

Электрооборудование автомобилей

Урок № 13

Тема: Комплексные системы
управления
автомобильным двигателем

Электрооборудование автомобилей

Комплексные системы управления автомобильным двигателем

План

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем.
2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ – ВАЗ».

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

При внедрении электронной автоматики для управления различными системами автомобильного двигателя выяснилось, что многие исходные параметры этих систем одни и те же. К примеру:

Для управления системой зажигания необходимо отслеживать частоту вращения коленчатого вала и нагрузку двигателя.

Для управления системой топливоподачи также исходными параметрами являются частота вращения коленчатого вала и нагрузка двигателя.

Функцию определения частоты вращения коленвала двигателя выполняет к примеру датчик Холла. Таким образом, датчик частоты вращения является общим для двух электронных систем автоматического управления двигателем.

Создавать две системы управления с одинаковыми входными параметрами нецелесообразно. Проще и дешевле все функции управления двигателем свести в единую систему.

Так на автомобильных двигателях появились комплексные электронные системы автоматического управления.

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

Впервые система центрального одноточечного впрыска топлива для бензиновых двигателей легковых автомобилей была разработана фирмой BOSCH в 1975 году.

Эта система получила название «Mono - Jetronik» (Monojet – одиночная струя). Установлена она бала на автомобилях «Volkswagen».

Позднее разрабатывается система «Motronik» (MOноекекTRONIC - единое электронное управление) в виде моноблока для двух систем управления – системы зажигания и системы впрыска топлива.

Еще позднее на основе системы «Mono - Motronik» создается отечественная комплексная электронная система автоматического управления «ЭСАУ - ВАЗ», которая с 1993 года устанавливается на автомобилях ВАЗ – 21044 (Универсал) и ВАЗ – 21214 (Джип).

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобилем

На левом рисунке показан центральный впрыскивающий узел системы «Mono-Jetronic». Из рисунка следует, что центральная форсунка впрыска (ЦФВ) устанавливается на стандартном впускном коллекторе вместо обычного карбюратора. В отличие от карбюратора, в котором автоматика смесеобразо-

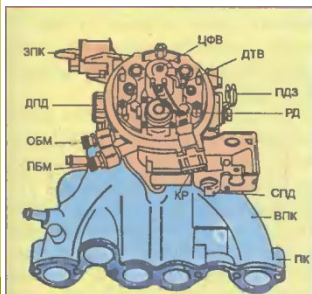


Рис. 14.1.

Центральный впрыскивающий узел (ЦВУ):

ПБМ — подающая бензомагистраль; ОБМ — обратная бензомагистраль; ДПД — потенциометрический датчик положения дроссельной заслонки; ЗПК — запорный пневмоклапан; ЦФВ — центральная форсунка впрыска; ДТВ — датчик температуры всасываемого воздуха; ПДЗ — привод дроссельной заслонки; РА — регулятор давления; СПД — электросервопривод дроссельной заслонки; ВПК — впускной коллектор; ПК — теплоизоляционная прокладка коллектора; КР — контактный разъем.

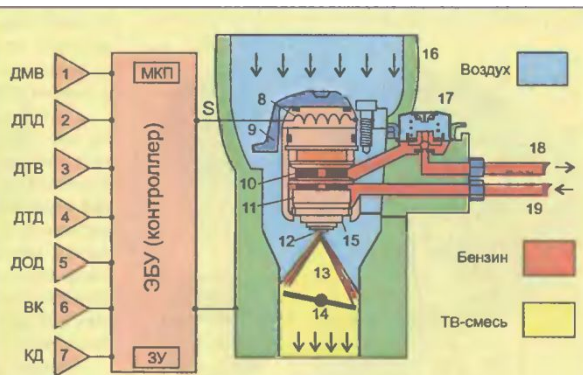


Рис. 14.2.

