЯ 1-го ЦИЛИНДРА. Отражает введенную блоком управления коррекцию угла опережения зажигания в 1-м цилиндре двигателя по признаку детонации в данном цилиндре.

DUOZ2 - СМЕЩЕНИЕ УОЗ ПО ДЕТОНАЦИИ ДЛЯ 2-го ЦИЛИНДРА. Отражает введенную блоком управления коррекцию угла опережения зажигания во 2-м цилиндре двигателя по признаку детонации в данном цилиндре.

DUOZ3 - СМЕЩЕНИЕ УОЗ ПО ДЕТОНАЦИИ ДЛЯ 3-го ЦИЛИНДРА. Отражает введенную блоком управления коррекцию угла опережения зажигания в 3-м цилиндре двигателя по признаку детонации в данном цилиндре.

DUOZ4 - СМЕЩЕНИЕ УОЗ ПО ДЕТОНАЦИИ ДЛЯ 4-го ЦИЛИНДРА.

Отражает введенную блоком управления коррекцию угла опережения зажигания в 4-м цилиндре двигателя по признаку детонации в данном цилиндре.

UOZXX - УСТАВКА УОЗ НА ХОЛОСТОМ ХОДУ.

Отражает программное значение УОЗ при работе двигателя на холостом ходу с закрытой дроссельной заслонкой. Необходимо учитывать, что текущее значение угла может отличаться от уставки на величину, вводимую регулятором УОЗ с обратной связью по частоте вращения. Величина поправки будет пропорциональна ошибке регулирования частоты вращения (параметру EFREQ).

NUACC - НАПРЯЖЕНИЕ БОРТОВОЙ СЕТИ.

Отражает измеренное блоком управления напряжение питания с точностью квантования, реализуемого программным обеспечением блока управления.

RCOD - КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕКЦИИ СО НА ХОЛОСТОМ ХОДУ.

Отображает введенное с помощью диагностического прибора ДСТ-2М, АСКАН-8 в энергонезависимую память блока управления, поправку топливоподачи (если в комплектации отсутствует потенциометр СО). Действие поправки распространяется на режим холостого хода и малые нагрузки. Отрицательное смещение соответствует снижению подачи топлива относительно теоретически рассчитываемой в блоке управления величины. Положительное смещение - увеличению подачи топлива. При наличии потенциометра СО отражается величина его сигнала, преобразованная в смещение относительно нуля.

RSOK - КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕКЦИИ ТОПЛИВОПОДАЧИ.

Отображает введенное с помощью диагностического прибора ДСТ-2М, АСКАН-8 в энергонезависимую память блока управления значение полной поправки величины топливоподачи, действующей на всем режимном поле двигателя. Положительное значение соответствует увеличению топливоподачи, отрицательное - уменьшению. Коэффициент служит для компенсации отклонений параметров двигателя и автомобиля, вызванных факторами, которые не определяются блоком управления (например, коксование топливных форсунок, вызывающее уменьшение их производительности).

SSM - УСТАВКА ПОЛОЖЕНИЯ РДВ (РХХ).

Данный параметр отражает требуемое положение РДВ в шагах. Максимальное открытие РДВ соответствует 255-ти шагам, закрытое состояние соответствует 1-му шагу.

FSM - ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ РДВ.

Данный параметр отражает текущее положение РДВ в шагах. Максимальное открытие РДВ соответствует 255-ти шагам, закрытое состояние соответствует 1 -му шагу.

JGBC - КОЭФФИЦИЕНТ БАРОМЕТРИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ.

Данный параметр отражает результат адаптации блока управления в ходе эксплуатации. Значительное отклонение коэффициента от «1» говорит об отклонениях в измерении расхода воздуха относительно среднестатистического двигателя.

JGTC - ЦИКЛОВАЯ ПОДАЧА ТОПЛИВА НА ЦИЛИНДР.

Отражает рассчитываемое блоком управления требуемое значение подачи топлива в цилиндр двигателя в мг.

JQT - РАСХОД ТОПЛИВА.

Данный расчетный параметр отражает часовой расход топлива (в л/час). Значение должно соответствовать реальному объемному расходу бензина, измеренному с помощью расходомера топлива.

PABS - АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА ВО ВПУСКНОМ ТРУБОПРОВОДЕ.

Отражает давление (в мбар) воздуха в задрессельном пространстве впускного трубопровода двигателя. Используется в модификациях систем с датчиком давления для определения величины нагрузки (расхода воздуха).

FAZ - УГЛОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ НАЧАЛА ТОПЛИВОПОДАЧИ.

Угловое положение коленчатого вала, соответствующее началу подачи топлива через каждую форсунку.

BITSTR - ПРИЗНАК ОСТАНОВКИ ДВИГАТЕЛЯ (ЕСТЬ/НЕТ).

Данный признак описывает остановленное состояние коленчатого вала двигателя.

RXX - ПРИЗНАК РЕЖИМА ОГРАНИЧЕНИЯ МИНИМАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ХОЛОСТОГО ХОДА (ЕСТЬ/НЕТ).

Отражает совокупность условий, при которых реализуется управление двигателем на режиме ограничения минимальной частоты вращения холостого хода, в том числе активизацию работы регуляторов с обратной связью по частоте вращения.

ADS - СТЕПЕНЬ ОТКРЫТИЯ КЛАПАНА ПРОДУВКИ АДСОРБЕРА (от 0 до 100%).

INPLAM - СОСТОЯНИЕ O_2 (для автомобиля с нейтрализатором: бедно - 0, богато - 1).

WRKLM - ЗОНА РЕГУЛИРОВАНИЯ O_2 .

CHECK - СОСТОЯНИЕ ЛАМПЫ ДИАГНОСТИКИ (ВКЛ/ВЫКЛ). POMP -

СОСТОЯНИЕ БЕНЗОНАСОСА (ВКЛ/ВЫКЛ). MAINRELAY - СОСТОЯНИЕ

ГЛАВНОГО РЕЛЕ (ВКЛ/ВЫКЛ).

KOND - СОСТОЯНИЕ РЕЛЕ МУФТЫ КОНДИЦИОНЕРА (ВКЛ/ВЫКЛ). KONDR -

ПРИЗНАК ЗАПРОСА ВКЛЮЧЕНИЯ КОНДИЦИОНЕРА (ЕСТЬ/НЕТ). CURERR -

ТЕКУЩИЕ ОШИБКИ (ЕСТЬ/НЕТ).

ONETERR - ОДНОКРАТНЫЕ ОШИБКИ (ЕСТЬ/НЕТ) (для тестера DST-2M).

REPERR - МНОГОКРАТНЫЕ ОШИБКИ (ЕСТЬ/НЕТ) (для тестера DST-2M).

JATHR - НАПРЯЖЕНИЕ НА ДАТЧИКЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ, мВ.

JAUASS - НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ БЛОКА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ, мВ.

JATWAT - НАПРЯЖЕНИЕ НА ДАТЧИКЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ, мВ.

JATAIR - НАПРЯЖЕНИЕ НА ДАТЧИКЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ВПУСКЕ, мВ.

JARCO - НАПРЯЖЕНИЕ НА ДАТЧИКЕ РЕГУЛИРОВКИ СО, мВ. JALAM1 -

НАПРЯЖЕНИЕ НА ЛЯМБДА-ЗОНДЕ, мВ.

ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ АНГЛИЙСКИЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ТЕРМИНЫ

Лампа зарядки аккумуляторной батареи - Charge indicator, лампа - Bulb, генератор - Alternator, аккумуляторная батарея - Battery, конденсатор - Condenser, предохранитель - Fuse, блок предохранителей - Fuse box (panel), прерыватель - Breaker, катушка зажигания - Ignition coil, распределитель зажигания - Ignition distributor, панель приборов - Instrument cluster, реле - Relay, датчик - Sensor, угол опережения зажигания - Spark advance, свеча зажигания - Spark plug, стартер - Starter, зажим (клемма) - Terminal, регулятор напряжения - Voltage regulator, двигатель - Engine, воздушный фильтр - Air filter, ремень привода - Belt, диаметр цилиндра - Bore, кулачок - Cam, распределительный вал - Camshaft, компрессия - Compression, охлаждающая жидкость - Coolant, коленчатый вал - Crankshaft, цилиндр - Cylinder, рабочий объем - Displacement, выпуск - Exhaust, впуск - Intake, впрыск - Injection, поршень - Piston, ход поршня - Stroke, вентилятор - Fan, топливный фильтр - Fuel filter, прокладка - Gasket, шланг (патрубок) - Hose, холостой ход - Idle, толкатель - Lifter, коллектор - Manifold, трубка - Pipe, шкив - Pulley, насос - Pump, дроссель - Throttle, цепь привода - Timing chain, клапан - Valve, подшипник - Bearing, разборка - Disassembling, зазор между электродами свечи - Gap, течь (утечка) - Leak (Leakage), гайка - Nut, перегрев - Overheating, бензин - Petrol (gasoline), мощность - Power, давление - Pressure, замена - Replacing, винт - Screw, отвертка - Screwdriver, гаечный ключ - Spanner (wrench), крутящий момент - Torque, поиск неисправности - Trouble shooting, регулировка - Tuning, фазы газораспределителя - Valve timing, проверка, поиск или обзор, в зависимости от контекста - Check.

НАДПИСИ НА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ И ИХ КЛАВИШАХ

Тестеры - это специализированные мини-компьютеры со значительно меньшим числом клавиш.

Каждая клавиша клавиатуры представляет собой «крышку» для миниатюрного переключателя (механического, мембранного, сенсорного). Содержащийся в клавиатуре небольшой микропроцессор отслеживает (снимает, сканирует) состояние этих переключателей и при нажатии или отпуске каждой клавиши посылает в компьютер сообщение, состоящее из номера (так называемого скан-кода) клавиши и признака, была ли эта клавиша нажата или отпущена. Эти сообщения принимаются и обрабатываются системой BIOS (см. ниже) компьютера.

Клавиатуры, как правило, у компьютеров механические (механические переключатели) и мембранные (в них нажатие клавиш приводит к соприкосновению двух мембран, через которые проходит слабый электрический ток). Наиболее надежные - механические клавиатуры с золотыми контактами. Сенсорные клавиши реагируют на поднесение пальца, как электрической емкости.

BIOS (Basic Input-Output System) - базовая система ввода-вывода, название **BIOS** носит как сама микросхема памяти, так и «прошитое» в нее программное обеспечение.

Memory (лат. memoria - память) - объем памяти.

Esc (Escape - убежать, спастись) - отмена какого-либо действия, выход из режима программы, возврат, нет, прекратить выполнение операции.

Enter (Return, CP) - ввод, да, продолжить, переход в другой режим, указание «Выполнить» какую-либо из выбранных команд, запуск режима (команды).

Link - соединение, есть (установлено) соединение.

Error - ошибка, неисправность, нет соединения.

EEPROM - проверка ПЗУ (ROM) тестера (см. ниже ROM).

EPROM - (Erasable Programmable Read Only Memory) - программируемая микросхема памяти.

Keyboard Error - клавиатура неисправна.

Keyboard OK! - клавиатура исправна.

K-Line - контроль линии, проверка внутренних линий связи тестера.

Ctrl (Control) - управление, **Shift** (сдвиг) - клавиши, предназначенные для изменения значений других клавиш.

Alt (лат. alternare - чередование, исключая друг друга возможности) - альтернативное управление.

Pg Up (Page Up) - страница вверх («перемотка»).

Pg Dn (Page Down) - страница вниз («перемотка»).

Home (начало) - перемещение в начало строки.

End (конец) - перемещение в конец строки.

Home, End, Pg Up, Pg Dn - клавиши, управляющие курсором (указателем текущего места в обрабатываемом документе), обеспечивающие «перематывание» (перемещение) изображенного на экране (дисплее, мониторе, индикаторе). Например, клавишами «<=>», «O», «Й», «-0-» управляется информация бегущей строки. Направление движения выбирается нажатием на клавишу, повторное нажатие на ту же клавишу останавливает строку. Клавиши в комбинации (совместно нажатые) с клавишами **Ctrl**, **Alt** и **Shift** могут иметь ряд других значений.

F1, F2, F3... - функциональные клавиши, например, нажатием клавиши F2 перечисляем вывод параметров на дисплей с графического представления на текстово-графическое и обратно.

Часто программы устанавливают те или иные значения и для функциональных клавиш в комбинациях с клавишами **Ctrl**, **Alt**, **Shift**.

Комбинации клавиш обозначаются **Shift+F3** или **Shift F3** (у компьютеров есть специальная клавиша «пробел»).

ROM (Read Only Memory) - память только для чтения, постоянная память «энергонезависимая», ПЗУ.

RAM (Random Access Memory) - память с произвольным доступом - оперативная (энергонезависимая) память, ОЗУ.

Все клавиши компьютера, как правило, с двумя символами (буквы, цифры, стрелки, гюва и т.д.). Какой именно символ будет введен в компьютер при нажатии на клавишу, **зависит** от других клавиш, которые также необходимо нажать. Например, нажав клавишу режима «**Num Lock**» (фиксация цифр), вводятся цифры от 0 до 9 и точка. Часто

ввод того или иного символа зависит не только от выбранного режима, но и от клавиши «Shift». На клавише могут быть две буквы D (латиница) и В (кириллица), а вот с использованием других клавиш можно получить ввод четырех символов: d, D, В, в.

ПРОВЕРКИ ОТКАЗОВ ЭСУД

В случае отказов в ЭСУД проводятся проверки проводов на обрыв; на замыкание на «массу», на экран, с другими проводами; соединений (разъемов) на наличие, отсутствие и качество контакта; датчиков и исполнительных устройств на обрыв или короткое замыкание в их внутренних цепях.

Проверки проводят с использованием амперметра, вольтметра, контрольной лампы (пробника). Лучше всего, а при ЭСУД это просто необходимо, использование мультиметра*. При помощи мультиметров можно измерять напряжение, силу тока, сопротивление, частоту¹, температуру, емкость, частоту вращения коленчатого вала, а также проверять (прозванивать) диоды и транзисторы.

У автомобилей без ЭСУД многие проверки исправности электрооборудования можно было провести, воспользовавшись пробником с контрольной лампой. При ЭСУД контрольная лампа (она же лампа диагностики, лампа неисправности) помещена на щитке приборов автомобиля и своим миганием сообщает коды неисправностей. Зная код неисправности, можно узнать, что же случилось и какие действия и в какой последовательности нужно предпринимать.

А в том, что касается пробника с контрольной лампой, необходимо быть осторожным. Система управления называется электронной в связи с тем, что напряжение в ней, как правило, 5 В, а сила тока измеряется миллиамперами. В пробнике допускается использование лампы мощностью 1 -3 Вт, ограничивающей ток величиной не более 0,25 А ($3 \text{ Вт} / 12 \text{ В} = 0,25 \text{ А}$).

В связи с маломощностью элементов ЭСУД она уязвима для статического электричества и напряжения индукции. Поэтому касаться контактов руками не рекомендуется, а соединения-разъединения в системе производить при выключенном зажигании, а часто и при отключенной аккумуляторной батарее.

При поиске причины неисправности в ЭСУД особое внимание следует обратить на разъемы. Периодически рекомендуется чистить от пыли, грязи и персональные компьютеры, стоящие в помещении. ЭСУД находится в гораздо худших условиях, более того, при обслуживании иномарок и наших автомобилей было замечено, что у последних загрязнение элементов ЭСУД значительно больше. Вероятно, имеет значение не только обтекание автомобилей воздухом снаружи (аэродинамическое сопротивление), но и рациональная организация потоков воздуха под капотом автомобиля.

Важным фактором является давление в топливной магистрали. Если у автомобиля без ЭСУД топливный насос развивает не более 0,5 ат. ($\text{кгс}/\text{см}^2$), то при ЭСУД насос может выдать и 6 ат. Нормальное давление здесь в нагнетающих (не сливных) магистралях порядка 3 ат. В связи с последним при отсоединении топливных магистралей или вывертывании заглушки из рампы форсунок для установки манометра рекомендуется сначала, отключив бензонасос, дать двигателю поработать до остановки и после этого еще включить стартер.

* Мультиметр (лат. multi - различный, греч. metric» - измеряю), мультимедиа (лат. media - среда, носитель информации) - возможность работы с информацией в любом виде (цифровой, звуковой, видео).

¹ В положении переключателя режимов «Hz» измеряется частота переменного тока или импульсов постоянного.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭСУД

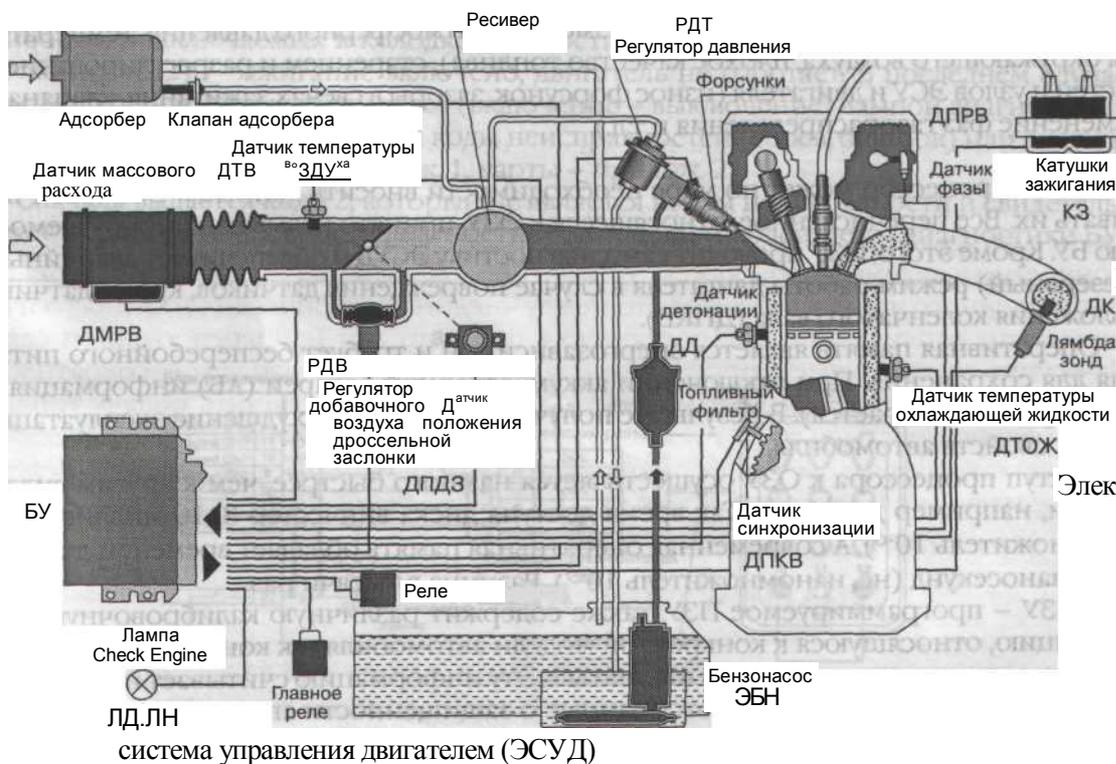
Электронная система управления двигателем (рис. 1) организует оптимальную работу его с учетом состояния: качества бензина, атмосферных условий, действий водителя. Оптимальность работы двигателя - это хорошие динамические качества автомобиля, снижение токсичности ОГ, повышение экономичности и т.д.

Хорошая приемистость и КПД двигателя достигаются при максимальном использовании антидетонационных свойств бензина с помощью обратной связи с датчиком детонации (ДД), который контролирует жесткость сгорания (скорость нарастания давления).

Снижение токсичности ОГ и повышение экономичности достигается путем определения количества кислорода в ОГ датчиком кислорода (ЦК).

Электронный блок управления принимает всю поступающую информацию с датчиков, выполняет расчеты и воздействует на исполнительные устройства ЭСУД форсунки, катушки зажигания (КЗ), регулятор холостого хода (РХХ, РДВ), электробензонасос (ЭБН).

Собственно арифметическими действиями и логическими операциями заведует микропроцессор БУ. Работать микропроцессору помогают три типа памяти: постоянная, оперативная и программируемая постоянная. Из первой (ПЗУ) и третьей (ППЗУ) памяти БУ берет данные для своей работы, со второй памятью (ОЗУ) отношения у него другие.



Обозначение цвета проводов:

Б - белый, Ч - черный, КЗ - красный/зеленый, ЧБ - черный/белый, РЗ - розовый/зеленый, ЖБ - желтый/белый, СГ - синий/голубой, О - оранжевый, ОК - оранжевый/красный, БЗ - белый/зеленый, С - синий, ЖЗ - желтый/зеленый, БЧ - белый/черный, СК - синий/красный, КчГ - коричневый/голубой, ЧЖ - черный/желтый, КчБ - коричневый/белый, ОЗ - оранжевый/зеленый, Р - розовый, РГ - розовый/голубой, СЧ - синий/черный, ЗБ - зеленый/белый, ОБ - оранжевый/белый, БКч - белый/коричневый, Кч - коричневый, ЖС - желтый/синий, БГ - белый/голубой, З - зеленый, КС - красный/синий.

В ОЗУ блок управления может заносить информацию и далее использовать ее. Заметим, что любой компьютер, и БУ не исключение, имеет запоминающие устройства - электронную память.

Какие же задачи выполняют три памяти БУ?

ПЗУ - постоянное запоминающее устройство, здесь находится общая программа, содержащая алгоритмы управления и различную калибровочную (корректирующую) информацию. Калибровочная информация представляет собой данные управления впрыском, зажиганием, холостым ходом и т.д., именно для данного автомобиля (с учетом массы, типа и мощности двигателя, передаточных чисел трансмиссии), а также сведения о конкретной комплектации системы управления.

Содержимое ПЗУ не может быть изменено после загрузки программ и калибровки. Эта память является энергонезависимой (постоянной) и для ее сохранения не требуется бесперебойного питания.

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство, обеспечивает работу программы, заложенной в ПЗУ, при сравнительно небольших отклонениях, вызванных изменяющимися условиями работы двигателя (изменение атмосферного давления, температуры окружающего воздуха, плохое качество топлива), старением и разрегулированием частей и узлов ЭСУ и двигателя (износ форсунок, зазоры в свечах зажигания, клапанах, изменение фаз газораспределения и т.д.).

Микропроцессор может по мере необходимости вносить данные в ОЗУ или считывать их. Все перечисленное, относящееся к ОЗУ, принято называть самообучаемостью БУ. Кроме этого, ОЗУ проводит самодиагностику ЭСУД и обеспечивает аварийный (резервный) режим работы двигателя в случае повреждения датчиков, кроме датчика положения коленчатого вала (ДПКВ).

Оперативная память является энергозависимой и требует бесперебойного питания для сохранения. При отключении аккумуляторной батареи (АБ) информация в ОЗУ теряется (стирается). В результате получаем временное ухудшение эксплуатационных свойств автомобиля.

Доступ процессора к ОЗУ осуществляется намного быстрее, чем к другим видам памяти, например дисковой. Так время доступа диска винчестер 8... 10 миллисекунд (мс, множитель 10^6). А современная оперативная память обладает временем доступа в 6...1 наносекунд (не, наномножитель 10^9). Разница в тысячи раз.

ППЗУ - программируемое ПЗУ, также содержит различную калибровочную информацию, относящуюся к конкретной модели автомобиля и к конкретным нормам токсичности, которые должны выполняться. Эту информацию считывает и использует только БУ. В ППЗУ записываются данные о защищенности автомобиля от угона, а также информация паспортного характера.

Программное обеспечение БУ содержит подсистему диагностики, позволяющую определять возникающие сбои (ошибки) в работе ЭСУ (и непосредственно в БУ), в двигателе и фиксировать их в памяти ОЗУ

Под сбоем понимается выход контролируемых параметров за установленные границы, который говорит о наличии неисправности в работе ЭСУ или двигателя. Каждый сбой формализован, т.е. имеет свое определение и свой код неисправности (см. прилож. ^). Диагностические карты кодов неисправностей (ККН) приведены в приложении 2.

При отсутствии неисправностей лампа диагностики (ЛД, ЛН, «CHECK ENGINE»), в зависимости от типа ЭСУД, может загораться на короткое время или гаснуть только после запуска двигателя. Включение лампы говорит о ее исправности, а выключение об отсутствии неисправностей в работе ЭСУ или двигателя.

На сбой ЛД может, например, реагировать следующим образом. Если сбои (неисправности) появляются не чаще, чем один раз в две минуты, подсистема самодиагностики БУ включает ЛД на 0,6 с, но код неисправности в память ОЗУ не заносит.

Если сбои появляются более одного раза за две минуты, самодиагностика БУ включает ЛД и заносит код неисправности в память ОЗУ. Но если неисправность в течение двух часов не повторялась, ЛД гаснет и код неисправности стирается из памяти ОЗУ.

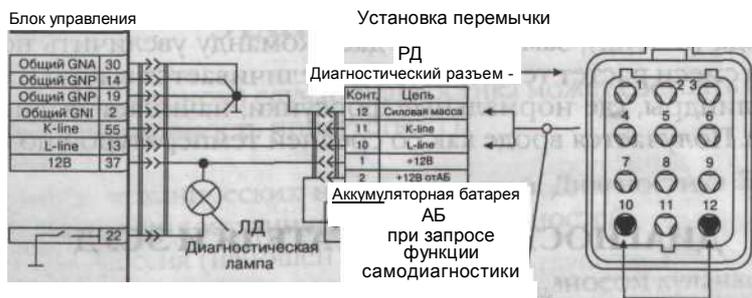
Если неисправность не периодическая, а присутствует постоянно, самодиагностика заносит код неисправности в ОЗУ и включает ЛД.

Перечисленные три вида неисправностей (сбоев, ошибок) принято называть: однократные, многократные и текущие (постоянные).

Горящая ЛД не требует заглушить двигатель и прекратить движение, но требует проведения технического обслуживания в ближайшее время.

Диагностическая цепь представлена на рис. 2. Коды неисправностей, хранящиеся в памяти ОЗУ блока управления, можно считывать при помощи диагностических приборов, подключаемых к колодке диагностики (АД) или воспользовавшись переключателем (рис. 2) - зажигание включено, двигатель не работает. В последнем случае подсистема диагностики управляет (включение - выключение) лампой диагностики, гаснущая хранящиеся в памяти коды неисправностей (сбоев, ошибок) или диагностические коды, (см. коды прилож. 1, карты - прилож 2).

Сначала выдается код 12, который не является кодом неисправности и свидетельствует только об исправности диагностической цепи и подсистемы диагностики БУ.



2. Схема диагностической цепи (а) и диагностический разъем (б), розетка. Диагностическая схема представлена упрощенно, в действительности, см. далее, контакт 2 разъема соединен с контактом 86 главного реле (РГЛ)

Высвечивание кода 12 лампой диагностики (ДЦ, ЛН) происходит следующим образом: одно включение ЛД - цифра 1, пауза, два включения лампы - цифра 2. Код 12 выдан, далее следует длинная пауза и повторное высвечивание кода 12 еще два раза (всего три раза).

После кода 12 высвечиваются коды неисправностей, хранящиеся в ОЗУ. Коды неисправностей выдаются каждый по три раза. Сначала количество включений, соответствующих первой цифре кода, пауза, количество включений, равное второй цифре, и т.д.

Если в ОЗУ нет кодов неисправностей, продолжает выдаваться код 12. ЭСУ и двигатель исправны, возможен запуск двигателя и движение.

Отсутствие кода 12, наличие кодов неисправностей в памяти ОЗУ или включение ЛД при движении автомобиля не означает, что двигатель нельзя запускать или следует немедленно заглушить, а свидетельствует только о необходимости разобраться в ситуации в возможно короткий срок.

Диагностика (как правило, проводится с целью поиска неисправностей) ЭСУ и двигателя включает в общем случае пять этапов. При диагностике часто используются карты для сравнения параметров имеющих место (действующих) с параметрами среднестатистического автомобиля, а также карты, где дается порядок (перечень шагов) поиска неисправностей.

Возможности электронных систем впечатляют, так МЦТР OPEL (Международный центр технического развития) приступил к разработке своих новых автомобилей с помощью высокопроизводительного компьютера IBM eServer pSeries 690 Regatta, управляемого операционной системой AIX5. Производительность процессоров компьютера составляет более 500 млрд операций в секунду (процессоры с производительностью более 80 млрд в секунду, к примеру, в Россию и ряд других стран не *продаются*).

С помощью этих компьютеров *можно моделировать краш-тесты* (лобовое столкновение) и проводить исследования аэродинамики автомобиля, без разрушения автомобиля и без громоздких и дорогих аэродинамических труб.

Однако в связи с использованием электронных систем управления (моделирования), по крайней мере пока, не стоит особенно обольщаться. Применительно конкретно к автомобилю, скажем, управление форсункой состоит в подаче на нее определенного числа импульсов. Но между числом электрических импульсов и количеством топлива, которое поступило в цилиндр, нет непосредственной связи. Форсунка закоксувалась, поступление топлива на те же импульсы сократилось. Датчик кислорода (А, -зонд), заметив это, даст команду увеличить подачу топлива (при обеднении смеси растет температура и увеличивается выброс окислов азота), в результате цилиндры, где нормальные форсунки, начинает «заливать», а состав ОГ нормальный. Получается вроде как со средней температурой по больнице.

ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ И ЭСУД*

Диагностика применительно к двигателю и ЭСУД сводится в конечном счете к поиску причин неисправностей (сбоев, отклонений или отказов в работе).

Перед тем как приступить к диагностике, важно четко представить, какие действия могут внести дополнительные неисправности:

* Техническая диагностика по ГОСТ 20911-89 - это область знаний, включающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов.

1. Обратите внимание, выключено ли зажигание и подключена к бортовой сети или нет аккумуляторная батарея (АБ), чаще всего при замене элементов ЭСУ требуется снять отрицательную клемму (при отсутствии выключателя «массы»).

2. Нельзя предпринимать пуск двигателя без надежного подключения АБ.

3. Нельзя отключать АБ при работающем двигателе; при заряде АБ, напротив, необходимо отключить ее от бортовой сети.

4. Соединители жгутов предусматривают правильную ориентацию разъемов, в этом случае не требуется приложения больших усилий.

5. Нельзя соединять или разъединять соединения ЭСУ при включенном зажигании.

6. Элементы электроники ЭСУ рассчитаны на очень низкое напряжение (5В) и уязвимы для электростатических разрядов, напряжение которых может быть больше в тысячи раз, поэтому нельзя касаться руками штырей соединителей, снимать металлический кожух БУ.

Диагностика при наличии неисправностей, записанных в ОЗУ или ощущаемых водителем, проводится только при исправности механических систем, иначе их неисправности могут быть ошибочно приписаны к неисправностям ЭСУД.

При проведении диагностики ЭСУД полезно учитывать следующее. В основе алгоритмов поиска неисправностей заложен принцип машинного мышления, при котором все: буквы, цифры, звук, изображение, цвет - переводятся в цифры (при двоичной системе исчисления цифр всего две: 0 и 1), логические операции выполняются путем перебора в определенной последовательности всех возможных вариантов. Человеческое мышление совершенно иное. Здесь используется навык и интуиция*, а не механический перебор. Более того, у человека в определенном нервно-психическом состоянии происходит обострение интуиции.

Следует учитывать и другую крайность человеческого мышления, это чрезмерное сосредоточение на отдельном аспекте (виде) проблемы. Здесь помогает эффект «взгляда со стороны» или экспертный совет.

Все сказанное часто ускоряет процесс поиска причин неисправности и «длительная осада» (перебор) может быть заменена «кавалерийской атакой», к примеру, хотя бы быстро определить, какая из систем - питания или зажигания - неисправна.

Для выработки навыков и развития интуитивного мышления полезно каждый эпизод диагностики тщательно анализировать, а результаты анализа записывать.

ЭТАПЫ ДИАГНОСТИКИ

В самом общем (трудном) случае диагностика может состоять из пяти этапов (после этапов 1-4 неисправность присутствует).

1 этап. Поиск механических неисправностей. Диагностика ЭСУД теряет смысл при наличии следующих механических неисправностей:

1. Низкая компрессия (изношен двигатель).

2. Нарушение фаз газораспределения в связи с износом кулачков распределительного вала (РВ) или при несовпадении меток, для двигателя ЗМЗ-4062.10 М1 и М2, М5 и М6 (см. рис. 3). Поломка или ослабление клапанных пружин.

3. Топливо плохого качества или отсутствие топлива в баке.

4. Несоблюдение сроков технического обслуживания (ТО). К механическим неисправностям относится и наличие литейного облоя в каналах впускного трубопровода и выпускного коллектора и т.д.

При отсутствии перечисленных механических неисправностей приступают к осмотру подкапотного пространства. Все вакуумные шланги необходимо проверить на правильность трассы и отсутствие пережатия, порезов или отсоединения.

Особое внимание необходимо обратить на труднодоступные шланги, расположенные за воздушным фильтром, кондиционером, компрессором, генератором и т.д. Всю проводку, расположенную в подкапотном пространстве, необходимо контролировать на: правильность и надежность соединений, наличие обгоревших, перетершихся или заземленных проводов, отсутствие контакта проводов с острыми кромками или горячим выпускным коллектором.

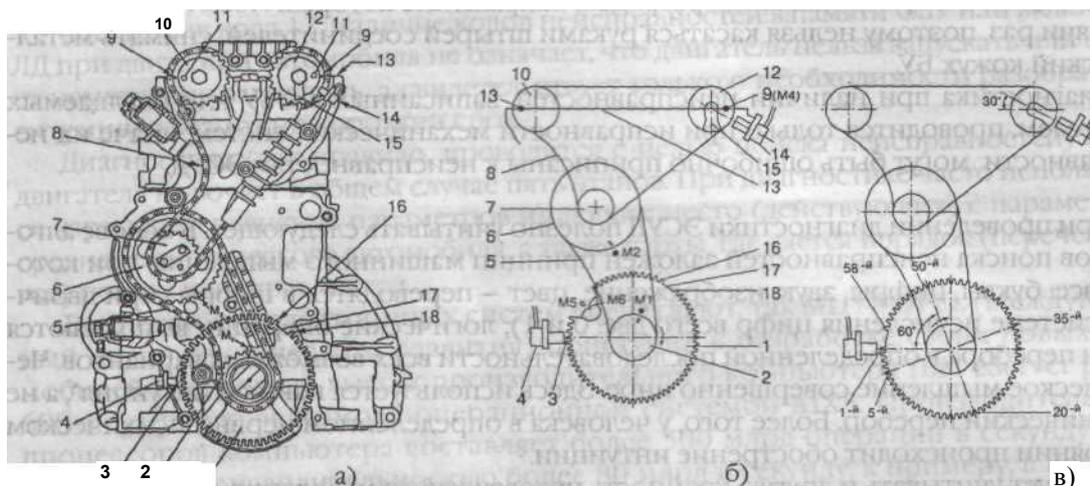


Рис. 3- Привод (а) и угловая ориентация распределительных валов (б); угловая ориентация датчика положения распределительного вала (в): 1 - диск синхронизации; 2 -звездочка КВ; 3 - 20-й зуб диска; 4 — ДПКВ; 5 - нижняя цепь; б - ведомая звездочка промежуточного вала (ПВ); 7 - ведущая звездочка ПВ; 8 - верхняя цепь;9 - установочная метка на звездочках РВ; 10 - звездочка РВ впускных клапанов; 11 - установочные штифты; 12 - звездочка РВ выпускных клапанов; 13 - верхняя плоскость головки; 14- ДПРВ; 15- отметчик ДПРВ; 16- 1-й зуб диска; 17 - два пропущенных зуба (60-2); 18 - 58-й зуб диска; М1 и М2 установочные метки на блоке

Можно сказать и так- суть первого этапа диагностики - это диагностика двигателя. Какой смысл диагностировать ЭСУД, если неисправен сам объект управления - двигатель.

В процессе эксплуатации техническое состояние любой машины, и в том числе и двигателя, постоянно меняется. Чем ниже уровень проработки конструкции, технологии изготовления и сборки изделия, тем более длителен процесс приработки и короче период нормальной эксплуатации.

Период приработки (или недоработки) обычно длится от 2500 до 5000 км пробега. В этот период уменьшается расход масла и бензина в связи с уменьшением потерь на трение увеличивается мощность двигателя.

По мере нарастания их значения приближаются к критическим, когда скорость нарастания их резко увеличивается. С увеличением прорыва газов через поршневые кольца падает компрессия в цилиндрах, увеличивается утечка масла через зазоры в соединениях и падает давление в системе смазки.

Состояние двигателя оценивается по величине давления в системе смазки, характеру работы двигателя на различных режимах, по величине компрессии в цилиндрах, реакции автомобиля при воздействии водителя на педаль управления дроссельной заслонкой и т. д.

Падение мощности двигателя проявляется в снижении динамических качеств автомобиля, в ухудшении приемистости (эти качества называют также ездовыми). Автомобиль вяло разгоняется, плохо преодолевает подъемы (приходится включать пониженные передачи), ограничена максимальная скорость (педаль газа в пол, а скорость 70 км/ч).

В какой-то мере перечисленные признаки могут быть следствием нарушения регулировки механизмов ходовой части автомобиля. Здесь особенно обольщаться не стоит, но есть смысл проверить путь свободного выбега автомобиля. Автомобиль, движущийся со скоростью 50 км/ч в безветренную погоду на сухом горизонтальном участке шоссе, при закрытых окнах должен иметь выбег не менее 500 м. Если выбег менее 500 м, обратите внимание на состояние тормозов (прихватывание, особенно дисковых) и накачку шин (при низком давлении увеличивается сопротивление качению). Разумеется, при описанных испытаниях на крыше автомобиля не должно быть багажника.

Расход топлива зависит от многих причин, главные из них: дорога (использование низших передач), нагрузка (вес, багажник на крыше) и, возможно главное, стиль вождения «разгон - торможение». Относительно последнего, с ростом интенсивности автомобильного движения экономичный стиль вождения не всегда приемлем, вполне возможно, что при этом стиле вы будете действовать на нервы другим водителям или просто мешать движению.

И все же одним из показателей механического состояния автомобиля является контрольный расход топлива. Для автомобиля «Волга» ГАЗ-3⁰ его определяют следующим образом. В машине два человека, окна закрыты, шоссе горизонтальное, длина участка испытаний 4-5 км, заезды в двух противоположных направлениях (для исключения влияния ветра). Всё нормально, если расход топлива не превышает 8,8 л/100 км при скорости 90 км/ч и 11,8 л/100 км при скорости 120 км/ч. На практике описанные испытания, как правило, не проводятся, да и вряд ли есть смысл их проводить. Обычно оценка расхода топлива проводится по другим показателям, например, бака хватало для проезда до пункта N и обратно, или на столько-то дней. Учтите, что зимой при езде по городу без достаточного прогрева двигателя при частых остановках расход топлива может превысить упомянутые цифры вдвое.

Проверка компрессии (давления) в цилиндрах в конце такта сжатия производится компрессометром. Двигатель должен быть прогрет (70...85 град. дроссельная заслонка полностью открыта (нажата педаль акселератора), свечи вывернуты, АБ исправна. Двигатель (КВ) прокручиваем до тех пор, пока давление в цилиндре не перестанет расти, обычно 10-15 сек.

Компрессия в цилиндрах двигателя ЗМЗ406210 должна быть не менее 9,6 ат* (кгс/см² 960 кПа). Здесь необходимо иметь в виду, что износ или поломка масляных колец увеличивает компрессию, а негерметичность клапанов, особенно прогар выпускных, ее резко снижают.

* Давление (напряжение) измеряется в: PSI (фунт - сила на квадратный дюйм); ат (техническая атмосфера, 1 кгс/см²), барах (1-Ю⁵ Па, Паскалей), атм (физическая атмосфера, 1 атм=760 мм ртутного столба). Соотношение единиц следующее: 1 PSI=689,5 Па=0,006895 кПа (кило Паскалей); 1 ат=0,980665·10⁵ Па=98,0665 кПа; 1 бар=1·10⁵ Па=100 кПа; 1 атм=1,01325·Ю⁵ Па=101,325 кПа; 1 Па=1 н/м²; 1 Н=0,101972 кгс. 1 мм рт. ст.=133,322 Па

Установить причину снижения компрессии можно, добавив в каждый цилиндр 20...30 СМ масла для двигателя. При изношенных кольцах компрессия повысится, а вот при негерметичности клапанов она останется на прежнем уровне.

О прогаре выпускных клапанов проще всего судить по вибрации рычага переключения передач и по состоянию свечи ("махровый нагар),
Расход масла на угар считается нормальным, если его не приходится доливать между техническими обслуживаниями (обычно через 10 тыс. км). При расходе масла от «тах» на шупе до «min» при пробеге менее 10 тыс. км или при угаре масла в 0,25 л на 100 км двигатель необходимо ремонтировать.

Об износах в двигателе (увеличении зазоров в парах трения) говорит и давление масла в системе смазки. Если на оборотах холостого хода давление менее 0,5 кгс/см² (50 кПа) а на средних оборотах не более 1 кгс/см² (100 кПа), необходимо разобраться в чем дело. Обычно падение давления связано с износом подшипников коленчатого и распределительных валов.

Кстати, при низком давлении перестают нормально работать гидроталкатели клапанов.

Если давление в системе смазки падает с увеличением частоты вращения коленчатого вала, вероятнее всего забились сетка приёмника масляного насоса, При этом происходит нарушение сплошности потока масла во всасывающем трубопроводе.

Признаком износа двигателя является и его повышенная шумность. Что именно шумит определяется при помощи стетоскопа, а при известном навыках и без него.

Необходимость в ремонте двигателя ЗМЗ 4062.10, в зависимости от качества изготовления, условий эксплуатации и особенно от используемого масла, обычно возникает не ранее 200-250 тыс. км пробега.

При определении неисправности нельзя впадать и в такую крайность, как беспричинная разборка. Любая разборка нарушает относительное положение деталей, их приработку и увеличивает износ при последующей эксплуатации.

ЭСУД достаточно новое явление в нашей автотехнике. Здесь необходимо учитывать и консервативное мышление (воспитанное недоверие к электронике), что вполне естественно, и то, что «электронные мозги» - это все же не человеческие, а только-приближающиеся к ним.

Обратим внимание, в связи с последним, на ряд обстоятельств. При классической системе управления двигателем применяется известный способ проверки правильности зажигания (УОЗ) - на скорости 50 км/ч при резком нажатии на педаль газа короткое время (1-3 с) должна быть слышна слабая детонация.

При ЭСУД детонации может не быть и при движении в гору на IV-й или V-й передаче, когда при классической системе зажигания вы бы немедленно среагировали. А здесь (при ЭСУД) внешне все почти нормально.

ДД гасит детонацию подавая сигналы в БУ, последний уменьшает УОЗ, когда рациональней был бы переход на низшую передачу. Можно сказать: так: детонация гасится за счет повышенного расхода топлива.

Вообще говоря, бензин - это не только источник энергии, но и своеобразный oxidizer горючей смеси в камере сгорания.

Известно, что для нормального (полного) сгорания 1 кг бензина необходимо 14,6... 14,7 кг воздуха или в другом пересчете на 1 кг воздуха бензина должно быть 68...69 г. А вот режим полной мощности без детонации возможен только при мощностном составе смеси, когда на 1 кг бензина воздуха - 12кг или на 1 кг воздуха

Необходимо уже 83 г бензина.

Сгорает-то все равно 68...69 г бензина, а остальная часть его понижает температуру в камере сгорания (внутреннее испарение) и далее просто выгорается в выпу-

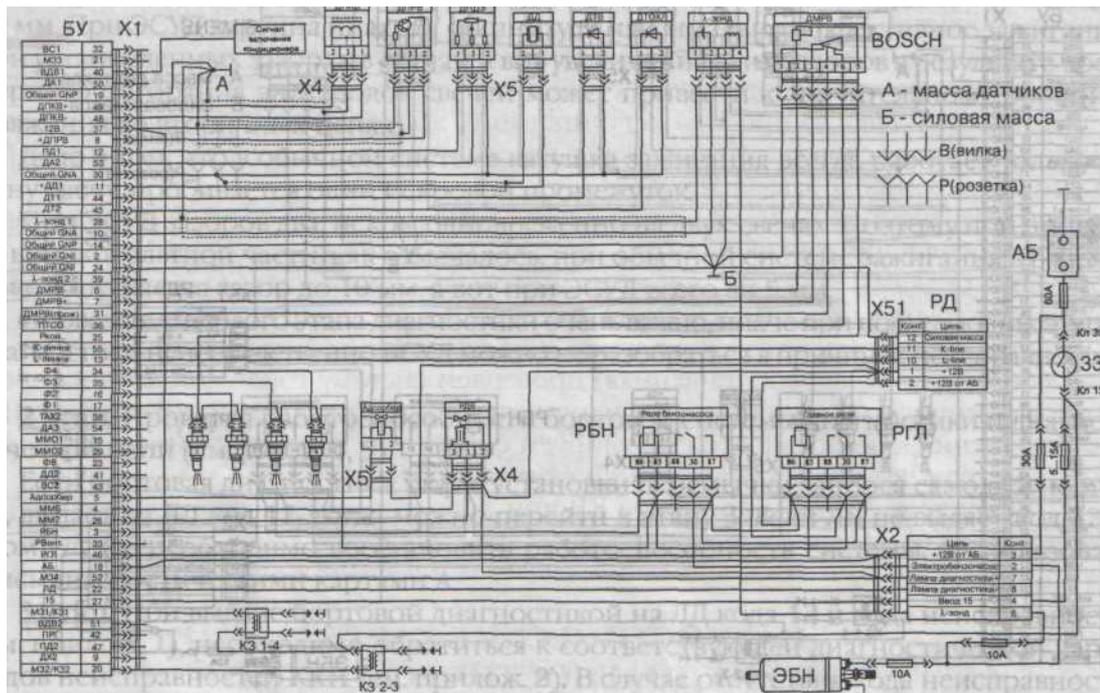


Рис. 4. Схема соединений элементов системы управления двигателем ЗМЗ-4062.10 (с нитяным ДМРВ)

скую систему. Кстати, при нейтрализаторе и L-зонде в описанной ситуации показания последнего БУ игнорируются.

Для впрыска, и в первую очередь для форсунок, особое значение имеет осмоление, из-за него форсунка может не открываться, не закрываться или не обеспечивать нужный распыл топлива.

Собственно бензин - это растворитель, можно сказать, хорошая промывочная жидкость. Откуда же во впускном тракте двигателя смолы? Возможные причины: цистерну не помыли от предыдущих тяжелых нефтепродуктов или масло попало в топливоздушную смесь из системы вентиляции картера.

Масло обугное начинает давать отложение лака на поверхностях деталей с температурой от 150 до 200 °С. Превращение лака в нагар начинается с температуры 240 °С. Особое значение имеет качество масла и его уровень. Переливом масла здесь можно испортить «кашу».

Закоксовывание или залипание форсунок ЭСУД не распознается, но водителем ощущается в связи с ухудшением динамических качеств автомобиля. Помочь в сложившейся ситуации, а именно подтвердить, что двигатель работает не оптимально, может газоанализатор.

Система впрыска обычно требует промывки через 30 тыс. км. Дело это не столь простое и осуществить промывку в гаражных условиях, воспользовавшись простейшим устройством с ЭБН и двумя фильтрами на напоре и сливе, вряд ли удастся.

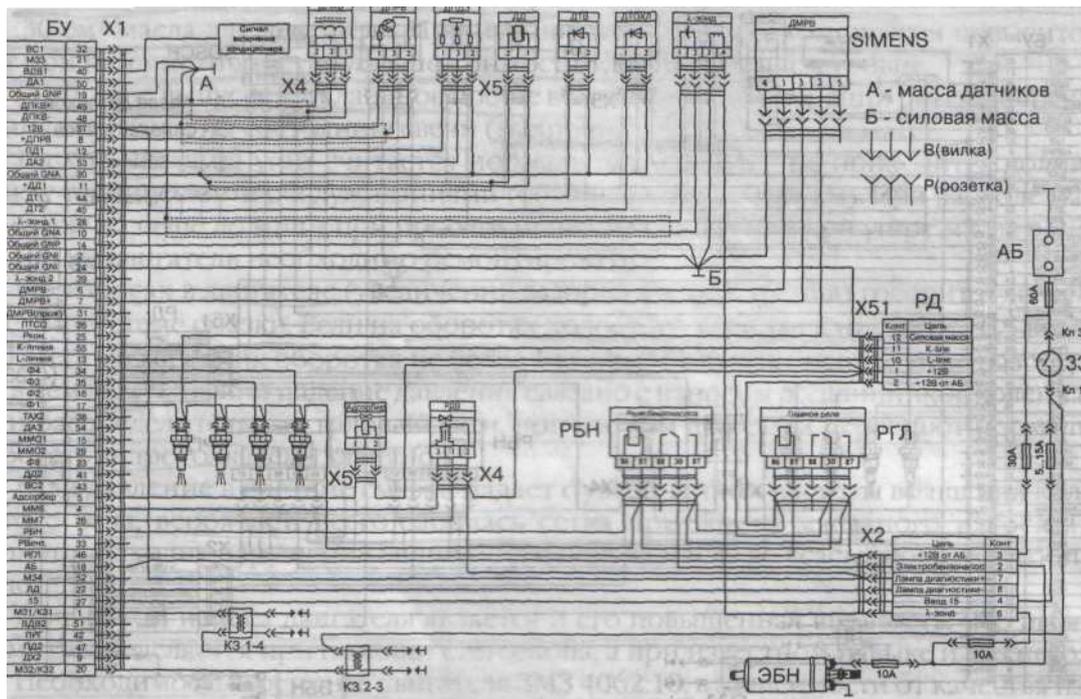


Рис. 5. Схема соединений элементов системы управления двигателем ЗМЗ-4062.10 (с пленочным ДМРВ)

При конструировании промывочной установки необходимо иметь в виду, что шланги, не разбьедаемые промывочной жидкостью GM, BOSCH, стоят порядка 500 руб. за четверть метра.

Промывочная установка американской фирмы «Вине» (-\$1800) чистит специальной жидкостью (агрессивной и ядовитой) и плюс ультразвуком. При этом чистка, как правило, помогает один раз. А уже к 50 тыс. км необходима замена форсунок.

Немаловажна и технология чистки, делается это не на автомобиле, а на специальном промывочном (проливочном) стенде где прежде всего контролируют состояние форсунок, возможно, отдельные придется заменить еще до промывки. После промывки вновь следует проверка.

Выше речь шла об осмолении впускного тракта. Попадание масла в камеру сгорания вне всякой нормы также нарушает оптимальность топливовоздушной смеси, процесса сгорания и состава ОГ.

Излишек масла в камере сгорания обычно связан с износом цилиндропоршневой группы (ЦПГ), но бывают и другие причины. Например, литейный облой в значительной мере перекрывал слив масла из головки блока цилиндров. Маслоотражательные колпачки клапанов оказывались погруженными в масло и свою роль уже не выполняли. Масло в этом случае появилось и в свечных колодцах. Кстати, последнее очень озадачивало мастеров автосервиса.

При ЭСУД особого внимания требуют и свечи зажигания. При классической системе зажигания величина зазора между электродами в свечах зажигания особого значения не имеет. Свечи можно эксплуатировать до значительного выгорания электро-

дов, а при испытаниях с использованием разрядника зазор в последнем мог быт до 10 мм. При ЭСУД картина иная. БУ организует максимально эффективное зажигание, при установленных зазорах в свечах, а вот увеличение этих зазоров в результате чрезмерного обгорания электродов свечей может привести к значительному росту напряжения во вторичных цепях.

Дело в том, что в обычной системе катушка зажигания всегда работает только на одну свечу, пробивается один искровой промежуток.

При ЭСУД зазоров два, искры одновременно на двух свечах. Поэтому при проверке высоковольтной части, как отмечалось, при обычной системе зажигания в разряднике допускается зазор до 10 мм, а вот при ЭСУД всего до 5 мм.

Проведение первого этапа диагностики очень важно, иначе при последующих этапах диагностики непосредственно ЭСУД можно не разобраться в причинах неисправностей.

2 этап. Проверка работоспособности бортовой системы диагностики и диагностической цепи (см. рис. 2,4, 5).

Если бортовая диагностика, после установки переключки запроса самодиагностики, выдает на ЛД код 12, тогда можно перейти к этапу 3. Если ЛД не выдает код 12, в этом случае необходимо восстановить работоспособность системы, воспользовавшись диагностическими картами А.

3 этап. При выдаче бортовой диагностикой на ЛД кода 12 и кода неисправности (см. прилож. 1), необходимо обратиться к соответствующей диагностической карте кодов неисправностей ККН (см. прилож. 2). В случае отсутствия кода неисправности следует перейти к этапу 4.

4 этап. Если бортовая система диагностики работает (код 12 высвечивается ЛД), кода неисправности в ОЗУ нет, а есть претензии к работе двигателя, тогда неисправности могут быть определены с помощью карт типичных неисправностей, КТН (см. прилож 3). Если диагностическая цепь исправна, а двигатель невозможно запустить, тогда необходимо использовать диагностические карты Б.

5 этап. Проверка переменных параметров при помощи диагностических приборов. Нередки случаи, когда при работоспособной диагностической цепи в ОЗУ отсутствуют коды неисправностей, а претензии к работе двигателя есть. В этом случае неисправности узлов ЭСУ и двигателя можно отыскать при помощи диагностических приборов (тестеров) ДСТ-2, ДСТ-2М, АСКАН-8 и других, которые при помощи жгута проводов соединяются с диагностической колодкой (КД) БУ. Приборы позволяют проконтролировать параметры, определяемые БУ на различных режимах работы двигателя и по отклонению их значений от типовых (см. прилож. 4) сделать выводы о неполадках в ЭСУ и в двигателе.

Непосредственно проверить работоспособность форсунок и ряда датчиков можно при помощи тестера ДСТ-6Т. Тестер ДСТ-6Т к колодке диагностики (КД) БУ не подсоединяется.

И последнее, относительно диагностики. Диагностику нет смысла проводить, как отмечалось, если машина старая и запущенная, с букетом болезней. Диагностика теряет смысл и если автомобиль новый, но неисправный, например, нет нормального прилегания клапанов к седлам. В особо тяжелых случаях при плавающей неисправности помогало наличие эталонных (заведомо исправных) датчиков и исполнительных устройств (весь комплект BOSCH стоит примерно 18 тыс. руб.). Учтите, что, если клиент утверждает, что этот датчик трогать не нужно (новый, только установил), это совершенно не говорит о том, что датчик исправен.

Если содержание СО в ОГ вне всяких норм (черный дым), убедитесь, что на автомобиле без нейтрализации ОГ вообще присутствует потенциометр регулировки

СО (если он должен быть) и снял ли владелец автомобиля оберточную бумагу с воздушного фильтра.

Пониженные, повышенные или плавающие обороты холостого хода возможны из-за неисправностей, которые не могут быть компенсированы РХХ (РДВ). Количество шагов, выходящее за пределы регулирования холостого хода, составляют более 110, если частота вращения КВ занижена, и меньше 30 шагов, если частота вращения КВ при холостом ходе завышена.

Если отключение РХХ не помогает, необходимо проверить систему топливоподачи на переобеднение горючей смеси (давление, наличие воды в топливе, загрязнение форсунок). Отрегулируйте состав смеси винтом потенциометра СО (содержа в *ОГ* должно быть в пределах 0,5-0,8%).

При пониженной частоте вращения КВ на холостом ходу и черном дыме из глушителя (смесь явно переобогащенная) проверяем систему топливоподачи на предмет повышенного давления топлива, негерметичность или залипание форсунок. После устранения неисправностей регулируем состав смеси потенциометром СО или по параметрам РСOK с использованием газоанализатора.

К отклонению частоты вращения КВ при холостом ходе может привести неисправность системы вентиляции картера.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КАРТЫ А. ПРОВЕРКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Карта А-1. Признак использования карты: лампа диагностики не загорается на короткое время при включении зажигания.

При включении зажигания и неработающем двигателе диагностическая лампа (ДЦ) должна загораться на короткое время и погаснуть. Это говорит о том, что она исправна, а БУ готов к функционированию. Напряжение на первый (7-й, рис. 4, 5) контакт лампы поступает после включения БУ главного реле (РГЛ). БУ соединяет второй (8-й, рис. 4, 5) контакт лампы с «массой».

Проверяем (последовательность действий):

1. Исправность провода 22 (розово-голубой - РГ).
2. Наличие напряжения между контактом 2 диагностической колодки Х51 и «массой» до включения зажигания и наличие напряжения между контактом 1 и «массой» после включения зажигания.
3. Наличие напряжения после включения зажигания на контактах 18, 27, 37.
4. Цепи заземления между БУ (контакт 14) и «массой» двигателя.

Если лампа диагностики горит постоянно, то возможно наличие текущей (постоянной) ошибки управления или замыкание провода 22 (РГ) на «массу».

Карта А-2. Признак использования карты: нет данных с колодки диагностики или кода 12.

При включении зажигания лампа диагностики (ЛД) должна загораться на короткое время и гаснуть. Напряжение с замка зажигания подается через замкнутые контакты главного реле (РГЛ) на первый контакт ЛД. БУ подключает лампу, замыкая ее второй контакт на «массу» посредством провода 22 (РГ) и контакта 22 в соединителе БУ. Если диагностический контакт 13 БУ соединен с «массой», БУ управляет ЛД, выдавая код 12 и коды неисправностей, хранящиеся в памяти БУ. После подключения диагностического прибора к диагностической колодке, реализуя опции «ИМ» и «Лампа неисправности», можно принудительно включить лампу для контроля ее исправности.

Проверяем (последовательность действий):

1. Если лампа неисправна, горит неярко при подаче соответствующей команды с диагностического прибора, то следует проверить заземление провода 14 (4), электрический контакт с «массой», точка Б (см. рис. 4, 5).

2. БУ может выдать код 12 и при этом не реализовывать информационный обмен с диагностическим прибором. Если диагностический прибор не отображает параметры управления, а лампа выдает код 12, следует проверить диагностический прибор на исправном автомобиле, а также проверить на обрыв цепи между контактом 55 соединителя БУ и контактом 11 в диагностической колодке.

Если цепи лампы исправны, то неисправен БУ.

Если лампа неисправности горит постоянно, но при этом нет ошибок управления, то возможно замыкание провода 22 (PГ) на «массу».

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КАРТЫ Б. ДВИГАТЕЛЬ ПРОКРУЧИВАЕТСЯ, НО НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ

Карта Б-1. Признак использования: коленчатый вал прокручивается, но двигатель не запускается или запускается, но сразу глохнет. Состояние АБ и частота прокрутки в норме. Топлива в баке достаточно.

Проверяем (последовательность действий):

1. После включения зажигания, без последующей прокрутки двигателя стартером, должно включиться на 5 с реле бензонасоса (РБН). Реле подключает непосредственно электробензонасос (ЭБН) к бортовой сети автомобиля через предохранитель. Если ЭБН не работает, то следует проверить состояние его предохранителя.

2. При прокрутке коленчатого вала двигателя стартером диагностический прибор должен показывать значение параметра BITSTP (нет), что говорит о получении БУ информации с ДПКВ.

3. При прокрутке двигателя стартером индикатор пробника, подключенного к колодке форсунки, должен мигать в соответствии с выдаваемыми БУ импульсами.

При отрицательной температуре окружающего воздуха неудачный пуск двигателя может быть вызван присутствием воды или посторонних веществ в топливе. Причиной самопроизвольной остановки двигателя после выхода из режима пуска может служить также низкое давление топлива в магистрали.

Карта Б-2. Признак использования: коленчатый вал прокручивается, но двигатель не запускается.

Двигатель оснащен бесконтактным распределением высокого напряжения по отдельным цилиндрам благодаря применению двухвыводных катушек зажигания (КЗ). Одна из них работает на 1 и 4 цилиндры, другая - 2 и 3 цилиндры. Первичная обмотка КЗ (рис. 4,5) не соединена со вторичной обмоткой. Управляющая цепь состоит из выходного ключа БУ, первичной обмотки КЗ и соединительных проводов. Вторичная цепь состоит из вторичной обмотки КЗ, высоковольтных проводов и свечей зажигания. Для проверки искры необходимо воспользоваться разрядником с искровым промежутком 4...5 мм.

Проверяем (последовательность действий).

1. Наличие напряжения на проводах 65 (К) и 66 (К) и на соответствующих клеммах катушек при включенном зажигании (рис. 4, 5).

2. Наличие соединения блоком управления первичной обмотки КЗ с «массой» и факт исправности КЗ.

3. Исправность БУ.

Карта Б-3- Признак использования: коленчатый вал прокручивается, но двигатель не запускается.

После включения зажигания напряжение подается на форсунки благодаря замыканию контактов главного реле (РГЛ). Обмотки форсунок включаются, когда БУ соединяет их с «массой».

Проверяем (последовательность действий):

1. Наличие напряжения после включения зажигания на контакте в диагностической колодке.
2. Наличие обрыва в проводах 17 (О), 16 (РЗ), 35 (ЖЗ), 34 (ОК).

Карта Б-4. Признак использования: проверка главного реле (РГЛ) и силовой цепи. При включенном зажигании напряжение подается на контакты 27 и 37 БУ (см. рис. 4, 5). На контакт 18 напряжение подается непосредственно с АБ. **Проверяем** (последовательность действий):

1. На контакт 18 напряжение подается непосредственно с АБ.
2. После включения зажигания напряжение питания подается на контакт 27 БУ, а он должен замкнуть на «массу» контакт 86 РГЛ, благодаря чему нормально разомкнутые контакты РГЛ должны замкнуться.
3. После включения зажигания напряжение питания одинакового значения должно быть на контактах 2 розеток Р19, Р20, Р21, Р22 и Р23 относительно «массы».

Карта Б-5. Признак использования: проверка реле электробензонасоса и силовой цепи.

При включении зажигания после выключенного более 5-ти секунд состояния, БУ включает реле электробензонасоса. Если двигатель не прокручивается, то БУ выключит реле бензонасоса через 5 с. Если двигатель прокручивается, например стартером, то БУ включит бензонасос, как только в него поступят импульсы от ДПКВ. При отсутствии импульсов БУ выключит реле электробензонасоса через 5 с.

Проверяем (последовательность действий):

1. Посредством диагностического прибора можно управлять включением реле электробензонасоса ограниченное время (10 с) на остановленном двигателе. Факт работы бензонасоса определяется по характерному шуму.
2. При отсутствии факта работы бензонасоса следует проверить исправность цепи питания реле бензонасоса, управляющего канала (провод 3 (БЗ)), провода 81 (Ф), по которому запитывается непосредственно электробензонасос, надежность соединения минусовой клеммы электробензонасоса с «массой» двигателя.

Карта Б-6. Признак использования: проверка системы топливоподачи.

При включении зажигания БУ включает реле электробензонасоса. Электробензонасос работает до тех пор, пока двигатель работает. При отсутствии опорных импульсов с ДПКВ БУ выключает электробензонасос через 5 с. Электробензонасос подает топливо в топливопровод форсунок, где давление поддерживается в диапазоне 2,6...3 бар. Избыток топлива возвращается в бак. Электробензонасос можно включить с помощью диагностического прибора при включенном зажигании и остановленном двигателе.

Проверяем (последовательность действий):

1. Давление топлива и работоспособность системы. При этом электробензонасос можно включить при остановленном двигателе при помощи диагностического прибора.
2. Герметичность соединений магистрали и топливопровода форсунок.

3. Герметичность соединений магистрали между бензонасосом и регулятором давления топлива.

4. Наличие залипания форсунок в открытом состоянии.

5. Величина давления менее 2,8 бар при остановленном двигателе может вызываться:

- перекрытием топливопроводов или загрязнением фильтров;
- неисправностью регулятора давления топлива;
- неисправностью бензонасоса.

6. Давление выше 3 бар при остановленном двигателе может вызываться:

- перекрытием трубопровода обратного слива топлива в бак;
- неисправностью регулятора давления топлива.

Отклонение давления топлива может вызвать следующие неполадки:

- стартер проворачивает коленчатый вал, но двигатель не запускается;
- двигатель глохнет после выхода из режима пуска;
- неустойчивая работа двигателя;
- большой расход топлива, черный дым на выходе из глушителя.

СОСТАВ ЭСУД ДВИГАТЕЛЯ ЗМЗ 4062.10 С РАСПРЕДЕЛЕННЫМ ФАЗИРОВАННЫМ ВПРЫСКОМ МИКАС 7.1

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ (БУ)

Блок управления (см. рис. 6), изготовлен на базе микропроцессора 5A80C509 фирмы SIEMENS, имеет объем памяти ОЗУ - 3,25 Кбайт и памяти ПЗУ - 128 Кбайт.

БУ имеет возможность подключения к внешнему диагностическому устройству или компьютеру через диагностический разъем (колодку) (см. рис. 2). Схемы электрических соединений, цоколевка разъема представлены на рис. 4, 5, 7. Описание контактов БУ дано в таблице.

Чебоксарское научно-производственное приборостроительное предприятие «Элара» разработало БУ «Элара 7.1» для двигателей, отвечающих требованиям Евро-И. БУ позволяет производить диагностику и настройку ЭСУД в большем объеме, чем «Микас 7.1».



Описание контактов блока управления

№	Цвет	Соединение
1	Б	Катушки зажигания 1 и 4 (КЗ/1-4) Цепь управления зажиганием. Создает возбуждение в катушке зажигания 1 и 4.
2	ЧБ	Заземление блока управления. (Общий GNI) Контакт соединен с «массой» автомобиля. Напряжение на контакте относительно «массы» должно быть близким к нулю.
3	БЗ	Реле бензонасоса (РБН) Управление реле системы топливоподачи. Включение зажигания является для блока управления сигналом на подключение питания (+12В) к реле электро-бензонасоса. При отсутствии опорных сигналов положения коленчатого вала блок управления выключает реле. При возобновлении опорных сигналов положения КВ блок вновь включает реле бензонасоса.
4	СГ	Регулятор дополнительного воздуха (РДВ/1)
5		Выходной сигнал управления клапаном продувки адсорбера
6	БЧ	Входной сигнал с датчика массового расхода воздуха «-» (ДМРВ-)
7	ЧЖ	Входной сигнал с датчика массового расхода воздуха «+» (ДМРВ+)
8	Р	Входной сигнал с датчика положения распределительного вала «*+» (дпрв+)
9		Не используется
10	ЗЖ	Заземление лямбда-зонда
11	ЗБ	Входной сигнал с датчика детонации «+» (ДД+) Сигнал представляет собой напряжение, подаваемое на блок управления с датчика детонации для обнаружения детонации. Блок корректирует угол опережения зажигания в зависимости от уровня детонации для ее гашения.
12	БЖ	Выход питания датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ питание)
13	Кч	L - линия диагностики (L - Line)
14	Ч	Заземление блока управления (Общий GNP) Контакт соединен с «массой» автомобиля. Напряжение на контакте относительно массы должно быть близким к нулю.
15		Не используется
16	РЗ	Форсунка 2 (Ф/2)
17	О	Форсунка 1 (Ф/1) Управление форсунками. Напряжение на данные контакты поступает через форсунки, соединенные с +12 В. При включенном зажигании и неработающем двигателе напряжение на контактах равно напряжению аккумулятора. На холостом ходу система зарядки несколько повышает это напряжение. При более высоких частотах вращения или большей нагрузке двигателя возросшая частота и длительность импульса впрыска форсунки вызывают некоторое снижение напряжения по сравнению с напряжением на холостом ходу.
18	С	Клемма 30 аккумулятора +12В (30) Обеспечивает постоянное питание +12В электронного блока, в том числе при выключенном зажигании. Напряжение поступает через плавкий предохранитель.
19	СК	Общий (Общий GNO) Контакт соединен с «массой» автомобиля. Напряжение на контакте должно быть равно нулю.
20	КчБ	Катушки зажигания 2 и 3 (КЗ/2-3) Цепь управления зажиганием. Создает возбуждение в катушке зажигания 2 и 3-
21		Не используется

№	Цвет	Соединение
		Лампа диагностики (ЛД)
22	РГ	Управление лампой диагностики. Электронный блок обеспечивает «массу» для включения лампы диагностики. При включенном зажигании и неработающем двигателе лампа должна загораться на 0,6 с и гаснуть, а напряжение на контакте относительно «массы» должно быть близким к нулю. Когда лампа включена, это напряжение совпадает с напряжением аккумулятора.
23		Не используется
24	ЧК	Заземление блока управления (Общий GNI) Контакт соединен с «массой» автомобиля. Напряжение на контакте относительно «массы» должно быть близким к нулю.
25		Не используется
26	ЖЧ	Регулятор дополнительного воздуха (РДВ/2)
27	ОБ	Замок зажигания, клемма 15(15) Сигнал «включение» на блок управления с цепи замка зажигания. Сигнал не является питанием блока, он сигнализирует ему о том, что зажигание включено. Напряжение равно напряжению аккумулятора, когда замок зажигания находится в положении «зажигание» или «стартер».
28	КчГ	Входной сигнал с лямбда-зонда
29		Не используется
30	КЗ	Общий датчиков (Общий GNA) Контакт соединен с «массой» автомобиля. Напряжение на контакте относительно «массы» должно быть близким к нулю.
31	ЖБ	Канал управления прожитом датчика массового расхода воздуха (про-жиг ДМРВ)
32		Не используется
33	ОК	Управление реле вентилятора (на части автомобилей)
34	ЖЗ	Форсунка 4 (Ф/4)
35	КчГ	Форсунка 3 (Ф/3) см. контакты 16 и 17
36		Входной сигнал с потенциометра регулировки СО (ПТСО+, для нитяного ДМРВ)
37	ОЗ	Вход +12В (12)
38		Выходной сигнал (высоковольтный) на тахометр
39		Не используется
40		Не используется
41		Не используется
42		Не используется
43	сч	Выходной сигнал (логического уровня) на тахометр
44	БР	Входной сигнал с датчика температуры воздуха на впуске (ДТВ)
45	БС	Входной сигнал с датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТОХЛ) Электронный блок управления посылает сигнал 5 В на датчик температуры охлаждающей жидкости, который представляет собой термистор. Датчик, соединенный также с «массой», меняет напряжение в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.
46	БКч	Главное реле (РГЛ)
47		Не используется
48	же	Входной сигнал с датчика положения коленчатого вала<-> (ДПКВ-)

№	Цвет	Соединение
49	БГ	Входной сигнал с датчика положения коленчатого вала (ДПКВ+) Контакты обеспечивают электронный блок данными о частоте вращения и положении коленчатого вала. При включенном зажигании, но неработающем двигателе напряжение должно быть ниже 1 В. При вращении коленчатого вала напряжение увеличивается с ростом частоты вращения.
50		Не используется
52		Не используется
53	3	Входной сигнал с датчика положения дроссельной заслонки «+» (ДГО13+) Напряжение входного сигнала датчика положения дроссельной заслонки, которое соответствует фактическим изменениям положения дроссельной заслонки, изменяется в диапазоне от 0 до 5 В. Как правило, на холостом ходу напряжение ниже 1 В, а при полностью открытой дроссельной заслонке составляет 4,4...4,7 В.
54	КС	Не используется
55		К - линия диагностики (K-Line) По этой линии осуществляется связь с диагностическим оборудованием (тестер, стенд и т. д.).

вет провода указан только для заводского исполнения жгута проводов.

ДАТЧИКИ

Датчик углового положения коленчатого вала (ДПКВ) (рис. 8), индукционного типа, предназначен для определения углового положения коленчатого вала, положения поршней в цилиндрах, необходимого для синхронизации работы системы управления и двигателя.

Датчик представляет собой электромагнитную катушку с магнитным сердечником и установлен у зубчатого диска с числом зубьев $60 - 2 = 58$ (см. рис. 3). При вращении диска изменяется магнитный поток в магнитопроводе датчика, наводя импульсы напряжения переменного тока в его обмотке. БУ определяет положение и частоту вращения коленчатого вала по количеству и частоте следования этих импульсов и рассчитывает фазу и длительность импульсов управления форсунками и зажиганием.

ДПКВ имеет сопротивление обмотки катушки 880-900 Ом. Зазор между датчи-ком и вершиной зуба диска должен быть в пределах 0,5-1,0 мм.

ДПКВ является основным датчиком ЭСУД, неисправности датчика, его цепи и повреждение зубьев диска (при снятии шкива) не позволяют эксплуатировать двигатель.

Помехи, возникающие в цепи датчика коленчатого вала, отслеживаются БУ и фиксируются системой самодиагностики в памяти ОЗУ, как неисправность с кодом 53. Для снижения уровня помех провод ДПКВ защищен экраном (см. рис. 4, 5).

Для обеспечения работы двигателя необходимо, чтобы коленчатый и распределительные валы имели четкую начальную ориентацию (см. рис. 3; метки М1, М2, М3, М4). Если коленчатый вал установлен в положение, соответствующее ВМТ поршня первого цилиндра, то напротив середины сердечника ДПКВ должен находиться 2(>й зуо диска Синхро'низаций, считая против направления вращения от места выреза (см. ~рис 3). при этом р иска на цилиндрической поверхности демпфера коленчатого ва-тла (Мб) должна находиться напротив прилива (метка М5) на крышке цепи механиз-' ма газораспределения.

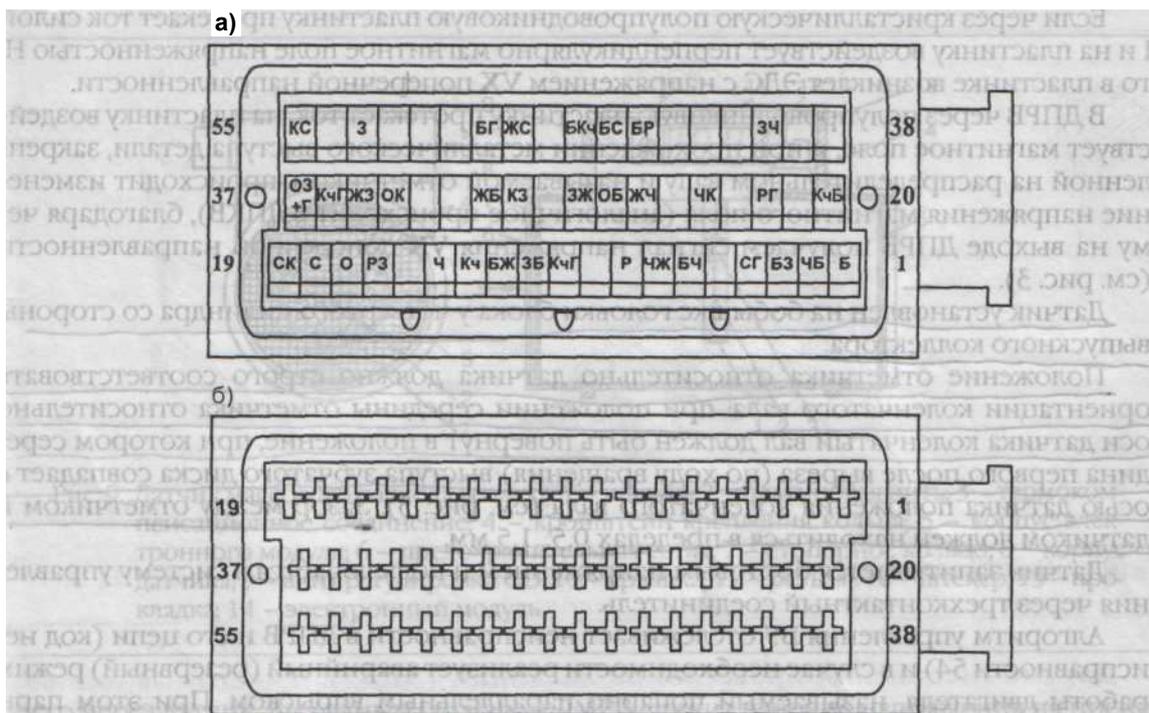


Рис. 7. Общий вид разъема электронного блока управления (БУ) вид со стороны подключения жгута проводов (а) и вид со стороны контактов (б).

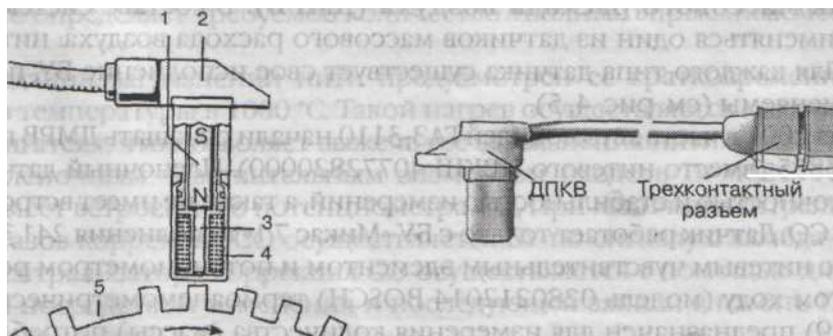


Рис. 8. Датчик положения коленчатого вала: 1 - постоянный магнит; 2 - фланец; 3 - сердечник; 4 - индукционная катушка; 5 - диск синхронизации

Датчик положения распределительного вала (ДПРВ). Датчики ДПКВ и ДПРВ называют датчиками синхронизации, они позволяют организовать распределенный фазный впрыск. ДПКВ сигнализирует в БУ о положении коленчатого вала. А

ДПРВ - о ВМТ в конце такта СЖАТИУР в первом цилиндре, что более точно согласует впрыск с тактом для получения наиболее оптимальной топливовоздушной смеси. Соответствие положений КВ и РВ нарушается в связи с вытяжкой цепей привода РВ.

Датчик положения распределительного вала представляет собой полупроводниковый прибор, принцип действия которого основан на эффекте Холла.

Если через кристаллическую полупроводниковую пластинку протекает ток силой I и на пластинку воздействует перпендикулярно магнитное поле напряженностью H то в пластинке возникает ЭДС с напряжением V_X поперечной направленности.

В ДПРВ через полупроводниковую пластинку протекает ток, на пластинку воздействует магнитное поле, и при прохождении металлического выступа *детали*, закрепленной на распределительном валу и называемой отметчиком, происходит изменение напряжения магнитного поля (аналогичное происходит в ДПКВ), благодаря чему на выходе ДПРВ получаем сигнал напряжения V_X поперечной направленности (см. рис. 3)-

^Датчик установлен на бобышке головки блока у четвертого цилиндра со стороны выпускного коллектора.

Положение" отметчика относительно датчика должно строго соответствовать ориентации коленчатого вала при положении середины отметчика относительно оси датчика коленчатый вал~должен быть повернут в положение при котором середина первого после выреза (по ходу вращения)выступа зубчатого диска совпадает с осью датчика положения коленчатого вала(см рис 3).Зазор между отметчиком и датчиком должен находиться в пределах 0.5...1,5 мм.

Датчик запитывается бортовым напряжением и подключается в систему управления через трехконтактный соединитель.

Алгоритм управления БУ отслеживает неисправности в ДПРВ и его цепи (код неисправности 54) и в случае необходимости реализует аварийный (резервный) режим работы двигателя, называемый попарно параллельным впрыском. При этом пары форсунок (1 и 4, 2 и 3 цилиндров) включаются попеременно через каждые 360 поворотов коленчатого вала. При нормальной работе каждая форсунка включается - выключается один раз за рабочий цикл (720, два оборота, 4 такта).

Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ). В составе системы управления может применяться один из датчиков массового расхода воздуха: нитевой или пленочный. Для каждого типа датчика существует свое исполнение БУ, поэтому они не взаимозаменяемы (см. рис. 4, 5).

С конца 2001 г. часть автомобилей ГАЗ-3110 *наняли* оснащать ДМРВ пленочного типа 311 1.33855 (вместо нитевого ИВКШ 40772820000). Пленочный датчик отличается большей точностью и стабильностью измерений, а также не имеет встроенного потенциометра СО. Датчик работает только с БУ «Микас 7.1» исполнения 241.3763000-31 ...34.

ДМРВ с нитевым чувствительным элементом и потенциометром регулировки СО на холостом ходу (модель 0280212014 BOSCH) термоанемометрического типа. Датчик (рис. 9) предназначен для измерения количества (массы) потребляемого двигателем воздуха. По расходу воздуха (с учетом оборотов) можно судить о мощности, развиваемой двигателем (об этом же, но с меньшей точностью, говорят величина разрежения за дросселем и положение дроссельной заслонки). В соответствии с мощностью дозируется впрыск топлива. Располагается ДМРВ за воздушным фильтром (см. рис.1). На корпусе датчика расположен винт потенциометра (резистор с переменным сопротивлением) для регулировки СО в отработавших газах на холостом ходу. Датчик подключен к ЭСУД при помощи шестиконтактного соединителя (см. рис. 4).

Принцип действия датчика основан на зависимости тепловой мощности, рассеиваемой платиновой нитью (диаметр 0,07-0,10 мм), от массового расхода воздуха обдувающего эту нить. В процессе работы ДМРВ его электронная схема поддерживает температуру нагрева нити в 150 °С Электрическая мощность, требуемая для поддержания постоянной температуры нити (150°) независимо от температуры всасываемого воздуха, и является параметром для определения массового расхода воздуха, проходя-

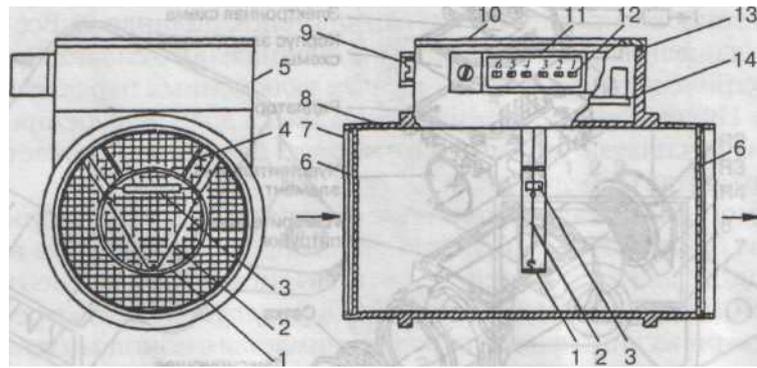


Рис. 9- Датчик массового расхода воздуха: 1 - кольцо; 2 - платиновая нить; 3 - термокомпенсационное соединение; 4 - кронштейн крепления кольца; 5 - корпус электронного модуля; 6 - предохранительная сетка; 7 - стопорное кольцо; 8 - корпус датчика; 9 - винт регулировки CO; 10 - крышка; 11 - разъем; 12- штекер; 13- прокладка; 14 - электронный модуль

щего через датчик. Выходным сигналом ДМРВ служит падение напряжения на прецизионном резисторе, включенном в смежное с нагреваемой нитью плечо измерительного моста. Это напряжение БУ преобразует в часовой расход воздуха (кг/ч).

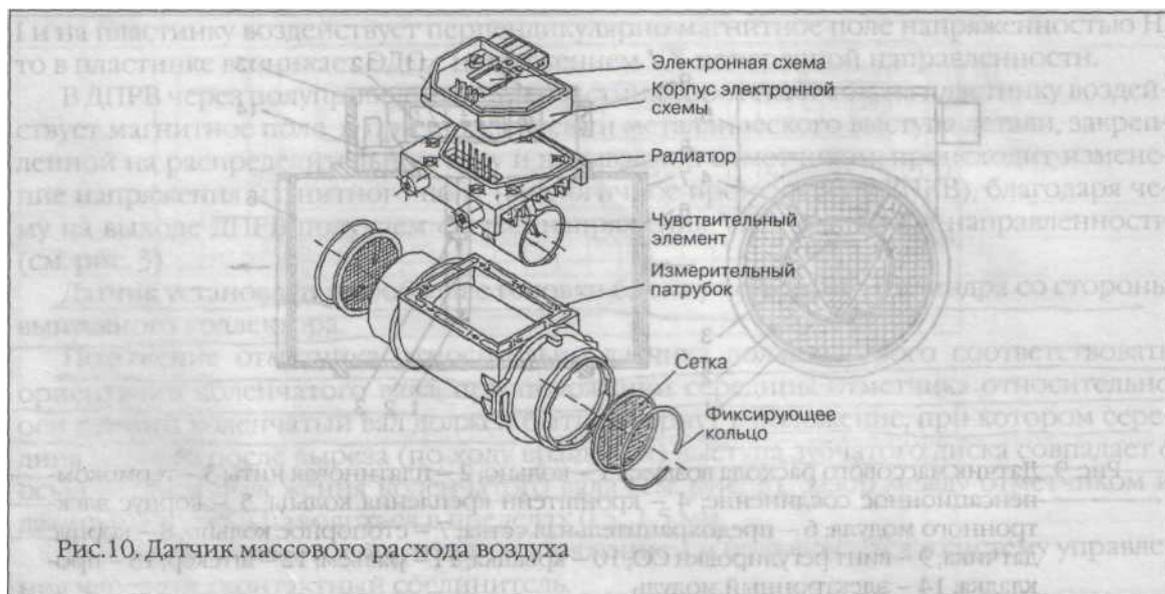
С учетом частоты вращения коленчатого вала БУ по часовому расходу воздуха вычисляет величину циклового наполнения цилиндра воздухом (мг/цикл) и уже по этой величине определяет требуемое количество топлива, впрыскиваемого форсункой.

Для ликвидации загрязнений нити предусмотрен ее кратковременный нагрев (около 1 с) до температуры в 1000 °С. Такой нагрев осуществляется каждый раз после остановки двигателя, что позволяет выжечь все загрязнения нити.

ДМРВ с пленочным чувствительным элементом (модель HFM62C/11 SIEMENS) (рис. 10) не имеет встроенного потенциометра CO. При наличии нейтрализатора отработавших газов коррекция CO осуществляется БУ по сигналу с лямбда-зонда. При отсутствии нейтрализатора коррекция CO осуществляется с помощью диагностического тестера посредством изменения и последующей записи в память ППЗУ блока управления параметра RCOD.

В пленочном датчике обдуваются два терморезистора. Первый «измеряет» температуру воздуха, второй пленочный - расход. Оба резистора, при наличии потока воздуха, меняют величину электрического сопротивления в зависимости от степени охлаждения. Резисторы включены в мостовую схему. У датчика есть компенсационное звено, повышающее точность измерения расхода воздуха с учетом изменения направления его пульсации. Выходным сигналом ДМРВ служит дифференцированный и усиленный сигнал (изменяющееся напряжение) с обоих резисторов.

При возникновении неисправности в цепи датчика (обрыв, короткое замыкание) БУ фиксирует коды неисправности 13, 14. Управление двигателем при этом переходит в аварийный (резервный) режим - значение циклового наполнения определяется в соответствии с частотой вращения коленчатого вала и положением дроссельной заслонки. А если в цепи датчика положения дроссельной заслонки также обнаружена неисправность, тогда значение часового расхода воздуха устанавливается равным некоторой постоянной величине, что позволяет доехать до ближайшего автосервиса.



Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ). Дроссельная заслонка управляется через тяги от педали акселератора водителем, который, увеличивая или уменьшая угол открытия дроссельной заслонки, увеличивает или уменьшает скорость автомобиля (или частоту вращения коленчатого вала, если не включена передача в КПП) или сохраняет заданную скорость при изменении внешней нагрузки. При наличии ЭСУД действия водителя воспринимаются, как задания с помощью ДПДЗ. Датчик (модель 0280122001 BOSCH) резистивного типа (рис. 11) установлен на корпусе дроссельного патрубка. Подвижная часть датчика соединена с осью дроссельной заслонки. Датчик имеет уплотнительное резиновое кольцо, предохраняющее его чувствительную часть от попадания масла и загрязнений. В зависимости от положения дроссельной заслонки, БУ определяет режим работы двигателя, топливоподачу, зажигание, количество дополнительного воздуха и т. д. Датчик подключается к ЭСУД через трехконтактный соединитель.

ДПДЗ представляет собой потенциометр, меняющий базовое напряжение 5 В в зависимости от угла поворота оси дроссельной заслонки. Выходное напряжение датчика от 0 до 5 В измеряется БУ. При закрытом положении дроссельной заслонки выходное напряжение 0,26-0,68 В при полностью открытом - 3,97-5,69 В.

Алгоритм измерения сигнала ДПДЗ не требует точной установки напряжения, соответствующего закрытому состоянию дроссельной заслонки, так как блок сам корректирует и определяет его во время своей работы. Правильность работы цепи ДПДЗ определяется как исправностью электрической схемы, так и правильной установкой механических узлов.

Сигнал ДПДЗ используется БУ для определения режима работы двигателя:

- минимальная частота вращения коленчатого вала при холостом ходе;
- при частичных нагрузках;
- при максимальной мощности при данной частоте вращения коленчатого вала;
- при продувке двигателя воздухом без подачи топлива, при его прокрутке стартером (дроссельная заслонка открыта более чем на 50%).

Исправность датчика и его электрической цепи подключения к БУ влияет на динамические, экономические, мощностные и экологические показатели двигателя, устойчивость его работы на холостом ходу.

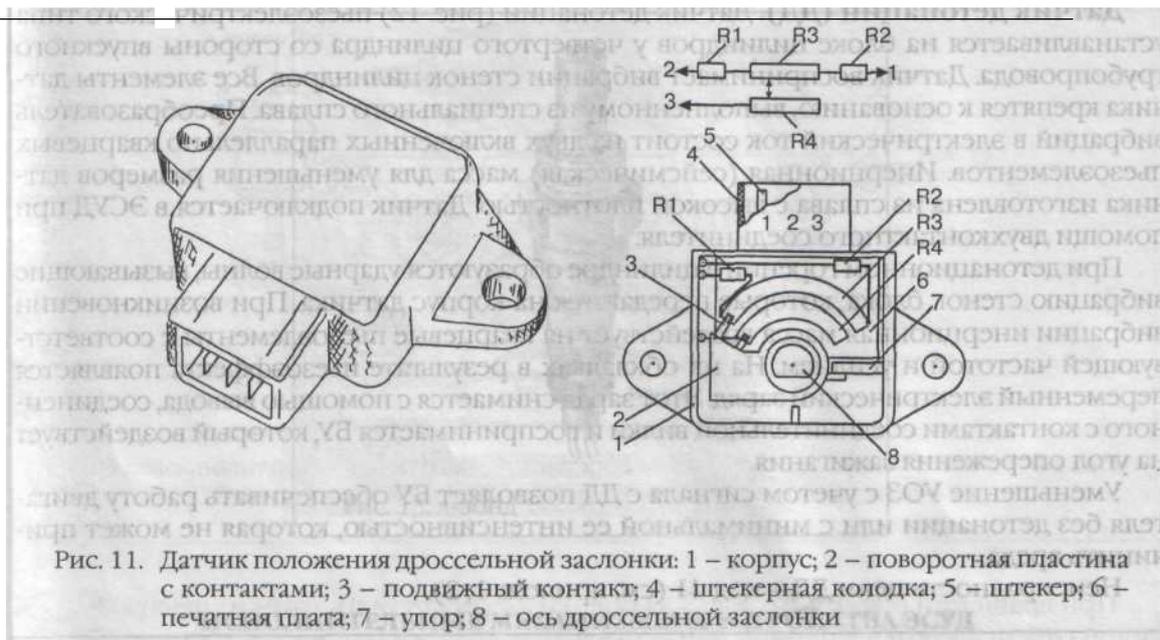


Рис. 11. Датчик положения дроссельной заслонки: 1 – корпус; 2 – поворотная пластина с контактами; 3 – подвижный контакт; 4 – штекерная колодка; 5 – штекер; 6 – печатная плата; 7 – упор; 8 – ось дроссельной заслонки

Случаи неисправностей в электрических цепях (обрыв, короткое замыкание) ЛПДЗ определяются БУ, при этом в память ОЗУ заносятся коды 23 и 24, а двигатель пе-геводится на резервный режим работы - режим частичных нагрузок. Последний -эзволяет эксплуатировать автомобиль до проведения ремонта с небольшими на-зками и ускорениями.

Поломки механических соединений, креплений, тяг также могут привести к не-правильной интерпретации сигнала датчика БУ и, как следствие, «неразумному» уп:-явлению двигателем (нарушение режима холостого хода, провалы при ускорении, -едостаточная мощность и т. д.). Поэтому диагностику необходимо начинать всегда с -ервого этапа - проверки исправности механических систем.

Датчики температуры охлаждающей жидкости и впускного трубопровода (ДТОЖ, ДТВ). Датчик температуры охлаждающей жидкости предназначен для оп-ределения температурного состояния двигателя и соответствующей корректировки топливоподачи и зажигания. ДТОЖ представляет собой полупроводниковый прибор с линейной характеристикой зависимости выходного напряжения от температуры чув-ствительной части, помещенной в измеряемую среду, в поток охлаждающей жидкости. На датчик подается стабилизированное напряжение питания 5 В. Падение напря-жения на выводах датчика при питании его постоянным током 1,5 мА численно рав-: но(в милливольтгах) температуре охлаждающей жидкости в °К, умноженной на де-• сять. Датчик температуры впускного трубопровода аналогичен ДТОЖ, но установлен в боышке впускной трубы и предназначен для коррекции регулировок систем пита-ния и зажигания в зависимости от температурных условий на впуске. Датчики ДТОЖ и ДТВ подключаются в ЭСУД с помощью двухконтактных соединителей. Неисправность в цепи ДТОЖ (коды 21, 22) затрудняет пуск двигателя. Неисправ-гь в цепи ДТВ (коды 17, 18) искажает коррекцию основных параметров управле-: двигателем. Ремонт цепей осуществляется по соответствующим картам (см. прилож: 1,2).

Датчик детонации (ДД). Датчик детонации (рис. 12) пьезоэлектрического типа устанавливается на блоке цилиндров у четвертого цилиндра со стороны впускного трубопровода. Датчик воспринимает вибрации стенок цилиндров. Все элементы датчика крепятся к основанию, выполненному из специального сплава. Преобразователь вибраций в электрический ток состоит из двух включенных параллельно кварцевых пьезоэлементов. Инерционная (сейсмическая) масса для уменьшения размеров датчика изготовлена из сплава с высокой плотностью. Датчик подключается в ЭСУД при помощи двухконтактного соединителя.

При детонационном горении в цилиндре образуются ударные волны, вызывающие вибрацию стенок блока, которые передаются на корпус датчика. При возникновении вибрации инерционная масса воздействует на кварцевые пьезоэлементы с соответствующей частотой и усилием. На их обкладках в результате пьезоэффекта появляется переменный электрический заряд. Этот заряд снимается с помощью вывода, соединенного с контактами соединительной вилки и воспринимается БУ, который воздействует на угол опережения зажигания.

Уменьшение УОЗ с учетом сигнала с ДД позволяет БУ обеспечивать работу двигателя без детонации или с минимальной ее интенсивностью, которая не может причинить вреда.

Неисправность цепи ДД - код 41 (см. прилож. 1, 2).