Упрощенная функциональная схема системы «Mono-Jetronic»:

1—7 — входные датчики (ДМВ — момента впрыска, ДПД — положения дроссельной заслонки, ДТВ — температуры воздуха, ДТА — температуры двигателя, ДДА — оборотов двигателя, ВК — концевой выключатель сервопривода, КД — концентрации кислорода); 8 — электромагнитный соленоид ЦФВ; 9 — установочное место для ДТВ; 10 — сетчатый бензофильтр; 11 — запорный клапан ЦФВ; 12 — распылительное сопло; 13 — миксерная (смесительная) преддроссельная зона; 14 — дроссельная заслонка; 15 — центральная форсунка впрыска ЦФВ; 16 — корпус ЦВУ; 17 — регулятор давления РА; 18 — обратный бензопровод ОБП; 19 — подающая бензомагистраль ПБМ; ЭБУ — электронный блок управления; S — электроимпульс управления ЦФВ; ЗУ — блок памяти; МКП — микропроцессор.

вания реализуется механическим управлением, в моносистеме впрыска применяется чисто электронное управление.

На правом рисунке приведена упрощенная функциональная схема системы «Mono-Jetronic».

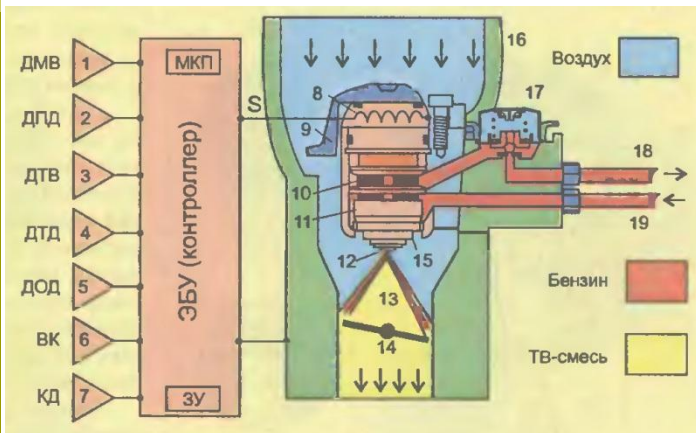
Электронный блок управления (ЭБУ) работает от входных датчиков 1-7, которые фиксируют текущее состояние и режим работы двигателя.

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

По совокупности сигналов от этих датчиков и с использованием информации из трехмерной характеристики впрыска в ЭБУ вычисляются начало и продолжительность открытого состояния центральной форсунки 15.

На основании расчетных данных в ЭБУ формируется электроимпульсный сигнал S , который воздействует на обмотку 8 магнитного соленоида форсунки и запорный клапан 11 открывается, через распылительное сопло 12 бензин под давлением 1,1 бар распыляется во впускном коллекторе через открытую дроссельную заслонку 14. Для того чтобы бензин сгорал полностью и наиболее эффективно, массы бензина и воздуха в ТВ-смеси должны находиться в строго определенном соотношении, равном 1:14,7 (для высокооктановых сортов бензина). Такое соотношение называется стехиометрическим и ему соответствует коэффициент избытка воздуха $\alpha = 1$.



Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

В системе «Mono-Jetronic» масса воздуха рассчитывается в ЭБУ по показаниям двух датчиков: ♦ температуры всасываемого воздуха (ДТВ),

♦ положения дроссельной заслонки (ДПД).

Дроссельный потенциометр 14 выполняет функцию расходомера воздуха, а в системе «Mono-Jetronic» он является также датчиком нагрузки двигателя.

В ЭБУ 25 системы «Mono-Jetronic» имеется микропроцессор МКП с постоянной и оперативной памятью.

В постоянную память «защита» эталонная трехмерная характеристика впрыска (ТХВ). ТХВ связывает время открытого состояния центральной форсунки впрыска с частотой вращения двигателя и объемом всасываемого воздуха.

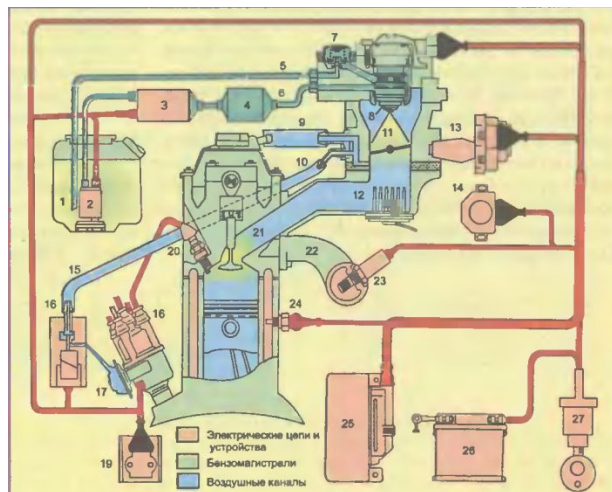


Рис. 14.7.