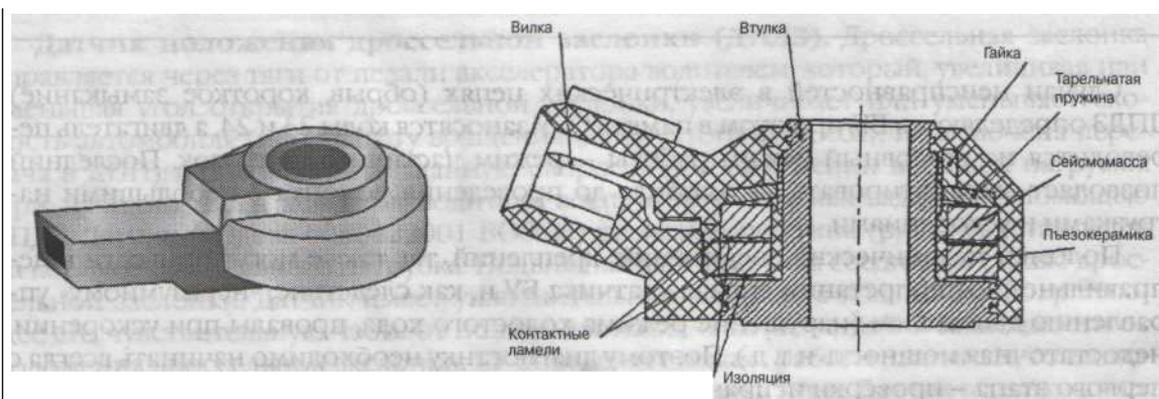


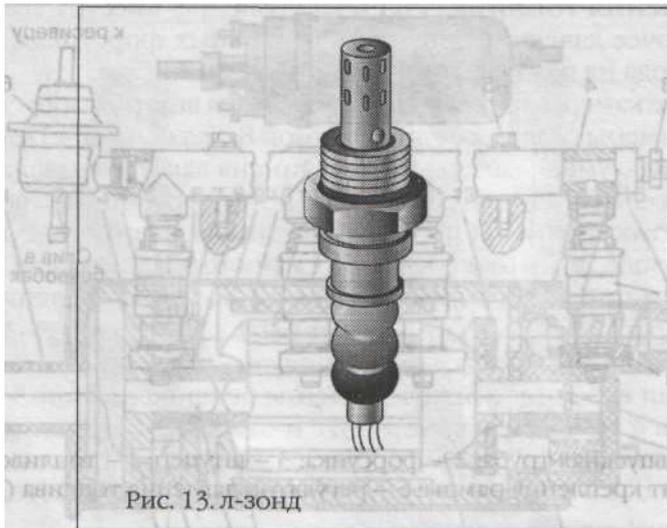
Рис. 12. Датчик детонации

Лямбда-зонд, датчик кислорода (λ -зонд, ДК). Этот датчик или два датчика (рис. 13) устанавливаются только на автомобилях с нейтрализатором отработавших газов. Датчик поддерживает требуемый баланс компонентов отработавших газов, необходимый для работы нейтрализатора, и является источником информации о составе отработавших газов для БУ.

Чувствительный элемент ДК представляет собой керамический стакан, изготовленный из двуоксида циркония (ZrO_2) и покрытый слоем пористой платины. Чувствительный элемент помещен в корпус из нержавеющей стали, который имеет отверстия, позволяющие отработавшим газам контактировать с внешней поверхностью чувствительного элемента. Датчик имеет встроенный электрический подогреватель, обеспечивающий его нагрев до рабочей температуры независимо от температуры отработавших газов.

ДК генерирует напряжение, изменяющееся в диапазоне 50-900 мВ. Это выходное напряжение зависит от наличия или отсутствия кислорода в отработавших газах и от температуры чувствительного элемента ДК.

Неисправности в цепи ДК см. карты кодов 32, 35, 36, прилож 1, 2.



ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И УСТРОЙСТВА ЭСУД

Исполнительные механизмы (ИМ) устройства обеспечивают: работу систем топливоподачи, зажигания, впуска воздуха, рециркуляции отработавших газов, вентиляции картера и управление вентилятором системы охлаждения, климатической установкой (кондиционером).

Система топливоподачи (см. рис. 1) обеспечивает подачу необходимого количества топлива в двигатель на всех рабочих режимах. Топливо подается в двигатель четырьмя форсунками, установленными во впускной трубе (рис. 14).

Электробензонасос ЭБН включается по сигналу БУ и подает топливо через топливный фильтр и линию подачи в общий топливопровод форсунок (рампу). Насос **при** отсутствии расхода может развить давление до 6 кгс/см^2 , в рампе же бензин находится под давлением $2,8-3,25 \text{ кгс/см}^2$ благодаря регулированию.

Регулятор давления (см. рис. 1) обеспечивает постоянный перепад давления топлива в рампе форсунок и воздуха во впускном трубопроводе за счет слива части топлива в бак.

Форсунки открываются и закрываются по управляющим сигналам от БУ в зависимости от режима работы. Режимов работы для форсунок установлено два.

Первый - попарно параллельный впрыск при пуске двигателя и при неисправности (код 54) ДПРВ. Пары форсунок 1-го и 4-го цилиндров и 2-го и 3-го цилиндров включаются попеременно через каждые полоборота (180°) коленчатого вала.

Второй - основной режим работы, для автомобилей с нейтрализатором, этот режим действует и при пуске - фазированный впрыск. Каждая форсунка включается в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя (1-3-4-2) один раз в течение рабочего цикла (4 такта, 2 оборота). Номер включаемой форсунки БУ определяет на основе сигналов с ДПКВ и ДПРВ (датчиков синхронизации).

Электробензонасос. ЭБН (модель 0580464044 BOSCH) проточный, роликового типа установлен под кузовом около бензобака. ЭБН обеспечивает максимальное давление топлива до 4,5 - 6 бар, рабочее давление - не менее 3 бар. Максимальная производительность насоса до 1,30 л/ч. При номинальном напряжении 12В насос потребляет при работающем двигателе ток не более 6,5А, при неработающем двигателе (время работы не более 5 с) - 2 А.

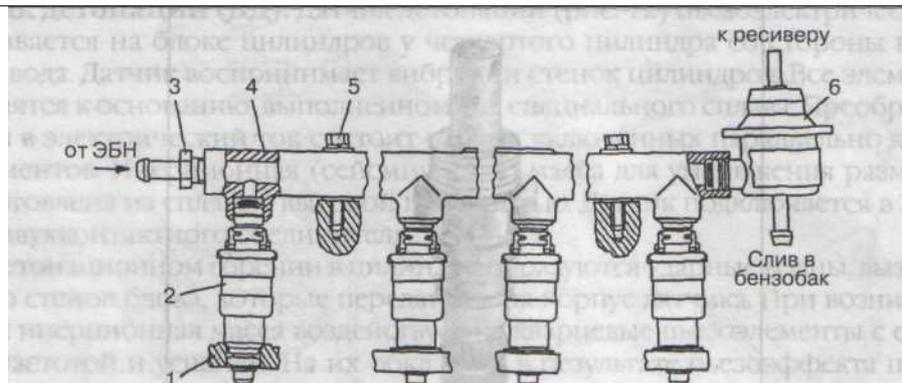


Рис. 14. Рампа: 1 - впускная труба; 2 - форсунка; 3 - штуцер; 4 - топливопровод (рампа); 5 - болт крепления рампы; 6 - регулятор давления топлива (РДТ)

При вращении ротора 19 (рис. 15) ролики 24 (могут быть трубки) центробежной силой отбрасываются к периферии ротора 19 и прижимаются к внутренней поверхности статора 5. Бензин через штуцер 1 и входной канал 25, имеющийся в основании 4, поступает в сегментное пространство 26 между статором и ротором. Бензин из зоны всасывания с входным отверстием 25 перемещается в зону нагнетания с выходным отверстием 8.

Почему образуются зоны всасывания и нагнетания, не трудно понять, обратив внимание на участки сегментного пространства 26, на которые оно поделено роликами. $AB < BC$ - увеличение объема, всасывание; $CD > DE$ - уменьшение объема, нагнетание.

Через отверстие 8 бензин попадает к якорю 21 ЭБН и, обтекая его, охлаждает. Преодолев усилие пружины 15 обратного клапана 14, бензин через штуцер 16 поступает в топливопровод.

Клапан 14 служит для поддержания давления в топливной магистрали после выключения ЭБН. В противном случае при сливе бензина из магистрали в ней образовались бы воздушные пробки. Клапан 6 предохранительный, ограничивает давление топлива выше допустимого.

ЭБН подсоединен к бортовой сети автомобиля через электромагнитное реле (РБН). РБН представляет собой катушку с якорем и парой нормально-разомкнутых контактов. Омическое сопротивление обмотки реле составляет 80 Ом. Реле установлено под капотом автомобиля, справа, рядом с главным реле ЭСУД.

Электрическая цепь ЭБН защищена предохранителем с допустимой силой тока 10А.

Топливный фильтр. Топливный фильтр тонкой очистки (рис. 16) установлен под капотом в моторном отсеке слева по ходу движения автомобиля. Фильтр имеет стальной корпус с резьбовыми штуцерами с торцов. Фильтрующий элемент бумажный и предназначается для улавливания частиц, которые могут привести к нарушению работы форсунок и регулятора давления топлива.

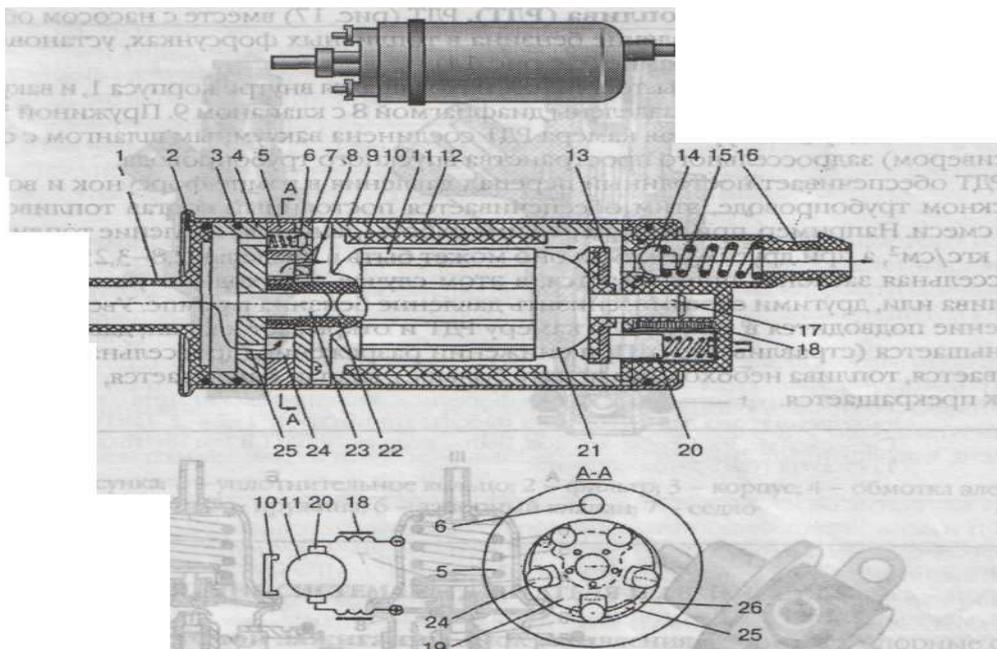
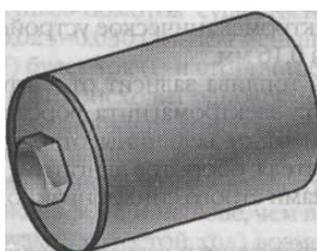


Рис. 15. Электробензонасос: 1 - входной штуцер; 2 - стопорное кольцо; 3 - уплотнительное кольцо; 4 - основание насоса с валом; 5 - статор насоса; 6 - предохранительный клапан; 7 - крышка насоса; 8 - канал выходной; 9 - корпус электродвигателя; 10 - постоянный магнит; 11 - якорь электродвигателя; 12 - корпус ЭБН; 13 - коллектор якоря электродвигателя; 14 - обратный клапан; 15 - пружина; 16 — выходной штуцер; 17 - вал электродвигателя; 18 - фильтр радиопомех; 19 - ротор насоса; 20 - щетка электродвигателя; 21 - муфта соединительная; 23 - вал насоса; 24 — ролик; 25 - канал входной; 26 — сегментное пространство

Рис. 16. Топливный фильтр



Регулятор давления топлива (РДТ). РДТ (рис. 17) вместе с насосом обеспечивает требуемое рабочее давление бензина в топливных форсунках, установлен он в конце топливопровода на рампе (см. рис. 14).

В РДТ имеются две камеры: топливная, находящаяся внутри корпуса 1, и вакуумная - внутри крышки 6. Камеры разделены диафрагмой 8 с клапаном 9. Пружиной 5 клапан 9 прижат к седлу 3. Вакуумная камера РДТ соединена вакуумным шлангом с объемом (ресивером) задрессельного пространства впускного трубопровода.

РДТ обеспечивает постоянный перепад давления в рампе форсунок и воздуха во впускном трубопроводе, этим обеспечивается постоянный состав топливовоздушной смеси. Например, при данном режиме работы двигателя давление топлива в рампе 3 кгс/см^2 , а при других режимах оно может быть в пределах $2,8-3,25 \text{ кгс/см}^2$. Если дроссельная заслонка прикрывается, в этом случае необходимо уменьшить подачу топлива или, другими словами, снизить давление бензина в рампе. Увеличенное разрежение подводится в вакуумную камеру РДТ и открывает клапан, давление в рампе уменьшается (стравливается). При снижении разрежения (дроссельная заслонка открывается, топлива необходимо подать больше), клапан закрывается, и слив бензина в бак прекращается.

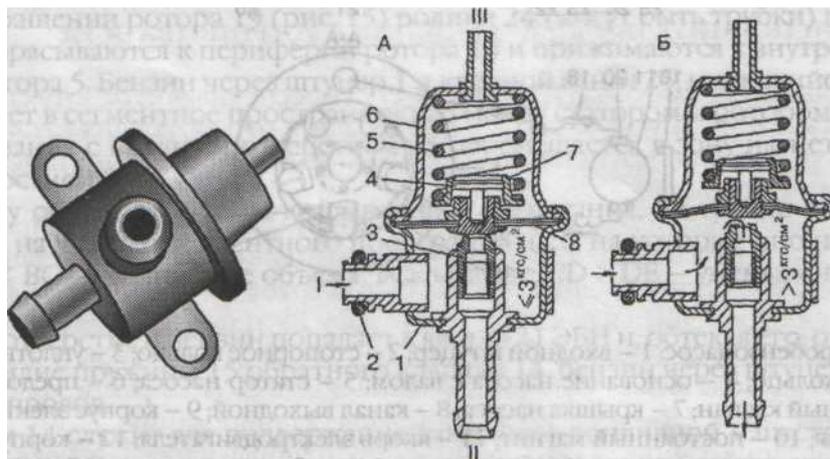


Рис. 17. Регулятор давления топлива.- 1 - корпус; 2 - уплотнительное кольцо; 3 - седло клапана; 4 - упор; 5 - пружина; 6 - крышка; 7 - тарелка; 8 - диафрагма; 9 - клапан

Электромагнитная форсунка. Форсунка (рис. 18) представляет собой прецизионное (очень точное) электромеханическое устройство для дозирования топлива с ходом запорного элемента $0,1 \text{ б мм}$.

Дозирование количества топлива зависит от длительности электрического импульса, подаваемого в обмотку электромагнита форсунки БУ. Длительность импульса управления форсункой зависит от величины открытия дроссельной заслонки, от температуры воздуха и двигателя, оборотов двигателя, нагрузки и т. д.

Подача топлива форсунками строго синхронизирована с положением поршней в цилиндрах двигателя.

Синхронизация работы форсунок и катушек зажигания с углом поворота коленчатого вала показана на рис. 19.

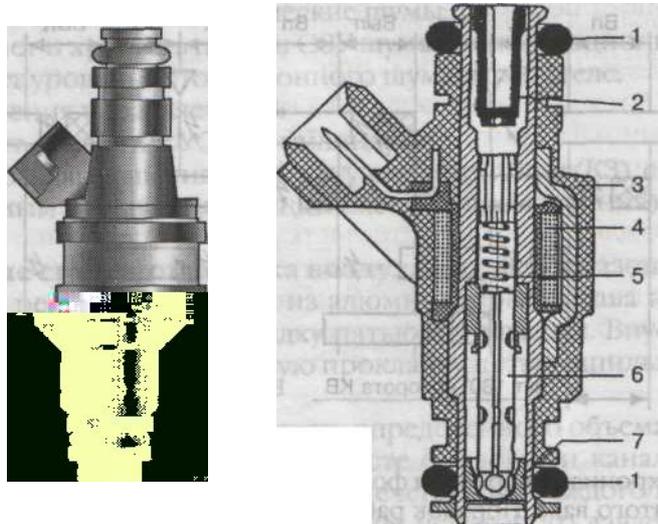


Рис. 18. Форсунка: 1 - уплотнительное кольцо; 2 - фильтр; 3 - корпус; 4 - обмотка электромагнита; 5 - пружина; 6 — запорный клапан; 7 - седло

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ ДВИГАТЕЛЯ И АВТОМОБИЛЯ

Управление системой зажигания. Блок управления принимает опорные сигналы от ДПКВ (положение поршней в цилиндрах) и ДПРВ (конец такта сжатия в первом цилиндре). На основе рассчитанных значений частоты вращения КВ и нагрузки тесовый расход воздуха, положение дроссельной заслонки) БУ определяет момент и энергию искрообразования в соответствующем цилиндре (см. рис. 19)-

Электрические импульсы низкого напряжения подаются с БУ на первичную обмотку КЗ, в результате чего в ее вторичной обмотке трансформируются импульсы высокого напряжения, которые по проводам передаются к свечам зажигания.

Обмотки КЗ, в отличие от прежних систем зажигания, не соединены, а каждая вторичная обмотка своими концами соединена со свечами зажигания, цилиндров 1,4 и 5 (см. рис. 4. 5). Существенно и следующее: если в классической системе зажигания - 5 ЭСУД сопротивления вторичных обмоток КЗ примерно одинаковы 5000-6000 Ом, то сопротивление первичных обмоток существенно различны: у первых - 3,072-3,328 Ом, а у вторых — 0,025-0,030 Ом. Чем меньше сопротивление, тем больше при данном напряжении (V) будет ток (I) и вторичное напряжение.

В ЭСУД электрический разряд происходит одновременно в двух свечах 1 и 4 или 5 цилиндров, при этом в одном цилиндре конец такта сжатия (рабочая искра), а в другом конец такта выпуска (холостая искра).

В цилиндре, где такт выпуска, на искрообразование требуется очень малая энергия, здесь напряжение примерно на 3000 В меньше, чем в цилиндре, где такт сжатия.

В условиях отсутствия нагрузки (холостой ход) возможно искрообразование на одной свече зажигания при отсоединении второй свечи. Здесь отсоединенный провод свечи выступает в роли одной пластины конденсатора, а двигатель в роли второй.

Эти две «пластины конденсатора» заряжаются при пробое искрового промежутка работающей свечи.

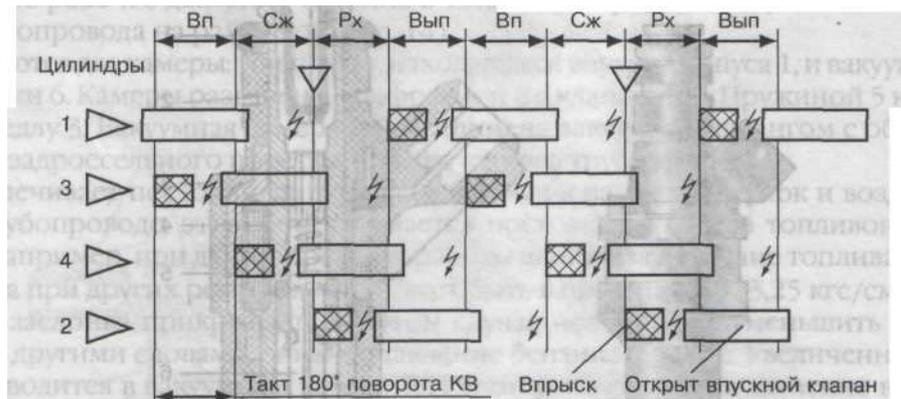


Рис. 19- Схема синхронизации работы форсунок и катушек зажигания с углом поворота коленчатого вала. Порядок работы цилиндров: 1-3-4-2. Такты: Вп - впуск, Сж - сжатие, Рх - рабочий ход, Вып - выпуск. $V_{\text{ВМТ}}$ в 1-м цилиндре, конец такта сжатия (Сж). f - зажигание

В связи с направлением тока в первичной и вторичной обмотках КЗ искрообразование в одной свече всегда происходит с центрального электрода на боковой, а во второй - с бокового на центральный. Возможно, в эксплуатации есть смысл свечи менять местами (1-го и 4-го цилиндров, 2-го и 3-го)

В ЭСУД блок управления использует информацию о напряжении в бортовой сети автомобиля и корректирует время накопления заряда в катушках зажигания (время подключенного состояния первичной обмотки КЗ к источнику питания) для полноценного искрообразования.

Наличие двух КЗ (рабочей и холостой искр) и БУ обеспечивает отсутствие подвижных деталей (нет прерывателя и распределителя) и, как следствие, отпадает необходимость в обслуживании системы зажигания.

БУ рассчитывает основные значения угла опережения зажигания (УОЗ), используя данные о частоте вращения КВ (ДПКВ), массовом расходе воздуха (ДМРВ), датчиков температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ), и датчика температуры воздуха (ДТВ), при этом:

УОЗ увеличивается: при высоких оборотах КВ, при низком массовом расходе воздуха (малая нагрузка двигателя).

УОЗ уменьшается: при низких оборотах КВ, при высоком массовом расходе воздуха (высокая нагрузка двигателя), при прогревом двигателя.

Управление углом опережения зажигания позволяет гасить детонацию. Детонация в двигателе может быть вызвана различными причинами, наиболее часты изменение октанового числа бензина, нарушения в системах топливоподачи впуска воздуха, изменение температуры и влажности всасываемого воздуха и т. Ухудшение ездовых свойств автомобиля, сокращение ресурса двигателя, вплоть до повреждения его деталей и узлов может быть следствием детонации. Поэтому в систему управления введен контур гашения детонации. Наличие ДД позволяет БУ контролировать наличие детонации и за счет управления УОЗ обеспечить допустимый уровень детонации. ДД выдает переменное напряжение, отвечающее уровню вибрации стенок цилиндров двигателя.

Блок управления обрабатывает входной сигнал датчика:

- отсеивает случайные механические шумы;
- отслеживает и хранит в памяти ОЗУ шумы бездетонационной работы двигателя;
- определяет уровень детонационного шума в двигателе.

Блок управления управляет УОЗ:

- формирует смещение УОЗ по цилиндрам;
- выдает управляющий сигнал на катушки зажигания (КЗ), сохраняя работу двигателя с допустимым уровнем детонации (жесткостью сгорания).

Управление системой впуска воздуха. Впускной газопровод состоит из впускной трубы и ресивера, отлитых из алюминиевого сплава и соединенных между собой через паронитовую прокладку пятью шпильками. Впускная труба в сборе с ресивером также через паронитовую прокладку пятью шпильками крепится к головке цилиндров справа.

Ресивер представляет собой емкость определенного объема, подобранную экспериментально таким образом, чтобы вместе с газовыми каналами впускной трубы, имеющими одинаковую длину, форму и сечение для каждого цилиндра, обеспечить настройку впускной системы на получение некоторого давления перед впускными клапанами и тем самым иметь наиболее высокое наполнение цилиндров, а значит и более высокую мощность.

Достижение этого эффекта объясняется тем, что в движущихся во впускном трубопроводе воздухе и топливовоздушной смеси возникают продольные волны, и подбор длин и сечений элементов впускного трубопровода обеспечивает на определенном скоростном режиме подход к моменту открытия впускного клапана волны сжатия.

К фланцу ресивера через паронитовую прокладку четырьмя болтами крепится дроссельный патрубок (рис. 20), в котором на горизонтальной оси установлена дроссельная заслонка, регулирующая подачу воздуха в цилиндры двигателя.

На корпусе дроссельного патрубка установлен датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ), подвижная часть которого соединена с осью дроссельной заслонки. ДПДЗ информирует ЭСУД о величине открытия дроссельной заслонки. На корпусе дроссельного патрубка установлены также четыре штуцера: два нижних и два верхних. К нижним штуцерам подсоединены шланги подвода и отвода жидкости для подогрева корпуса дросселя. Два верхних штуцера служат: один для подсоединения трубки вентиляции картера двигателя, другой для подсоединения трубки подачи воздуха к регулятору холостого хода (РХХ) или добавочного воздуха (РДВ), который закреплен на ресивере двумя болтами. К впускной трубе двумя болтами М6 прикреплен отлитый из алюминиевого сплава топливопровод (рампа), с установленными в нем четырьмя электромагнитными форсунками.



Рис. 20. Дроссельный патрубок

Регулятор добавочного воздуха предназначен для поддержания частоты вращения коленчатого вала при пуске, на холостом ходу, при прогреве, при движении накатом и при изменении нагрузки на двигатель, когда включаются в работу энергоемкие узлы вспомогательного оборудования (например, кондиционер).

РДВ установлен на впускной трубе. Он соединен с дроссельным патрубком трубкой, через которую воздух подается в него из пространства до дроссельной заслонки

и, пройдя через регулятор, поступает через другую трубку на выходе из регулятора в ресивер. РДВ обеспечивает подачу воздуха в двигатель в обход дроссельной заслонки (байпас), например, когда она прикрыта.

Устройство РДВ показано на рис. 21. РДВ — это электродвигатель «наоборот». Якорь 9 с обмотками 5 и магнитопроводом 11 неподвижен, а вот «статор» (здесь — стакан 6 с постоянными магнитами 7 и валом 19) вращается в подшипниках 13 и 18. Вместе с валом 19 вращается поворотная заслонка 16.

БУ, обрабатывая полученную информацию с датчиков, определяет количество воздуха, необходимого для работы двигателя и тем самым положение заслонки 16. БУ выдает на обмотку якоря 9 электрические импульсы с частотой 100 Гц, возбуждающиеся в якоре магнитное поле, которое через магнитопровод воздействует на магниты 7, заставляя их и стакан 6 повернуться на определенный угол (шаг). РДВ подключен к системе управления через трехконтактный штекер 1.

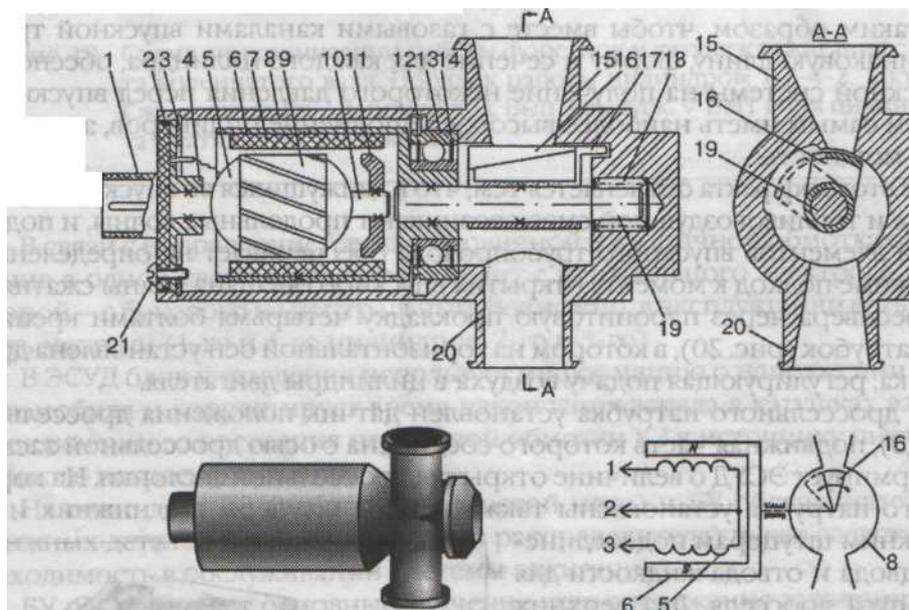


Рис. 21. Регулятор добавочного воздуха: 1 - штекерная колодка; 2 - уплотнительное кольцо; 3 - шайба крепления; 4 - фланец крепления якоря; 5 - обмотка якоря; 6 - поворотный стакан; 7 - постоянный магнит; 8 - корпус; 9 — якорь неподвижный; 10 - ось якоря; 11 - магнитопровод; 12 - стопорное кольцо подшипника; 13 - подшипник; 14 - уплотнение подшипника; 15 - патрубок входной; 16 — поворотная заслонка; 17 - упор; 18 — роликовый подшипник; 19 - вал заслонки; 20 - патрубок выходной

Управление системой рециркуляции отработавших газов. Система рециркуляции отработавших газов (ОГ) подает часть отработавших газов из выпускного коллектора в цилиндры двигателя. Рециркуляция ОГ осуществляется только на частичных нагрузках, когда двигатель прогрет до температуры охлаждающей жидкости не ниже 35-40 °С. Перепуск части ОГ влияет на протекание рабочего процесса в двигателе таким образом, что в ОГ снижается содержание некоторых токсичных составляющих, в частности окислов азота.

Клапан рециркуляции 5 (рис. 22) управляется электромагнитным клапаном, который в свою очередь управляется БУ. Электромагнитный клапан подводит разрежение из ресивера по трубке 7 к клапану 5. Система рециркуляции не работает на холостом ходу и при полной нагрузке.

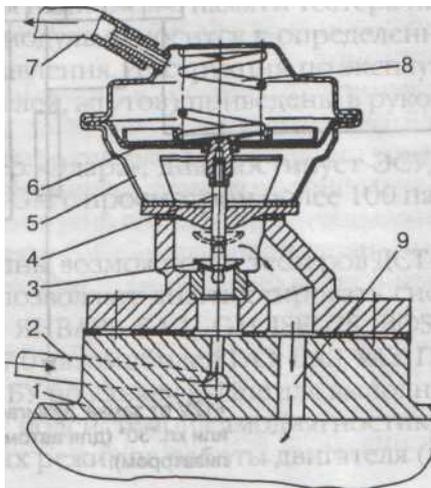


Рис. 22. Клапан рециркуляции ОГ: 1 - ресивер; 2 - трубка подвода ОГ; 3 - клапан; 4 - шток; 5 - клапан рециркуляции; 6 - диаграмма; 7 - шланг для подвода разрежения; 8 - пружина; 9 - канал для прохода ОГ в ресивер

Управление вентилятором системы охлаждения

Управление электровентилятором системы охлаждения по сигналу от БУ позволяет точнее выдерживать оптимальный температурный режим двигателя, при этом поддерживаются обороты холостого хода на заданной величине при включении - выключении вентилятора.

Электросхема подключения вентилятора показана на рис. 23- БУ, используя сигналы датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ), определяет температуру двигателя. При температуре 94 °С БУ включает электровентилятор, а для компенсации кратковременного падения оборотов, вызванного дополнительной электрической нагрузкой на генератор, увеличивает подачу горючей смеси. Выключение реле электровентилятора происходит после падения температуры жидкости ниже 92 °С. При выходе из строя ДТОЖ, БУ принудительно включает электровентилятор, что позволяет избежать перегрева двигателя до устранения неисправности. В случае обрыва или короткого замыкания в цепи управления реле электровентилятора БУ сигнализирует об этом включением лампы неисправности.

Управление климатической установкой (кондиционером). Данная функция БУ необходима для устойчивой работы двигателя при включении компрессора кондиционера, создающего существенную дополнительную нагрузку на двигатель.

В БУ вводится сигнал о запросе включения кондиционера. Получив сигнал, БУ дает команду повысить частоту вращения КВ путем увеличения проходного сечения байпасного канала РДВ на заданную величину, и после этого БУ включает реле электрической муфты компрессора кондиционера. Такой алгоритм действий предотвращает внезапную остановку двигателя и прекращение заряда аккумуляторной батареи на холостом ходу в связи с падением оборотов. Электрическая схема управления кондиционером дана на рис. 24.

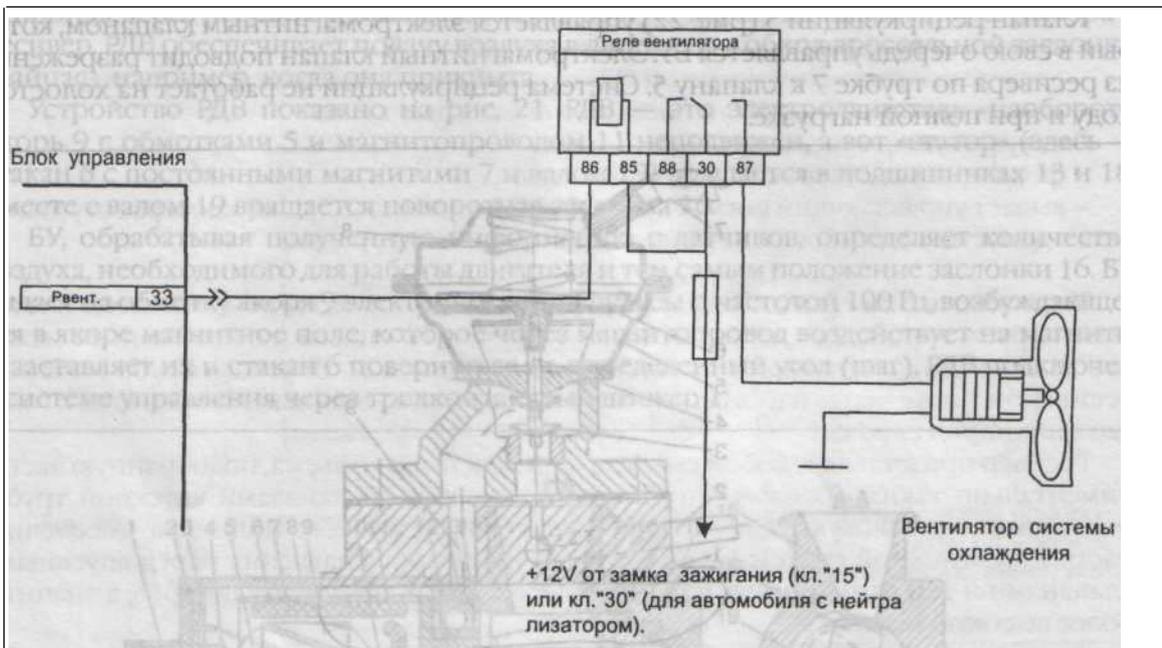


Рис. 23. Электрическая схема подключения реле электровентилятора системы охлаждения двигателя.

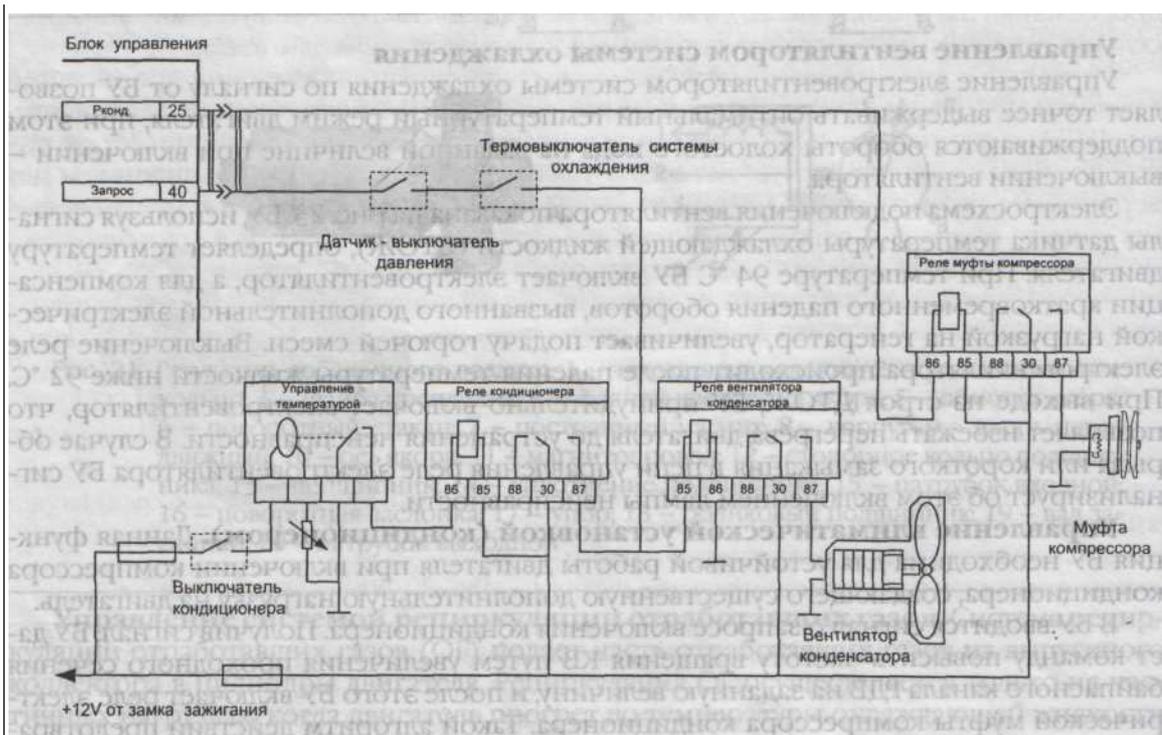


Рис. 24. Электрическая схема управления кондиционером

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Диагностические тестеры представляют собой портативные компьютеры специального исполнения, предназначенные для диагностики ЭСУД автомобилей.

Диагностические тестеры могут работать с различными комплектами ЭСУ. Такая гибкость обеспечивается наличием в памяти тестера набора программных модулей (: картриджей). Каждый модуль относится к определенному БУ и к определенной комплектации системы управления. Инструкции по эксплуатации и описание интерфейса (соединителей - кабелей, жгутов) приведены в руководствах по эксплуатации приборов.

Сканер-тестер, например «Элара», диагностирует ЭСУД с БУ «Микас», «Автрон», «Элара», «Январь», «BOSCH», GM с просмотром более 100 параметров, которые разбиты на группы.

Далее будут кратко описаны возможности тестеров ДСТ-2М, АСКАН-8 и ДСТ-6Т. Тестеры ДСТ-2М и АСКАН-8 позволяют диагностировать системы: МИКАС 5.4, МИКАС " 1. ЯНВАРЬ-4, ЯНВАРЬ-5.1, ЯНВАРЬ-5.1.1, GM ISFI-2S, BOSCH Motronic 1.5.4, BOSCH Motronic 1.5.4N, BOSCH MP 7.0 автомобилей ГАЗ, ВАЗ, УАЗ. По диагностическим цепям тестеров можно связаться с БУ по каналу K-Line для выполнения следующих функций:

- осуществление связи с подсистемой самодиагностики БУ;
- тестирование заданных режимов работы двигателя (пуск, холостой ход, режим полной мощности и т.д.);
- проверка работы выходных цепей системы управления;
- выполнение специальных тестов для оценки работы двигателя;
- задание списков параметров для считывания (прочтения) их с БУ в рабочем режиме системы управления.

Тестеры ТСТ-2М и АСКАН-8 могут считывать из памяти ОЗУ блока управления коды неисправностей, накопленные за время работы. Отображение кодов на экране тестеров и справка по неисправностям могут быть запрошены пользователем в соответствующем режиме работы тестеров. Тестеры позволяют удалять коды неисправностей из памяти БУ после проведения диагностики и ремонта системы.

Проверка работы выходных цепей (от БУ до исполнительных устройств). Эта функция позволяет запитывать или отключать цепи исполнительных устройств, напрямую вмешиваясь в работу БУ. Работоспособность цепи оценивается по факту включения - выключения исполнительного устройства.

Управление реле бензонасоса (РБН). При помощи тестеров можно включать - выключать бензонасос (ЭБН). Выключение ЭБН при работающем двигателе приведет к его остановке. Режим включения - выключения ЭБН используется при тестировании системы топливоподачи: герметичности, проверки регулятора давления, форсунок и т. д.

Управление диагностической лампой (ЛД, ЛН). Тестеры включают- выключают ДД.

Управление вентилятором системы охлаждения. Работоспособность цепи проверяется по факту включения - выключения вентилятора.

Управление реле муфты кондиционера. Тестеры включают - выключают компрессор кондиционера. Работоспособность цепи проверяется, как и в случае с вентилятором, по факту включения - выключения (на слух).

Управление регулятором холостого хода (РХХ, РДВ). Изменение заданного числа шагов (шаговый двигатель) или запитывание электрическими импульсами с частотой 100 Гц (моментный двигатель) меняет частоту вращения КВ двигателя.

Управление топливными форсунками. На работающем двигателе включение - выключение любой из форсунок приводит к ощутимым изменениям в работе двигателя.

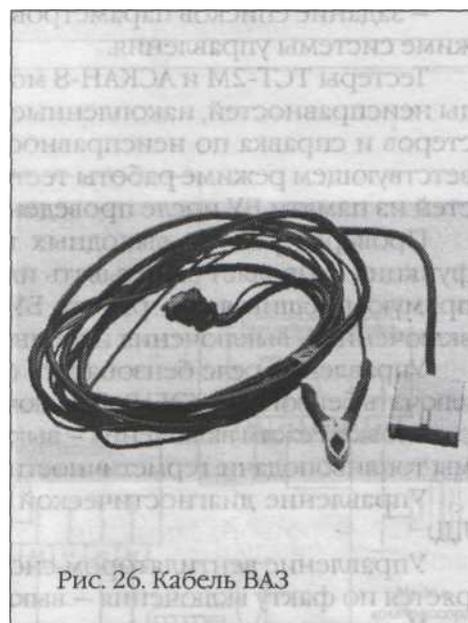
Управление клапаном продувки адсорбера (для автомобилей с нейтрализатором). На работающем двигателе можно задавать интервал открытого состояния клапана, выключать - включать его. Работоспособность клапана определяется на слух по характерным щелчкам (частота 8-12 Гц).

Управление блокировкой лямбда-регулятора (для автомобилей с нейтрализатором). На работающем двигателе можно выключить регулятор состава смеси с обратной связью по сигналу лямбда-зонда. Эта функция используется для проверки качества работы системы регулирования.

Задание, сбор и отображение параметров системы. Тестеры по линии связи могут считывать параметры ЭСУД, определяемые и используемые БУ. Запись параметров в память тестеры осуществляют циклически в рабочем режиме двигателя. После этого их можно просматривать в графическом виде, сравнивая их с параметрами исправного двигателя. Последовательность проведения диагностики позволяет по отклонениям параметров определить неисправности в ЭСУД и в двигателе. В тестере ДСТ-2 М параметры обозначены латинскими буквами, в тестере АСКАН-8 эти же переменные представлены на русском языке.

При диагностике необходимо учитывать такой важный момент. Если управляемое устройство не работает, например не включается вентилятор системы охлаждения, то начинать проверку нужно не с вентилятора, а с его цепи. Проверяют исправность проводов, клемм подключения, реле вентилятора и только после этого проверяют сам вентилятор.

Далее подробно рассмотрим тестирование с помощью автомобильного сканера АСКАН-8.



ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕСТЕРОМ АСКАН-8

О возможностях АСКАН-8 говорит уже объем его памяти для хранения модулей -512 Кбайт, это ровно в четыре раза больше, чем память ПЗУ системы МИКАС-7.1. В комплектацию тестера входят два жгута проводов для соединения с диагностическими колодками автомобилей ВАЗ и ГАЗ.

Дисплей тестера (с подсветкой и изменяемой контрастностью) отображает входную/выходную информацию, как в текстовом виде, так и в графическом виде (клавиша- F2).

Два светодиода (зеленый - LINK, красный - ERROR) сигнализируют о наличии/отсутствии связи с БУ.

Нажатие клавиши сопровождается звуковым сигналом

При диагностировании автомобилей ВАЗ разъем «крокодил» (см. рис. 29) подключается к плюсовой клемме АБ.

После подачи питающего напряжения (тестер подсоединен, зажигание не включено), включается подсветка дисплея тестера и проходит самотестирование (длительность до 3 с), подается звуковой сигнал, загораются оба светодиода, на дисплее появляется сообщение, содержащее слова ASCAN и BIOS (рис. 27).

После окончания самотестирования на дисплее появится меню выбора модуля (рис. 28). Название меню помещается в верхней строке слева, а справа в углу под-сказка по «перемещению» и «перематыванию» изображения (влево, вправо или вверх, вниз).

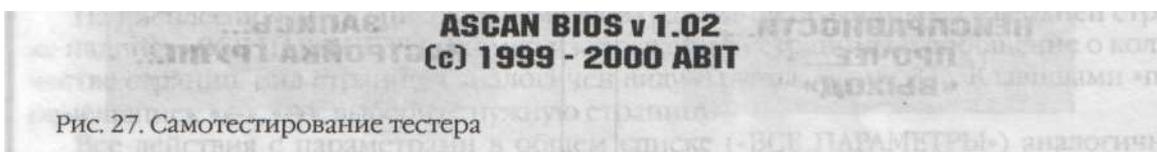


Рис. 27. Самотестирование тестера

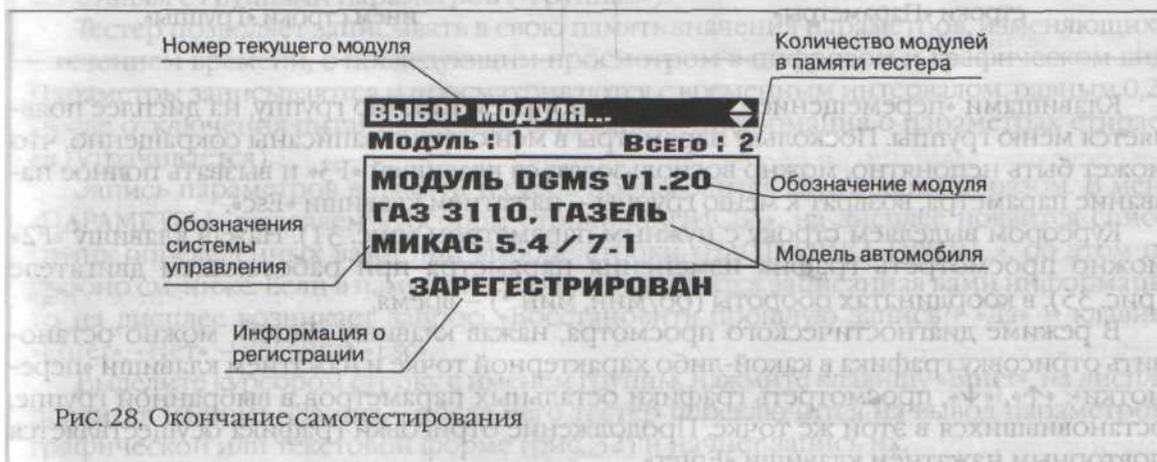


Рис. 28. Окончание самотестирования

Включаем зажигание, на тестере загорается зеленый светодиод LINK - связь с БУ установлена. При отсутствии связи тестера с БУ загорается красный светодиод ERROR. Последнее чаще всего связано с тем, что не включено зажигание или отсутствует контакт в соединениях. Значительно реже причиной отсутствия связи может быть неисправность БУ или тестера.

АСКАН-8 имеет максимальные возможности для диагностирования ЭСУД с БУ МИКАС 5.4/7.1, на чем остановимся подробнее.

Итак, на дисплее меню «ВЫБОР МОДУЛЯ...». Клавишами «перематки»: «Г» и «Ф», выбираем модуль, соответствующий ЭСУД, с которой предполагается работать. Если в памяти тестера нет нужного модуля, его можно приобрести.

Нажмите клавишу «ENTER». На дисплее появится надпись «Запуск модуля...» и информация о запущенном модуле, после чего на дисплее появится меню выбора режима (рис. 29) «РЕЖИМ» (5 строк).

Перемещением курсора выделяем в меню «РЕЖИМ» требуемую строку. Например, выделив строку «ПАРАМЕТРЫ...» и нажав клавишу «ENTER», получим меню «ПАРАМЕТРЫ» (рис. 33). В меню «ПАРАМЕТРЫ» можно просмотреть параметры, выдаваемые всеми датчиками ЭСУД, по каждому из них можно вывести на дисплей график.

Параметры можно просматривать как общим списком, так и разбив их на группы, дав каждой группе свое название (имя), которое может состоять из номера (1,2, 3 и т. д.) или из 8-ми буквенно-цифровых символов. Группы (по семь параметров) пользователь может составлять сам, число групп может быть от 1 до 20 (подробнее о группах см. ниже).

Курсором в меню «ПАРАМЕТРЫ» выделяем требуемую строку. Например, выделяем строку «ГРУППЫ» (рис. 30) нажимаем клавишу «ENTER». На дисплее появляется одна из групп параметров (рис. 34). В верхней строке сообщается: название группы, номер просматриваемой группы и общее количество групп.



Клавишами «перемещение»: «<->», «>->», выбираем нужную группу, на дисплее появляется меню группы. Поскольку параметры в меню групп записаны сокращенно, что может быть непонятно, можно воспользоваться клавишей «F3» и вызвать полное название параметра, возврат к меню группы - нажатием клавиши «Esc».

Курсором выделяем строку с нужным параметром (рис. 31). Нажав клавишу «F2» можно просмотреть график изменения параметра при работающем двигателе (рис. 35), в координатах обороты (об/мин, мин¹) - время.

В режиме диагностического просмотра, нажав клавишу «Enter», можно остановить отрисовку графика в какой-либо характерной точке и нажатием клавиши «перемотки»: «Т⁴», «Ф», просмотреть графики остальных параметров в выбранной группе, остановившихся в этой же точке. Продолжение отрисовки графика осуществляется повторным нажатием клавиши «Enter».



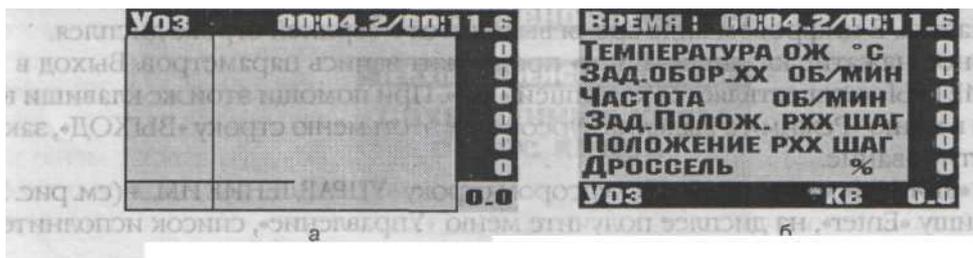


Рис 32. Графический (а) и текстовой вывод (б) параметров на дисплей

Возврат к меню «Группа...» осуществляется нажатием клавиши «Esc».
 Возврат в меню «ПАРАМЕТРЫ» также выполняется клавишей «Esc»

Для просмотра общего списка параметров в меню «ПАРАМЕТРЫ» (см. рис. 30) выделяем строку «ВСЕ ПАРАМЕТРЫ» и нажимаем клавишу «Enter».

На дисплее появится список параметров (разбит на страницы), а в верхней строке надпись «ВСЕ ПАРАМЕТРЫ», номер изображенной страницы и сообщение о количестве страниц. Вид страницы аналогичен виду «Группа...» (рис. 31). Клавишами «перемещение»: «4-», «->», выберите нужную страницу.

Все действия с параметрами в общем списке («ВСЕ ПАРАМЕТРЫ») аналогичны действиям с группами параметров («Группа...»).

Тестер позволяет записывать в свою память значения параметров, изменяющихся с течением времени, с последующим просмотром в цифровом и графическом виде. Параметры записываются и просматриваются с временным интервалом, равным 0,2 с. После отключения питания тестера записанная информация о параметрах стирается (утрачивается).

Запись параметров в память тестера производится следующим образом. В меню «ПАРАМЕТРЫ» выделяем курсором строку «ЗАПИСЬ...», на дисплее появится список групп, определенных вами при выборе строки «НАСТРОЙКА ГРУПП...», об этом подробно см. ниже. Если в памяти тестера уже находится записанная вами информация, то на дисплее возникает запрос: «Восстановить прошлую запись?» «Да» - клавиша «Enter», «Нет» - клавиша «Esc».

Выделите курсором строку с именем группы, нажмите клавишу «Enter», на дисплее появится надпись «Запись», после чего тестер переключится на вывод параметров в графической или текстовой форме (рис. 32) и начнет запись их.

Переключение вывода параметров с графического представления на тексто-цифровое и обратно осуществляется клавишей «F2».

В правой части дисплея выводятся параметры, по которым идет запись. В левой части дисплея выводится график параметра, выделенного курсором, а его название дается в верхней строке слева.

В правой части верхней строки (рис. 32 а) дается информация о времени, прошедшем с начала записи параметра. При текстовом выводе (рис. 32б) в левой части дисплея даны названия параметров.

Перемещая курсор, можно просмотреть процесс записи остальных параметров группы. Для остановки записи нажмите клавишу «Enter». На дисплее появится надпись «Останов», после чего запись параметров прекращается.

В левой части дисплея на графике выделенного курсором параметра появится вертикальная линия (курсор), отмечая на графике соответствующую точку времени.

Для просмотра записанных параметров переместите курсор в нужное место записанного участка. В цифровом виде время выводится в верхней строке дисплея.

Повторное нажатие клавиши «Enter» продолжит запись параметров. Выход в меню «ПАРАМЕТРЫ» осуществляется клавишей «Esc». При помощи этой же клавиши возвращаемся в меню «Режим», а выделив курсором в этом меню строку «ВЫХОД», заканчиваем тестирование.

В меню «РЕЖИМ» можно выбрать курсором строку «УПРАВЛЕНИЕ ИМ...» (см. рис. 29), нажав клавишу «Enter», на дисплее получите меню «Управление», список исполнительных механизмов (ИМ), которыми можно управлять.

Выделите курсором строку в списке ИМ, нажмите клавишу «Enter». На дисплее появится окно управления данным ИМ. Так на рис. 33, для примера, показано окно управления шаговым двигателем РХХ (РДВ). Окна управления остальными ИМ имеют аналогичный вид.



Рис. 33- Меню «Управление»

В верхней части окна находится название ИМ («Положение РХХ»), ниже - текущее состояние ИМ («98») и обозначены управляющие клавиши («+», «1^s» и «Ф», «-»). В нижней части окна выведен настраиваемый по желанию пользователя клавишами «Shift», «F3» набор параметров системы управления (до 5 параметров).

Управление ИМ осуществляется клавишами «перемotka»: «ф», «Ф* или «PgUp» и «PgDn».

Нажав клавишу «F2», можно «заморозить» один или несколько измененных параметров и вернуться к просмотру групп. После отключения тестера измененные параметры восстановятся.

Закончив работу с ИМ, нажмите кнопку «Esc» для выхода в меню «Управление», при этом режим управления данным ИМ переключается с ручного (тестером), на автоматический (БУ) с восстановлением исходных параметров.

Для режима «КОРРЕКЦИЯ. СО (RCOD)» (работает только при отсутствии в системе управления соответствующего потенциометра), «КОЭФИЦИЕНТ RCOК» и «ОК-ТАНКОРРЕКТОР» тестер запрашивает разрешение записи измененного параметра в БУ. Выход в меню «РЕЖИМ» (рис.29) осуществляется клавишей «Esc».

В процессе работы, как отмечалось, БУ проводит диагностику датчиков, электрических цепей и исполнительных механизмов ЭСУД. В случае обнаружения отклонения от правильного функционирования БУ включает ЛД («Check Engine») и заносит код неисправности в память ОЗУ. в меню «НЕИСПРАВНОСТИ...» можно считывать коды неисправностей из памяти БУ, очищать память.

Выделите курсором строку «НЕИСПРАВНОСТИ...» в меню «РЕЖИМ» (см. рис. 2). Нажмите клавишу «Enter». На дисплее появится меню «НЕИСПРАВНОСТИ» (см. рис. 34).

Для определения кодов текущих (постоянных) неисправностей выделите курсором строку «ТЕКУЩИЕ НЕИСПРАВНОСТИ» в меню «НЕИСПРАВНОСТИ» и нажмите клавишу «Enter».

Рис. 34. Меню «Неисправности»



На дисплее появится окно «Тек. неисправности» (рис. 35) и будет дана информация о количестве неисправностей в памяти БУ (7), порядковом номере данной неисправности (2), коде неисправности (ОНО), текущем состоянии (ТС) данной неисправности (тс: ЕСТЬ или НЕТ).

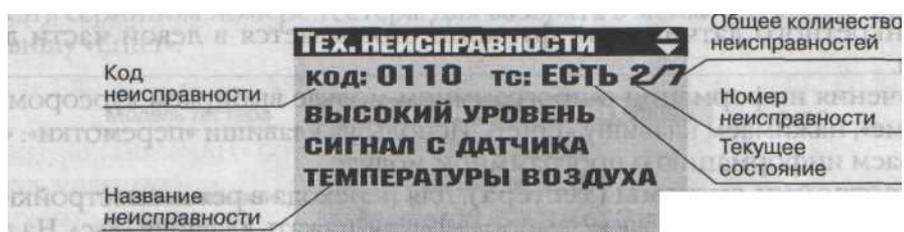


Рис. 35. Меню «Текущие неисправности»

При работе тестера в режиме определения текущих неисправностей, неисправность отображается и считается «текущей» (тс ЕСТЬ), если она определяется БУ в данный момент времени. Если за время просмотра в данном режиме неисправность исчезла, она продолжает отображаться на дисплее (сохраняется в памяти), но переходит в разряд «не текущей» на дисплее появится сообщение «тс НЕТ». Отображение в данном режиме «не текущей» неисправности сохраняется только до выхода в меню «НЕИСПРАВНОСТИ» (см. рис. 34). Рассмотренная функция тестера особенно полезна при поиске «плавающих» неисправностей.

Клавишами «перемещение»: «4-», «->» просматривают все неисправности, находящиеся в памяти БУ.

Если неисправности отсутствуют, на дисплее тестера появится сообщение: «Нет неисправностей».

Выход в меню «НЕИСПРАВНОСТИ» (см. рис. 34) осуществляется нажатием клавиши «Esc».

Кроме строки «ТЕКУЩИЕ НЕИСПРАВНОСТИ», в меню «НЕИСПРАВНОСТИ» есть строка (вторая) «СОХРАНЕННЫЕ КОДЫ». Для считывания кодов неисправностей, сохраненных в БУ, выставляем курсором в меню «НЕИСПРАВНОСТИ» строку «СОХРАНЕННЫЕ КОДЫ», нажимаем клавишу «Enter».

На дисплее появится окно, полностью аналогичное рассмотренному (см. рис. 35), только вместо надписи «Тек. неисправности» будет надпись «Сохраненные неисправности».

Для очистки памяти БУ от кодов неисправностей в меню «НЕИСПРАВНОСТИ» (см. рис. 34) выделите курсором строку «СБРОС КОДОВ» и нажмите клавишу «Enter».

Тестер удалит коды неисправностей из памяти БУ и вернется в режим «НЕИСПРАВНОСТИ». Стереть сохраненные коды неисправностей можно прямо из окон просмотра, нажав клавишу «F3».

Для перехода от меню «НЕИСПРАВНОСТИ» к меню «РЕЖИМ» (см. рис. 29) нажмите клавишу «Esc».

В меню «РЕЖИМ» есть строка (четвертая) «ПРОЧЕЕ...», ознакомиться с меню этой строки можно, выделив ее курсором и нажав клавишу «Enter». На дисплее появится меню «ПРОЧЕЕ...», состоящее из трех строк: «Идентификация», «Комплектация» и «С программе».

Выделив курсором строку «Идентификация» и нажав клавишу «Enter», можно получить информацию: о модели автомобиля, заводском номере БУ, коде программного обеспечения. Возврат в меню «ПРОЧЕЕ...» осуществляется нажатием клавиши «Esc».

Для получения информации о комплектации ЭСУД выберите курсором в меню «ПРОЧЕЕ...» строку «Комплектация», нажмите клавишу «Enter». Пользуясь «перемоткой», клавишами «Г⁴», «Ф», просмотрите комплектацию. На дисплее появится список датчиков и будут перечислены функции системы. Наличие или отсутствие каждого конкретного датчика или функции описывается в левой части дисплея (ЕСТЬ/НЕТ).

Для получения информации о программном модуле выбираем курсором строку «О программе», нажимаем клавишу «Enter». Используя клавиши «перемотки»: «Б», «Ф» просматриваем информацию о программном модуле.

Меню настройки системы (тестера). Для перехода в режим настройки системы необходимо, находясь в режиме выбора модуля, нажать клавишу «Esc». На дисплее появится меню «BIOS» настройки системы (рис. 36). Режимы «ЗАПУСК МОДУЛЯ...» и «ЗАГРУЗКА МОДУЛЕЙ» (первая и вторая строки) предназначена для дилеров, производящих модернизацию тестера.

Настройка звукового сигнала нажатия клавиш. Выбираем курсором строку «ЗВУК КЛАВИШ...» в меню «BIOS» (рис. 36) нажимаем клавишу «Enter». На дисплее появится меню «ЗВУК КЛАВИШ» (рис. 37). Курсором выберите строку («ВЫКЛ», «ТИХО», «ГРОМКО») и нажмите клавишу «Enter». Тестер запомнит выбранный режим и выйдет в меню «BIOS» (рис. 36). Для выхода из меню «BIOS» без сохранения режима необходимо нажать клавишу «Esc».

Выбор контрастности жидкокристаллического индикатора (ЖКИ). Выбираем курсором в меню «BIOS» строку «КОНТРАСТЖКИ», нажимаем клавишу «Enter». На дисплее появляется меню (рис. 38). Клавишами «I^S», «Ф» выберите нужную контрастность и нажмите клавишу «Enter». Тестер запомнит выбранный режим и выйдет в меню «BIOS».



Рис. 36. Меню «BIOS». Настройка системы

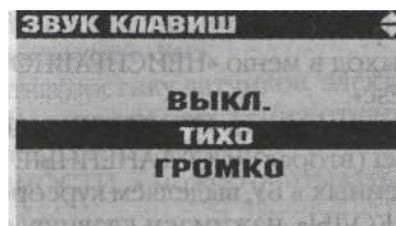


Рис. 37. Меню «Звук клавиш»



Рис. 38. Меню контраст ЖКИ (жидкокристаллического индикатора)

При выборе курсором строки «ИНФОРМАЦИЯ» в меню «BIOS» и нажатием «Enter» на дисплее отобразится окно информации (рис. 39), где сообщается: о модели тестера, версии «BIOS», объеме памяти (максимально возможном количестве записанных модулей), серийном номере тестера. Для возврата в меню «BIOS» (см. рис. 36) нажмите клавишу «Enter».

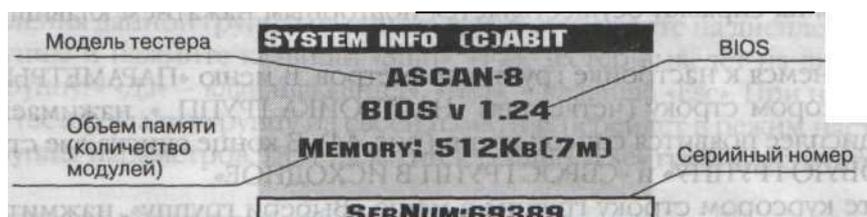


Рис. 39. Содержание строки «Информация» в меню «BIOS»

Для проверки систем тестера (если есть сомнения в исправности) можно провести его тестирование, выбрав курсором в меню «BIOS» строку «ТЕСТИРОВАНИЕ», нажав клавишу «Enter».

На дисплее появится меню тестов (рис. 40).

Тест ОЗУ. Проверка оперативной (энергозависимой) памяти тестера.

Тест EEROM. Проверка памяти ПЗУ (ROM) тестера (энергонезависимой).

Тест дисплея. 10 секунд показываются сменяющиеся надписи и линии, по завершении теста, тестер автоматически переходит в меню тестов.

Тест клавиатуры. На дисплее появляется схема клавиатуры с белыми клавишами (рис. 41). Тест заключается в последовательном нажатии всех клавиш клавиатуры. Если клавиша исправна, она окрашивается в черный цвет. При исправной клавиатуре появляется сообщение: «Keyboard OK!», и тестер возвращается в меню «ТЕСТЫ». В случае неисправности одной или нескольких клавиш их изображения остаются белыми и через 10 с после нажатия последней исправной клавиши тестер выдает сообщение: «Keyboard Error» - и перейдет в меню «ТЕСТЫ».

Тест K-Line. Происходит проверка линий связи в тестере.

Тест динамика. 5 секунд динамик выдает звуки различной частоты (какой сообщается на дисплее), одновременно мигают светодиоды. Для выхода в режим «ТЕСТЫ» необходимо нажать клавишу «Esc».



Рис. 40. Меню «Тесты»

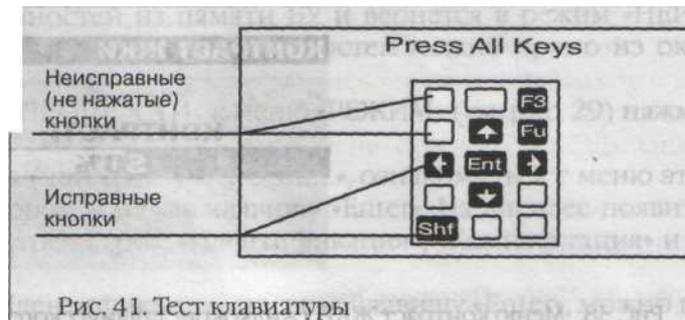


Рис. 41. Тест клавиатуры

В любом режиме работы тестера можно вызвать справку (разъяснение), нажав клавишу «F1». Пример окна справки для режима «ВЫБОР МОДУЛЯ...» (рис. 31) показан на рис. 42.

Из окна справки, нажав клавишу «F3», можно вызвать окно со схемами клавиатуры (рис. 45), на которых даны названия (символы) и расположение всех клавиш, используемых в меню «ВЫБОР МОДУЛЯ...» (рис. 31).

Выход из окна справки осуществляется повторным нажатием клавиши «F1» или «Esc».

Теперь вернемся к настройке групп параметров. В меню «ПАРАМЕТРЫ» (рис. 33) выделяем курсором строку (четвертая) «НАСТРОЙКА ГРУПП...», нажимаем клавишу «Enter». На дисплее появится список групп (рис. 44). В конце списка две строки: «ДОБАВИТЬ НОВУЮ ГРУППУ» и «СБРОС ГРУПП В ИСХОДНОЕ».

Выделите курсором строку группы в меню «Выбери группу», нажмите клавишу «Enter». На дисплее появится выбранная группа параметров, в верхней строке отобразится надпись «Настр.» и имя группы. В режим настройки группы также можно перейти из режима вывода параметров групп (рис. 31), нажав клавиши «Shift» «F3». В этом случае производят настройку той группы, которая была выбрана ранее для просмотра.

Перемещая курсор, укажите, какой параметр в рассматриваемой (настраиваемой) группе вы хотите заменить, нажмите клавишу «Enter». Появляется общий список всех параметров и надпись «Выбери параметр» (рис. 45). Выделите курсором имя параметра и нажмите клавишу «Enter». Тестер вставит выбранный параметр на место старого и опять отобразит на дисплее настраиваемую группу. Настройка (замена) других параметров производится аналогично.

Если название параметра не помещается на дисплее, можно клавишами «перемещение»: «<-», «>» сдвинуть изображение.



Рис. 42. Меню «Справка»



Рис. 43. Схема клавиатуры



Рис. 44. Меню «Выбери группу...»



Рис. 45. Меню «Выбери параметр»

Название (имя) группы параметров. Нажмите клавишу «F2», на дисплее появится рамка с названием группы. Имя группы может состоять из 8-ми буквенно-цифровых символов. Поместите курсор на нужное знакоместо рамки и клавишами «перемотки»: «Г⁴», «Ф» - выберите нужный символ, повторите операцию для других знакомест. Символ в рамке названия группы можно перемещать (менять позицию) клавишами «<-», «->». Набрал желаемое имя группы, нажмите клавишу «Enter».

Тестер запомнит имя группы и вернется в режим настройки группы.

Для удаления данной группы из списка групп отобразите на дисплее список параметров группы и нажмите клавиши «Shift», «F2». Тестер выведет на дисплей запрос: «Удалить группу?» «Да» - клавиша «Enter», «Нет» - клавиша «Esc». При нажатии клавиши «Enter» тестер удалит группу из своей памяти и перейдет в режим настройки следующей группы параметров. При нажатии клавиши «Esc» группа останется в памяти тестера.

Для перехода к режиму выбора следующей группы параметров для настройки нажмите клавишу «Esc».

Для создания новой группы в меню «Выбери группу» (см. рис. 44) выделите курсором строку «ДОБАВИТЬ НОВУЮ ГРУППУ» и нажмите клавишу «Enter». Тестер предложит ввести имя новой группы. Наберите новое имя (или оставьте предложенное по умолчанию) и нажмите клавишу «Enter».

В списке групп появится новая пустая группа. Ее настройка (заполнение параметрами) проводится так же, как было рассмотрено выше.

При необходимости вернуть настройку всех групп в исходное состояние (заданное по умолчанию, имеющееся в памяти тестера) выбираем строку «СБРОС ГРУПП В ИСХОДНОЕ» и нажимаем клавишу «Enter».

Тестер выведет на дисплей запрос: «Сбросить в исходное?», «Да» - клавиша «Enter», «Нет» - клавиша «Esc». При нажатии клавиши «Enter» тестер настроит группы по умолчанию, а при нажатии клавиши «Esc» настройки (набор параметров) групп останутся без изменения.

Для перехода из рассмотренного режима в меню «ПАРАМЕТРЫ» (см. рис. 30) нажмите клавишу «Esc», а для возврата в меню «РЕЖИМ» (из меню «ПАРАМЕТРЫ») вновь нажмите клавишу «Esc».

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕСТЕРОМ ДСТ-6Т.

Диагностический тестер ДСТ- 6Т (рис. 46) предназначен для: проверки работоспособности форсунок, шаговых (обычно на автомобилях ВАЗ) и моментных (обычно на автомобилях ГАЗ) двигателей РХХ (РДВ); состояние резистора ДПДЗ; ДМРВ с аналоговым и частотным выходом; датчика абсолютного давления ГАЗ, датчика кислорода (л-

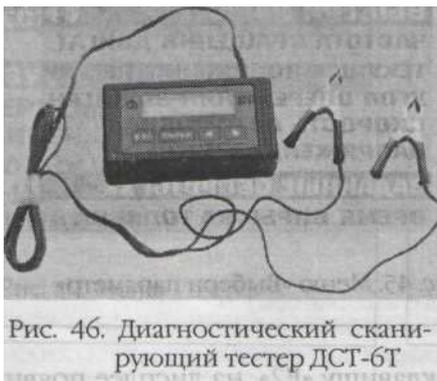


Рис. 46. Диагностический сканирующий тестер DST-6T

зонд) ВАЗ; имитации сигналов ДПКВ, датчика-распределителя зажигания (датчика Холла) и ДПРВ; измерения постоянного напряжения в пределах от нуля до 20В.

Для выполнения всего перечисленного тестеру необходимы дополнительные принадлежности (поставляются отдельно) согласно паспорту тестера (КДНР. 421411.003 ПС). Всего дополнительных принадлежностей шесть. Питание тестера от АБ осуществляется при помощи кабеля с зажимами типа «крокодил», при этом необходимо соблюдать полярность (красный зажим - «+», черный, как и все «массовые» провода, - «-»). Тестер имеет разъем -вилку

(штырьков 13+12=25). Колодка жгута проводов -розетка (отверстий 13+12=25). Исправный тестер включается сразу же после подачи питания. На дисплее (ЖК-индикаторе) появляется бегущая строка с информацией о тестере. Для перехода в основное меню нажимаем любую клавишу «перемещения»: «<», «>». Основное меню имеет восемь пунктов: «1. Тест форсунок», «2. Тест РХХ ВАЗ», «3. Тест РХХ ГАЗ», «4. Тест ДПДЗ», «5. Тест ДМРВ GM», «6. Вольтметр», «7. Имитатор ДПКВ» и «8. Настройки».

Выбор пунктов меню осуществляется клавишами «<», «>» и последующим нажатием клавиши «Enter». Если меню многоуровневое, за выбранным пунктом меню следуют подменю. Выбор пунктов подменю осуществляется аналогично выбору пунктов меню. Выход из пункта подменю осуществляется нажатием клавиши «Esc».

Стандартный тест форсунок. КТФ С.

1. Выключить зажигание.
2. Отсоедините разъемы жгута проводов ЭСУД от форсунок и подключите форсунки к тестеру с помощью кабеля «ВАЗ» (рис. 47) разъем «форсунки». У автомобилей ГАЗ необходимо подключать форсунки по очереди кабелем «ГАЗ» (рис. 48). Соединения кабелей «ВАЗ» и «ГАЗ» с тестером имеют по два винта.
3. Подключите кабель питания тестера к АБ автомобиля.
4. Подключите манометр к штуцеру диагностики давления топлива.
5. Включите зажигание, убедитесь, что давление в системе достигло рабочего значения (у автомобилей ГАЗ: 2,8...3,25 кгс/см², у автомобилей ВАЗ в зависимости от ЭСУД: 2,9-3,3 кгс/см² или 3Д..3Дкгс/см²).

Выключите зажигание.



Рис. 47. Кабель «ГАЗ»

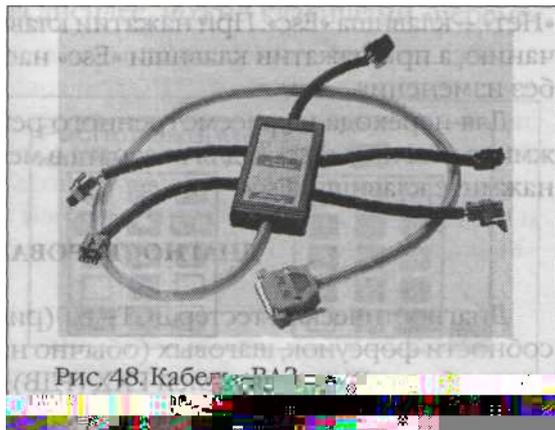


Рис. 48. Кабель «ВАЗ»

6. Клавишами «<->», «->» выберите: «1 - Тест форсунок».
7. Нажмите клавишу «Enter», на дисплее появится надпись: «Стандартный тест».
8. Нажмите еще раз клавишу «Enter», на дисплее появится: «Форсунка: 1 Имп: 1». Клавишами «перемещение» выбирается тип контрольных импульсов (всего типов контрольных импульсов три): «Имп: 1» - один импульс длительностью 1 С;
«Имп: 2» - 100 импульсов длительностью 5 мс (миллисекунд) с периодом (импульс плюс пауза - 10 мс);
«Имп: 3» - 200 импульсов длительностью 2,5 мс (период 5 мс)
9. Если на дисплее: «Форсунка: 1 Имп: 1», нажав клавишу «Enter», проводим тест, на дисплее отображается слово «Тест» и линейный индикатор процесса тестирования. По окончании теста, на дисплее: «Тест: ОК», зафиксировать падение давления (P1) в системе топливоподачи по манометру. Если падения не произошло (P1=0), то форсунка неисправна (не открывается). Форсунка неисправна, если после окончания теста на дисплее будет одно из сообщений: «Тест: Обрыв», «Тест: КЗ на + U пит», «Тест: КЗ на корп.».
10. Нажать любую клавишу «Enter» или «Esc» и повторить пункт 9 для второго типа контрольных импульсов: «Форсунка: 1 Имп: 2», зафиксировать падение давления (P2).
11. Нажать «Enter» или «Esc» и повторить пункт 10 для третьего типа контрольных импульсов: «Форсунка: 1 Имп: 3», зафиксировав падение давления (P3).
12. Динамические характеристики протестированной форсунки считаются удовлетворительными, если $0,5 P1=P2=P3$.
- 13- Аналогично проверяются 2, 3 и 4 форсунки. У автомобилей ГАЗ в меню тестера выбираем всегда 1-ю форсунку, а подключаем форсунки по очереди (2, 3 и 4).
Если напряжение АБ ниже 11 В, то производить тестирование форсунок не следует, а на дисплее появится информационная строка предупреждения. Информационная строка бегущая управляется клавишами «перемещение». Направление перемещения определяется нажатой клавишей (влево, вправо), остановка строки производится повторным нажатием на ту же клавишу.
Команду начать тест дает нажатие на клавишу «Enter», окончить - нажатие на клавишу «Esc».

Пользовательский тест форсунок (КТФ П)

1. Выполняем пункты 1-7 стандартного теста (КТФ С). После появления на дисплее: «Стандартный тест», клавишами «перемещение» выведете на дисплей: «Пользоват. тест».
2. Нажав клавишу «Enter», на дисплее получим надпись: «Форсунка: 1». Нужную форсунку выбираем клавишами «перемещение» и нажимаем клавишу «Enter». Пользователь может выбрать генерацию импульсов сразу на все четыре форсунки, при выборе форсунок за цифрой 4 следует символ Z, на дисплее «Форсунка: Z». Информация в этом случае выводится для каждой форсунки, например, на дисплее выведено: «Ф1: Обрыв».
- Перебор форсунок производится клавишами «перемещение», «Enter», «Esc» - выход из режима.
3. Клавишами «перемещение» и «Enter» выбираем тип контрольных импульсов, на пример: «Форсунка: 1 Имп: 1».
4. Перед началом теста на дисплей выводится информация-подсказка о параметрах выбранного типа импульсов в пользовательском тесте: «Ф1:1мс». Подсказка означает: на 1-ю форсунку будет подан 1 импульс, длительностью 1 мс (период 2 мс).
Нажатие клавиши «Enter» означает начать тест, клавиши «Esc» - выход на уровень выбора типа импульсов (см. п. 3).

Пользователь может изменять параметры тестовых импульсов (количество, длительность), может настроить тип импульсов на непрерывную генерацию импульсов (см. описание режима меню «8. Настройки - Польз, тест форс.»).

5. Нажатием клавиши «Enter» выполняем тест.

6. Производится генерация импульсов на форсунку (форсунки) и выводится результат тестирования: «Тест.- ОК».

Сообщения для пользовательского теста такие же, как и для стандартного теста.

Тест шагового двигателя РХХ ВАЗ (ТШД)

ТШД предназначен для тестирования шагового двигателя регулятора холостого хода (РХХ, РДВ). Карта теста:

1. Выключите зажигание.

2. Отсоедините от РХХ (РДВ) колодку жгута проводов ЭСУД и подключите РХХ к тестеру с помощью кабеля «ВАЗ» колодка РХХ (см. рис. 48).

3. Подключите кабель питания тестера (см. рис. 4б) к АБ автомобиля.

4. Включите зажигание и запустите двигатель.

5. Клавишами «перемещение» выбрать: «2. Тест РХХ ВАЗ». После нажатия клавиши «Enter» начинается выполнение теста. Положение клапана РХХ изменяется нажатием клавиш «<-» (уменьшение открытия) и «->» (увеличение открытия). При длительном удержании клавиш в нажатом состоянии скорость перемещения клапана увеличивается.

Вначале на дисплее отображается условное до начала теста положение клапана РХХ. Буква «у» в правой части и говорит об условном режиме индикации. Цифра «0» - начало отображения изменения зазора. Зазор будет отображаться в условных единицах от 0 до 255.

Для того чтобы на дисплее отображалась не условная величина зазора, а реальная, нужно нажать клавишу «Enter», на дисплее появится информационная строка: «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ->» с указанием направления перемещения.

Если клавишей «Enter» осуществляется инициализация или переход в реальный режим индикации (отображения) зазора, то клавишей «Esc» - возврат в условный режим индикации.

При инициализации клапан РХХ будет выдвинут на 255 шагов, что полностью перекрывает зазор (зазор 0) и затем клапан будет втянут на 120 шагов (зазор 120). Буква «р» в правой части дисплея говорит о реальном режиме индикации. В этом режиме отображается реальная величина зазора от 255 до 0 условных единиц.

6. При изменении зазора в РХХ («<-» - уменьшение, «->» - увеличение) должны соответственно изменяться обороты двигателя.

7. При электрически неисправном шаговом двигателе РХХ на дисплее могут появляться следующие сообщения: «Обрыв», «Кор. замыкание», «Перегрузка».

Тест моментного двигателя РХХ ГАЗ (ТМД)

ТМД предназначен для тестирования моментного двигателя регулятора холостого хода (РХХ, РДВ). Карта теста:

1. Отсоедините от РХХ колодку жгута проводов ЭСУД и подключите РХХ к тестеру с помощью кабеля «ГАЗ», колодка «РХХ» (см. рис. 47).

2. Подключите кабель питания тестера (см. рис. 4б) к АБ.

3. Клавишами «перемещение»: «<-», «->» выбрать: «3. Тест РХХ ГАЗ», после нажатия клавиши «Enter» начинается тестирование РХХ.

Положение клапана РХХ изменяется нажатием клавиш «<-» (уменьшение зазора), «->» (увеличение зазора). При удержании клавиши в нажатом состоянии скорость пе-

ремещения клапана РХХ увеличивается. Величина зазора на дисплее отображается в условных единицах (от 0 до 255). В начале теста величина зазора имеет значение 120.

4. Обороты двигателя (частота вращения КБ) должны увеличиваться («->») или уменьшаться («<-») соответственно при увеличении или уменьшении зазора в РХХ.

5. При электрически неисправном моментном двигателе РХХ на дисплей могут выдаваться следующие сообщения: «Обрыв», «КЗ на + ипит», «КЗ на корп.».

Тест ДПДЗ, тест датчика (ТД 1)

ТД 1 предназначен для проверки состояния переменного резистора датчика положения дроссельной заслонки. **Карта ТД 1**

1. Выключите зажигание.

2. Отсоедините ДПДЗ от колодки жгута проводов ЭСУД и подключите ДПДЗ к тестеру с помощью кабеля «ВАЗ» (см. рис. 47) или «ГАЗ» (см. рис. 48) колодки ДПДЗ.

3. Подключите кабель питания тестера к АБ (см. рис. 46).

4. Клавишами «<-», «->» выбрать: «4. Тест ДПДЗ». После нажатия клавиши «Enter» начинается тестирование ДПДЗ. На дисплей выводится величина напряжения и счетчик ошибок (E).

При полностью закрытой дроссельной заслонке напряжение должно быть в пределах 0,25... 1,25 В. При полностью открытой - напряжение должно увеличиваться до 4,5 В. При пересечении движком (подвижный контакт) резистора разрушенного участка резистивного слоя прозвучит звуковой сигнал, а значение счетчика ошибок E увеличится.

Тест ДМРВ GM, тест датчика (ТД2)

ТД2 предназначен для проверки датчика массового расхода воздуха (модель GM, General Motors) автомобилей ВАЗ. **Карта ТД 2**

1. Выключите зажигание.

2. Подключите к ДМРВ и тестеру кабель «ВАЗ» (см. рис. 47), отсоединив от ДМРВ колодку штатного жгута проводов.

3. Подключите кабель питания тестера (см. рис. 46) к АБ.

4. Клавишами*^>», «->» выберите: «5. Тест ДМРВ GM». Тест начинается после нажатия кнопки «Enter», на дисплее появляется, например: «F 200Гц» и линейный индикатор. Тестер измеряет частоту сигнала, поступающего с ДМРВ с точностью 1%. Линейный индикатор отмечает временные интервалы длительностью 1с.

5. Тестер должен показать значение частоты ниже 500 Гц.

6. Завести двигатель. Дождаться устойчивых оборотов ХХ.

7. Тестер должен показать значение частоты выше 500 Гц (ориентировочно 3000...3500 Гц, при оборотах ХХ 1600 мин⁻¹).

8. Увеличить обороты двигателя, при этом значение частоты должно увеличиться.

9. При выполнении всех вышеперечисленных условий ДМРВ считается исправным.

Тест ДМРВ Bosch (ВАЗ, ГАЗ), (ТД 3)

ТД3 предназначен для проверки датчика массового расхода воздуха (модель BOSCH) автомобилей ВАЗ и ГАЗ. **Карта ТД3**

1. Выключите зажигание.

2. Подсоедините к тестеру кабель ВАЗ (ГАЗ) (см. рис. 50 (51)).

3. Подключите кабель питания тестера к АБ автомобиля.

4. Отсоедините от ДМРВ колодку штатного кабеля ЭСУД и подсоедините тестер к датчику, используя соответствующую колодку кабеля.

5. Выбираем клавишами «перемещения» режим: «6. Вольтметр» и линейный индикатор с пределом 5 В.

6. Тестер должен показать напряжение для автомобилей ВАЗ ниже 1 В, для автомобилей ГАЗ - ниже 1,5 В.

7. Запустите двигатель. Дождитесь устойчивых оборотов ХХ.

Тестер должен показать напряжение:

- для автомобилей ВАЗ выше 1 В (примерно 1,7...1,9 В при оборотах ХХ 1600МИН¹).

- для автомобилей ГАЗ выше 1,5 В (примерно 2,2...2,5 В при оборотах ХХ 1600 мин¹).

8. Увеличивайте обороты двигателя, воздействуя на педаль акселератора (газа).

При этом значение напряжения должно увеличиваться.

9- При выполнении всех условий ДМРВ считается исправным.

Тест датчика кислорода ВАЗ (ТД 4)

ТД 4 предназначен для проверки датчика кислорода (ДК, Я,-зонд) автомобилей ВАЗ.

Карта ТД 4

1. Выключите зажигание.

2. Подключите кабель питания тестера к АБ автомобиля.

3. Подключите к тестеру шнур для измерения напряжения. Соедините щуп шнура с гнездом (розеткой) кабеля проверки ДК

4. Отсоедините от ДК штатный кабель. Подключите соответствующую колодку кабеля проверки ДК к датчику и колодке штатного кабеля (см. рис. 49).

5. Запустите и прогрейте двигатель до рабочей температуры.

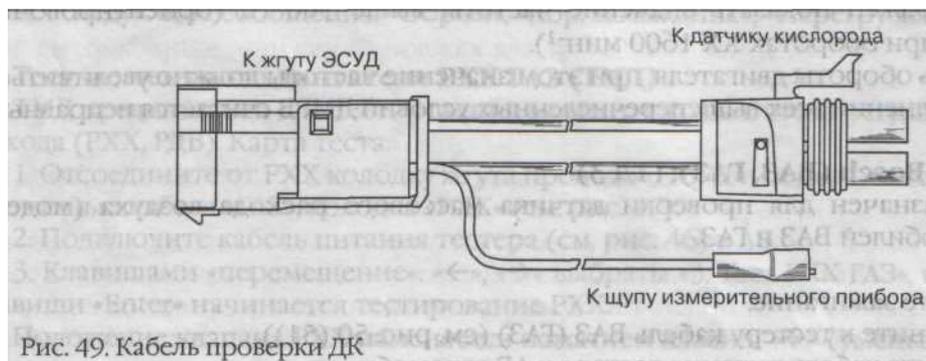
6. Установите обороты в диапазоне 2000...2500 мин¹. Если датчик не имеет электрического подогрева, то необходимо в течение 2 мин поддерживать эти обороты для прогрева ДК.

7. При исправном ДК напряжение должно изменяться от 0-0,2 В до 0,8-1,0 В не менее 8 раз за 10 с.

9. Если напряжение не изменяется или изменяется реже 8-ми раз за 10 с, то, возможно, ДК неисправен. Если выходное напряжение ДК всегда больше 0,6 В, то необходимо проверить время открывания форсунок на ХХ, давление в топливной системе, кондицию датчика температуры, ДМРВ, убедиться в отсутствии у форсунок герметичности.

Если выходное напряжение 0,35...0,55 В, то, возможно, есть разрыв сигнальной цепи ДК или цепи заземления, неисправность ДК, выход из строя в результате отравления или холодное состояние.

Если выходное напряжение всегда меньше 0,35 В, то возможна потеря вакуума во впускном трубопроводе (негерметичность прокладки) или низкое давление топлива.



Тест датчика абсолютного давления ГАЗ (ТД 5)

ТД 5 предназначен для проверки датчика абсолютного давления автомобилей ГАЗ.

Карта ТД 5

1. Выключите зажигание.
2. Подключите кабель питания тестера (см. рис. 46) к АБ.
- 3- Отсоедините от датчика штатный кабель и подсоедините тестер к датчику, используя кабель «ГАЗ» колодка «ДПДЗ».
4. Выбираем режим: «б. Вольтметр», устанавливаем предел линейного индикатора 5 В.
5. Тестер должен показать напряжение 4...4,9 В.
6. Запустите двигатель. Дождитесь устойчивых оборотов XX. Тестер должен показать напряжение 1...2 В.
7. Увеличьте обороты двигателя, при этом значение напряжения должно увеличиваться.
8. При выполнении условий п. 5.-7 датчик считается исправным.

Имитатор ДПКВ, ДХ, ДПРВ

Имитатор предназначен для имитации датчика положения коленчатого вала (ДПКВ), датчика Холла (ДХ) и датчика положения распределительного вала (ДПРВ).

Тестером имитируется сигнал ДПКВ для оборотов от 100 до 9999 мин⁻¹ (от 200 до 9999 мин⁻¹ при имитации ДХ).

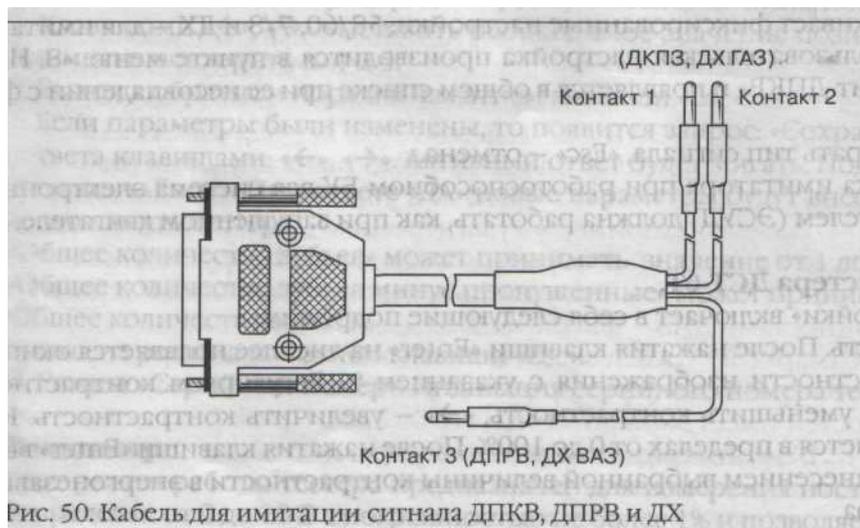
Имеется возможность установки произвольного количества зубьев диска синхронизации коленчатого вала (см. описание режима: «8. Настройки - Настр. имит. ДПКВ»). При выборе количества зубьев 58 из 60 включается синхронизированная имитация сигнала ДПРВ.

Этот тест позволяет проверить функционирование системы зажигания автомобиля, форсунок и БУ. Для коммутации следует использовать кабель имитации сигналов ДПКВ, датчика Холла и ДПРВ.

Карта теста, имитатора ДПКВ, ДХ, ДПРВ:

1. Выключите зажигание.

Подсоедините к тестеру кабель для имитации сигналов ДПКВ, ДПРВ и ДХ (см. рис 50)



Для имитации сигнала ДПКВ отсоедините от ДПКВ колодку жгута проводов ЭСУД. Соедините контакты 1 и 2 (в любом соответствии) с розеткой колодки жгута проводов ЭСУД (для автомобилей ВАЗ необходимо применить шнуры-переходники).

Для имитации ДПРВ отсоедините от ДПРВ колодку жгута проводов ЭСУД. Подключите контакт 3 кабеля имитации к контакту «С» - для ВАЗ, «2» - для ГАЗ к розетке колодки жгута ЭСУД (для автомобилей ВАЗ необходимо применение шнура - переходника (см. паспорт ДСТ-6Т).

Для имитации сигнала датчика Холла (ДХ) на автомобиле ВАЗ отсоедините от ДХ колодку жгута. Соедините контакт 3 кабеля имитации (рис. 50) с контактом 2 колодки жгута.

Для имитации сигнала ДХ на автомобилях ГАЗ соедините один из контактов (1 или 2) кабеля имитации с контактом «Д» коммутатора, другой контакт соединить с корпусом.

Предупреждения:

Во избежание повреждения элементов системы зажигания необходимо подключать к высоковольтному выводу катушки разрядник (10...25 кВ).

При имитации на автомобилях с электронным впрыском топлива необходимо отключать электрические цепи бензонасоса либо форсунок во избежание залива цилиндров топливом.

3. Включите зажигание.

4. Клавишами: «<->», «<->» выбрать: «7. Имитатор ДПКВ», после нажатия клавиши «Enter»: «e 1000 мин¹ 58/60». Изменение оборотов производится теми же клавишами: «■£-» - уменьшение, «<->» - увеличение. Буква в левой части дисплея (e) обозначает порядок изменения оборотов: e - единицы, d - десятки, c - сотни, t - тысячи.

Выбор порядка осуществляется клавишей «Enter» циклически.

58/60 - тип сигнала ДПКВ для КВ с диском синхронизации с 58 зубьями из 60 (60-2 = 58).

Имитатор имеет три фиксированных настройки типов сигнала ДПКВ и одну пользовательскую. Для выбора нужного сигнала ДПКВ необходимо:

- удерживать клавишу «Enter» нажатой, пока тип сигнала не начнет мигать;

- клавишами «<<<->>», «<->» выбрать нужный тип сигнала (на момент выбора генерация сигнала прекращается).

Тестер поддерживает фиксированные настройки: 58/60, 7/8 и ДХ - для имитации датчика Холла. Пользовательская настройка производится в пункте меню: «8. Настройки - настр. имит. ДПКВ» и появляется в общем списке при ее несовпадении с фиксированными.

- «Enter» - выбрать тип сигнала, «Esc» - отмена.

5. После запуска имитатора при работоспособном БУ вся система электронного управления двигателем (ЭСУД) должна работать, как при запущенном двигателе.

Настройки тестера ДСТ-6Т.

Режим: «Настройки» включает в себя следующие подрежимы: А. Контрастность. После нажатия клавиши «Enter» на дисплее появляется окно регулировки контрастности изображения с указанием %. Регулируем контрастность клавишами: «<->» - уменьшить контрастность, «<->» - увеличить контрастность. Контрастность изменяется в пределах от 0 до 100%. После нажатия клавиши «Enter» выходим из режима с занесением выбранной величины контрастности в энергонезависимую память тестера.

«Esc» - выход из режима без изменений контрастности.

В. Режим: «Польз, тест форс». Настройка параметров импульсов пользовательского теста форсунок: «№ 2: 100: 5,0 мс». Сообщение говорит о том, что 2-й тип импульсов представляет собой 100 импульсов длительностью 5 мс (период 10 мс). Выбор номера типа импульсов осуществляется клавишами: «<->», «->».