Функциональная схема системы «Mono-Jetronic»:

1 — бензобак; 2 — подкачивающий бензонасос; 3 — основной бензонасос; 4 — бензофильтр; 5 — обратный бензопровод; 6 — прямая бензомагистраль; 7 — регулятор давления; 8 — центральная форсунка впрыска (ЦФВ); 9 — отвод картерных газов; 10 — штуцер вакуумного шланга для запорного клапана; 11 — дроссельная заслонка; 12 — подогреватель ТВ-смеси; 13 — электросervoпривод дроссельной заслонки; 14 — дроссельный потенциометр (ДПА); 15 — вакуумный шланг; 16 — запорный пневмоклапан; 17 — вакуумный регулятор опережения зажигания; 18 — датчик-распределитель; 19 — электронный коммутатор зажигания; 20 — свеча зажигания; 21 — впускной клапан ДВС; 22 — выпускной коллектор; 23 — кислородный датчик; 24 — датчик температуры ДВС; 25 — электронный блок управления впрыском (ЭБУ-В); 26 — аккумуляторная батарея (АКБ); 27 — замок зажигания.

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

Приведенная функциональная схема системы впрыска «Mono-Jetronic» содержит замкнутое топливное кольцо: бензобак ББ, электробензонасос ЭБН,

фильтр тонкой очистки топлива ФТОТ, центральная форсунка впрыска ЦФВ и регулятор давления РД.

Замкнутое топливное кольцо выполняет 3 функции:

- ♦ с помощью РД поддерживает рабочее давление $1 \div 1,1$ бар для распределителя топлива,
- ♦ с помощью подпружиненной диафрагмы в РД сохраняет остаточное давление (0,5 бар) для исключения образования паровых и воздушных пробок после остановки и остывании двигателя,
- ♦ обеспечивает охлаждение системы впрыска за счет постоянной циркуляции бензина по контуру.

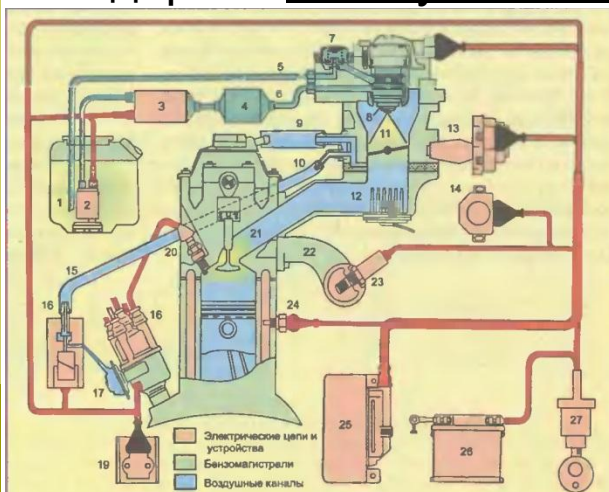


Рис. 14.7.

Функциональная схема системы «Mono-Jetronic»:

1 — бензобак; 2 — подкачивающий бензонасос; 3 — основной бензонасос; 4 — бензофильтр; 5 — обратный бензопровод; 6 — прямая бензомагистраль; 7 — регулятор давления; 8 — центральная форсунка впрыска (ЦФВ); 9 — отвод картерных газов; 10 — штуцер вакуумного шланга для запорного клапана; 11 — дроссельная заслонка; 12 — подогреватель ТВ-смеси; 13 — электросервопривод дроссельной заслонки; 14 — дроссельный потенциометр (ДПА); 15 — вакуумный шланг; 16 — запорный пневмоклапан; 17 — вакуумный регулятор опережения зажигания; 18 — датчик-распределитель; 19 — электронный коммутатор зажигания; 20 — свеча зажигания; 21 — впускной клапан ДВС; 22 — выпускной коллектор; 23 — кислородный датчик; 24 — датчик температуры ДВС; 25 — электронный блок управления впрыском (ЭБУ-В); 26 — аккумуляторная батарея (АКБ); 27 — замок зажигания.