Для редактирования параметров выбранного типа импульсов:

1. Нажмите клавишу «Enter».
2. Клавишами «<->», «->» выберите редактируемый параметр (количество импульсов, их длительность), он будет мигать.
3. Нажмите клавишу «Enter».
4. Клавишей «Enter» выбрать редактируемую позицию числа, позиция будет мигать.
5. Клавишами «*^-», «->» установите необходимое значение позиции числа, при необходимости п. 4 и 5 повторяются.
6. Выход из режима в обратном порядке нажатием клавиши «Esc».
7. После изменения параметров на дисплее появится вопрос: «Сохранить? Да/Нет». Выбор ответа осуществляется клавишами «<->», «->». Принятый ответ будет мигать. Подтверждение принятого ответа при нажатии клавиши «Enter». При ответе «Да» новые параметры будут внесены в энергонезависимую память тестера.

Примечания:

- Вначале параметры импульсов пользовательского теста форсунок такие же, как и для стандартного теста.

- Количество импульсов может задаваться в пределах от 0 до 999- Тестер позволяет задать непрерывный тип генерации импульсов. Для этого нужно установить количество импульсов 000, и после нажатия клавиши «Esc» в этой позиции появится надпись: «НЕПР». Во время тестирования импульсы будут генерироваться непрерывно, пока не будет нажата клавиша «Esc» (см. КТФ П).

- Длительность импульсов можно задавать от 0,1 до 9999,9 мс.

С. Режим «Настр. имит. ДПКВ». Пользовательская настройка соотношения зубьев 'меющихся и пропущенных: «58 зубьев из 60».

Для редактирования соотношения зубьев:

1. Нажать клавишу «Enter».
2. Клавишами «<->», «->» выбрать редактируемый параметр, его позиция будет мигать.
3. Нажать клавишу «Enter».
4. Клавишей «Enter» выбрать редактируемую позицию числа, позиция будет мигать.
5. Клавишами «<->», «->» выставить необходимое значение позиции числа, при необходимости повторить п. 4 и 5.
6. Выход в обратном порядке нажатием клавиши «Esc».

7. Если параметры были изменены, то появится запрос: «Сохранить? Да/Нет». Выбор ответа клавишами: «<»», «->». Активный ответ будет мигать. Подтверждение нажатие клавиши «Enter». При ответе «ДА» новые параметры будут внесены в энергонезависимую память тестера.

«Общее количество зубьев» может принимать значение от 1 до 99-«Общее количество зубьев минус пропущенные» может принимать значение от 1 до «Общее количество зубьев».

Выход из режима нажатием клавиши «Esc».

D. Режим: «Серийный номер». Индикация серийного номера тестера ДСТ-бТ.

Вольтметр

Этот режим работы тестера предназначен для измерения постоянного напряжения в пределах от 0 до 20 В с погрешностью не более 1% и позволяет: измерять напряжение АБ, выполнять тест ДМРВ Bosch, тест ДК, тест датчика абсолютного давления.

Для измерения напряжения в общем случае необходимо:

1. Подсоединить к тестеру шнур для измерения напряжения (см. рис. 51).
2. Подключить кабель питания тестера (рис. 4б) к АБ автомобиля



Рис. 51. Шнур для измерения напряжения

3. Клавишами «<->», «>->» выбрать: «б. Вольтметр». После нажатия клавиши «Enter» на дисплее отображаются: линейный индикатор на напряжение; 5,0 - предел шкалы линейного индикатора напряжения (до 5,0 В); 3,10 В - цифровой индикатор усредненного напряжения.

Предел шкалы линейного индикатора напряжения можно выбрать из фиксированного набора клавишами: «<->», «>->» до 5,0 В; до 10,0 В; до 20,0 В.

4. Замерить напряжение. Если измеряемое напряжение выше 20 В, на дисплее выводится сообщение: «20>20,00 В».

Для измерения напряжения АБ автомобиля необходимо: 1

Подключить кабель питания тестера (см. рис. 4б) к АБ.

2. Клавишами «*^>», «>->» выбрать: «б. Вольтметр».

3. После нажатия клавиши «Enter» на дисплее отображается измеренное напряжение, например: «U бат 12.00 В». Погрешность измерения напряжения не более 1%.

ДИАГНОСТИКА МАРШРУТНЫМ ТЕСТЕРОМ

Маршрутные тестеры сравнительно недороги. Иногда их обозначают ДИ - диагностические индикаторы. Главная их функция - диагностика неисправностей в пути, с выводом кода неисправности на дисплей. Особенно это желательно при наличии «плавающей» неисправности.

Можно ездить и с «ДСТ-2М» и с «АСКАН-8» со жгутом проводов, идущих от диагностического разъема (под капотом) в салон автомобиля к тестеру, лежащему на сиденье, но вряд ли это удобно. Да и приборы дорогие. Маршрутные тестеры более компактны и их конструкция приспособлена для установки на панели приборов, торпедо и рулевой колонке. Их светодиодный дисплей отображает информацию значительно лучше ЖК дисплея.

Маршрутные компьютеры имеют, как правило, индикацию: мгновенного расхода топлива в литрах на 100 км пути, оборотов двигателя, скорости автомобиля, напряжения бортовой сети, температуры охлаждающей жидкости, а также позволяют осуществлять контроль и коррекцию УОЗ и т. д.

Переключение с вывода на дисплей одного параметра на другой осуществляется всего одной клавишей, что не отвлекает водителя от управления автомобилем.

Маршрутные компьютеры, например «Мультитроникс ДИ7», имеют две модификации: одна для автомобилей ВАЗ («Январь 5», «Bosch M1.5.4N»), другая для автомобилей ГАЗ («МИКАС 5.4», «МИКАС 7.1»). Выпускаются маршрутные компьютеры и с расширенными возможностями ДИ8 - для ВАЗ и ДИ9 - для ГАЗ.

Для «десяток», «Самар» с БУ «Bosch M1.5.4», «Bosch M1.5.4N» и «Январь 5.1» выпускается маршрутный тестер «Штат» (примерно в 15 раз дешевле ДСТ-2М). Более широкий круг возможностей имеет «Микротестер» (ИНЖВАЗ). Прибор позволяет считывать информацию из БУ, регистрировать коды неисправностей и стирать их, регулировать СО и управлять исполнительными механизмами.

В каждом деле, в том числе и в диагностике, есть свои крайности. Автомобиль не должен быть таким, чтобы владелец постоянно находился в состоянии поиска при-

чин неисправностей. В первую очередь автомобиль — это средство передвижения, а не объект постоянного ремонта.

МУЛЬТИМЕТРЫ

Рекомендуются и продаются самые различные мультиметры: J39689-78 (США каталог GM), MD-88 (США, FLUKE)», «Электроника ММЦ-1» (Россия, Пенза).

Для примера рассмотрим возможности мультиметра MASTECH MY-68 с автономным питанием (см. рис. 52).

Этот прибор обеспечивает: измерения постоянного и переменного напряжения и тока, емкости, сопротивления, частоты; проверку транзисторов, диодов и звуковую прозвонку проводов.

Верхний ряд клавиш: «RANGE» (выбор) - выбор пределов измерения, «DATA-H» DATA HOLD») - фиксация параметра постоянный /переменный.

В верхнем ряду справа розетка для проверки транзисторов NPN и PNP.

В центре - переключатель функций.

Розетки справа налево «У/Щ/Т», «COM», «mA/Cx», «10A».

Диапазон измерения постоянных/переменных величин напряжения, тока (для μ -мкА, микро-множитель 10^6 ; тА-мА, милли-множитель 10^{-3}), сопротивления и частоты могут быть выбраны вручную или автоматически. Для выбора режима и диапазона измерения клавишу «RANGE» нажимают по схеме:

Включение или выбор режима «RANGE» Автовыбор предела измерения

Держать нажатой клавишу в течение не менее 3 с

Нажать клавишу однократно. На дисплее появится «R-H»

«R-H». Ручной выбор предела измерения Клавиша нажата не более

1 с Изменение предела измерения

Клавиша фиксации («DATA HOLD»), при нажатии на дисплее будет отображено последнее измеренное напряжение и символ

D-H» («DATA HOLD») до тех пор, пока клавиша не будет нажата вновь. Режим фиксации отключается автоматически, при переключении функций измерений.

Клавиша выбора постоянного/переменного тока. Эта клавиша нажимается при измерении тока, когда переключение функции установлено в положении «mA»,

мкА», «A».

Измерение постоянного/переменного напряжения

1. Вставьте вилку черного («-») щупа в розетку «COM», а красного («+») - в розетку V/Q/F».



Рис. 52. Мультиметр

2. Установите переключатель функции в положение «V~» (переменное напряжение) или в «V=» (постоянное напряжение) и подсоедините щупы к измеряемому источнику.

3. Прочтите показания на дисплее. При измерении постоянного напряжения индикатор на красном щупе покажет полярность.

Измерение постоянного/переменного тока

1. Вставьте вилку черного щупа в розетку «COM», а красного в розетку «тА/Сх», для измерения тока до 300 тА. Для измерения тока до 10 А переставьте красный щуп в розетку А.

2. Установите переключатель в положение «цА», «тА» или «А» и нажмите клавишу для выбора режима измерения постоянного/переменного тока.

3. Прочтите показание на дисплее. При измерении постоянного тока на дисплее будет показана его величина, а на красном щупе - полярность.

Измерение сопротивления

Индикация на дисплее перегрузки «OL» во всех диапазонах означает наличие обрыва цепи.

Нулевое значение сопротивления во всех диапазонах означает короткое замыкание.

На непостоянное соединение в цепи может указывать не стабилизирующееся значение сопротивления цепи.

Подключение прибора.

1. Вставьте вилку черного щупа в розетку «COM», а красного - в розетку «V/Q/F».

2. Установите переключатель функций в нужное положение «Q» и подсоедините щупы к измеряемому сопротивлению.

При измерении сопротивления более 3,26 Мом (М-мега, множитель 10^6) прибор выдает показание через несколько секунд. Это нормально при измерении высокоомных сопротивлений. Когда прибор не подсоединен к нагрузке, на дисплее появится сообщение «OL» - перегрузка (величину сопротивления не определить).

При проверке резистора в схеме необходимо убедиться, что все напряжения отключены и все конденсаторы полностью разряжены.

Прозвонка/проверка проводов и диодов

1. Вставьте вилку черного щупа в розетку «COM», а красного - в розетку «V/Q/F».

2. Установите переключатель функций в нужное положение и нажмите клавишу для выбора режима прозвонки или проверки диодов.

3. В режиме прозвонки звуковой сигнал раздается при сопротивлении цепи менее 20 Ом.

4. Если выбран режим проверки диодов, подсоединяем красный и черные щупы соответственно к аноду и катоду.

На дисплее появится величина прямого падения напряжения в вольтах.

Измерение емкости

1. Вставьте вилку черного щупа в розетку «COM», а вилку красного щупа в розетку «тА/Сх».

2. Установите переключатель функции в положение «nF» или «mF».

3. Подсоедините щупы к измеряемому конденсатору, соблюдайте полярность («+» красный, «-» черный).

При проверке конденсатора в схеме убедитесь, что все напряжения отключены, а все конденсаторы полностью разряжены.

Диапазон измерения емкости конденсаторов выбирается вручную и имеет два - редела 326 nF (n - нано, н - множитель 10^{-9}) и 32,6mF (ц - микро, мк - множитель 10^{-6}). При этом при нажатой клавише выбора «RANGE» (предела измерения) десятичная точка может стоять в неправильном положении.

Измерение частоты

1. Вставьте вилку черного щупа в розетку «COM», а вилку красного щупа в розетку ■V/Q/F».
2. Установите переключатель функций в положение «kHz» и подсоедините щупы к измеряемому источнику.

Входное напряжение должно быть в пределах между 200 мВ и 10 В. При входном напряжении более 10В точность измерений не гарантируется.

Измерение «hFE» транзистора

1. Установите переключатель функций в положение «hFE».
 2. Определите, является ли транзистор NPN или PNP и найдите его эмиттер, базу и коллектор. Установите выводы исследуемого транзистора в соответствующие отверстия розетки на панели прибора (вверху справа).
 3. На дисплее отображается приблизительное значение hFE транзистора при токе ЮцА (10 мкА) и напряжении коллектор-эмиттер 3,2 В.
- Если на дисплее появилось изображение батарейки, это указывает на то, что ее пора заменить (9В, NEDA 1604, б F22, «Корунд», «Крона»). Предохранители прибора 0,3А/250 В, 10А/250 В.

ДРУГИЕ ПРИБОРЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ

Щуп-индикатор.

Щуп-индикатор (см. рис. 53) предназначен для поиска неисправностей электрооборудования автомобилей, точек обрыва в проводах (до точки обрыва), прозвонки цепей сопротивлением до 3 кОм (лампы накаливания, обмотки реле, диоды, катушки и тд.).

Зажим («крокодил») подключается к корпусу («массе») автомобиля в любом удобном месте, щуп подсоединяется путем касания иглой контакта либо проколом изоляции.



Рис. 53. Щуп-индикатор.

Красный светодиод горит, если в контролируемой точке напряжение +12 В (бортовое), зеленый - если точка соединена с «массой» автомобиля.

Рассматриваемый щуп-индикатор (пробник) с источником питания, при индикации положительного напряжения происходит подзарядка батарей питания.

Прибор для проверки бесконтактных датчиков (датчиков Холла, ДХ)

Прибор для проверки ДХ (рис. 54) используется следующим образом:

1. Подсоедините прибор к АБ, при этом зажим с белым проводом с черной полосой (БЧ) соединяется с «+», а черный (Ч) - с «-» АБ.
2. Колодку прибора (розетка 3 контакта) подсоединяем к ДХ.
3. Если датчик проверяется в составе распределителя зажигания, то при вращении валика светодиод прибора должен периодически загораться и гаснуть.
4. Если датчик проверяется автономно, то при подключении датчика загорается

светодиод, который гаснет при перекрытии зазора магнитным экраном, находящимся на лицевой крышке прибора со стороны светодиода (привернут винтом).



Рис. 54. Прибор для проверки ДД

Манометр для проверки давления топлива

(рис. 55)

Давление топлива в системах центрального и распределенного впрыска и карбюраторной существенно отличается, если при впрыске оно может достигать 6 кгс/см², то при карбюраторе - порядка 0,5 кгс/см². Давление в гидросистеме не столь опасно, как в пневмосистеме, однако примите меры, упомянутые выше в разделе «Проверки».

Система топливоподачи двигателя ЗМЗ 4062.10 работает нормально при давлении 2,9-3,2 бара. Если давление ниже 2,9 бара, это означает, что производительность ЭБН недостаточна и двигатель уже полную мощность не развивает.



Рис. 55. Манометр для проверки давления топлива

В отличие от автомобилей ВАЗ, где в топливной рампе есть специальный штуцер для подсоединения манометра, у автомобилей ГАЗ такого штуцера нет. Манометр рекомендуется подсоединять к нагнетательной ветви топливной магистрали к выходному отверстию фильтра тонкой очистки. При этом в сливной магистрали необходимо предусмотреть жиклер с отверстием 1,5... 1,7 мм.

Рекомендуемые условия проверки не являются естественными. На наш взгляд, лучше воспользоваться тройником, что позволяет измерить

непосредственно рабочее давление.

При пониженном давлении в первую очередь проверяют (тем более не заменяют) не ЭБН, а фильтр тонкой очистки топлива и топливную магистраль до насоса (топливозаборник, топливный фильтр предварительной очистки).

Если все перечисленное в нормальном состоянии, тогда можно предположить, что неисправен ЭБН.

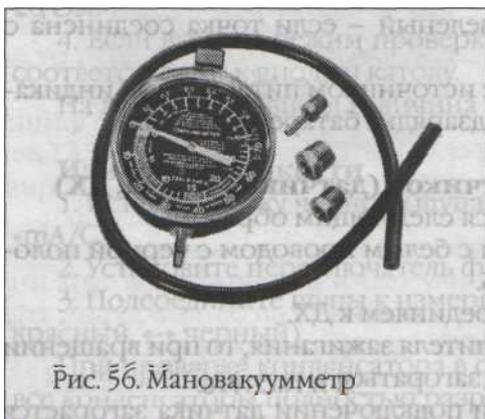


Рис. 56. Мановакуумметр

Мановакуумметр (рис. 56). Позволяет проводить три теста: вакуумный (изменение вакуума во впускном трубопроводе), тесты на вакуум и давление топливного насоса при карбюраторной системе питания.

Вакуумный тест. Мановакуумметр подсоединяется как можно ближе к источнику вакуума, для автомобилей ГАЗ лучше всего отсоединить шланг вакуумного усилителя тормозов от впускного трубопровода и воспользоваться тройником (рис. 57).

Запустите двигатель, прогрейте его до нормальной температуры, если стрелка ма-

новакуумметра на шкале вакуум (VACUUM) при устойчивом холостом ходе находится на внутренней шкале (Hg vac) между цифрами 17 и 22 — двигатель в отличном состоянии.

При помощи мановакуумметра можно обнаружить негерметичность подгоревших клапанов, отсутствие зазора между клапаном и кулачком, ослабление пружин клапанов. В последнем случае при увеличении оборотов стрелка мановакуумметра пульсирует с повышенной частотой.

1

к мановакуумметру

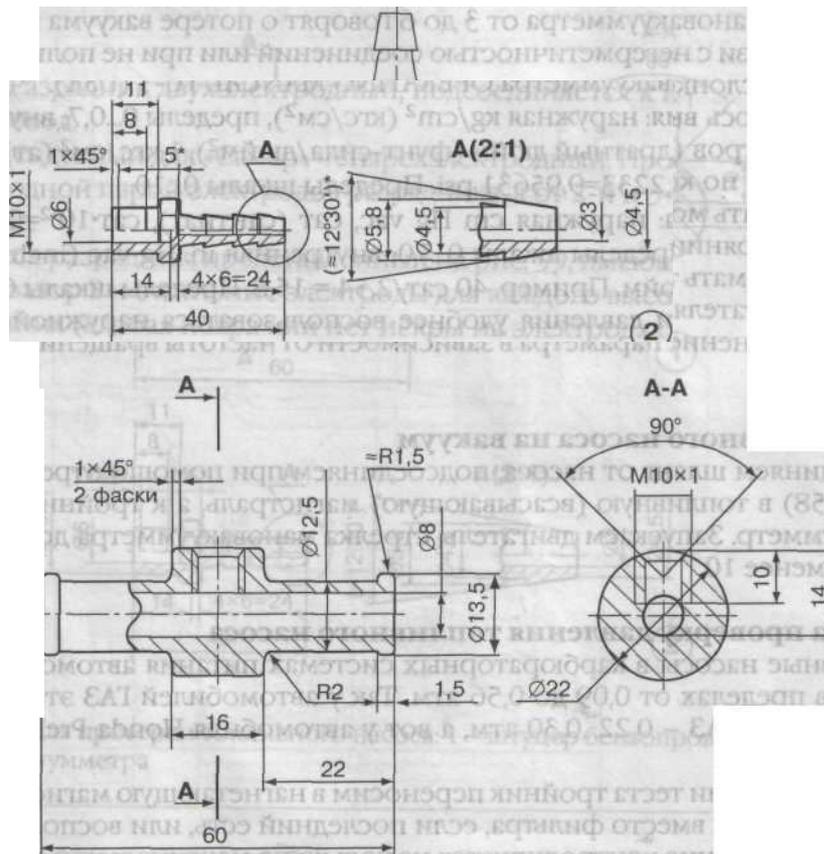


Рис. 57. Тройник для проверки двигателя по вакууму за дроссельной заслонкой: 1 - штуцер вакуумной магистрали; 2 - штуцер мановакуумметра

При изношенных клапанных втулках стрелка мановакуумметра пульсирует при малых оборотах, пульсация исчезает с увеличением числа оборотов.

При повышенном сопротивлении выпускного тракта стрелка мановакуумметра при увеличении оборотов двигателя (несколько раз) перемещается медленно. При «чистом» выпускном тракте стрелка перемещается быстро до нуля.

При медленном плавном движении стрелки мановакуумметра между цифрами 14 и 22 необходима регулировка карбюратора, чтобы показания мановакуумметра были почти постоянными в зоне цифр 17...22.

Для получения полной картины состояния двигателя рекомендуется воспользоваться также компрессометром (чем выше компрессия, тем ниже вакуум).

Показания мановакуумметра от 3 до 6 говорят о потере вакуума во впускном трубопроводе в связи с негерметичностью соединений или при не полностью закрытой дроссельной заслонке.

Как отмечалось выше, величина давления в задрросельном пространстве — один из трех параметров (другие два - угол поворота дроссельной заслонки и массовый расход воздуха) по которым, при известной частоте вращения КВ, блок управления может определить мощность, развиваемую двигателем.

А вот о состоянии двигателя больше говорят вакуум и компрессия (способности всасывать и сжимать топливную смесь). Для получения максимальной информации о состоянии двигателя по рассматриваемому параметру целесообразно проследить (записать) изменение параметра в зависимости от частоты вращения КВ на новом автомобиле.

Тест топливного насоса на вакуум

Отсоединяем шланг от насоса, подсоединяем при помощи отрезка шланга тройник (рис. 58) в топливную (всасывающую) магистраль, а к тройнику подсоединяем мановакуумметр. Запускаем двигатель, стрелка мановакуумметра должна показывать вакуум не менее 10.

Тест на проверку давления топливного насоса

Топливные насосы в карбюраторных системах питания автомобилей развивают давление в пределах от 0,09 до 0,56 атм. Так у автомобилей ГАЗ это давление равно 0,23-0,32 атм, у ВАЗ - 0,22..0,30 атм, а вот у автомобиля Honda Prelude (1989-91 гг.) оно 0,09-0,15 атм.

При проведении теста тройник переносим в нагнетающую магистраль. Можно установить тройник вместо фильтра, если последний есть, или воспользоваться отрезком шланга. Давление контролируется не только по максимальной величине, но и по времени сохранения его после остановки двигателя.

О шкалах мановакуумметра OPERATING MANUAL TU-1 (USA).

Шкалы давления: наружная Kg/cm^2 (кгс/см^2), пределы 0..07; внутренняя psig , psi - фунт - сила на квадратный дюйм (фунт-сила/дюйм^2), 1 кгс/см^2 (aT)= $14,2233 \text{ psi}$. Пример, $0,7 \text{ кгс/см}^2$ - $14,2233=9,95631 \text{ psi}$. Пределы шкалы 0...10.

Шкалы вакуума: наружная cm Hg vac , sat (сантиат), $\text{sat-10}''^2=0,01 \text{ ат}$. Пример, $40 \text{ sat-10}''^2=0,40 \text{ ат}$. Пределы шкалы 0...70; внутренняя in. Hg vac (inch - дюйм), сантиат (сант кгс/см^2)/дюйм. Пример. $40 \text{ sat}/2,54 = 15,8$. Пределы шкалы 0...28.

При измерении давления удобнее воспользоваться наружной шкалой, пределы 0...0,7 кгс/см^2 , а при измерении вакуума также удобнее шкала наружная, пределы 0...70 (0... 0,7 кгс/см^2).

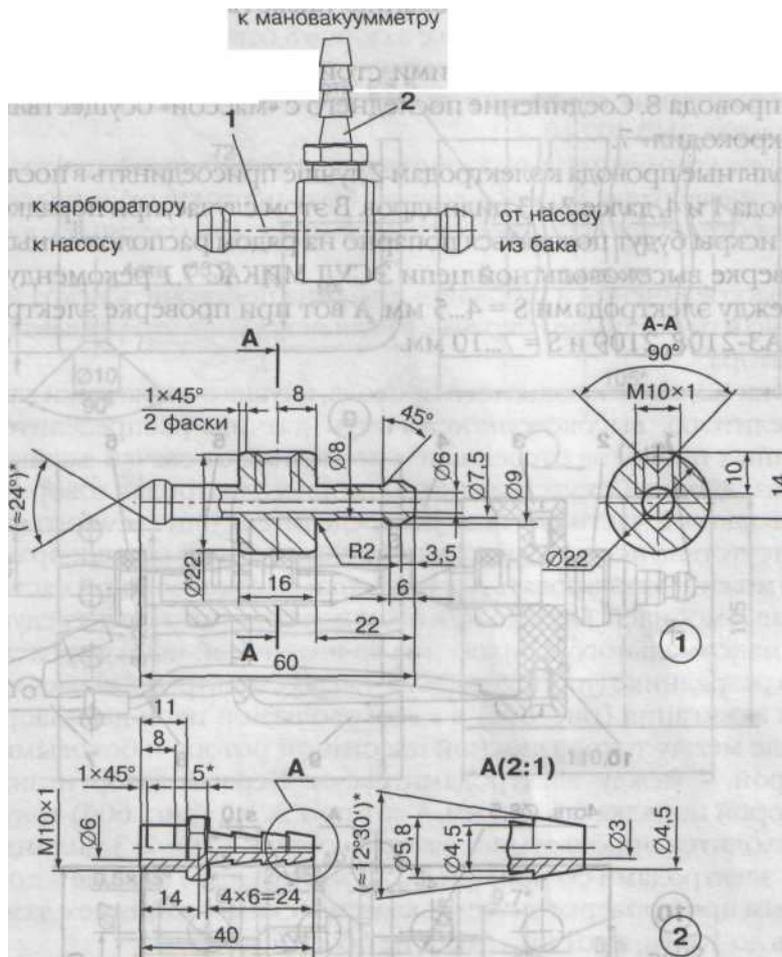


Рис. 58. Тройник для проверки топливного насоса: 1 - штуцер бензопровода; 2 - штуцер мановакуумметра

Разрядник для проверки цепей вторичного напряжения

Для автомобилей ГАЗ рекомендуется разрядник ИСД1АП975000 (ИСД - искро-свечной диагност). Разрядник двухэлектродный, подсоединяется к нему всегда один - высоковольтный провод.

Разрядник рекомендуемый для «Самар» четырехэлектродный. Провода от 1-й и 4-й свечей соединяют с одной парой электродов разрядника, а от 2-й и 3-й свечей - с другой парой электродов.

Нами используется разрядник, представленный на рис. 59, имеющий два достоинства: регулируемый зазор S и отдельные электроды для каждого высоковольтного вывода катушек зажигания (слабая искра или нет искры на электродах, ясно, где искать неисправность).

Основание разрядника изготовлено из стального листа, к которому крепится стойка 10 из диэлектрика (изолятора, пластмассы). На стойке гайками 5 (их 12 шт.) закрепляются четыре «плюсовых» электрода 2 с контактными гайками 1 от свечей за-

жигания. Электроды б крепятся к основанию также гайками 5. Эти электроды являются «минусовыми» («массовыми»).

К основанию 9, винтами крепящими стойку 10, прижимается оголенный конец «массового» провода 8. Соединение последнего с «массой» осуществляется при помощи зажима «крокодил» 7.

Высоковольтные провода к электродам 2 лучше присоединять в последовательности: сначала провода 1 и 4, далее 2 и 3 цилиндров. В этом случае, при порядке работы цилиндров 1-3-4-2, искры будут появляться попарно на рядом расположенных электродах.

При проверке высоковольтной цепи ЭСУД МИКАС 7.1 рекомендуется устанавливать зазор между электродами $S = 4...5$ мм. А вот при проверке электронной системы зажигания ВА3-2108, 2109 и $S = 7... 10$ мм.

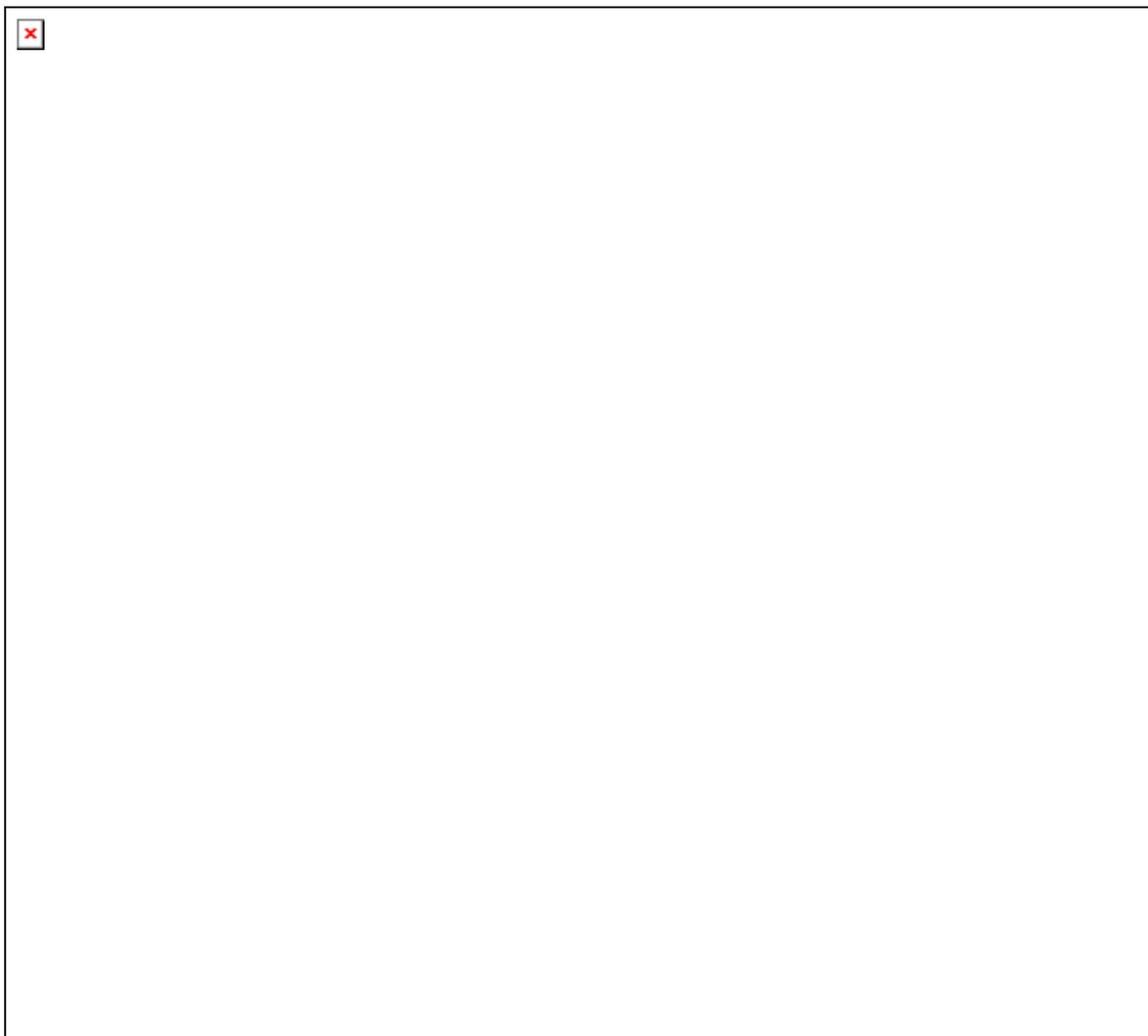
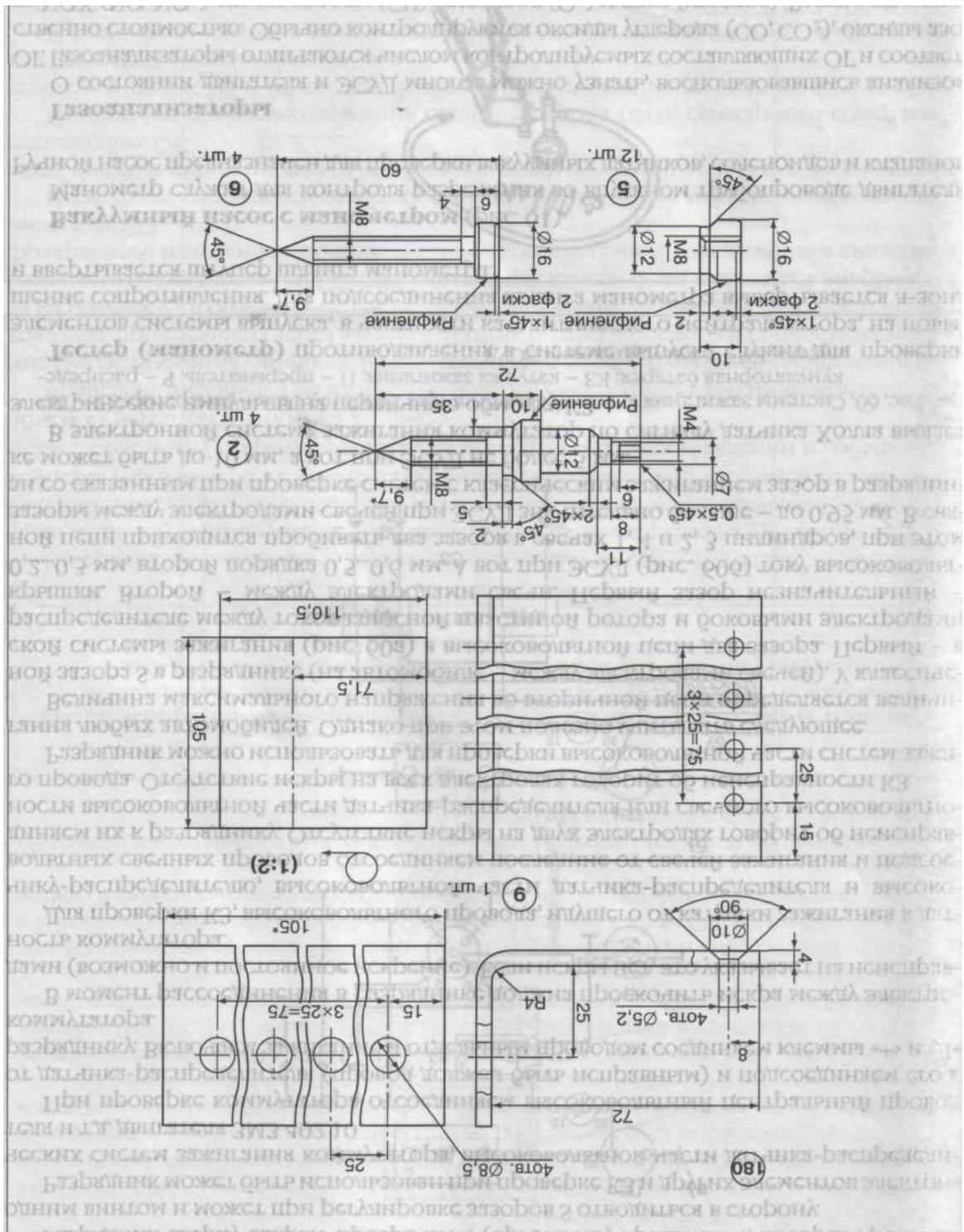


Рис. 59- Разрядник: 1 - гайка свечи; 2 - плюсовой электрод (4 шт.); 3 - винт М5-10 (5 шт.); 4 - защитная крышка; 5 - гайка (12 шт.); 6 - минусовой («массовый») электрод (4 шт.); 7 - зажим типа «крокодил»; 8 - провод ($>0,5$ м); 9 - основание; 10 - стойка



Разрядник сверху закрыт прозрачной (оргстекло) крышкой 4, которая крепится одним винтом и может при регулировке зазоров S отводиться в сторону.

Разрядник может быть использован при проверке КЗ и других элементов электрических систем зажигания коммутатора, высоковольтной части датчика-распределителя и т.д. двигателя ЗМЗ 402.10.

При проверке коммутатора отсоединяем высоковольтный центральный провод от датчика-распределителя (провод должен быть исправным) и подсоединяем его к разряднику. Включаем зажигание и отдельным проводом соединяем клеммы «+» и «Д» коммутатора.

В момент рассоединения в разряднике должна проскочить искра между электродами (возможно и постоянное искрение). Если искры нет, это указывает на неисправность коммутатора.

Для проверки КЗ, высоковольтного провода, идущего от катушки зажигания к датчику-распределителю, высоковольтной части датчика-распределителя и высоковольтных свечных проводов отсоединяем последние от свечей зажигания и подсоединяем их к разряднику. Отсутствие искры на двух электродах говорит об неисправности высоковольтной части датчика-распределителя или свечного высоковольтного провода. Отсутствие искры на всех электродах говорит об неисправности КЗ.

Разрядник можно использовать для проверки высоковольтной части систем зажигания любых автомобилей. Однако при этом полезно учитывать следующее.

Величина максимального напряжения во вторичной цепи определяется величиной зазора S в разряднике (на автомобиле - между электродами свечей). У классической системы зажигания (рис. 60а) в высоковольтной цепи два зазора. Первый - в распределителе между токоразносной пластиной ротора и боковыми электродами крышки. Второй - между электродами свечи. Первый зазор незначительный - 0,2...0,3 мм, второй порядка 0,5...0,6 мм. А вот при ЭСУД (рис.. 66б) току высоковольтной цепи приходится пробивать два зазора в свечах 1, 4 и 2, 3 цилиндров, при этом зазоры между электродами свечей при ЭСУД значительно больше - до 0,95 мм. В связи со сказанным при проверке систем с классическим зажиганием зазор в разряднике может быть до 10 мм, а вот при ЭСУД не более 5 мм.

В электронной системе зажигания коммутатор по сигналу датчика Холла выдает электрические импульсы на первичную обмотку КЗ.

Тестер (манометр) противодействия в системе выпуска служит для проверки элементов системы выпуска, в частности каталитического нейтрализатора, на повышение сопротивления. Для подсоединения шланга манометра вывертывается л-зонд и ввертывается штуцер шланга манометра.

Вакуумный насос с манометром (рис. 61).

Манометр служит для контроля разрежения во впускном трубопроводе двигателя. Ручной насос предназначен для проверки вакуумных датчиков, соленоидов и клапанов.

Газоанализаторы

О состоянии двигателя и ЭСУД многое можно узнать, воспользовавшись анализом ОГ. Газоанализаторы отличаются числом контролируемых составляющих ОГ и соответственно стоимостью. Обычно контролируются оксиды углерода (CO, CO₂), оксиды азота NOX (NO, NO₂), углеводороды (CH), кислород (O₂) и сажа (углерод). Распространены однокомпонентные (например, для анализа на CO) и многокомпонентные газоанализаторы (для анализа на CO/CH, CO/CO₂, CO/CH/CO₂ и т. д.), в которых используются измерительные камеры с инфракрасными источниками излучения (рис. 62).

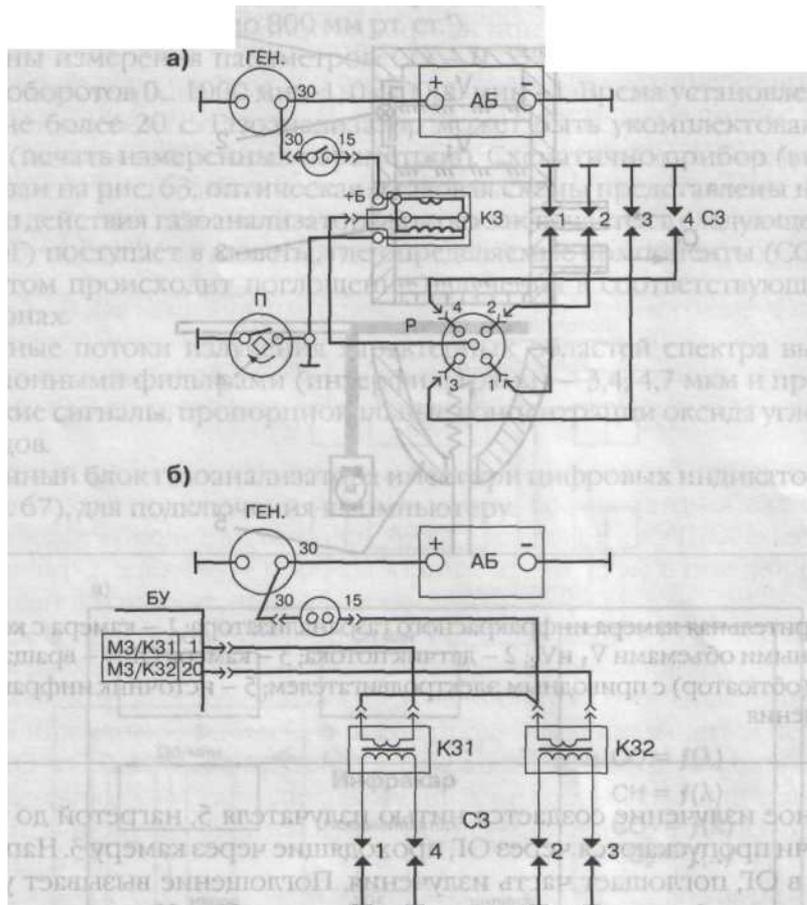
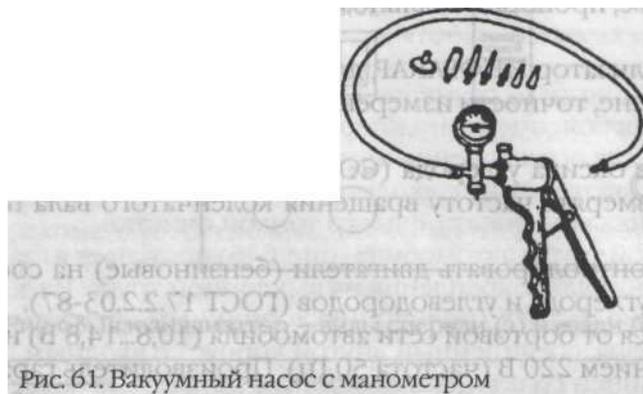


Рис. 60. Системы зажигания классическая (а) и при ЭСУД (б): ГЕН. - генератор; АБ - аккумуляторная батарея; КЗ - катушка зажигания; П - прерыватель; Р - распределитель; БУ - блок управления ЭСУД



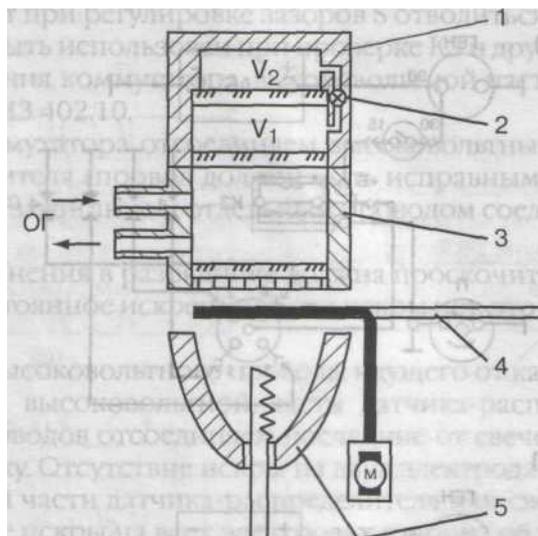


Рис. 62. Измерительная камера инфракрасного газоанализатора: 1 - камера с компенсационными объемами V_1 и V_2 ; 2 - датчик потока; 3 - камера ОГ; 4 - вращающийся диск (обтюатор) с приводным электродвигателем; 5 - источник инфракрасного излучения

Инфракрасное излучение создается нитью излучателя 5, нагретой до $700\text{ }^\circ\text{C}$. Инфракрасные лучи пропускаются через ОГ, проходящие через камеру 3. Например, CO , содержащийся в ОГ, поглощает часть излучения. Поглощение вызывает увеличение температуры в камере 1 с компенсационными объемами V_1 и V_2 , а именно в части камеры с объемом V_1 . В результате возникает поток газа, перетекающий из объема V_1 в объем V_2 через датчик потока 2.

Вращающийся диск 4 со щелью (обтюатор) обеспечивает ритмическое прерывание (модулирование) инфракрасного излучения, что приводит к пульсированию потока газа, проходящего через датчик 2. Датчик потока 2 преобразует перемещения газа из объема V_1 в объем V_2 в переменный электросигнал. Когда испытываемый газ с изменяемым содержанием CO протекает через камеру 3, он поглощает энергию инфракрасного излучения в количестве, пропорциональном содержанию в анализируемом газе CO .

Ниже будет рассмотрен газоанализатор ИНФРАКАР, для многих автосервисов он может оказаться оптимальным по цене, точности измерений и числу измеряемых составляющих ОГ.

Прибор определяет содержание оксида углерода (CO), суммарного содержания углеводородов (CH) и позволяет измерять частоту вращения коленчатого вала при классической системе зажигания.

При помощи прибора можно контролировать двигатели (бензиновые) на соответствие нормам выбросов оксида углерода и углеводородов (ГОСТ 17.2.2.03-87).

Питание прибора осуществляется от бортовой сети автомобиля (10,8... 14,8 В) или от сети переменного тока напряжением 220 В (частота 50 Гц). Производитель гарантирует нормальную работу прибора при: температуре окружающего воздуха от 0 до

40 °С, относительной влажности до 95% при температуре до 30 °С, атмосферном давлении 84... 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.*).

Диапазоны измерения параметров: CO - 0... 5%, 0... 10%, CH - 0... 1000 млн¹, 0... 5000 млн¹; оборотов 0... 1000 мин⁻¹, 0... 10000 мин⁻¹. Время установления величины показания не более 20 с. Газоанализатор может быть укомплектован встроенным принтером (печать измеренных параметров). Схематично прибор (виды спереди и сзади) показан на рис. 63, оптическая и газовая схемы представлены на рис. 64.

Принцип действия газоанализатора кратко заключается в следующем. Анализируемый газ (*OT*) поступает в кюветы, где определяемые компоненты (CO, CH), облучаются, при этом происходит поглощение излучения в соответствующих спектральных диапазонах.

Полученные потоки излучения характерных областей спектра выделяются интерференционными фильтрами (интерфильтрами) - 3,4; 4,7 мкм и преобразуются в электрические сигналы, пропорциональные концентрации оксида углерода и суммы углеводородов.

Электронный блок газоанализатора имеет три цифровых индикатора и разъем RS 232 (см. рис. 67), для подключения к компьютеру.

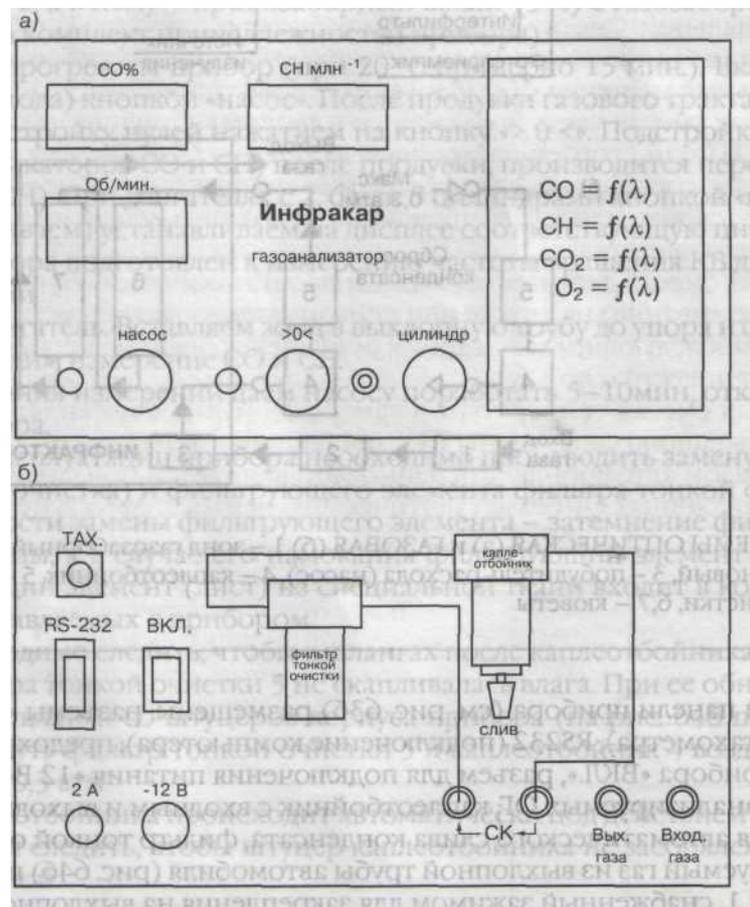


Рис. 63- Газоанализатор - виды спереди (а) и сзади (б). СК - сброс конденсата

1 мм рт. ст. =1 Торр=0,00136 кгс/см² (ат)=133,332 Па=0,00132 атм=0,01934 psi

Клавиатура прибора имеет четыре кнопки: «НАСОС», «< 0 >», «ЦИЛИНДР», утопленная кнопка (используется только при настройке прибора по специальным наладочным и ремонтным документам).

Прибор включается выключателем «ВКЛ» (см. рис. 67), кнопкой «НАСОС» включается и выключается побудитель расхода газа 3 (рис. 64). Нажатием кнопки «< 0 >» происходит подстройка нулей СО и СН. Нажатием и удержанием кнопки «ЦИЛИНДР» вводим в электронный блок прибора информацию о числе цилиндров двигателя автомобиля при измерении частоты вращения коленчатого вала (число цилиндров может быть - 2, 4, 6, 8; при числе цилиндров, равном 4, кнопка не нажимается).

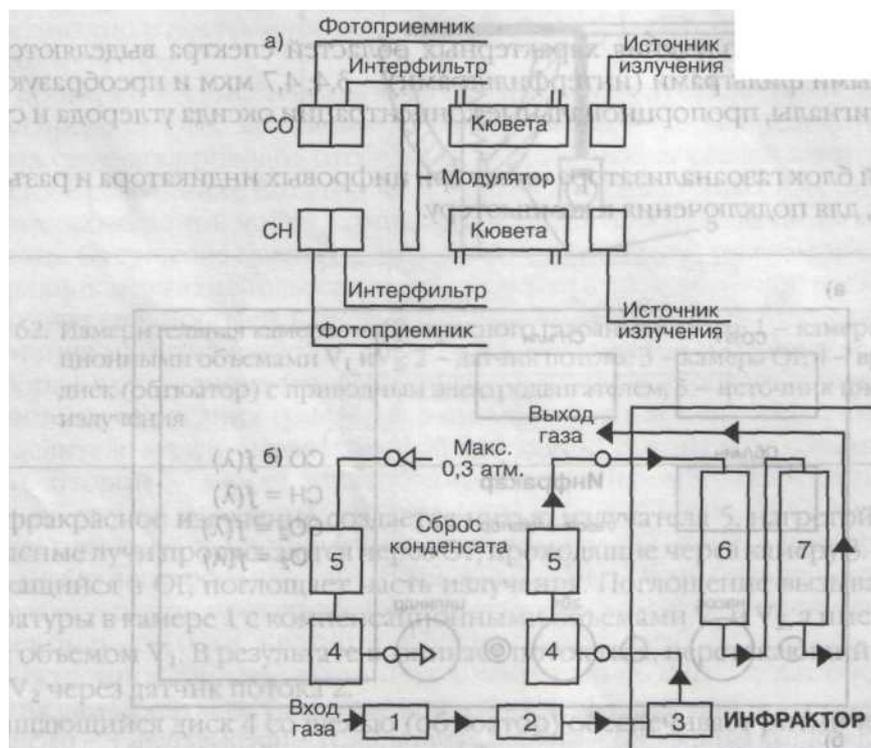


Рис. 64. СХЕМЫ ОПТИЧЕСКАЯ (а) и ГАЗОВАЯ (б) 1 - зонд газозаборный, 2 - фильтр бензиновый, 3 - побудитель расхода (насос), 4 - каплеотбойник, 5 - фильтр тонкой очистки, 6,7 - кюветы

На задней панели прибора (см. рис. 63б) размещены: разъемы «ТАХ.» (подключение датчика тахометра), RS232 (подключение компьютера); предохранитель (2А); выключатель прибора «ВКЛ.», разъем для подключения питания «12 В», штуцеры «Вход» и «Вых.» для анализируемых ОГ; каплеотбойник с входным и выходным штуцерами и штуцером для автоматического слива конденсата, фильтр тонкой очистки.

Анализируемый газ из выхлопной трубы автомобиля (рис. 64б) поступает в газозаборный зонд 1, снабженный зажимом для закрепления на выхлопной трубе. Из зонда ОГ поступают по прозрачной трубке из ПВХ (поливинилхлорид) через бензиновый фильтр 2 на входной штуцер прибора, соединенный внутри корпуса с входным штуцером насоса 3- Выход насоса соединен со штуцером в корпусе прибора, выходящим наружу корпуса. Далее ОГ проходят через каплеотбойник 4 и фильтр 5, расположен-

ные снаружи прибора на задней панели. В каплеотбойнике производится отделение конденсированной влаги и автоматический слив конденсата под действием насоса. Фильтром осуществляется тонкая очистка ОГ. Выход фильтра через штуцер в корпусе соединен с кюветой 6 оптического блока. Выход кюветы 6 соединен с входом кюветы 7. Выход кюветы 7 соединен через штуцер с выходом газоанализатора.

Подготовка прибора к работе и порядок работы. В зависимости от источника электропитания к разъему на задней панели прибора «12 В», рис. 666, подключается блок питания 220/12 В или кабель 12 В. Блок питания и кабель входит в комплект поставки

У кабеля 12В два зажима типа «крокодил». Зажим красного цвета подсоединяется к «+» АБ, а черного - к «-» АБ.

Датчик тахометра («прищепка») подсоединяется к центральному высоковольтному проводу (от КЗ до распределителя), а его кабель - к гнезду «ТАХ.» в задней панели прибора.

К штуцеру внизу каплеотбойника подсоединяем шланг для сброса конденсата (длина шланга зависит от места установки прибора на автомобиле или отдельном столе). К штуцеру «Вход» при помощи короткого шланга из ПВХ подсоединяем бензиновый фильтр 2, а к нему - пробозаборный шланг (5 м) с газозаборным зондом 1 (шланги входят в комплект принадлежностей прибора).

Включаем и прогреваем прибор (при 20 °С примерно 15 мин.). Включаем насос побудитель расхода кнопкой «насос». После продувки газового тракта (см. рис. 676) производим подстройку нулей нажатием на кнопку «> 0 <». Подстройка нулей (установка нулей индикаторов СО и СН) после продувки, производится перед каждым измерением СО и СН). При двигателях с 2,6 или 8 цилиндрами кнопкой «цилиндр» (нажимаем и удерживаем) устанавливаем на дисплее соответствующую цифру 2, 6 или 8. Процессор прибора подготовлен к измерению частоты вращения КВ двигателя с 2, 6 или 8 цилиндрами.

Запускаем двигатель. Вставляем зонд в выхлопную трубу до упора и фиксируем зажимом. Производим измерение СО и СН.

После окончания измерений даем насосу поработать 5-10 мин, отключаем насос и питание прибора.

В процессе эксплуатации прибора необходимо производить замену бензинового фильтра (грубая очистка) и фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки. Признак необходимости замены фильтрующего элемента - затемнение фильтра. Фильтр должен быть сухим, а в случае его намокания фильтрующий элемент следует заменить. Фильтрующий элемент (лист) из специальной ткани входит в комплект запасных частей, поставляемых с прибором.

Особо необходимо следить, чтобы в шлангах после каплеотбойника 4 и особенно на выходе фильтра тонкой очистки 5 не скапливалась влага. При ее обнаружении необходимо снять шланги со штуцеров корпуса прибора (на рис. 646 помечены кружочками) и продуть фильтр тонкой очистки 5 и каплеотбойник 4 воздухом под давлением не более 0,3 атм.

Слив из каплеотбойника происходит автоматически под действием насоса. Однако рекомендуется следить, чтобы штуцер каплеотбойника не засорялся. Прочищают штуцер проволокой.

При измерениях СО и СН (нормы и правила в ГОСТ 17.2.03-87) необходимо учитывать следующее. Двигатель должен быть прогрет и не должен работать перед измерениями 5 мин и более на холостом ходу. Подсоединение зонда производится при работающем двигателе. Характерный пример: автомобиль новый, температура возду-

ха менее +10 °С, двигатель работал на холостом ходу 5-10 мин, нормы выброса СО и СН могут быть превышены в несколько раз.

Использовать газоанализатор нет смысла в следующих очевидных случаях, когда ОГ имеют:

- черный цвет (сажа), смесь слишком богатая (много бензина);
- голубой цвет, горит масло, изношены ЦПГ;
- белый цвет (пар), в цилиндры попадает тосол (вода);
- почти нормальный цвет, но бензин ненормальный, здесь совет может быть

только один: пользуйтесь только проверенными солидными АЗС.

На передней панели прибора справа (см. рис. бба) представлены диаграммы (графики функций) зависимости СО, СН, СО₂, О₂ от коэффициента X (лямбда).

У нас этот коэффициент принято обозначать буквой - α (альфа) и называть коэффициентом избытка воздуха.

$\alpha = L_d / L_o$, где L_d - действительное количество воздуха, участвующего в процессе сгорания; L_o - количество воздуха, теоретически необходимого для полного сгорания топлива.

Если в составе горючей смеси масса воздуха соответствует теоретически необходимой для полного сгорания - 1кг бензина, т. е. 14,6-14,7 кг, то $\alpha=1$ и такая смесь называется нормальной. Смесь - бедная при избытке воздуха ($\alpha>1$) и богатая при недостатке воздуха ($\alpha<1$). Двигатель не может работать при смесях богаче $\alpha=0,5$, в то время как предельные значения обеднения смесей достигают $\alpha=1,3-1,5$.

При богатых смесях часть подаваемого в двигатель топлива не сгорает (в ОГ - углеводороды СН) или сгорает не полностью (в ОГ - СО). Однако излишки топлива ($\alpha<1$) создаются специально для повышения мощности при полностью открытой дроссельной заслонке или для компенсации неполного испарения топлива во время пуска и прогрева двигателя.

При бедных смесях достигается топливная экономичность. Турбулизация (интенсивное перемешивание) на впуске или первоначальное воспламенение богатой смеси (у свечи) с последующим зажиганием оставшейся бедной смеси не искрой, а факелом позволяет довести α до 1,6.

При бедных смесях температура в камере сгорания получается выше, а это способствует повышению содержания в ОГ оксидов азота (NOX).

Таким образом автомобилю с бензиновым двигателем при отличных ездовых качествах и нетоксичных ОГ без каталитического нейтрализатора не обойтись.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖ. 1. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОДЫ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ.
(ККН - карта кода неисправности, см. прилож. 2).

Код	Наименование неисправности	ККН. с.	Условия
12	Начальный код вывода диагностической информации (всегда выдается первым)	-	Двигатель остановлен. Зажигание включено
13	Низкий уровень сигнала датчика расхода воздуха (ДМРВ)	86,87	После пуска двигателя
14	Высокий уровень сигнала датчика расхода воздуха (ДМРВ)	88	-----
15	Низкий уровень сигнала датчика абсолютного давления во впускном трубопроводе	-	-----
16	Высокий уровень сигнала датчика абсолютного давления во впускном трубопроводе	-	-----
17	Низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха (ДТВ)	89	Через 5 с после вкл. зажигания
18	Высокий уровень сигнала датчика температуры воздуха (ДТВ)	90	-----
19-20	Резерв	-	-
21	Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ)	90	-
22	Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ)	91	-
23	Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ)	91	-
24	Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ)	92	-
25	Низкий уровень сигнала напряжения бортовой сети автомобиля	93	-
26	Высокий уровень сигнала напряжения бортовой сети автомобиля	94	-
27	Неисправность датчика угловой синхронизации (ДПКВ)	94	При вращении КВ
28	Неисправность датчика угловой синхронизации (ДПКВ)	94	-----
29	Неисправность датчика угловой синхронизации (ДПКВ)	94	-----
31	Низкий уровень сигнала первого корректора СО	95	-
32	Высокий уровень сигнала первого корректора СО	96	-
33-34	Резерв	-	-
35	Низкий уровень сигнала первого >.-зонда	96	После вкл. зажигания
36	Высокий уровень сигнала первого >.-зонда	97	-----
37-40	Резерв	-	-
41	Неисправность цепи первого датчика детонации	97	При $n > 3000 \text{ мин}^{-1}$

Код	Наименование неисправности	ККН.с.	Условия
42-50	Резерв	-	-
51	Неисправность 1 блока управления (БУ)	98	-
52	Неисправность 2 блока управления (БУ)	98	-
53	Неисправность датчика угловой синхронизации (ДПКВ)	94	При вращении КВ
54	Неисправность датчика положения распределительного вала (ДПРВ)	98	
55	Неисправность датчика скорости автомобиля (ДС)	-	-
56	Резерв	-	-
61	Reset блока управления (БУ)	99	-
62	Неисправность оперативной памяти блока управления (ОЗУ БУ)	99	-
63	Неисправность постоянной памяти блока управления	99	-
64	Неисправность при чтении энергонезависимой памяти БУ (ПЗУ БУ)	99	-
65	Неисправность при записи энергонезависимой памяти БУ (ПЗУ БУ)	99	-
66	Неисправность при чтении кода идентификации БУ	-	-
67	Резерв для иммобилизатора	—	-
68	Резерв для иммобилизатора	—	—
69	Резерв для иммобилизатора	-	—
70-72	Резерв	-	—
73	Сигнал богатой смеси первого лямбда-зонда при предельном уменьшении топливоподдачи	99	При работе ^.-зонда
74	Сигнал бедной смеси первого лямбда-зонда при предельном увеличении топливоподдачи	99	-----
75-90	Резерв	-	-
91	Короткое замыкание нагрузки в цепи зажигания 1	100	При работающем двиг.
92	Короткое замыкание нагрузки в цепи зажигания 2	100	-----
93	Короткое замыкание нагрузки в цепи зажигания 3	100	-----
94	Короткое замыкание нагрузки в цепи зажигания 4	100	-----
95-130	Резерв	-	-
131	Короткое замыкание нагрузки в цепи форсунки 1	100	При работающем двиг.
132	Обрыв нагрузки в цепи форсунки 1	101	-
133	Короткое замыкание на массу в цепи форсунки 1	101	-
134	Короткое замыкание нагрузки в цепи форсунки 2	102	При работающем двиг.
	Обрыв нагрузки в цепи форсунки "2	102 ^	

Код	Наименование неисправности	ККН.с.	Условия
136	Короткое замыкание на массу в цепи форсунки 2	102	-
137	Короткое замыкание нагрузки в цепи форсунки 3	103	При работающем двиг.
138	Обрыв нагрузки в цепи форсунки 3	103	-
139	Короткое замыкание на массу в цепи форсунки 3	103	-
141	Короткое замыкание нагрузки в цепи форсунки 4	104	При работающем двиг.
142	Обрыв нагрузки в цепи форсунки 4	-	-
143	Короткое замыкание на массу в цепи форсунки 4	104	-
144-160	Резерв	-	-
161	Короткое замыкание нагрузки в цепи обмотки 1РДВ	105	-
162	Обрыв нагрузки в цепи обмотки 1 РДВ	105	При работающем двиг.
163	Короткое замыкание на массу нагрузки в цепи обмотки 1 РДВ	106	-----
164	Короткое замыкание нагрузки в цепи обмотки 2 РДВ "	-	-----
165	Обрыв нагрузки в цепи обмотки 2 РДВ	106	-
166	Короткое замыкание на массу нагрузки в цепи обмотки 2 РДВ	107	-
167	Короткое замыкание нагрузки в цепи реле бензонасоса	107	При включенном реле
168	Обрыв в цепи реле бензонасоса	108	-----
169	Короткое замыкание на массу в цепи реле бензонасоса	108	-----
170-173	Резерв	-	-
174	Короткое замыкание нагрузки в цепи клапана адсорбера	108	При включенном клапане
175	Обрыв нагрузки в цепи клапана адсорбера	109	-----
176	Короткое замыкание на массу в цепи клапана адсорбера	109	-----
177	Короткое замыкание нагрузки в цепи главного реле	ПО	При включенном реле
178	Обрыв нагрузки в цепи главного реле	48	-
179	Короткое замыкание на массу в цепи главного реле	111	-
181	Короткое замыкание нагрузки в цепи лампы неисправности	111	При включенной лампе
182	Обрыв нагрузки в цепи лампы неисправности	112	-----
183	Короткое замыкание на массу лампы неисправности	112	-----
184	Короткое замыкание нагрузки в цепи тахометра	112	При работающем двиг.
185	Обрыв нагрузки в цепи тахометра	112	-

Код	Наименование неисправности	ККН.с.	Условия
186	Короткое замыкание на массу в цепи тахометра	113	-
187-190	Резерв	-	—
191	Короткое замыкание нагрузки в цепи реле кондиционера	ИЗ	При включенном реле
192	Обрыв нагрузки в цепи реле кондиционера	113	—
193	Короткое замыкание на массу в цепи реле кондиционера	ИЗ	При включенном реле
194	Короткое замыкание нагрузки в цепи реле вентилятора	113	-
195	Обрыв нагрузки в цепи реле вентилятора	114	—
196	Короткое замыкание на массу в цепи реле вентилятора	114	При включенном клапане
197	Короткое замыкание нагрузки в цепи клапана ЭПХХ	-	-
198	Обрыв нагрузки в цепи клапана ЭПХХ	-	—
199	Короткое замыкание на массу в цепи клапана ЭПХХ	-	-
231	Обрыв нагрузки в цепи зажигания 1	114	-
232	Обрыв нагрузки в цепи зажигания 2	115	-
233	Обрыв нагрузки в цепи зажигания 3	115	-
234	Обрыв нагрузки в цепи зажигания 4	114	-
235-240	Резерв	-	-
241	Короткое замыкание на массу в цепи зажигания 1	115	-
242	Короткое замыкание на массу в цепи зажигания 2	116	-
243	Короткое замыкание на массу в цепи зажигания 3	116	-
244	Короткое замыкание на массу в цепи зажигания 4	115	-
245-253	Резерв	-	-

**ПРИЛОЖ. 2. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОДОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ (ККН),
КОДЫ СМ. ПРИЛОЖ. 1.**

ККН 13- Признак использования карты: низкий уровень сигнала **нитевого** датчика расхода воздуха (ДМРВ). Двигатель запущен, массовый расход воздуха через датчик менее 2кг/час, выходное напряжение с ДМРВ менее 1,5 В (контакты 2 и 3 в вилке В75, рис. П1)

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв нити чувствительного элемента датчика. Демонтируем **ДМРВ** и визуально проверяем сохранность чувствительного элемента датчика (платиновой нити).
2. Обрыв в проводе 57 (К). Отключаем БУ и ДМРВ от жгута проводов. Убеждаемся в отсутствии обрыва в проводе 57(К), измерив сопротивление между контактами 5 в розетке Р75 (см. рис. П1) и контактом 1 в розетке диагностического разъема Х51 (см. рис. 4).

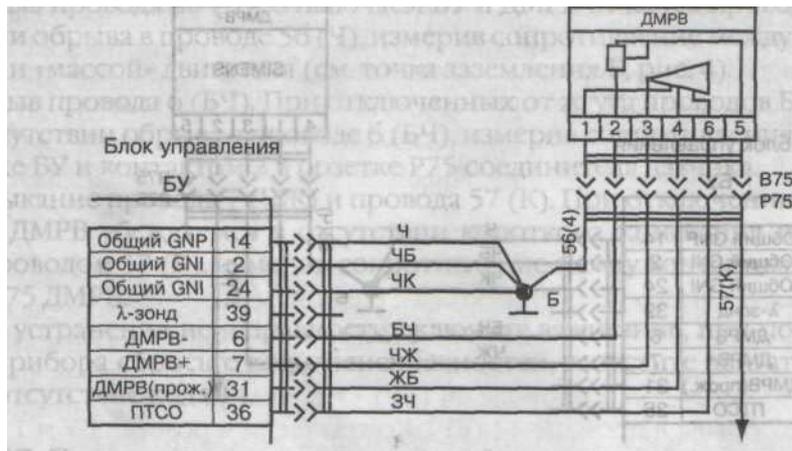


Рис. П1. Цепи нитевого ДМРВ

3. Замыкание провода 57 (К) на «массу». При отключенном БУ и ДМРВ убедитесь в отсутствии замыкания провода 57 (К) на «массу» двигателя, измерив сопротивление между контактами 5 в розетке P75.

4. Замыкание провода 7 (ЧЖ) (см. рис. П1) на «массу». Провод 7 соединяет контакт 3 ДМРВ с контактом 7 БУ. При отключенном БУ и ДМРВ убедитесь в отсутствии замыкания провода 7 (ЧЖ) на «массу», измерив сопротивление между контактом 3 в розетке P75 и контактом 7 в розетке соединителя БУ.

5. Короткое замыкание между проводом 6 (БУ) блока управления и проводом 7 (ЧЖ), или проводом 56 (Ч) от контакта 1 ДМРВ и проводом 7 (ЧЖ), БУ контакт 7, ДМРВ контакт 3.

При отключенном БУ и датчике убедитесь в отсутствии замыкания между проводом 7 (ЧЖ) и проводом 6 (БУ), измерив сопротивление между контактами 6 и 7 в розетке соединителя БУ.

После устранения неисправности включите зажигание, при помощи диагностического прибора (ДСТ-2М, АСКАН-8 и др.) сбросьте (сотрите) коды неисправностей в памяти ОЗУ, запустите двигатель и проконтролируйте отсутствие кода 13.

ККН 13- Признак использования: низкий уровень сигнала пленочного датчика расхода воздуха. Двигатель запущен, массовый расход воздуха через датчик менее 3 кг/ч, выходное напряжение с ДМРВ менее 1,5 В (контакты 1 и 3 в вилке В75, рис. П2)

Проверяем (последовательность действий):

1. Коксование (загрязнение) чувствительного элемента датчика. Демонтируем ДМРВ и визуально проверяем состояние чувствительного элемента датчика (отсутствие загрязнений).

2. Обрыв в проводе 57 (К). Отключаем БУ и ДМРВ от жгута проводов. Убеждаемся в отсутствии обрыва в проводе 57 (К), измерив сопротивление между контактами 5 в розетке P75 и контактом 1 в диагностической розетке X51 (см. рис. 5).

3. Замыкание провода 57 (К) на «массу». При отключенных БУ и ДМРВ убеждаемся в отсутствии замыкания провода 57 (К) на «массу» двигателя, измерив сопротивление между контактами 5 в розетке P75 и «массой» двигателя.

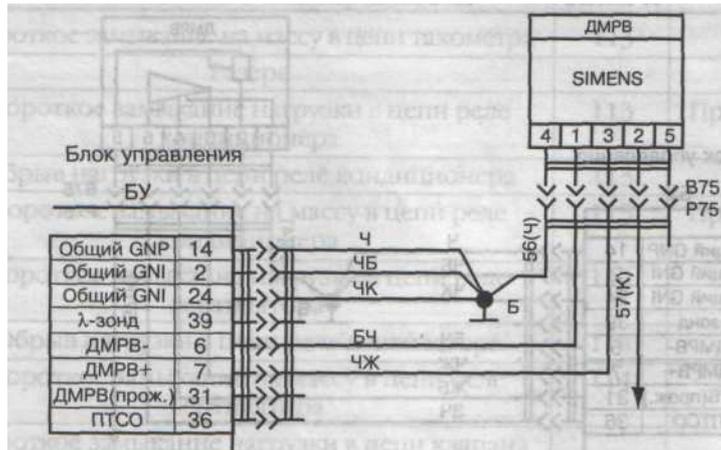


Рис. П2. Цепи пленочного ДМРВ

4. Замыкание провода 7 (ЧЖ) на «массу». Провод 7 соединяет контакт 3 ДМРВ с контактом 7 БУ. При отключенных БУ и ДМРВ убеждаемся в отсутствии замыкания провода 7 (ЧЖ) на «массу», измерив сопротивление между контактом 3 в розетке P75 и контактом 7 в розетке соединителя XI блока управления.

5. Короткое замыкание между проводом б (БУ) и проводом 7 (ЧЖ) или проводом 56 (Ч) и проводом 7 (ЧЖ). При отключенных БУ и ДМРВ убеждаемся в отсутствии замыкания между проводом 7 (Ч) и проводом 6 (БЧ), измерив сопротивление между контактами 6 и 7 в розетке соединителя БУ.

После устранения неисправности включите зажигание, при помощи диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проконтролируйте отсутствие кода 13-

ККН14. Признак использования: высокий уровень сигнала нитевого датчика массового расхода воздуха (ДМРВ). Код 32 отсутствует; если код 32 присутствует, возможно отсутствие подключения розетки P75 к вилке B75 соединителя ДМРВ (см. рис.Ш). Двигатель запущен, напряжение на контактах 3 и 2 ДМРВ выше 4,5В.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв провода 56 (Ч) (см. рис. Ш). При отключенных БУ и ДМРВ от жгута проводов убеждаемся в отсутствии обрыва в проводе 56 (Ч), измерив сопротивление между контактом 1 в розетке P75 и «массой» двигателя (см. точка заземления «Б», рис. 4).

2. Обрыв провода б (БЧ). При отключенных БУ и ДМРВ от жгута проводов убеждаемся в отсутствии обрыва в проводе б (БЧ), измерив сопротивление между контактом в розетке БУ и контактом 2 в розетке P75 соединителя ДМРВ.

3. Замыкание провода 7 (ЧЖ) и провода 57 (К). При отключенных от жгута проводов БУ и ДМРВ убеждаемся в отсутствии короткого замыкания между проводом 7 (ЧЖ) и проводом 57 (К), измерив сопротивление между контактом 3 и контактом 5 в розетке P75 ДМРВ.

ККН 14. Признак использования: высокий уровень сигнала пленочного датчика массового расхода воздуха (ДМРВ). Двигатель запущен, напряжение на контактах 3 и 2 ДМРВ выше 4,5 В (рис. П2).

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв провода 56 (Ч). Отключаем БУ и ДМРВ от жгута проводов. Убеждаемся в отсутствии обрыва в проводе 56 (Ч), измерив сопротивление между контактом 1 в розетке Р75 и «массой» двигателя (см. точка заземления Б, рис. 4).

2. Обрыв провода 6 (БЧ). При отключенных от жгута проводов БУ и ДМРВ убеждаемся в отсутствии обрыва в проводе 6 (БЧ), измерив сопротивление между контактом 6 в розетке БУ и контактом 2 в розетке Р75 соединителя датчика.

3. Замыкание провода 7 (ЧЖ) и провода 57 (К). При отключенных от жгута проводов БУ и ДМРВ убеждаемся в отсутствии короткого замыкания между проводом 7 (ЧЖ) и проводом 57 (К), измерив сопротивление между контактом 3 и контактом 5 в розетке Р75 ДМРВ.

После устранения неисправности включите зажигание, при помощи диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проконтролируйте отсутствие кода 14.

ККН 17. Признак использования: низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха. Зажигание включено, выходное напряжение на ДТВ - ОВ, значение параметра «Температура воздуха» (АСКАН-8) или TAIR (ДСТ-2М) равно 40 °С.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание внутри ДТВ. Отключаем датчик от жгута и проверяем отсутствие короткого замыкания внутри датчика.

2. Замыкание в жгуте проводов между проводом 44 (БР) и проводом 70 (К). Отключаем от жгута БУ и ДТВ, проверяем отсутствие короткого замыкания между проводом 44 (БР) и проводом 70 (К). Контакты 1 и 2 в розетке Р64 соединителя (рис. Ш).

3. Замыкание на «массу» провода 44 (БР). Отключаем от жгута БУ и ДТВ, проверяем отсутствие короткого замыкания провода 44 (БР) на «массу». Контакт 1 в розетке Р64.

После устранения неисправности подключите БУ и ДТВ к жгуту проводов, включите зажигание, с помощью прибора (АСКАН-8, ДСТ-2М) сбросьте коды, запустите двигатель. Измерьте температуру воздуха на впуске, параметр «Температура воздуха» (TAIR). Значение измеренного параметра должно быть равно температуре наружно-го воздуха.

ККН 18. Признак использования: высокий уровень сигнала датчика температуры

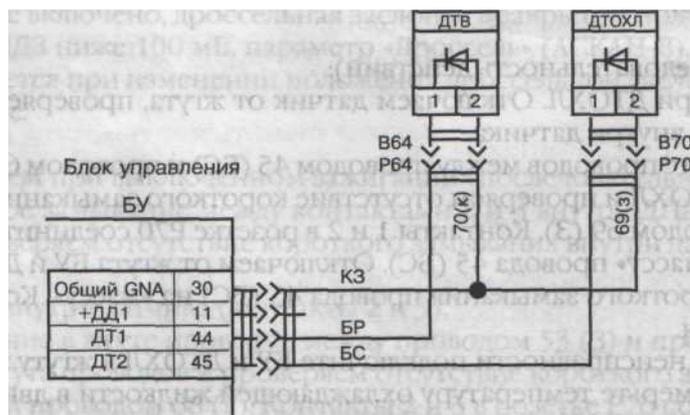


Рис. ПЗ- Цепи датчиков температуры охлаждающей жидкости и воздуха

воздуха (ДТВ), коды неисправностей 22, 24 отсутствуют. Если коды 22, 24 присутствуют, возможен обрыв в проводе 30 (КЗ) (см. рис. Щ).

а) Зажигание включено, выходное напряжение на ДТВ 4900 мВ, значение параметра «Температура воздуха» (TAIR) по прибору АСКАН-8 (ДСТ-2М) равно 164 °С.

б) Время работы двигателя более 5 с, выходное напряжение ДТВ выше 4900 мВ, значение параметра «Температура воздуха» (TAIR) после 5 с работы двигателя равно 40 °С.

Проверяем (последовательность действий):

1. Подключенное состояние розетки Р64 и вилки В64 (см. рис. ПЗ). Розетка Р64 жгута проводов должна надежно соединяться с вилкой В64 датчика.

2. Обрыв внутри ДТВ. Отключив датчик от жгута, проверяем отсутствие обрыва внутри датчика.

3. Обрыв в жгутах проводов, в проводе 44 (БР). Отключаем от жгута БУ и ДТВ, проверяем отсутствие обрыва в проводе 44 (БР). Контакты 44 в розетке БУ и 1 в розетке Р64 датчика.

4. Обрыв в жгутах проводов, в проводе 70 (К). Отключаем от жгута БУ и ДТВ, проверяем отсутствие обрыва в проводе 70 (К). Контакты 30 в розетке БУ и 2 в розетке Р64 датчика.

5. Обрыв в жгутах проводов, в проводе 30 (КЗ). При этом должны присутствовать коды неисправностей 22, 24. Подключаем БУ к жгуту проводов, включаем зажигание. При отключенном ДТВ проверяем величину напряжения на контактах 1 и 2 в розетке Р64 соединителя. При напряжении больше 5 В имеет место замыкание провода 44 (БР) на шину +12 В.

После устранения неисправности подключите БУ и ДТВ к жгуту проводов, запустите двигатель. Определите параметр «Температура воздуха» (TAIR). Значение параметра в °С должно соответствовать температуре воздуха на впуске.

ККН 21. Признак использования: низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТОХЛ), рис. ПЗ.

Зажигание включено, выходное напряжение датчика ниже 2В, значение параметра «Температура ОЖ» (АСКАН-8), ТВАТ (ДСТ-2М) равно 0 °С. При запуске двигателя с данной неисправностью приборы будут отражать подставляемое БУ заданное значение температуры от 0 °С до 80 °С в зависимости от времени работы двигателя после пуска (резервный режим).

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание внутри ДТОХЛ. Отключаем датчик от жгута, проверяем отсутствие короткого замыкания внутри датчика.

2. Замыкание в жгутах проводов между проводом 45 (БС) и проводом 69 (З). Отключаем от жгута БУ и ДТОХЛ и проверяем отсутствие короткого замыкания между проводом 45 (БС) и проводом 69 (З). Контакты 1 и 2 в розетке Р70 соединителя.

3. Замыкание на «массу» провода 45 (БС). Отключаем от жгута БУ и ДТОХЛ и проверяем отсутствие короткого замыкания провода 45 (БС) на «массу». Контакт 1 в розетке Р70 соединителя.

После устранения неисправности подключите БУ и ДТОХЛ к жгуту проводов, запустите двигатель. Измерьте температуру охлаждающей жидкости в двигателе, параметр «Температура ОЖ» (ТВАТ). Значение температуры в 0°С должно увеличиваться по мере прогрева двигателя и стабилизироваться на уровне 85...98 °С при исправном термостате системы охлаждения.

ККН 22. Признак использования: высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТОХЛ) (рис. ПЗ). Коды неисправностей 18,24 отсутствуют. Если коды 18, 24 присутствуют, возможен обрыв в проводе 30 (КЗ).

Зажигание включено, выходное напряжение ДТОХЛ более 4,9 В, значение параметра «Температура ОЖ» (АСКАН-8), ТWAT (ДСТ-2М) равно 0 °С. Если двигатель запустить с данной неисправностью, тогда приборы будут отражать подставляемое БУ заданное значение температуры от 0 °С до 80 °С в зависимости от времени работы двигателя после пуска (резервный режим).

Проверяем (последовательность действий):

1. Подключенное состояние розетки Р70 и вилки В70. Розетка Р70 жгута проводов должна надежно соединяться с вилкой В70 датчика.

2. Обрыв внутри ДТОХЛ. Отключив датчик от жгута, проверяем отсутствие обрыва внутри датчика.

3. Обрыв в жгутах проводов, в проводе 45 (БС). Отключаем от жгута БУ и ДТОХЛ и проверяем отсутствие обрыва в проводе 45 (БС). Контакты 45 в розетке БУ и 1 в розетке Р70 соединителя ДТОХЛ.

4. Обрыв в жгутах проводов, в проводе 69 (З). Отключаем от жгута БУ и ДТОХЛ и проверяем отсутствие обрыва в проводе 69 (З). Контакты 30 в розетке БУ и 2 в розетке Р70 соединителя ДТОХЛ.

5. Обрыв в жгутах проводов, в проводе 30 (КЗ). При этом должны присутствовать коды неисправностей 22, 24.

6. Замыкание провода 45 (БС) на шину +12 В.

Подключите БУ к жгуту проводов и включите зажигание. При отключенном ДТОХЛ проверяем величину напряжения на контактах 1 и 2 в розетке Р70 соединителя. При напряжении больше 5 В имеет место замыкание провода 45 (БС) на шину +12 В.

После устранения неисправности подключите БУ и ДТОХЛ к жгуту проводов, запустите двигатель. Измерьте температуру охлаждающей жидкости в двигателе, параметр «Температура ОЖ» (ТWAT). Значение температуры в °С должно увеличиваться по мере прогрева двигателя и стабилизироваться на уровне 85-98 °С при исправном термостате системы охлаждения.

ККН 23. Признак использования: низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) (рис. П4).

Зажигание включено, дроссельная заслонка в закрытом положении, выходное напряжение ДПДЗ ниже 100 мВ, параметр «Дроссель» (АСКАН-8), ТНР (ДСТ-2М), равен 0% и не меняется при изменении положения дроссельной заслонки при остановленном двигателе.

Проверяем при выключенном зажигании (последовательность действий):

1. Короткое замыкание между контактами 2 и 3 внутри ДПДЗ. Отключаем датчик от жгута, проверяем отсутствие короткого замыкания внутри датчика, контакты 2 и 3 вилки В76.

2. Обрыв внутри датчика (контакты 2 и 3).

3. Замыкание в жгутах проводов между проводом 53 (З) и проводом 68 (Г). Отключаем БУ от жгута проводов и проверяем отсутствие короткого замыкания между проводом 53 (З) и проводом 68 (Г). Контакты 2 и 3 в розетке Р76 соединителя.

4. Замыкание в жгутах проводов провода 53 (З) на «массу». Отключаем БУ от жгута проводов, проверяем отсутствие короткого замыкания провода 53 (З) на «массу». Контакт 3 в розетке Р76 соединителя ДПДЗ.

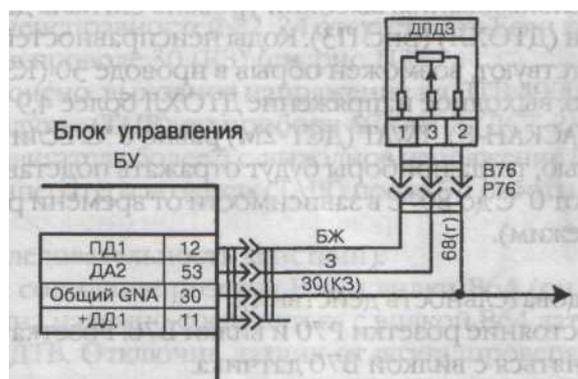


Рис. П4. Цепи датчика ДПДЗ

5. Обрыв провода 53 (3). Отключаем БУ и ДПДЗ от жгута проводов, проверяем отсутствие обрыва в проводе 53 (3). Контакты 53 в розетке жгута проводов БУ и 2 в розетке Р76 соединителя ДПДЗ.

6. Отсутствие напряжения питания на контакте 1 розетки Р76 соединителя ДПДЗ. Подключаем БУ к жгуту проводов, включаем зажигание. Измеряем напряжение питания на контактах 1 и 3 розетки Р76 соединителя ДПДЗ, оно должно **быть** равным 5 В.

После устранения неисправности подключите БУ и ДПДЗ к жгуту проводов и включите зажигание. Параметр «Дроссель» (АСКАН-8), ТНР (ДСТ-2М) **должен** меняться от 0% (дроссельная заслонка закрыта) до 100% (заслонка открыта полностью).

ККН 24. Признак использования: высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ). Коды неисправностей 18, 22 отслухггеуют. Если они присутствуют, возможен обрыв в проводе 30 (КЗ) жгута проводов.

Зажигание включено, дроссельная заслонка в закрытом положении, выходное напряжение ДПДЗ выше 4800 мВ, значение параметра «Дроссель» (АСКАН-8). ТНР (ДСТ-2М) равно 0% и не меняется при изменении положения дроссельной заслонки при остановленном двигателе.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание между контактами 1 и 3 внутри ДПДЗ. Отключаем датчик от жгута и проверяем отсутствие замыкания внутри датчика. Контакты 2, 3 вилка В76 соединения ДПДЗ.

2. Обрыв внутри датчика. Контакты 2 и 3.

3. Обрыв в жгуте проводов в проводе 68 (Г). Отключив БУ от жгута проводов, проверяем отсутствие обрыва в проводе 68 (Г). Контакты 30 розетка БУ. 2 розетка Р76 ДПДЗ.

4. Замыкание в жгуте проводов между проводом 53 (3) и проводом 12 (БЖ). Отключив БУ и ДПДЗ от жгута проводов, проверяем отсутствие короткого замыкания между проводом 53 (3) и проводом 12 (БЖ), измерив сопротивление между контактами 1 и 3 в розетке Р76 соединителя датчика.

5. Замыкание в жгуте провода 53 (3) на шину +12 В. Подключаем БУ к жгуту проводов и включаем зажигание. Измеряем напряжение питания на контактах 2 и 3 розетки Р76 соединителя ДПДЗ, если оно больше 5в, значит имеет место короткое замыкание провода 53 (3) на шину питания +12 В.

6. Замыкание в жгуте проводов провода 68 (Г) на шину + 12В. Подключаем БУ, отключаем ДПДЗ, включаем зажигание, измеряем напряжение на контакте 2 розетки Р76 относительно «массы». При его наличии есть замыкание в жгуте проводов провода 68 (Г) на шину+12В.

После устранения неисправности подключите БУ и ДПДЗ к жгуту проводов и включите зажигание. Измерьте положение дроссельной заслонки. Значение параметра «Дроссель» (АСКАН-8), THR (ДСТ-2М) при закрытой заслонке должно быть 0%, по мере открытия заслонки величина параметра должна увеличиться до 100%.

ККН 25. Признак использования: низкий уровень напряжения в бортовой сети. Зажигание включено, значение параметра «Напряжение Бортсети» (АСКАН-8), JAUACC (ДСТ-2М) ниже 6,3 В (рис. П5).

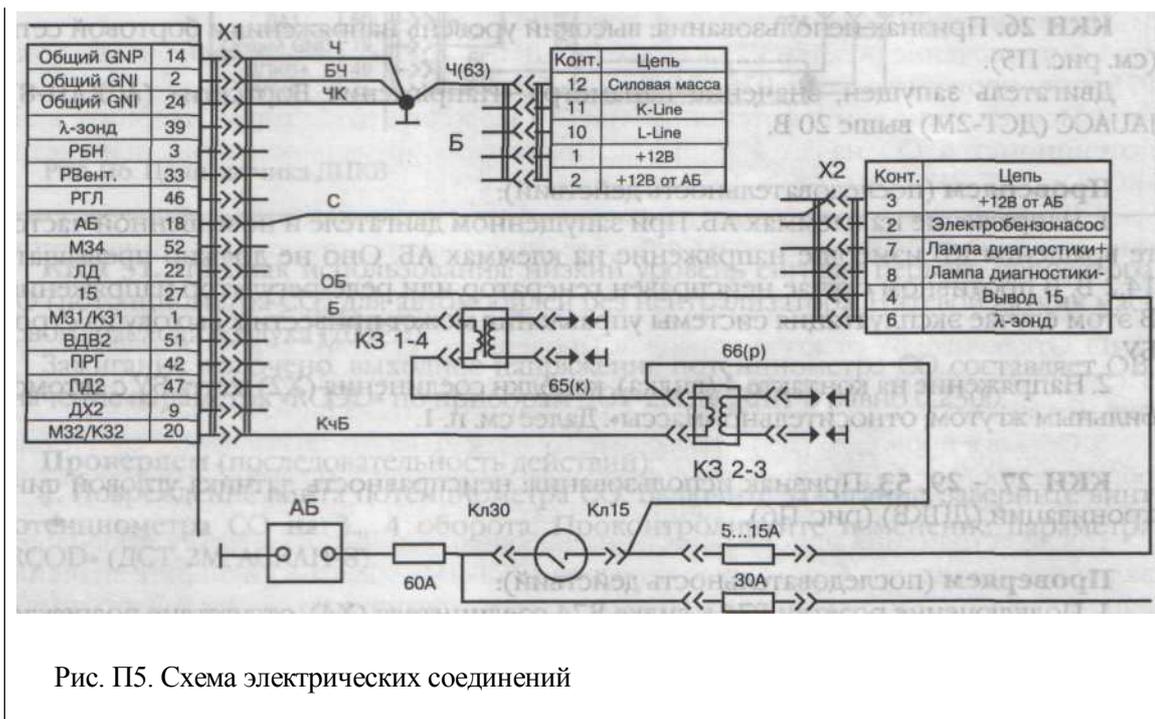


Рис. П5. Схема электрических соединений

Проверяем (последовательность действий):

1. Уровень напряжения на клеммах АБ. Напряжение должно быть не ниже 11В.
2. Уровень напряжения на контакте 4 ввод 15 в колодке соединения X2 с автомобильным жгутом относительно «массы» двигателя. Выключите зажигание, отсоедините колодку соединения жгута проводов системы управления от автомобильного жгута проводов, включите зажигание и измерьте напряжение на контакте 4 (ввод 15) соединения X2. Оно должно быть равно напряжению АБ.
3. Уровень напряжения на контакте 4 (ввод 15) соединения X2 с автомобильным жгутом относительно точки крепления «Б» клеммы силовой массы системы управления. Выключите зажигание, отсоедините колодку (розетки) соединения жгута проводов системы управления от автомобильного жгута проводов, включите зажигание и измерьте напряжение на контакте 4 (ввод 15) относительно точки крепления «Б» клеммы силовой «массы» системы управления. Оно должно совпадать с напряжением АБ.
4. Надежность электрического соединения в колодке подключения к автомобильному жгуту. При выключенном зажигании подключите колодку (розетки) со-

единения X2 к автомобильному жгуту проводов. Отключите БУ от жгута проводов, соединение XI. Включите зажигание и измерьте относительно «массы» напряжение на контакте 27 розетки соединителя БУ. Оно должно быть не ниже 11В.

5. Обрыв в проводе 27 (ОБ). Выключите зажигание, отключите БУ от жгута (соединение XI), а колодку жгута БУ от соединения (X2) с автомобильным жгутом. Убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 27 (ОБ), измерив сопротивление между контактом в розетке соединителя (XI) БУ и контактом 4 (розетка) в колодке.

6. Короткое замыкание провода 65 (К) или провода 66 (К) на «массу». Выключите зажигание, отключите: провод 65 (К) от катушки зажигания (1-го и 4-го цилиндров), БУ от жгута (XI), колодку соединения (X2) от автомобильного жгута. Убедитесь в отсутствии замыкания провода 65 (К) и провода 66 (К) на «массу», измерив сопротивление между контактом (розетка) провода 65 (К) и «массой» двигателя.

ККН 26. Признак использования: высокий уровень напряжения в бортовой сети (см. рис. П5).

Двигатель запущен, значение параметра «Напряжение Бортсети» (АСКАН-8), JAUACC (ДСТ-2М) выше 20 В.

Проверяем (последовательность действий):

1. Напряжение на клеммах АБ. При запущенном двигателе и повышенной частоте вращения КВ измерьте напряжение на клеммах АБ. Оно не должно превышать 14,2 В. В противном случае неисправен генератор или реле-регулятор напряжения. В этом случае эксплуатация системы управления может привести к вых БУ.

2. Напряжение на контакте 4 (вилка), колодки соединения (X2) жгута БУ ; автомобильным жгутом, относительно «массы». Далее см. п. 1.

ККН 27 - 29, 53. Признак использования: неисправность датчика углов. синхронизации (ДПКВ) (рис. П6).

Проверяем (последовательность действий):

1. Подключение розетки Р74 к вилке В74 соединителя (X4), отсутствие повреждения зубьев зубчатого диска синхронизации, рис. 3.

2. Зазор между зубьями зубчатого диска синхронизации на КВ и сердечником датчика (см. рис. 8). Проверьте величину зазора между датчиком и вершиной зуба диска синхронизации. Он не должен превышать 1,5 мм.

3. Возможность обрыва катушки внутри ДПКВ, обрыва подсоединительного кабеля датчика в месте заделки в датчик или его повреждения по длине вращающимися деталями двигателя. Отключите датчик от жгута проводов. Измерьте сопротивление катушки датчика между контактами 1 и 2 в вилке В74. Оно должно составлять 850-950 Ом. Проверьте отсутствие повреждений в заделке в корпус датчика.

4. Обрыв провода Э (48) экрана. При отключенных от жгута проводов БУ и датчике проверьте отсутствие обрыва внутри провода Э (48), измерив сопротивление между контактом 3 в розетке Р74 и «массой» двигателя.

5. «Мерцающее» замыкание между проводами 48 (ЖС) и 49 (БГ). При отключенном БУ и датчике проверьте отсутствие замыкания между проводами 48(ЖС) и 46 (БГ), измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в розетке Р74.

6. «Мерцающее» замыкание проводов 48 (ЖС) или 49 (БГ) на экран Э (48). При отключенном БУ и датчике проверьте отсутствие замыкания между проводом 48 (ЖС) и экраном, измерив сопротивление между контактами 1 и 3 в розетке Р74.

7. Повышенный уровень помех от работы неисправной системы зажигания. Замените высоковольтные провода и наконечники системы зажигания, проверьте зазоры в свечах зажигания. Должны применяться высоковольтные провода с распределенным помехоподавляющим сопротивлением 2000 Ом/м.

После устранения неисправности запустите двигатель и проверьте отсутствие кодов 27-29, 53. Особое внимание следует уделить минимальной частоте вращения КВ при холостом ходе.

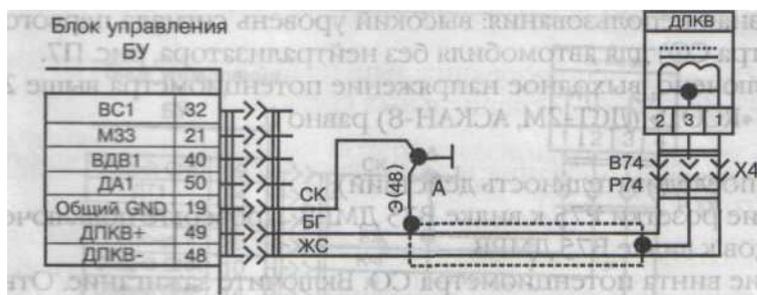


Рис. Пб. Цепи датчика ДПКВ

ККН 31. Признак использования: низкий уровень сигнала первого корректора СО (потенциометра СС>) для автомобилей без нейтрализатора. Нитевой датчик массового расхода воздуха (ДМРВ).

Зажигание включено, выходное напряжение потенциометра СО составляет 0В, значение параметра «RCOD» по приборам ДСТ-2М, АСКАН-8 равно 0,2300.

Проверяем (последовательность действий):

1. Повреждение винта потенциометра СО. Включите зажигание, заверните винт потенциометра СО на 3- 4 оборота. Проконтролируйте изменение параметра «RCOD» (ДСТ-2М, АСКАН-8).

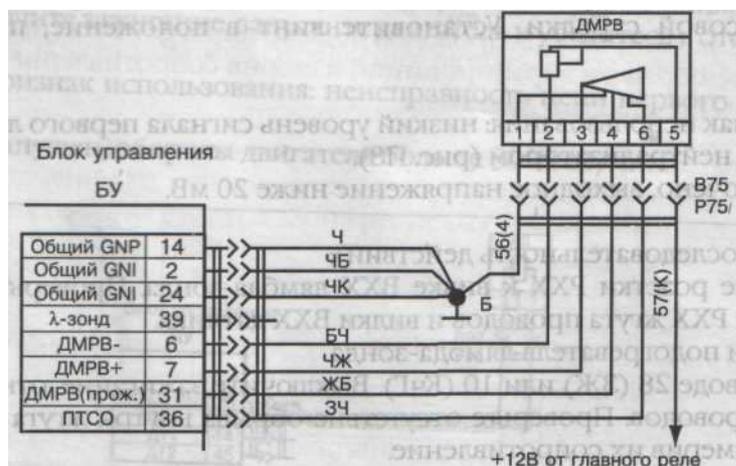


Рис. П7. Цепи нитевого ДМРВ

2. Короткое замыкание между контактами б и 1 внутри ДМРВ. Выключите зажигание. Отключите ДМРВ от жгута и проверьте отсутствие короткого замыкания внутри датчика между контактами 1 и б.

3. Короткое замыкание в жгутах проводов между проводом 5б (Ч) и проводом 3б (КчГ). Отключите БУ от жгута проводов. Проверьте отсутствие короткого замыкания в жгутах проводов между проводом 5б (Ч) и проводом 3б (КчГ), измерив сопротивление между контактами 1 и б в розетке Р75 соединителя ДМРВ.

ККН 32. Признак использования: высокий уровень сигнала первого корректора СО (потенциометра СО) для автомобиля без нейтрализатора, рис. П7.

Зажигание включено, выходное напряжение потенциометра выше 2870 мВ, значение параметра «RCOD» (ДСТ-2М, АСКАН-8) равно 0.

Проверяем (последовательность действий):

1. Подключение розетки Р75 к вилке В75 ДМРВ. Проверьте подключение розетки Р75 жгута проводов к вилке В75 ДМРВ.

2. Повреждение винта потенциометра СО. Включите зажигание. Отверните винт потенциометра СО на 3- 4 оборота. Проконтролируйте изменение параметра «RCOD» (ДСТ-2М, АСКАН-8).

3- Короткое замыкание между контактами 5 и б внутри ДМРВ. Выключите зажигание, отключите ДМРВ от жгута и проверьте отсутствие короткого замыкания внутри датчика между контактами 5 и б датчика.

4. Короткое замыкание в жгутах проводов между проводом 57 (К) и проводом 3б (КчГ). Отключите БУ от жгута проводов. Проверьте отсутствие короткого замыкания в жгутах проводов между проводом 57 (К) и проводом 3б (КчГ), измерив сопротивление между контактами 5 и б в розетке Р57 соединителя ДМРВ.

5. Обрыв в проводе 6 (БЧ). Отключите БУ и ДМРВ от жгута, проверьте отсутствие обрыва в проводе 6 (БЧ), измерив сопротивление между контактом б в розетке жгута БУ и контактом 2 в розетке Р75 ДМРВ.

После устранения неисправности подключите ДМРВ и БУ к жгуту проводов и включите зажигание. С помощью тестеров (ДСТ-2М, АСКАН-8) измерьте значение параметра «RCOD». Значение параметра должно увеличиваться при заворачивании винта регулировки СО по часовой стрелке и уменьшаться - при отворачивании винта против часовой стрелки. Установите винт в положение, при котором «RCOD»=0.

ККН 35. Признак использования: низкий уровень сигнала первого лямбда-зонда, для автомобилей с нейтрализатором (рис. П8).

Зажигание включено, выходное напряжение ниже 20 мВ.

Проверяем (последовательность действий):

1. Подключение розетки РХХ к вилке ВХХ лямбда-зонда. Проверьте состояние контактов розетки РХХ жгута проводов и вилки ВХХ датчика.

2. Обрыв в цепи подогревателя лямбда-зонда.

3. Обрыв в проводе 28 (ЗЖ) или 10 (КчГ). Выключите зажигание, отключите БУ и датчик от жгута проводов. Проверьте отсутствие обрыва внутри жгута проводов 28 (ЗЖ) и 10 (КчГ), измерив их сопротивление.

После устранения неисправности подключите БУ и датчик к жгуту проводов, включите зажигание, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 35.

ККН 36. Признак использования: высокий уровень сигнала первого лямбда-зонда, для автомобилей с нейтрализатором (см. рис. П8)

Зажигание включено, выходное напряжение выше 200 мВ.

Проверяем (последовательность действий):

1. Подключение розетки PXX к вилке VXX лямбда-зонда. Проверьте состояние контактов розетки PXX жгута проводов и вилки VXX датчика.

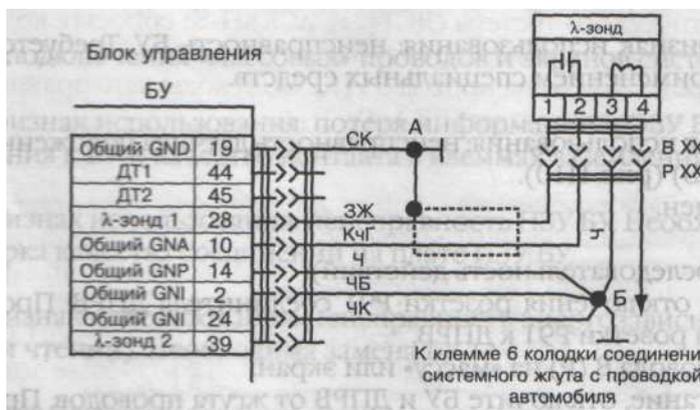


Рис. П8. Цепи лямбда-зонда

2. Короткое замыкание в датчике между контактами 1 и 2.

Выключите зажигание, отключите БУ и датчик от жгута проводов. Проверьте отсутствие замыкания внутри жгута между проводом 28 (ЗЖ) и 10 (КчГ), измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в розетке PXX.

3. Короткое замыкание в жгуте проводов, между проводами 28 (ЗЖ) и 10 (КчГ).

При отключенном датчике проверьте отсутствие короткого замыкания внутри датчика между контактами 1 и 2, измерив сопротивление между ними.

После устранения неисправности подключите блок управления и датчик к жгуту проводов, включите зажигание, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 36.

ККН 41. Признак использования: неисправность цепи первого датчика детонации (рис. П9).

Двигатель запущен, обороты двигателя больше 3000 об/мин

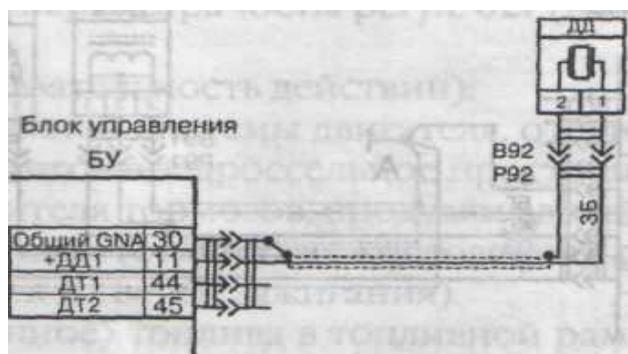


Рис. П9. Цепи датчика детонации

ККН 61. Признак использования: несанкционированный перезапуск БУ (RESET)
Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Исправность элементов системы зажигания и пуска. Уровень помех в бортовой сети автомобиля выше допустимого значения. Уровень помех при включении стартера выше допустимого значения.
2. Корректность подключения в автомобильную проводку дополнительного оборудования.
3. Качество подключения «массовых» проводов и экранов системы управления.

ККН 62. Признак использования: потеря информации в ОЗУ БУ. Проверяем подключение питания к БУ и качество контакта в клеммах заземления.

ККН 63. Признак использования: неисправность ПЗУ БУ. Необходима замена ПЗУ в БУ или проверка качества соединений на плате ПЗУ БУ.

ККН 64. Признак использования: неисправность энергозависимой памяти (ОЗУ) БУ (ошибка при чтении). Необходима замена БУ.

ККН 65. Признак использования: неисправность энергозависимой памяти (ОЗУ) БУ (ошибка при записи). Необходима замена БУ.

ККН 73- Признак использования: сигнал богатой смеси первого лямбда-зонда при предельном уменьшении топливоподачи.

Двигатель запущен и прогрет до температуры выше 45 °С, значение параметра «Зона регул. 02» (АСКАН-8) - «Есть».

Проверяем (последовательность действий):

1. Исправность предохранителя в цепи подогрева лямбда-зонда и наличие напряжения питания на подогревателе лямбда-зонда.
2. Исправность подогревателя лямбда-зонда (отсутствие обрыва внутри подогревателя).
3. Отсутствие коксования или отравления лямбда-зонда этилированным бензином.

ККН 74. Признак использования: сигнал бедной смеси первого лямбда-зонда при предельном увеличении топливоподачи. Двигатель запущен и прогрет до температуры выше 45 °С, значение параметра «Зона регул. 02» (АСКАН-8) - «Есть».

Проверяем (последовательность действий):

1. Герметичность впускной системы двигателя, отсутствие повреждений воздушных и подводящих шлангов в задрессельное пространство впускной системы двигателя (вакуумного усилителя тормозов, продувки адсорбера и др.)
2. Исправность форсунок (отсутствие коксования), отсутствие пропусков сгорания (исправность катушек и свечей зажигания).
3. Давление (пониженное) топлива в топливной рампе (см. рис.17), повышенное сопротивление фильтра тонкой очистки топлива.
4. Герметичность выпускной системы автомобиля на участке от двигателя до лямбда-зонда.

ККН91 и 94. Признак использования: короткое замыкание в цепи зажигания 1-го и 4-го цилиндров (см. рис. ПН).

Зажигание включено, двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание обмотки КЗ 1-4. При отключенном от жгута БУ и отключенных проводах 1 (Б) и 65 (К) от КЗ 1-4 убедитесь в отсутствии замыкания между ними.

После устранения подключите БУ и катушку зажигания. Включите зажигание и с помощью диагностического тестера (ДСТ-2М, АСКАН-8) сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кодов 91 и 94.

2. Замыкание провода 1 (Б) на провод 65 (К). Если коды неисправности появились вновь, замените катушку зажигания (КЗ 1-4).

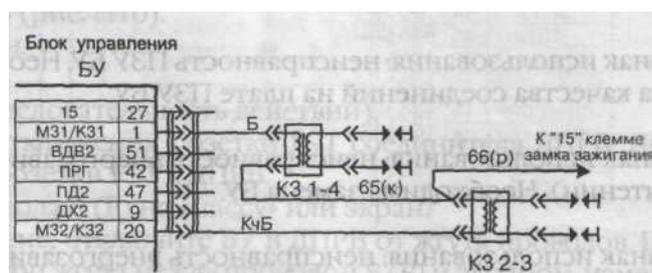


Рис. П11. Цепи зажигания

ККН 92 и 93- Признак использования: короткое замыкание в цепи зажигания катушек 2-го и 3-го цилиндров (см. рис. П11)

Зажигание включено, двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание обмотки КЗ 2 - 3. При отключенном от жгута БУ и отключенных проводах 20 (КчБ) и 66 (Р) от КЗ 2 - 3 убедитесь в отсутствии замыкания между ними. После устранения неисправности подключите БУ и КЗ 2- 3- Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кодов 92 и 93.

2. Замыкание провода 20 (КчБ) на провод 66 (Р). Если коды неисправностей появились вновь, замените КЗ 2 - 3.

ККН 131. Признак использования: неисправность форсунки 1 (короткое замыкание) (рис. П12).

Двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание обмотки 1-й форсунки. Выключите зажигание, отключите розетку Р19 от вилки В19 соединения У19 форсунки 1.

Измерьте сопротивление между контактами 1 и 2 форсунки. Сопротивление должно быть в пределах 15... 16 Ом.

2. Замыкание провода 17 (О) на провод 59 (К). При отключенном от жгута БУ и отключенной розетке Р19 от вилки В19 соединения У19 форсунки 1 убедитесь в отсутствии замыкания между проводом 17 (О) и проводом 59 (К), измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в розетке Р19 соединителя форсунки 1.

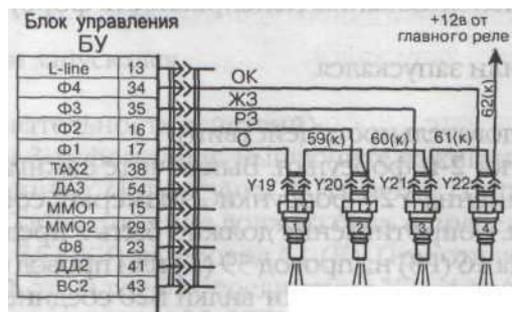


Рис. Ш 2. Цепи форсунок

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 131.

ККН132. Признак использования: неисправность форсунки 1 (обрыв) (см. рис П 12). Зажигание включено, двигатель запущен или запускался. **Проверяем** (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки форсунки 1. Отключите розетку Р19 от вилки В19 соединения Y19 форсунки 1, измерьте сопротивление обмотки форсунки. Оно должно составлять 15...16 Ом.

2. Обрыв провода 17 (О). При отключенном от жгута БУ и отключенной форсунке 1, убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 17 (О), измерив сопротивление между контактом 17 в розетке соединителя БУ и контактом 1 в розетке Р19.

3. Обрыв провода 59 (К) (дополнительно должен быть код 13). При подключенном БУ и отключенной розетке Р19 от форсунки включите зажигание и измерьте напряжение на контакте 2 в розетке Р19 относительно «массы» двигателя. Напряжение должно совпадать с напряжением в бортовой сети автомобиля.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 132.

ККН 133. Признак использования.- неисправность форсунки 1 (короткое замыкание на «массу») (см. рис. П12).

Зажигание включено, двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки форсунки 1 на «массу». Отключите розетку Р19 от вилки В19 соединения Y19 форсунки 1, проверьте отсутствие короткого замыкания обмотки форсунки на корпус, измерив сопротивление между контактом 1 в вилке В19 и корпусом форсунки, между контактом 2 и корпусом.

2. Короткое замыкание провода 17 (О) на «массу». При отключенном от жгута БУ и отключенной форсунке 1 убедитесь в отсутствии короткого замыкания провода 17 (О) с «массой», измерив сопротивление между контактом 17 в розетке соединителя БУ и «массой» двигателя.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 133.

ККН 134. Признак использования: неисправность форсунки 2 (короткое замыкание) (см. рис. П12).

Двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание обмотки 2-й форсунки. Выключите зажигание, отключите розетку P20 от вилки B20 соединения Y20 форсунки 2. Измерьте сопротивление между контактами 1 и 2 форсунки. Сопротивление должно быть в пределах 15... 16 Ом.

2. Замыкание провода 16 (P3) на провод 59 (K) или провод 60 (K). При отключенном от жгута БУ и отключенной розетке P20 от вилки B20 соединения Y20 форсунки 2 убедитесь в отсутствии замыкания между проводом 16 (P3) и проводом 59 (K) или 60 (K), измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в розетке P20 соединителя форсунки 2.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 134.

ККН 135- Признак использования: неисправность форсунки 2 (обрыв) (см. рис П12).

Двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки форсунки 2. Отключите розетку P20 от вилки B20 соединения Y20 форсунки 2, измерьте сопротивление обмотки форсунки. Оно должно составлять 15... 16 Ом.

2. Обрыв провода 16 (P3). При отключенном от жгута БУ и отключенной форсунке 2 убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 16 (P3), измерив сопротивление между контактом 16 в розетке соединителя БУ и контактом 1 в розетке P20.

3. Обрыв провода 60 (K) (дополнительно должны быть коды 13,132). При подключенном БУ, отключенной розетке P20 от форсунки включите зажигание и измерьте напряжение на контакте 2 в розетке P20 относительно «массы» двигателя. Напряжение должно совпадать с напряжением в бортовой сети автомобиля.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание, при помощи диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 135.

ККН 136. Признак использования: неисправность форсунки 2 (короткое замыкание на «массу») (см. рис. П12).

Зажигание включено, двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки форсунки 2 на «массу». Отключите розетку P20 от вилки B20 соединения Y20 форсунки 2, проверьте отсутствие короткого замыкания обмотки форсунки на корпус, измерив сопротивление между контактом 1 в вилке B20 и корпусом форсунки, между контактом 2 и корпусом.

2. Короткое замыкание провода 16 (P3) на «массу». При отключенном от жгута БУ и отключенной форсунке 2 убедитесь в отсутствии короткого замыкания провода 16 (P3) с «массой», измерив сопротивление между контактом 16 в розетке соединителя БУ и «массой» двигателя.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание, с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 136.

ККН 137. Признак использования: неисправность форсунки 3 (короткое замыкание) (см. рис. П12).

Двигатель запущен или запускаялся.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание обмотки 3-й форсунки. Выключите зажигание, отключите розетку P21 от вилки B21 соединения Y21 форсунки 3- Измерьте сопротивление между контактами 1 и 2 форсунки. Сопротивление должно быть в пределах 15...16 Ом.

2. Замыкание провода 35 (ЖЗ) на провод 61 (К). При отключенном от жгута БУ и отключенной розетке P21 от вилки B21 соединения Y21 форсунки 3, убедитесь в отсутствии замыкания между проводом 35 (ЖЗ) и проводом 60 (К) или 61 (К), измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в розетке P21 соединителя Y21 форсунки 3.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 137.

ККН 138. Признак использования: неисправность форсунки 3 (обрыв) (см. рис. П12).
Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки форсунки 3. Отключите розетку P21 от вилки B21 соединения Y21 форсунки 3, измерьте сопротивление обмотки форсунки. Оно должно быть 15...16 Ом.

2. Обрыв провода 35 (ЖЗ). При отключенном от жгута БУ и отключенной форсунке¹₃ убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 35 (ЖЗ), измерив сопротивление между контактом 35 в розетке соединителя БУ и контактом в розетке P21.

3- Обрыв провода 61 (К) (дополнительно должны быть коды 13, 132, 135). При подключенном БУ и отключенной розетке P21 от форсунки, включите зажигание и измерьте напряжение на контакте 2 в розетке P21 относительно «массы» двигателя. Напряжение должно совпадать с напряжением в бортовой сети автомобиля.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 138.

ККН 139- Признак применения.- неисправность форсунки 3 (короткое замыкание), рис. П1\2.

Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки форсунки 3 на «массу». Отключите розетку P21 от вилки B21 соединителя Y21 форсунки 3, проверьте отсутствие короткого замыкания обмотки форсунки на корпус, измерив сопротивление между контактом 1 в вилке B21 и корпусом форсунки, между контактом 2 в вилке B21 и корпусом.

2. Короткое замыкание провода 35 (ЖЗ) на «массу». При отключенном от жгута БУ и отключенной форсунке 3 убедитесь в отсутствии короткого замыкания провода 35 (ЖЗ) с «массой», измерив сопротивление между контактом 35 в розетке соединителя БУ и «массой» двигателя.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 139.

ККН 141. Признак использования: неисправность форсунки 4 (короткое замыкание) (см. рис. П12).

Двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание обмотки 4-й форсунки. Выключите зажигание, отключите розетку P22 от вилки B22 соединителя Y22 форсунки 4. Измерьте сопротивление между контактами 1 и 2 форсунки. Сопротивление должно быть в пределах 15.-16 Ом.

2. Замыкание провода 34 (ОК) на провод 62 (К). При отключенном от жгута БУ и отключенной розетке P22 от вилки B22 соединителя Y22 форсунки 4 убедитесь в отсутствии замыкания между проводом 34 (ОК) и проводом 59 (К), 60 (К), 61 (К), измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в розетке P22 соединителя Y22 форсунки 4.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 141.

ККН 142. Признак использования: неисправность форсунки 4 (обрыв) (см. рис. П12). Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки форсунки 4. Отключите розетку P22 от вилки B22 соединителя Y22 форсунки 4, измерьте сопротивление обмотки форсунки. Оно должно быть 15... 16 Ом.

2. Обрыв провода 34 (ОК). При отключенном от жгута БУ и отключенной форсунке 4 убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 34 (ОК), измерив сопротивление между контактом 34 в розетке соединителя БУ и контактом 1 в розетке P22.

3. Обрыв провода 62 (К) (должны быть дополнительно коды 13,132,135,138). При подключенном БУ и отключенной розетке P22 от форсунки включите зажигание и измерьте напряжение на контакте 2 в розетке P22 относительно «массы» двигателя. Напряжение должно совпадать с напряжением в бортовой сети автомобиля.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 142.

ККН 143- Признак использования: неисправность форсунки 4 (короткое замыкание на «массу») (см. рис. П12). Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки форсунки 4 на «массу». Отключите розетку P2 2 от вилки B22 соединителя Y22 форсунки 4, проверьте отсутствие короткого замыкания обмотки форсунки на корпус, измерив сопротивление между контактом 1 в вилке B22 соединителя Y22 и корпусом форсунки, между контактом 2 и корпусом.

2. Короткое замыкание провода 34 (ОК) на «массу». При отключенном от жгута БУ и отключенной форсунке убедитесь в отсутствии короткого замыкания провода 34 (ОК) с «массой», измерив сопротивление между контактом 34 в розетке соединителя БУ и «массой» двигателя.

После устранения неисправности подключите БУ и форсунку к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кода 143.

ККН 161. Признак использования: неисправность обмотки 1 РДВ (РХХ, короткое замыкание) (см. рис. ШЗ). Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки 1 РДВ. Отключите БУ от жгута проводов. Отключите розетку Р23 от вилки В23 РДВ и убедитесь в отсутствии короткого замыкания внутри обмотки 1 РДВ, измерив сопротивление между контактами 2 и 3 в вилке В23 соединителя РДВ. Оно должно быть в пределах 10... 14 Ом.

2. Короткое замыкание между проводом 4 (СГ) и проводом 58 (К). При отключенных БУ от жгута проводов и РДВ от розетки Р23 проверьте отсутствие короткого замыкания между проводом 4 (СГ) и проводом 58 (К), измерив сопротивление между контактами 2 и 3.

После устранения неисправности подключите БУ к жгуту проводов, розетку Р23 к вилке В23- Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправности, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 161.



Рис. П13. Цепи РДВ

ККН 162. Признак использования: неисправность обмотки 1 РДВ (обрыв) (см. рис. П13).

Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки РДВ. Отключите БУ от жгута проводов. Отключите розетку Р23 от вилки В23 РДВ и убедитесь в отсутствии обрыва внутри обмотки РДВ, измерив сопротивление между контактами 2 и 3 в вилке В23 соединителя РДВ. Оно должно быть в пределах 10... 14 Ом.

2. Обрыв в проводе 4 (СГ). При отключенном БУ от жгута проводов и РДВ от розетки Р23 проверьте отсутствие обрыва в проводе 4 (СГ), измерив сопротивление между контактом 3 в розетке Р23 и контактом 4 в розетке соединителя БУ.

3. Обрыв в проводе 58 (К) или проводе 84 (К). При подключенном БУ к жгуту проводов и отключенной розетке Р23 от вилки В23 включите зажигание и измерьте напряжение на контакте 2 в розетке Р23 относительно «массы» двигателя. Оно должно совпадать с напряжением бортовой сети автомобиля.

После устранения неисправности подключите БУ к жгуту проводов, розетку Р23 к вилке В23- Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 162.

ККН 163. Признак использования: неисправность обмотки 1 РДВ (короткое замыкание на «массу») (рис. П13). Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки 1 РДВ на корпус РДВ. Отключите БУ от жгута проводов и розетку Р23 от вилки В23 РДВ. Убедитесь в отсутствии короткого замыкания обмотки 1 РДВ на корпус РДВ, измерив последовательно сопротивление между контактом 3 в вилке В23 и корпусом, а затем контактом 2 в вилке В23 и корпусом.

2. Короткое замыкание в жгуте проводов, провода 4 (СГ) на «массу» двигателя. При отключенных БУ от жгута проводов и розетке Р23 от вилки В23 убедитесь в отсутствии короткого замыкания провода 4 (СГ) на «массу», измерив сопротивление между контактом 4 в розетке соединителя БУ и «массой» двигателя.

После устранения неисправности подключите БУ к жгуту проводов, розетку Р23 к вилке В23. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 163-

ККН 164. Признак использования: неисправность обмотки 2 РДВ (короткое замыкание (см. рис. П13). Двигатель запущен.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки 2 РДВ. Отключите БУ от жгута проводов и розетку Р23 от вилки В23 РДВ, убедитесь в отсутствии короткого замыкания внутри обмотки 2 РДВ, измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в вилке В23 РДВ. Оно должно быть в пределах 10... 14 Ом

2. Короткое замыкание между проводом 26 (ЖЧ) и проводом 58 (К). При отключенных БУ от жгута проводов и РДВ от розетки Р23 проверьте отсутствие короткого замыкания между проводом 26 (ЖЧ) и проводом 58 (К), измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в розетке Р23.

После устранения неисправности подключите БУ к жгуту проводов, розетку Р23 к вилке В23- Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 164.

ККН 165. Признак использования: неисправность обмотки 2 РДВ (обрыв) (см. рис. П13).

Двигатель запущен.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки 2 РДВ. Отключите БУ от жгута проводов и розетку Р23 от вилки В23 РДВ. Убедитесь в отсутствии обрыва внутри обмотки 2 РДВ, измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в вилке В23 соединителя РДВ. Оно должно быть в пределах 10... 14 Ом.

2. Обрыв в проводе 26 (ЖЧ). При отключенном БУ от жгута проводов и РДВ от розетки Р23 проверьте отсутствие обрыва в проводе 26 (ЖЧ), измерив сопротивление между контактом 1 в розетке Р23 и контактом 26 в розетке соединителя БУ.

3. Обрыв в проводе 58 (К) или проводе 84 (К). При подключенном БУ к жгуту проводов и отключенной розетке Р23 от вилки В23 включите зажигание и измерьте напряжение на контакте 2 в розетке Р23 относительно «массы» двигателя. Оно должно совпадать с напряжением бортовой сети автомобиля.

После устранения неисправности подключите БУ к жгуту проводов, розетку Р23 к вилке В23- Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 165.

ККН 166. Признак использования: неисправность обмотки 2 РДВ (короткое замыкание на «массу») (см. рис. П13). Двигатель запущен.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки 2 РДВ на корпус РДВ. Отключите БУ от жгута проводов и розетку Р23 от вилки В23 РДВ. Убедитесь в отсутствии короткого замыкания обмотки 2 РДВ на корпус РДВ, измерив сопротивление между контактом 1 в вилке В23 и корпусом, а затем между контактом 2 в вилке В23 и корпусом.

2. Короткое замыкание в жгуте проводов, провода 26 (ЖЧ) на «массу» двигателя. При отключенном БУ от жгута проводов и розетке Р23 от вилки В23 убедитесь в отсутствии замыкания между проводом 26 (ЖЧ) и «массой», измерив сопротивление между контактом 26 в розетке соединителя БУ и «массой» двигателя.

После устранения неисправности подключите БУ к жгуту проводов, розетку Р23 к вилке В23. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 166.

ККН 167. Признак использования: неисправность цепи реле электробензонасоса (короткое замыкание) (см. рис. П14).

Зажигание включено, время после включения меньше 5 с или двигатель прокручивается стартером.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки реле ЭБН. Отключите розетку Р9 от вилки В9 соединителя РБН. Измерьте сопротивление между контактами 85 и 86 в вилке В9- Оно должно составлять около 80 Ом.

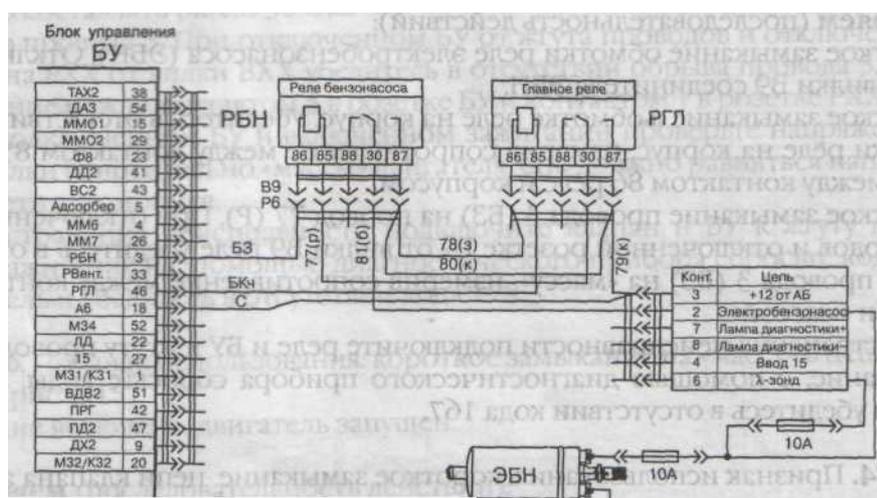


Рис. П14. Цепи реле бензонасоса

2. Короткое замыкание провода 3 (БЗ) на провод 77 (Р) или провод 84 (Р). При отключенном БУ от жгута проводов и отключенной розетке Р9 от вилки В9 убедитесь в

отсутствии замыкания провода 3 (БЗ) на провод 77 (Р), измерив сопротивление между контактом 3 в розетке БУ и контактом 85 в розетке Р9 РБН.

После устранения неисправности подключите РБН и БУ к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 167.

ККН 168. Признак использования: неисправность цепи реле электробензонасоса (обрыв), (рис. П14).

Зажигание включено, время после включения меньше 5 с, или двигатель прокручивается стартером.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки реле бензонасоса (РБН). Отключите от жгута проводов розетку Р9 и измерьте сопротивление обмотки реле (вилка В9) между контактами 85 и 86. Оно должно быть около 80 Ом.

2. Обрыв провода 3 (БЗ). Отключите от жгута проводов БУ и убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 3 (БЗ), измерив сопротивление между контактом 3 в розетке соединителя БУ и контактом 86 в розетке Р9 соединителя РБН.

3- Обрыв провода 77 (Р). Подключите БУ к жгуту, при отключенном РБН включите зажигание и убедитесь в наличии напряжения на контакте 85 розетки Р9 относительно «массы» двигателя.

После устранения неисправности подключите РБН и БУ к жгуту проводов, включите зажигание, с помощью диагностического прибора сбросьте коды, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 168. ,

ККН 169- Признак использования: короткое замыкание на «массу» в цепи реле электробензонасоса (РБН) (рис. П14).

Зажигание включено, время после включения меньше 5 с или двигатель прокручивается стартером.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки реле электробензонасоса (ЭБН). Отключите розетку Р9 от вилки В9 соединителя ЭБН.

2. Короткое замыкание в обмотке реле на корпус. Убедитесь в отсутствии замыкания обмотки реле на корпус, измерив сопротивление между контактом 85 в реле и корпусом, между контактом 86 реле и корпусом.

3. Короткое замыкание провода 3 (БЗ) на провод 77 (Р). При отключенном БУ от жгута проводов и отключенной розетке Р9 от вилки В9 реле убедитесь в отсутствии замыкания провода 3 (БЗ) на «массу», измерив сопротивление между контактом 3 в розетке БУ и «массой».

После устранения неисправности подключите реле и БУ к жгуту проводов, включите зажигание, с помощью диагностического прибора сбросьте коды, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 167.

ККН 174. Признак использования: короткое замыкание цепи клапана адсорбера (рис. П15).

Зажигание включено, двигатель запущен.

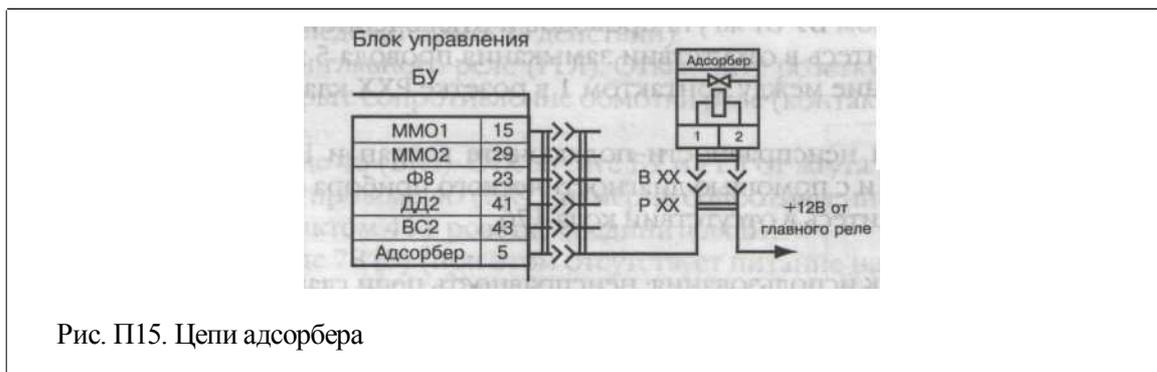


Рис. П15. Цепи адсорбера

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки клапана. Отключите розетку XX от вилки XX соединителя клапана адсорбера. Измерьте сопротивление между контактами 1 и 2 в розетке клапана. Оно должно составлять около 32 Ом.

2. Короткое замыкание провода 5 на провод 12 В. При отключенном БУ от жгута проводов и отключенной розетке клапана PXX от вилки VXX убедитесь в отсутствии замыкания провода 5 на провод 12В, измерив сопротивление между контактами 1 и 2 в розетке PXX клапана.

После устранения неисправности подключите клапан и БУ к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 174.

ККН175. Признак использования: обрыв в цепи клапана адсорбера (см. рис. П15).
Зажигание включено, двигатель запущен.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки клапана. Отключите розетку PXX от вилки VXX соединителя клапана адсорбера. Измерьте сопротивление между контактами 1 и 2 в вилке VXX. Оно должно составлять около 32 Ом.

2. Обрыв провода 5. При отключенном БУ от жгута проводов и отключенной розетке клапана PXX от вилки VXX убедитесь в отсутствии обрыва провода 5, измерив сопротивление между контактом 5 в розетке БУ и контактом 1 в розетке PXX клапана.

3. При подключенном БУ и включенном зажигании проверьте напряжение на 2 контакте вилки относительно «массы» двигателя, оно должно равняться напряжению бортовой сети автомобиля.

После устранения неисправности подключите клапан и БУ к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 175.

ККН 176. Признак использования: короткое замыкание на «массу» в цепи клапана адсорбера (рис. П15).

Зажигание включено, двигатель запущен.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание провода 5 на «массу». Отключите розетку PXX от вилки VXX соединителя клапана адсорбера. Измерьте сопротивление между контактами 1 и 2 в вилке VXX. Оно должно быть около 80 Ом.

2. При отключенном БУ от жгута проводов и отключенной розетке РХХ от вилке ВХХ клапана убедитесь в отсутствии замыкания провода 5 на «массу» двигателя, измерив сопротивление между контактом 1 в розетке РХХ клапана и «массой» двигателя.

После устранения неисправности подключите клапан и БУ к жгуту проводов. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды, запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 176.

ККН 177. Признак использования: неисправность цепи главного реле (короткое замыкание) (рис. П16). Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание обмотки главного реле. Отключите розетку Р46 от вилки В46 соединителя главного реле. Измерьте сопротивление обмотки реле (контакты 85 и 86). Оно должно быть около 80 Ом.

2. Короткое замыкание провода 78 (3) или провода 79 (3) на провод 46 (БКч). При отключенном БУ от жгута проводов и отключенной розетке Р46 от вилки В46 реле, убедитесь в отсутствии замыкания провода 46 (БКч) на провод 78 (3), измерив сопротивление между контактом 86 и контактом 85.

После устранения неисправности подключите БУ и главное реле к жгуту проводов, включите зажигание и убедитесь в отсутствии кода 178. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 178 в списке однократных ошибок.

ККН 178. Признак использования: неисправность цепи главного реле (обрыв) (рис. П16).

Зажигание включено.

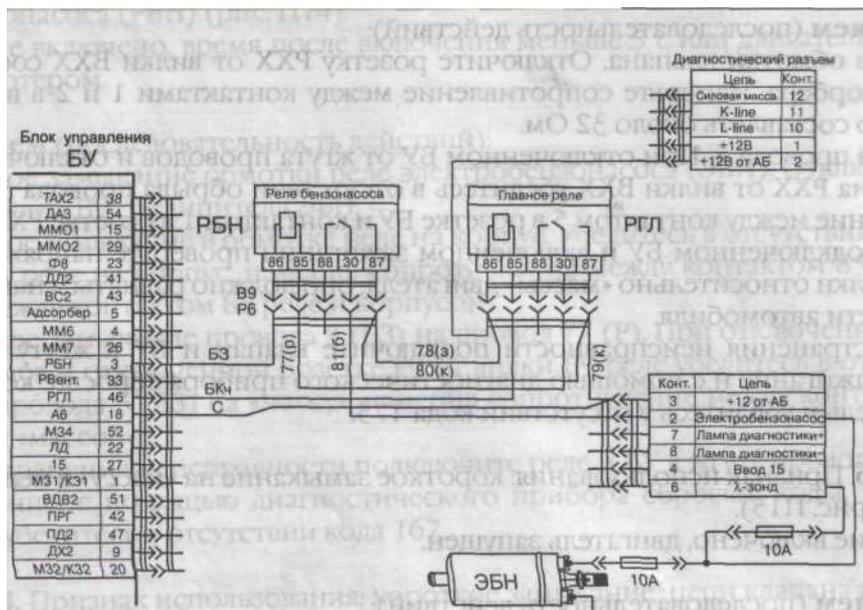


Рис. П16. Цепи главного реле

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки главного реле (РГЛ). Отключите розетку Р46 от вилки В46 соединителя РГЛ. Измерьте сопротивление обмотки реле (контакты 85 и 86). Оно должно быть около 80 Ом.

2. Обрыв в проводе 46 (БКч). Отключите БУ и РГЛ от жгута проводов, убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 46 (БКч), измерив сопротивление между контактом 86 в розетке Р46 и контактом 46 в розетке соединителя БУ.

3- Обрыв в проводе 78 (3) (при этом отсутствует питание на тестере). При отключенных от жгута проводов БУ и РГЛ убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 78 (3), измерив сопротивление между контактами 85 и 87 в розетке Р46.

4. Обрыв в проводе 79 (3) (при этом отсутствует питание на тестере). При отключенных от жгута проводов БУ и РГЛ измерьте напряжение на контакте 87 розетки Р46 относительно «массы» двигателя. Оно должно совпадать с напряжением в бортовой сети автомобиля (с напряжением на клеммах АБ).

После устранения неисправности подключите БУ и РГЛ к жгуту проводов, включите зажигание и убедитесь в отсутствии кода 178. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 178 в списке однократных ошибок.

ККН 179. Признак использования: короткое замыкание на «массу» в цепи главного реле (РГЛ) (см. рис. П16). Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание обмотки РГЛ на корпус. Отключите розетку Р46 от вилки В46 соединителя РГЛ. Измерьте сопротивление обмотки реле (контакты 85 и 86). Оно должно быть около 80 Ом.

2. Короткое замыкание провода 46 (БКч) на «массу» двигателя. При отключенном от жгута проводов РГЛ убедитесь в отсутствии замыкания между обмоткой реле и корпусом, измерив сопротивление между контактом 85 в вилке В46 и корпусом реле, а затем между контактом 86 в вилке В86 и корпусом реле.

3. Отключите БУ и РГЛ от жгута проводов. Убедитесь в отсутствии короткого замыкания между проводом 46 (БКч) и «массой» двигателя, измерив сопротивление между контактом 86 в розетке Р46 и «массой» двигателя.

4. При отключенном РГЛ от жгута проводов измерьте напряжение на контакте 85 и контакте 87 относительно «массы» двигателя. Оно должно совпадать с напряжением на клеммах АБ.

После устранения неисправности подключите БУ и РГЛ к жгуту проводов, включите зажигание и убедитесь в отсутствии кода 179. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 179 в списке однократных ошибок.

ККН 181. Признак использования: неисправность цепи лампы диагностики (короткое замыкание) (см. рис. П17). Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание внутри лампы (ЛД). Отключите жгут проводов от ЛД.

Убедитесь в исправности лампы, например, подключив ее к бортовой сети автомобиля.

2. Замыкание между проводом 22 (РГ) и шиной питания +12В. Отключите БУ и ЛД от жгута проводов. Убедитесь в отсутствии короткого замыкания между проводом 22 (РГ) и проводом 75 (К), измерив сопротивление между контактами в розетке ЛД.

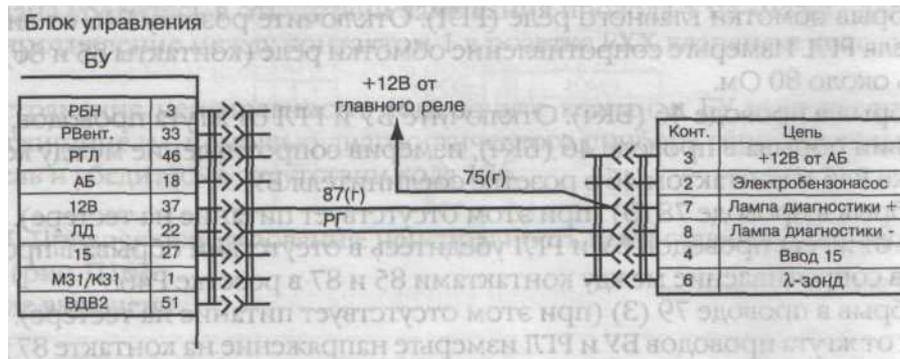


Рис. П17. Цепи лампы диагностики

После устранения неисправности подключите БУ и ЛД к жгуту проводов, включите зажигание, при помощи диагностического прибора сбросьте коды неисправности.

ККН 182. Признак использования: неисправность цепи лампы диагностики (обрыв) (см. рис. П17).

Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв внутри лампы. Отключите жгут проводов от лампы диагностики (ЛД). Убедитесь в исправности ЛД, например, подключив ее к бортовой сети автомобиля.

2. Обрыв в проводе 22 (РГ). Отключите БУ и ЛД от жгута проводов, убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 22 (РГ), измерив сопротивление между контактом 22 в розетке БУ и соответствующим контактом в розетке ЛД.

После устранения неисправности подключите БУ и ЛД к жгуту проводов, включите зажигание, проконтролируйте кратковременное включение ЛД. При помощи диагностического прибора сбросьте коды неисправности. Проверьте отсутствие кода 182.

ККН 183. Признак использования: короткое замыкание на «массу» лампы диагностики (ЛД) (рис. П17). Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Короткое замыкание провода 22 (РГ) на «массу». Отключите жгут проводов от БУ/ЛД, убедитесь в отсутствии замыкания провода 22 (РГ) на «массу» двигателя, измерив сопротивление между контактом 22 в розетке БУ и «массой» двигателя.

После устранения неисправности подключите БУ и ЛД к жгуту проводов, включите зажигание. При помощи диагностического прибора сбросьте коды неисправности. Проверьте отсутствие кода 183.

ККН 184. Короткое замыкание в цепи тахометра.

ККН 185. Обрыв в цепи тахометра, рис. 4, 5.

ККН 186. Короткое замыкание на «массу» в цепи тахометра.

ККН 191. Признак использования: короткое замыкание в цепи реле кондиционера (см. рис. 24).

Зажигание и запрос кондиционера включены.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание обмотки реле кондиционера. Отключите розетку от вилки соединителя реле кондиционера. Измерьте сопротивление обмотки реле (контакты 85 и 86). Оно должно быть около 80 Ом.

2. Замыкание обмотки реле. Отключите БУ и реле от жгута проводов, убедитесь в отсутствии замыкания между контактами 85 и 86 в розетке соединителя.

После устранения неисправности подключите БУ и реле к жгуту проводов. Включите зажигание и убедитесь в отсутствии кода 191- Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 191 в списке однократных ошибок.

ККН 192. Признак использования: обрыв в цепи реле кондиционера (см. рис. 24).
Зажигание и запрос кондиционера включены.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки реле конденсатора. Отключите розетку от вилки соединителя реле кондиционера. Измерьте сопротивление обмотки реле (контакты 85 и 86). Оно должно быть около 80 Ом.

2. Обрыв в проводе 25. Отключите БУ и реле кондиционера от жгута проводов, убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 25, измерив сопротивление между контактом 86 в розетке соединителя реле и контактом 25 в розетке соединителя БУ.

3. При отключенных БУ и реле измерьте напряжение на контакте 85 розетки соединителя реле относительно «массы» двигателя. Оно должно совпадать с напряжением бортовой сети автомобиля (напряжением на клеммах АБ).

После устранения неисправности подключите БУ и реле к жгуту проводов. Включите зажигание и убедитесь в отсутствии кода 192. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 192 в списке однократных ошибок.

ККН 193. Признак применения: короткое замыкание на «массу» в цепи реле кондиционера (см. рис. 24).

Зажигание включено, запрос кондиционера включен.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание в проводе 25 на «массу» двигателя. Отключите розетку от вилки соединителя реле кондиционера. Измерьте сопротивление обмотки реле (контакты 85 и 86). Оно должно быть около 80 Ом.

2. Отключите БУ и реле от жгута проводов, убедитесь в отсутствии замыкания провода 25 на «массу» двигателя.

3. При отключенном реле убедитесь в отсутствии замыкания между обмоткой реле и корпусом, измерив сопротивление между контактом 85 в вилке соединителя и корпусом реле, а затем между контактом 86 в вилке и корпусом реле.

После устранения неисправности подключите БУ и реле к жгуту проводов. Включите зажигание и убедитесь в отсутствии кода 193- Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 193 в списках однократных ошибок.

ККН 194. Признак использования: короткое замыкание в цепи реле вентилятора (см. рис. 23).

Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание реле обмотки вентилятора. Отключите розетку от вилки соедините реле вентилятора.

Измерьте сопротивление обмотки (контакты 85 и 86). Оно должно быть около 80 Ом.

2. Замыкание в проводе 33. Отключите БУ и реле от жгута проводов, убедитесь в отсутствии замыкания провода 33 с проводом 12В.

После устранения неисправности подключите БУ и реле к жгуту проводов. Включите зажигание и убедитесь в отсутствии кода 194. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 194 в списке однократных ошибок

ККН 195. Признак применения: обрыв в цепи реле вентилятора (см. рис. 23).

Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки реле вентилятора. Отключите розетку от вилки соединителя реле. Измерьте сопротивление обмотки реле (контакты 85 и 86). Оно должно быть около 80 Ом.

2. Обрыв в проводе 33. Отключите БУ и реле, убедитесь в отсутствии обрыва в проводе 33, измерив сопротивление между контактом 86 в розетке реле и контактом 33 в розетке БУ.

3- При отключенных от жгута проводов БУ и реле измерьте напряжение на контакте 85 розетки соединителя реле относительно «массы» двигателя. Оно должно совпадать с напряжением бортовой сети автомобиля (с напряжением на клеммах АБ).

После устранения неисправности подключите БУ и реле к жгуту проводов. Включите зажигание и убедитесь в отсутствии кода 195. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 195 в списке однократных ошибок.

ККН 196. Признак применения: короткое замыкание на «массу» в цепи реле вентилятора (см. рис. 23). Зажигание включено.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание в проводе 33 на «массу» двигателя. Отключите БУ и реле от жгута проводов, убедитесь в отсутствии замыкания провода 33 на «массу» двигателя.

2. При отключенном от жгута проводов реле вентилятора убедитесь в отсутствии замыкания между обмоткой реле и корпусом, измерив сопротивление между контактом 85 в вилке соединителя и корпусом реле, а затем между контактом 86 в вилке и корпусом реле.

После устранения неисправности подключите БУ и реле к жгуту проводов. Включите зажигание и убедитесь в отсутствии кода 196. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии кода 196 в списке однократных ошибок.

ККН 231,234. Признак использования: обрыв в цепи зажигания 1-4 (см. рис. П11).

Зажигание включено, двигатель запущен или запускаялся.

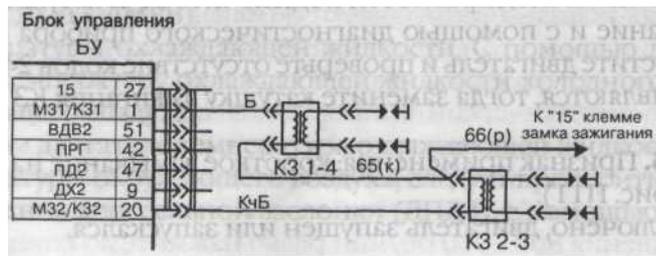


Рис. П18. Цепи катушек зажигания

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки катушки КЗ 1-4. Отключите БУ от жгута, провода 1 (Б) и 65 (К) от катушки зажигания КЗ 1 -4- Убедитесь в отсутствии обрыва в первичной обмотке, измерив сопротивление на клеммах катушки.

2. Обрыв провода 1 (Б) или провода 65 (К). При отключенном БУ убедитесь в отсутствии обрыва провода 1 (Б), измерив его сопротивление от розетки БУ до розетки КЗ 1-4.

3. При включенном БУ включите зажигание и измерьте напряжение на проводе 65 (К) относительно «массы» двигателя. Оно должно совпадать с напряжением бортовой сети автомобиля (с напряжением на клеммах АБ).

После устранения неисправности подключите БУ и катушку зажигания КЗ 1-4. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кодов 231, 234.

ККН 232, 233. Признак применения: обрыв в цепи зажигания 2 - 3 (см. рис. П11). Зажигание включено, двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Обрыв обмотки катушки КЗ 2 - 3. Отключите БУ от жгута, провода 1 (Б) и 66 (Р) от катушки зажигания КЗ 2 - 3- Убедитесь в отсутствии обрыва в первичной обмотке, измерив сопротивление на клеммах катушки.

2. Обрыв провода 20 (КчБ) или провода 66 (Р). При отключенном БУ убедитесь в отсутствии обрыва провода 20 (КчБ) измерив его сопротивление.

3. При включенном БУ включите зажигание и измерьте напряжение на проводе 66 (Р) относительно «массы» двигателя. Оно должно совпадать с напряжением в бортовой сети автомобиля (с напряжением на клеммах АБ).

После устранения неисправности подключите БУ и катушку зажигания КЗ 2 - 3. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кодов 232, 233-

ККН 241,144. Признак применения: короткое замыкание на «массу» в цепи зажигания 1-4 (см. рис. ПИ).

Зажигание включено, двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание провода 1 (Б) с «массой». При отключенном БУ и отключенной катушке зажигания КЗ 1-4 убедитесь в отсутствии замыкания провода 1 (Б) с «массой» двигателя, измерив его сопротивление.

2. После устранения неисправности подключите БУ и катушку зажигания КЗ 1 - 4. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кодов 241,244. Если коды не-

исправности появляются, тогда замените катушку зажигания КЗ 1 - 4.

ККН 242,243. Признак применения: короткое замыкание на «массу» в цепи зажигания 2 - 3 (см. рис. ПИ).

Зажигание включено, двигатель запущен или запускался.

Проверяем (последовательность действий):

1. Замыкание провода 20 (КчБ) с «массой». При отключенном БУ и отключенной катушке зажигания КЗ 2-3 убедитесь в отсутствии замыкания провода 20 (КчБ) с «массой» двигателя, измерив его сопротивление.

После устранения неисправности подключите БУ и катушку зажигания КЗ 2 - 3. Включите зажигание и с помощью диагностического прибора сбросьте коды неисправностей, запустите двигатель и проверьте отсутствие кодов 242,243. Если коды неисправности появляются, тогда замените катушку зажигания КЗ 2-3.

ПРИЛОЖ. 3. КАРТЫ ТИПИЧНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ (КТН).

КТН 1. Признак использования: затрудненный запуск.

Коленчатый вал проворачивается нормально со средней частотой не ниже 100 мин¹, но двигатель не пускается с трех попыток и можетглохнуть сразу после пуска.

Правильный пуск педаль сцепления выжата и удерживается при проворачивании КВ. Для ускорения пуска нажимать на педаль акселератора (газа) не рекомендуется. Однако здесь есть два существенных момента. Первый: если не работает РДВ (РХХ), закрыт байпасный канал (рис. 1), то для воздуха отрезаны все пути доступа в двигатель. Единственный выход - приоткрыть дроссельную заслонку. Второй, если по каким-либо причинам в цилиндрах оказался излишек бензина («пересос»), продувка цилиндров осуществляется при полном или более 50% нажатии на педаль акселератора (ЭСУД не включает форсунки).

Предварительные проверки (последовательность действий):

Проверьте фильтрующий элемент воздушного фильтра на предмет загрязнения.

Подключите диагностический прибор к диагностической колодке системы управления. Проконтролируйте значение температуры охлаждающей жидкости. При последующей прокрутке холодного двигателя стартером она должна быть равна температуре окружающей среды. Нажмите клавишу «Дополнительные испытания». Нажмите полностью на педаль привода дроссельной заслонки для исключения подачи топлива форсунками. Включите стартер и прокручивайте двигатель стартером заданное время. После этого прибор покажет на экране наименование параметров и их значения. Сравните их значения со значениями для среднестатистического автомобиля:

Средняя частота прокрутки стартером при ТWAT 12...18 °C - 140...180 мин¹.

Среднее значение напряжения питания - больше 8,5 В.

Если полученные значения меньше приведенных, то следует провести дальнейшие проверки.

Проверяем (последовательность действий):

Датчики (ДТОЖ, ДПДЗ, ДМРВ).

1. Датчик температуры охлаждающей жидкости. С помощью диагностического

прибора сравните температуру охлаждающей жидкости холодного двигателя с температурой окружающего воздуха.

Если на холодном двигателе температура охлаждающей жидкости на 4 °С больше или меньше температуры окружающего воздуха, следует проверить сам датчик.

2. Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ), с помощью диагностического прибора.

3. Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ), диагностическим прибором контролируйте массовый расход воздуха прогретого двигателя на холостом ходу, а также при установившейся частоте вращения 3000 мин⁻¹. Сравните значения с данными среднестатистического автомобиля (см. карты КТЗ 1, КТЗ 2 прилож. 4).

Система топливоподачи

1. Топливный фильтр, топливозаборник, топливопроводы; в случае загрязнения или повреждения их следует заменить.

2. Качество топлива.

3. Давление топлива.

4. Загрязнение топлива.

5. Реле главного системы управления (РГЛ).

6. Реле электробензонасоса; оно должно включаться после включения зажигания на 5 с, после того как оно было выключено в течение не менее 5 с.

Система зажигания

1. Наличие высокого напряжения.

2. Наличие намокания, трещин, износа, повреждений электродов свечей зажигания, наличие большого нагара на них, а также величину искрового промежутка.

3. Подключение и сопротивление датчика положения коленчатого вала.

4. Наличие оголенных и закороченных проводов.

5. Убедитесь в надежности соединения клемм и катушек зажигания.

Проверьте цепь выходного сигнала зажигания на обрыв, замыкания на «массу» или шину+12 В.

Проверьте работу регулятора добавочного воздуха, паразитный подсос воздуха во впускном трубопроводе помимо датчика массового расхода воздуха.

Стартер и система зарядки аккумулятора

Проверьте частоту вращения при прокрутке. Для контроля частоты вращения прокрутки используйте диагностический прибор, выберите пункт меню «Тесты», опция «Прокрутка» или «Пуск». Реализуйте сначала тест прокрутки двигателя без подачи топлива, а затем тест запуска двигателя. Сравните полученные данные с показателями для среднестатистического автомобиля.

Прокрутка

Средняя частота прокрутки стартером при ТВАТ 12...18 °С - 140...180 мин¹

Среднее значение напряжения питания - больше 8,5 В

Запуск

Средняя частота вращения коленчатого вала выше - 380 мин¹

**Среднее значение напряжения питания - выше 10 В
Время запуска двигателя меньше - 4 с**

мощности двигателя, что выражается в отсутствии ускорения автомобиля при нажатии на педаль акселератора или в недостаточности ускорения.

Подключите диагностический прибор к диагностической колодке, с помощью пункта главного меню «Тесты» вызовите опцию «Динамика». Прогрейте двигатель до температуры 85...95 °С. Установите нижнюю и верхнюю границы контроля частоты вращения соответственно 2000 и 5000 об/мин. При работе двигателя на холостом ходу с частотой вращения 800... 900 об/мин резко нажмите до конца на педаль привода дроссельной заслонки. После достижения частоты вращения 5000 об/мин и автоматического измерения времени разгона прибор выведет на экран результаты измерения. Время разгона для среднестатистического автомобиля должно находиться в пределах 0,75 с. Если оно значительно больше этой величины, то следует реализовать дальнейшие проверки.

Проверяем (последовательность действий):

ДМРВ. Установите диагностическим прибором массовый расход воздуха прогретого двигателя при минимальной частоте вращения холостого хода, а также при установившейся частоте вращения 3000 об/мин. Сравните значения с данными для среднестатистического автомобиля (см. карты КТЗ 1, КТЗ 2, приложения 4).

Система топливоподачи

1. Форсунки, убедившись в отсутствии их засорения.
2. Идентичность производительности форсунок.
3. Давление топлива во время наличия дефекта.
4. Топливный фильтр, топливозаборник, топливопроводы, в случае загрязнения или повреждения следует заменить.
5. Топливо на предмет загрязнения.

Система зажигания

1. Наличие искрообразования.
2. Наличие намокания, трещин, износа, отклонение искрового промежутка, повреждений электродов свечей зажигания или большого нагара на них; отремонтируйте или замените по мере необходимости.
3. Наличие пропусков зажигания под нагрузкой.

Дополнительные проверки.

1. Загрязнение, ненадежность или неправильное присоединение контактов проводов заземления блока управления; данные провода присоединяются к впускному трубопроводу в зоне 4-го цилиндра.
2. Выходное напряжение генератора; провести ремонт, если напряжение меньше 9 или больше 16,9 В.

Проверка правильности топливоподачи с помощью анализа состава отработавших газов (ОТ).

1. Проверка и регулировка осуществляется на хорошо прогретом двигателе. Убедитесь с помощью прибора, что температура охлаждающей жидкости (параметр TWAT) 85...95 °С, а температура воздуха на впуске (параметр TAIR) 25...45 °С.
2. Проконтролируйте значения параметров RCOД, которые должны быть в пределах -0,05... +0,05 при содержании СО в ОГ 0,5...0,7%. При необходимости отрегулируйте топливоподачу с помощью потенциометра СО.

3. Проконтролируйте значение коэффициента коррекции (параметр RCOК), в случае необходимости установите RCOК=0.
4. При работе двигателя на холостом ходу с помощью прибора установите требование (UFREQ) частоты вращения холостого хода 2200...2400 об/мин. Содержание

СО в ОГ должно быть в пределах 0,12...0,18%.

5. Увеличьте постепенно значение параметра RCOК до такой величины, при которой СО в ОГ будет равно 3,0...3,5%. При этом частота вращения может измениться, но это не имеет значения.

6. Уменьшите значение параметра RCOК на 0,10...0,12, и полученную величину введите в долговременную память блока управления. Войдите в режим холостого хода с номинальной частотой вращения и уточните топливоподачу с помощью потенциометра СО. Концентрация СО должна быть в пределах 0,5...0,8%. Проверьте содержание СО в ОГ при нажатой и удерживаемой педали акселератора при работе двигателя на холостом ходу при частоте вращения 3200...3400 об/мин. Концентрация СО в ОГ должна быть не выше 0,2%, при этом содержание углеводородов (СН) в ОГ не должна превышать 300-600 млн¹.

КТН 3. Признак использования: недостаточная мощность и приемистость.

Ощущение недостаточной мощности двигателя, что выражается в отсутствии увеличения скорости автомобиля при нажатии на педаль акселератора или в недостаточном ее увеличении.

Предварительные проверки

Тщательно выполните визуальные/физические проверки. Проверьте полное открытие дроссельной заслонки при максимальном нажатии на педаль ее привода. Сравните (сопоставьте) поведение автомобиля с поведением в аналогичных условиях другого (например, среднестатистического) автомобиля. Убедитесь в том, что дефект имеет место.

Подключите прибор к диагностической колодке. С помощью пункта главного меню «Тесты» вызовите опцию «Динамика». Прогрейте двигатель до температуры 85...95 °С. Установите нижнюю и верхнюю границы контроля частоты вращения соответственно 2000 и 5000 об/мин. При работе двигателя на холостом ходу с частотой вращения 800...900 об/мин резко нажмите до конца на педаль привода дроссельной заслонки. После достижения частоты вращения 5000 об/мин и автоматического измерения времени разгона прибор выведет на экран результаты измерения. Время разгона для среднестатистического автомобиля должно находиться в пределах 0,75 с. Если оно значительно больше этой величины, то следует реализовать следующие проверки.

Проверяем (последовательность действий):

Датчики (ДМРВ)

- датчик массового расхода воздуха; прибором проконтролируйте массовый расход воздуха прогретого двигателя при минимальной частоте вращения холостого хода, а также при установившейся (повышенной) частоте вращения 3000 об/мин. Сравните значения с данными для среднестатистического автомобиля (см. карты КТЗ 1, КТЗ 2, прилож.4).

Система топливоподачи

- топливный фильтр, топливозаборник и топливопроводы; в случае загрязнения или повреждения следует заменить;

- топливо на предмет загрязнения;
- обмотки форсунок.

Система зажигания

- наличие высокого напряжения системы зажигания;
- момент искрообразования (с помощью стробоскопа);
- работу системы управления зажиганием.

Система выпуска

- систему выпуска на возможное повышение противодавления.

Дополнительные проверки

- загрязнение, ненадежность или неправильное присоединение контактов проводов заземления блока управления; данные провода присоединяют к впускному тру бопроводу двигателя у 4-го цилиндра;
 - выходное напряжение генератора; проведите ремонт, если напряжение меньше 9 или больше 16,9 В.

Проверка топливоподачи с помощью анализа состава отработавших газов (ОГ)

1. Проверка и регулировка осуществляются на хорошо прогретом двигателе. Убедитесь с помощью прибора, что температура охлаждающей жидкости (параметр TWAT) лежит в пределах 85.-95 °С, а температура воздуха (параметр TAIR) - в пределах **25-45 °С**.

2. Проконтролируйте значения параметров RCO_D, которые должны быть в пределах -0,05...+0,05 при содержании СО в ОГ 0,5.-0,7%, при необходимости отрегулируйте топливоподачу с помощью потенциометра СО.

3. Проконтролируйте значение коэффициента коррекции (параметр RCO_K); в случае необходимости установите это значение равным нулю (RCO_K=0).

4. При работе двигателя на холостом ходу с помощью прибора установите требование (UFREQ) частоты вращения холостого хода 2000...2400 об/мин. Содержание СО в ОГ должно быть в пределах 0,12...0,18%.

5. Увеличьте постепенно значение параметра RCO_K до такой величины, при которой содержание СО в ОГ будет равно 3,0.-3,5%. При этом частота вращения может измениться, но это не имеет значения.

6. Уменьшите значение параметра RCO_K на 0,10...0,12 и полученную величину введите в долговременную память блока управления. Войдите в режим холостого хода с номинальной частотой вращения и уточните топливоподачу с помощью потенциометра СО. Концентрация СО должна быть в пределах 0,5.-0,7%. Проверьте содержание СО в ОГ при нажатой и удерживаемой педали акселератора при работе двигателя на холостом ходу при частоте вращения 3200...3400 об/мин. Концентрация СО в ОГ должна быть не выше 0,2%, при этом содержание углеводородов (СН) в ОГ не должно превышать 300...600 млн^{мл}.

7. Подключите прибор к диагностической колодке. С помощью пункта главного меню «Тесты» вызовите опцию «Динамика». Прогрейте двигатель до температуры 85.-95 °С. Установите нижнюю и верхнюю границы контроля частоты вращения соответственно 2000 и 5000 об/мин. При работе двигателя на холостом ходу с частотой вращения 800...900 об/мин резко нажмите до конца на педаль привода дроссельной заслонки. После автоматического измерения времени разгона прибор выведет на экран результаты измерения. Время разгона для среднестатистического автомобиля

должно находиться в пределах 0,75 с. Если оно значительно больше этой величины, то следует проверить исправность механических систем двигателя.

КТН 4. Признак применения: детонация.

Фиксируется наличие детонации от слабой до сильной, усиливающейся при ускорении. В двигателе слышен резкий металлический стук, изменяющийся при открытии дроссельной заслонки.

Убедитесь в том, что дефект имеет место. Снимите фильтрующий элемент воздушного фильтра и проверьте на предмет загрязнения, замените при необходимости.

Проверяем (последовательность действий):

Система охлаждения

- работоспособность электрической цепи вентилятора системы охлаждения;
- наличие явного перегрева;
- уровень охлаждающей жидкости;
- ремень жидкостного насоса;
- отсутствие блокировки ячеек радиатора грязью или насекомыми;
- обдув радиатора или циркуляцию воды в радиаторе;
- работоспособность термостата;
- тип охлаждающей жидкости;
- отсутствие внутренних отслоений у патрубков подвода охлаждающей жидкости

Датчики (ДД, ДТОЖ, ДМРВ)

- датчик детонации (подключение к жгуту проводов системы управления);
- датчик температуры охлаждающей жидкости и температуры воздуха прибором
- датчик массового расхода воздуха; прибором проконтролируйте массовый расход воздуха прогретого двигателя при минимальной частоте вращения холостого хода, а также при установившейся частоте вращения 3000 об/мин. Сравните значения с данными для среднестатистического автомобиля (см. карты КТЗ 1, КТЗ 2, прилож 4).

Система топливоподачи

- давление топлива;
- качество топлива.

Примечание:

Если показания прибора нормальные (см. Типовые значения параметров, контролируемых прибором), а механические неисправности двигателя отсутствуют, заправьте бензобак свежим топливом соответствующего типа и оцените рабочие показания автомобиля и значения параметров DUO21, DUO22, DUOZ3, DUOZ4, описывающие вводимые блоком управления уменьшения угла опережения зажигания по признаку детонации по цилиндрам. Оценку проводите при движении автомобиля с полными нагрузками.

Система зажигания

Проверьте:

- провода системы зажигания на короткое замыкание или повреждение изоляции;
- калильное число свечей зажигания;
- работоспособность канала детонации (по изменению DUOZ1, DUOZ2, DUOZ3, DUOZ4).

Проверьте:

- калильное число и момент затяжки свечей зажигания;
- наличие нагара;
- наличие неправильной установки основных деталей, таких как распределительный вал, головка, поршни и т. п.;
- попадание в камеру сгорания большого количества масла.

Дополнительные проверки

Проверьте номер калибровок в блоке управления с помощью прибора, опция «Идентификация». Если все в порядке, а уровень детонации высок, введите поправку в управление углом опережения зажигания с помощью прибора - опция «октан-корректор», (см. описание диагностического прибора, параметр UOZOC).

КТН 5. Признак применения: задержки, провалы, подергивания.

Кратковременная задержка при нажатии акселератора. Может происходить на всех скоростях движения автомобиля, наиболее сильно проявляется при трогании с места.

Проверяем (последовательность действий):

Датчики (ДПДЗ, ДМРВ)

- датчик положения дроссельной заслонки;
- датчик массового расхода воздуха; прибором проконтролируйте массовый расход воздуха прогретого двигателя при минимальной частоте вращения холостого хода, а также при установившейся частоте вращения 3000 об/мин. Сравните значения с данными для среднестатистического автомобиля (см. карты КТЗ 1, КТЗ 2, прилож. 4).

Система зажигания

- исправность и сопротивление проводов (активное сопротивление 500-1000 Ом);
- состояние свечей зажигания;
- цепи заземления и низкого уровня опорного сигнала (ЦПКВ) на обрыв.

Система топливоподачи

- обмотки форсунок;
- топливный фильтр на предмет загрязнения; давление топлива;
- выходное напряжение генератора, проведите ремонт, если напряжение меньше 9 или больше 16,9 В.

Дополнительные проверки

- выпускные клапаны на предмет нагара;
- номера калибровок в блоке управления;
- выходное напряжение генератора; проведите ремонт, если напряжение меньше 9 или больше 16,9 В.

КТН 6. Признак применения: перебои в работе двигателя.

Устойчивая неравномерность хода двигателя или рывки при изменении частоты вращения, более отчетливо проявляющиеся при увеличении нагрузки. Устойчивые хлопки в системе выпуска на холостом ходу или при низких частотах вращения.

Система зажигания

Проверяем (последовательность действий):

- Наличие пропусков в цилиндрах, соблюдая следующую последовательность:
 1. Запустите двигатель, дайте стабилизироваться частоте вращения, отключите ре

гулятор холостого хода Поочередно снимите провода свечей зажигания изолированным съемником.

2. Если наблюдается падение частоты вращения на всех цилиндрах (одинаковое в пределах 60-80 об/мин) обратитесь к пункту «Неустойчивая работа или остановка на холостом ходу». Подключите регулятор добавочного воздуха.

3. При отсутствии падения частоты вращения на одном или более цилиндрах или большего разброса в падении частоты вращения проверьте искру в подозреваемых цилиндрах. При отсутствии искры обратитесь к соответствующей карте. При наличии искры снимите свечу (свечи) и проверьте на наличие:

- трещин изолятора;
- износа;
- отклонения величины искрового зазора;
- выгорания электродов, нагар.

Высоковольтные провода на соответствие типа, заниженное или повышенное сопротивление (величина сопротивления должно быть в пределах 500-1000 Ом).

Примечание-. Если при вышеуказанных проверках дефект не выявился - визуально проверьте систему зажигания на наличие влаги, пыли, трещин, обгорания и т. п.

Система топливоподачи

- форсунки;
- топливо на предмет загрязнения, топливный фильтр на предмет загрязнения, давление топлива;
- топливо на предмет избыточного количества добавок или моющих присадок.

Дополнительные проверки

Проверьте наличие электромагнитных помех. Пропуски зажигания могут вызываться действием электромагнитных помех на цепь датчика положения коленчатого вала. Электромагнитные помехи можно обычно выявить путем контроля частоты вращения с помощью прибора.

Резкое (но незначительное по величине) изменение частоты вращения указывает на наличие электромагнитных помех. Переинициализация тестера или пересинхронизация блока управления также указывает на наличие помех.

КТН 7. Признак применения: повышенный расход топлива.

Расход, определяемый при дорожных испытаниях, заметно выше ожидаемого. Расход также выше зарегистрированного ранее для этого автомобиля во время дорожных испытаний.

Проверьте фильтрующий элемент воздушного фильтра на предмет загрязнения и техническое состояние автомобиля:

- давление в шинах;
- степень нагруженности автомобиля;
- «прихватывание» тормозных колодок автомобиля;
- наличие багажника на крыше автомобиля.

Обратите внимание на стиль вождения данным автомобилем (наличие частых ускорений и т. д.).

Система зажигания

Свечи зажигания на наличие намокания, трещин изоляторов, износа, повреждения электродов, большого нагара, а также проверьте искровой промежуток.

Система охлаждения

- уровень охлаждающей жидкости;
- исправность термостата (правильность температурного диапазона его работы);
- капотирование моторного отсека для снижения влияния обдува холодным воздухом (особенно в зимнее время).

Дополнительные проверки

- паспорт программы управления и номер калибровок управления;
- систему выпуска на предмет повышенного сопротивления;
- спидометр на предмет правильности показаний;
- тормоза на прихватывание;
- системы впуска и вентиляции картера на предмет подсоса воздуха.

Датчики (ДТОЖ, ДМРВ)

- датчик температуры охлаждающей жидкости на соответствие показаний значения текущей температуры; датчик положения дроссельной заслонки;
- датчик массового расхода воздуха; прибором проконтролируйте массовый расход воздуха прогретого двигателя при минимальной частоте вращения холостого хода; сравните с данными для среднестатистического двигателя; проверьте значение параметра RCOK: оно не должно превышать 0,05.

КТН 8. Признак использования: неустойчивая работа на холостом ходу вплоть до остановки двигателя.

Двигатель работает неровно на холостом ходу, вызывает вибрацию панелей в салоне автомобиля и рычага КПП.

Тщательно выполните визуальные и физические проверки на наличие подсоса воздуха во впускной тракт помимо датчика массового расхода. Проконтролируйте и при необходимости отрегулируйте состав смеси с помощью потенциометра СО на корпусе датчика массового расхода воздуха.

Проверяем (последовательность действий):

Датчики (ДПДЗ, ДТОЖ, ДМРВ)

- датчик положения дроссельной заслонки на соответствие нулевого сигнала полностью закрытому состоянию дроссельной заслонки;
- датчик температуры охлаждающей жидкости на соответствие показаний текущему значению температуры;
- датчик массового расхода воздуха на предмет соответствия измеренного значения расхода для среднестатистического автомобиля.

Система топливоподачи

- форсунки на герметичность и идентичность расходных характеристик;
- давление топлива на соответствие требуемому значению;
- обмотки форсунок.

- исправность катушек зажигания;
- наличие намокания, трещин, износа, повреждения электродов, изолятора, большого нагара на свечах зажигания, а также отклонение искрового промежутка;
- электрическое сопротивление и надежность подключения датчика положения коленчатого вала;
- наличие оголенных и закороченных проводов;
- ослабление соединений катушек зажигания;
- наличие пропусков воспламенения смеси на холостом ходу.

Дополнительные проверки

- наличие источников подсоса воздуха (например, вакуумный усилитель тормозов);
- работу регулятора добавочного воздуха;
- надежность присоединения контактов заземления блока управления;
- состояние и надежность присоединения проводов аккумулятора и «массы»;
- работу системы вентиляции картера;
- компрессию в цилиндрах на предмет идентичности;
- фазы газораспределения, пружины клапанов на предмет поломки или ослабления.

КТН 9. Признак применения: повышенная токсичность или резкий запах.

Автомобиль не проходит контроль на токсичность отработавших газов.

Если контроль на токсичность показывает повышенные выбросы окиси углерода (СО) и углеводородов (СН), проверьте факторы, которые вызывают обогащение смеси. Убедитесь в том, что двигатель имеет нормальную рабочую температуру. Перед проверкой двигатель не должен длительно работать на холостом ходу.

Датчики (ДМРВ)

- датчик массового расхода воздуха; прибором проконтролируйте массовый расход воздуха при минимальной частоте вращения холостого хода прогретого до рабочей температуры двигателя, сравните с показателями для среднестатистического автомобиля (см. прилож. 4.);
- значение параметра RCOD по прибору при работе двигателя при минимальной частоте вращения холостого хода. Оно должно быть в пределах -0,05...+0,05 при концентрации СО в отработавших газах 0,5.-0,7%.

Система топливоподачи

- паспорт программы и номер калибровок управления;
- давление топлива;
- идентичность работы форсунок;
- качество топлива.

Система зажигания

- наличие намокания, трещин, износа, повреждения электродов, изоляторов свечей и наконечников, большого нагара на свечах зажигания, а также отклонение искрового промежутка;
- электрическое сопротивление и надежность подключения датчика положения коленчатого вала;
- наличие оголенных и закороченных проводов;
- ослабленные соединения катушек зажигания;
- наличие пропусков воспламенения смеси на холостом ходу.

Дополнительные проверки

- наличие источников подсоса воздуха;
- наличие нагара в камерах сгорания;
- работу системы вентиляции картера и наличие повышенного расхода масла на угар;
- наличие топлива в картере двигателя (в масле).

КТН 10. Признак применения: калильное зажигание. Двигатель продолжает работать после выключения зажигания.

Проверяем (последовательность действий):

Система топливоподачи

- форсунки на герметичность;
- исправность регулятора давления топлива (целостность мембраны).

КТН 11. Признак использования: обратная вспышка и догорание топлива в выпускной системе.

Топливо воспламеняется во впускной трубе или системе выпуска с громким хлопком.

Проверьте наличие топлива в бензобаке и работу электробензонасоса при прокрутке двигателя стартером.

Проверяем (последовательность действий):

Система зажигания

- наличие искрообразования на свечах;
- наличие намокания, трещин, износа, повреждения электродов, изоляторов свечей и наконечников, большого нагара на свечах зажигания, а также отклонение искрового промежутка;
- наличие перекрестного зажигания свечей;
- правильность подключения свечей зажигания каждого цилиндра к соответствующему высоковольтному выводу катушки зажигания.

Система топливоподачи

- исправность системы топливоподачи;
- форсунки на идентичность подачи топлива.

Датчики (ДПДЗ, ДМРВ)

- датчик положения дроссельной заслонки;
- датчик массового расхода воздуха; прибором проконтролируйте значение массового расхода воздуха прогретого двигателя при минимальной частоте вращения холостого хода, а также при установившейся частоте вращения 3000 об/мин. Сравните значения с данными для среднестатистического автомобиля (см. карты КТЗ 1, КТЗ 2, прилож 4).

ПРИЛОЖ. 4. КАРТЫ ДИАГНОСТИКИ ЭСУД ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ ИЗМЕРЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ С ИХ ДОПУСТИМЫМИ (ТИПОВЫМИ) ЗНАЧЕНИЯМИ (КАРТЫ ТИПОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ - КТЗ).

КТЗ 1. Условия: двигатель прогрет, педаль акселератора отпущена. Измеряемые параметры: TWAT, RXX, FREQX, NUACC, VALF, JAIR, INJ, FSM, RCOD.

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT	75...95	°С	Педаль акселератора отпущена
Положение дроссельной заслонки	THR	0	%	
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8 и ДСТ-2М				
Опция		Функция		
«Параметры»		«Просмотр групп» (группа №1)		
Дополнительные потребители энергии на автомобиле должны быть выключены, концентрация оксида углерода (СО) в отработавших газах должна быть 0,5-0,7%.				
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование параметра		Допустимое значение		
Температура охлаждающей жидкости TWAT		85...95		
Признак холостого хода RXX		Есть		
Частота вращения FREQX		850...900		
Напряжение питания NLACC		13-14		
Состав смеси VALF		1,0.-1,03		
Угол опережения зажигания UOZ		14+15,8+5+3 (для автомобиля с нейтрализатором)		
Массовый расход воздуха JAIR				
Длительность впрыска INJ		3,7...4,5 (при распределенном впрыске)		
Положение регулятор добавочного воздуха FSM		60...90		
Величина коррекции топливоподачи RCOD (для автомобилей без		-0,05...+0,05		

КТЗ 2. Условия: двигатель прогрет, педаль акселератора нажата и удерживается.
Измеряемые параметры: TWAT, RXX, FREQX, NUACC, VALF, UOZ, JAIR, INJ, FSM, RCOD.

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT	75...95	°С	Педали акселератора нажата и удерживается
Положение дроссельной заслонки	THR	3...5	%	
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8 и ДСТ-2М				
Опция		Функция		
«Параметры»		«Просмотр групп» (группа №1)		
Дополнительные потребители энергии на автомобиле должны быть выключены ,концентрация оксида углерода (СО) в отработавших газах должна быть 0,1-0,2%.				
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование параметра	Допустимое значение		Единицы измерения	
Температура охлаждающей жидкости TWAT	75...95		°С	
Признак холостого хода RXX	Нет		есть/нет	
Частота вращения FREQX	3000		мин ¹	
Напряжение питания NUACC	13.Л4		В	
Состав смеси VALF	1,0.-1,1, 1,0 (для автомобиля с нейтрализатором)		-	
Угол опережения зажигания UOZ	37...41		град. пов. КВ	
Массовый расход воздуха JAIR	20...23		кг/час	
Длительность впрыска INJ	3,7...4,5 (при распределенном впрыске)		мс	
Положение регулятора добавочного воздуха FSM	70... 100		число шагов	
Величина коррекции топливоподачи RCOD (для автомобилей без нейтрализатора)	-0,05...+0,05		-	

КТЗ 3- Условия: прокрутка холодного двигателя, педаль акселератора нажата и удерживается. Измеряемые параметры: TWAT, THR.

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT	12...20	"С	Следует нажать на педаль акселератора
Положение дроссельной заслонки	THR	75...100	% открытия	
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8				
Опция		Функция		
«Тесты»		«Прокрутка» (время 4 секунды)		
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование параметра	Допустимое значение		Единицы измерения	
Среднее значение частоты вращения	140... 180		об/мин	
Среднее значение напряжения	9,5... 13		В	

КТЗ 6. Условия: пуск прогретого двигателя, педаль акселератора отпущена.
Измеряемые параметры.- TWAT, HRP.

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT	75...93	°С	Педаль акселератора должна быть отпущена
Положение дроссельной заслонки	THR	0	% открытия	
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8				
Опция		Функция		
«Тесты»		«Пуск»		
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА ДСТ-2М				
Опция		Функция		
«Дополнительные испытания»		«Запуск»		
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование параметра		Допустимое значение	Единицы измерения	
Среднее значение частоты вращения		420...460	МИН ^л	
Среднее значение напряжения		10... 13	В	
Время запуска		меньше 4	с	

КТЗ 7. Динамический тест прогретого двигателя (холостой ход)

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT	80,75...95	TWAT °C	Педаль акселератора
Положение дроссельной заслонки	THR	2...0	% открытия	должна быть отпущена
Частота вращения	FREQ	800...900	мин ⁻¹	Установившийся холостой ход
Величина коррекции топливоподачи	RCOD	- 0,05...+0,05	-	При концентрации СО в ОГ 0,5...0,7%
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8				
Опция	Функция			
«Тесты»	«Динамический тест» нижняя граница частоты вращения 2000 об./мин верхняя граница частоты вращения 5000 об./мин			
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА ДСТ-2М				
Опция	Функция			
«Дополнительные испытания»	«Динамический тест» нижняя граница частоты вращения 2000 об./мин верхняя граница частоты вращения 5000 об./мин			
ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА				
Резко нажать до упора на педаль привода дроссельной заслонки, дождаться увеличения частоты вращения до значения выше 5000 об./мин и отпустить заслонку. Дождаться стабилизации частоты вращения холостого хода и повторить действия не менее 2-х раз.				
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование параметра	Допустимое значение		Единица измерения	
Среднее время разгона	меньше 0,75		с	

КТЗ 8. Динамический тест прогретого двигателя (движение на 2 передаче)

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT	75...95	°С	Педаль акселератора должна удерживаться Установившееся движение на 2-й передаче
Положение дроссельной заслонки	THR	3...5	% открытия	
Частота вращения	FREQ	1200... 1500	МИН ⁻¹	
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8				
Опция	Функция			
«Тесты»	«Динамика двигателя» нижняя граница частоты вращения 2000 об./мин верхняя граница частоты вращения 5000 об./мин			
ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА				
Резко нажать до упора на педаль привода дроссельной заслонки, дождаться увеличения частоты вращения выше 5000 об./мин и отпустить заслонку. Дождаться стабилизации частоты вращения и повторить действия не менее 2-х раз.				
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование параметра		Допустимое значение	Единица измерения	
Среднее время разгона		меньше 6,0	с	

КТЗ 9. Тест прогретого двигателя (холостой ход)

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT	85195	"С	Педаль акселератора отпущена
Положение дроссельной заслонки	THR	0	% открытия	
Частота вращения	FREQX	850...900	МИН ¹	
Длительность впрыска	INJ	3.7...4.5	мс	
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8				
Опция		Функция		
«Тесты»		«Баланс цилиндров»		
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА ДСТ-2М				
Опция				
«ИМ»				
ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА				
<p>Функции 1. «Управление установкой холостого хода» (установить частоту вращения 2000 об./мин. 2. «Упрааление РДВ» (установить частоту вращения 2000 об./мин. 3. «Управление форсл-нкой» (последовательно отключать по одной форсунке) Отключая последовательно одну форсунку, запишите установившуюся текущую частоту вращения при работе двигателя без одной форсунки. Определите разницу в падении частоты вращения при отключении каждой форсунки</p>				
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование расчетного параметра		Допустимое значение	Единица измерения	
Падение оборотов (FREQX) при отключении форсунки (между отдельными цилиндрами)		60...80	МИН ¹	

КТЗ 10. Тест на скорость прогрева двигателя (холостой ход)

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT1	12...15	°С	Зажигание включено, двигатель остановлен Педаль акселератора отпущена Устанавливается БУ автоматически
Положение дроссельной заслонки	THR	3...5	% открытия	
Частота вращения	FREQX	1500...900	МИН ⁻¹	
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8 и ДСТ-2М				
Опция		Функции		
«Параметры»		«Просмотр групп» Индикация параметров TWAT1, TWAT время после запуска		
ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА				
После запуска двигателя измерьте время изменения показаний TWAT с 25 °С до 45 °С				
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование параметра		Допустимое значение	Единица измерения	
Скорость изменения температуры TWAT		не менее 0,18	°С/секунда	

КТЗ 4. Условия: прокрутка прогретого двигателя, педаль акселератора нажата и удерживается. Измеряемые параметры: TWAT, THR.

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT	75...95	°С	Следует нажать на педаль акселератора
Положение дроссельной заслонки	THR	75...100	% открытия	
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8				
Опция		Функция		
«Тесты»		«Прокрутка» (время 4 с)		
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА ДСТ-2М				
Опция		Функция		
«Тесты»		«Прокрутка» (время 4 с)		
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование параметра		Допустимое значение	Единицы измерения	
Среднее значение частоты вращения		140...200	об/мин	
Среднее значение напряжения		10... 13	В	

КТЗ 5. Условия: пуск холодного двигателя, педаль акселератора нажата и удерживается. Измеряемые параметры: TWAT, THR.

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ				
Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения	Примечание
Температура охл. жидкости	TWAT	12...18	°С	Педаль акселератора должна быть отпущена
Положение дроссельной заслонки	THR	0	% открытия	
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8				
Опция		Функция		
«Тесты»		«Пуск»		
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА ДСТ-2М				
Опция		Функция		
«Дополнительные испытания»		«Запуск»		
ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ				
Наименование параметра	Допустимое значение		Единицы измерения	
Среднее значение частоты вращения	140...200		МИН ⁻¹	
Среднее значение напряжения	10...13		В	
Время запуска	меньше 4		с	

КТЗ 11. Тест по определению механических потерь прогретого двигателя (холостой ход)

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ*

Наименование параметра	Обозначение	Значение	Единицы измерения
Температура охл. жидкости	TWAT	75...95	°С
Положение дроссельной заслонки	THR	6...8	% открытия
Частота вращения	FREQX	5200	мин ⁻¹

РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА ДСТ-2М

Опция	Функции
«Дополнительные испытания»	«Выбег двигателя». Верхняя граница частоты вращения 5000 об./мин. Нижняя граница частоты вращения 2000 об./мин.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА АСКАН-8

Опция	Функции
«Тесты»	«Мехпотери двигателя». Верхняя граница частоты вращения 5000 об./мин. Нижняя граница частоты вращения 2000 об./мин.

ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА

Резко и полностью отпустить педаль привода дроссельной заслонки, дождаться уменьшения частоты вращения холостого хода. Повторить действия не менее 2-х раз.

ТАБЛИЦА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ

Наименование расчетного параметра	Допустимое значение	Единица измерения
Среднее время	больше 2	с

При отпуске педали акселератора и высокой частоте вращения подача топлива автоматически прекращается. Перед измерениями вызовите индикацию параметра длительности впрыска (INJ). После отпущения педали параметр INJ должен быть равен 0 (подача топлива отключена) до момента достижения частоты вращения 1500...1600 об./мин. Убедитесь, что эта функция блока управления реализуется, и лишь после этого перейдите к выполнению теста.

КТЗ 12. Параметры, отображаемые диагностическим прибором АСКАН-8, ДСТ-2М и типовые значения этих параметров (для автомобиля без нейтрализатора).

Параметры	Единица или состояние	Типовые значения параметров при прогревом двигателя. Зажигание включено.	Холостой ход	Примечание
Частота вращения FREQ или FREQX	мин ⁻¹	0	Поддерживаются с точностью ±50 мин ⁻¹	FREQX – более
Уставка частоты вращения на холостом ходу JUFRRX	мин ⁻¹	0	Изменяется в зависимости от текущей температуры охлаждающей жидкости	точное представление частоты вращения Диапазон от 1500 до 850 мин ⁻¹
Температура охлаждающей жидкости TWAT	t °C	•40 °C...150 °C	85±110 °C	В головке блока цилиндров
Расход воздуха JAIR	кг/час	0	13...15	Расход через ДМРВ
Температура воздуха на впуске TAIR	t °C	0...100	15±75 °C	Температура воздуха на впуске
Положение дроссельной заслонки THR	%	•0,08...+0,08	0	
Корректировки топливopодачи на холостом ходу RCOD	-	нет	•0,05...+0,05	
Мощностное обогащение WITPOW	да/нет	0	нет	
Длительность впрыска INJ	с	11,5...14,2	3,7–4,3	
Напряжение бортовой сети NUACC	В	0	13,2...14,2	
Угол опережения зажигания UOZ	0...60 град. поворота КВ	0	11...17	
Уставка угла опережения при минимальной частоте вращения холостого хода UOZXX	0...25 град. поворота КВ	нет	14	

Параметры	Единица или состояние	Типовые значения параметров при прогревом двигателя. Зажигание включено.	Холостой ход	Примечание
Наличие детонации DET	да/нет	0	нет	Признак перехода на мощностное регулирование При распределенном впрыске Между контактом №27 БУ и «массой»
Смещение УОЗ по детонации	Уменьшение угла опережения град поворота КВ			
1-й цилиндр (DUOZ1)	0...8	0	0	
2-й цилиндр (DUOZ2)	0...8	0	0	
3-й цилиндр (DUOZ3)	0...8	0	0	
4-й цилиндр (DUOZ4)	0...8	0	0	
Положение регулятора добавочного воздуха FSM	Количество шагов 0...255	255	60...90	Устанавливается ДСТ-2М, АСКАН-8
Смещение УОЗ (октан-корректор) UOZOC*	Град. пов. КВ -5...+5	Предустановка от -5 до +5	Предустановка от -5 до +5	
Базовый угол зажигания	град	0	12...18	Базовый угол зажигания устанавливается в головке блока цилиндров на 820 мин.
Угол опережения зажигания	град	10...120	82...110	Угол опережения зажигания устанавливается на 1200 мин.
Холодный ход	мин.	0	0	Угол опережения зажигания устанавливается на 1200 мин.
Базовый угол зажигания	град	0	0	Угол опережения зажигания устанавливается на 1200 мин.
Холодный ход	мин	0	0	Угол опережения зажигания устанавливается на 1200 мин.
Холодный ход	мин	0	0	Угол опережения зажигания устанавливается на 1200 мин.

устанавливается (для автомобилей с распределенным впрыском)

Угол опережения зажигания устанавливается на 1200 мин. для автомобилей АСКАН-8, ДСТ-2М и типовых значений угла опережения зажигания

*Вводимая отрицательная поправка соответствует увеличению УОЗ

Дополнительные сведения о допусках параметров на различных режимах работы системы приведены в соответствующих схемах по типовым неисправностям и в картах кодов.

при неисправности и в режимах холостого хода. При необходимости сведения о точных значениях из различных режимов работы двигателя приводятся в соответствующих схемах по линии. Проверить работу системы по линии соответствия. АСКАН-8, ДСТ-2М

КТЗ 13. Параметры, отображаемые диагностическим прибором АСКАН-8, ДСТ-2М, и типовые значения этих параметров (для автомобиля с нейтрализатором)

Параметры	Единица или состояние	Типовые значения параметров при прогревом двигателя. Зажигание включено.	Холостой ход	Примечание
Частота вращения FREQ или FREQX	мин ⁻¹	0	Поддерживаются с точностью ±50 мин ⁻¹	FREQ – более точное представление частоты вращения от 1500 до 850 мин ⁻¹
Уставка частоты вращения на холостом ходу JUFPRXX	мин ⁻¹	0	Изменяется в зависимости от текущей температуры охлаждающей жидкости	В головке блока цилиндров
Температура охлаждающей жидкости TWAT	t °C	• 40 °C...150 °C	85+110 °C	Расход через ДМРВ
Расход воздуха JAIR	кг/час	0	15...18	Температура воздуха на впуске
Температура воздуха на впуске TAIR	t °C	• 40 °C...150 °C	15+75 °C	
Положение дроссельной заслонки THR	%	0...100	0	
Корректировки топливopодачи на холостом ходу RCOD		0	0	
Мощностное обогащение ВITPOW	да/нет	нет	нет	
Длительность впрыска INJ	мс	0	3,7–4,5	
Напряжение бортовой сети NUACC	В	11,5...14,2	13,2...14,2	
Угол опережения зажигания UOZ	0...60 град. поворота КВ	0	3...12	
Уставка угла опережения при минимальной частоте вращения холостого хода UOZXX	0...25 град. поворота КВ	0	8	

Параметры	Единица или состояние	Типовые значения параметров при прогревом двигателя. Зажигание включено.	Холостой ход	Примечание
Наличие детонации DET	нет	нет	нет	Признак перехода на мощностное регулирование При распределенном впрыске Между контактом №27 БУ и «массой» Устанавливается ДСТ-2М, АСКАН-8
Смещение УОЗ по детонации	Уменьшение угла опережения град. поворота КВ	Уменьшение угла опережения град. поворота КВ		
1-й цилиндр (DUOZ1)	0...8	0...8	0	
2-й цилиндр (DUOZ2)	0...8	0...8	0	
3-й цилиндр (DUOZ3)	0...8	0...8	0	
4-й цилиндр (DUOZ4)	0...8	0...8	0	
Положение регулятора добавочного воздуха FSM	Количество шагов 0...255	Количество шагов 0...255	60...95	
Смещение УОЗ (октан-корректор) UOZOC*	Град. пов. КВ -5...+5	Град. пов. КВ -5...+5	Предустановка от -5 до +5	

Диагностика электронной системы управления двигателя автомобиля

Руководство по техническому обслуживанию и
ремонту

Москва
Астрель • АСТ
2003