Электрооборудование автомобилей

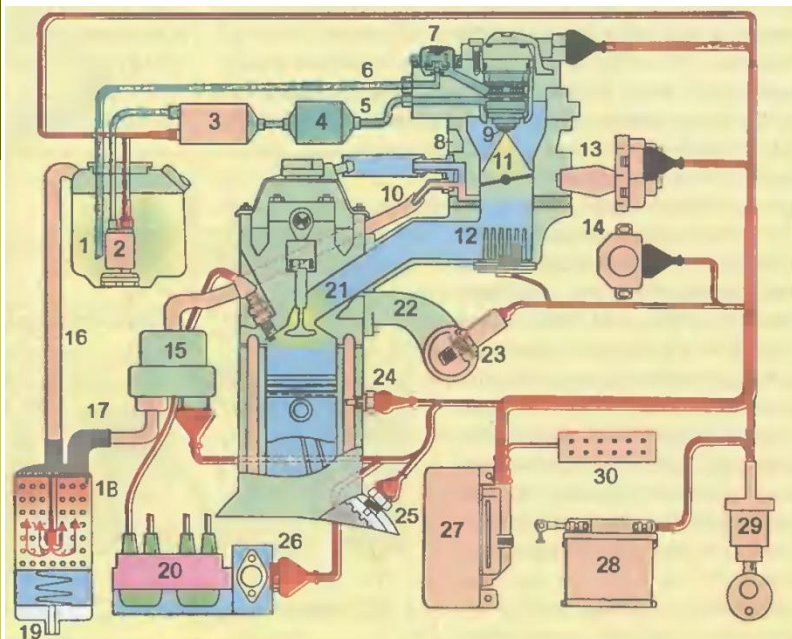


Рис. 15.1.

Функциональная схема системы «Mono-Motronic»:

1 — бензобак; 2 — подкачивающий электробензонасос; 3 — основной электробензонасос; 4 — фильтр тонкой очистки топлива; 5 — прямая бензомагистраль; 6 — обратная бензомагистраль; 7 — регулятор давления; 8 — центральный впрыскивающий узел (ЦВУ); 9 — центральная форсунка впрыска (ЦФВ); 10 — шланг для канализации паров бензина; 11 — дроссельная заслонка; 12 — подогреватель впускного коллектора; 13 — электросервопривод дроссельной заслонки; 14 — потенциометрический датчик положения дроссельной заслонки; 15 — запорно-тактовый клапан; 16, 17 — соединительные шланги для угольного фильтра; 18 — угольный фильтр; 19 — входной воздушный штуцер угольного фильтра; 20 — двухвыводные катушки зажигания; 21 — впускной коллектор; 22 — выпускной коллектор; 23 — датчик концентрации кислорода (ДКК); 24 — датчик температуры двигателя (ДТА); 25 — датчик коленвала (ДКВ); 26 — многоканальный модуль зажигания; 27 — контроллер (электронный блок управления — ЭБУ); 28 — аккумуляторная батарея (АКБ); 29 — замок включения зажигания; 30 — диагностический разъем.

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

Система «Mono-Motronic», функциональная схема которой представлена, является типичным представителем ЭСАУ для двигателей легковых автомобилей не выше среднего потребительского класса. Начиная с 1978 года система «Mono-Motronic» устанавливалась на тех же легковых автомобилях, что и система «Mono-Jetronic».

По принципу действия система «Mono-Motronic» мало чем отличается от своих прото-типов. Главный функциональный блок — центральный впрыскивающий узел 8 в обеих системах один и тот же. Но в компонентном составе систем есть принципиальные отличия.

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

Если система оборудована механическим датчиком-распределителем, то теперь он не содержит вакуумного регулятора, функции которого выполняет датчик 14 положения дроссельной заслонки.

Но чаще в системе «Mono-Motronic» датчик-распределитель отсутствует, а его функции выполняют два новых устройства:

◆ индуктивный датчик коленчатого вала 25,
◆ многоканальный модуль зажигания 26.

Контроллер 27 системы «Mono-Motronic» помещен в такой же защитный кожух, как и системы «Mono-Jetronic». Внешнее отличие контроллеров сводится к различию соединительных разъемов по числу выводов: в «Mono-Motronic» 35 выводов, а в «Mono-Jetronic» - 32.

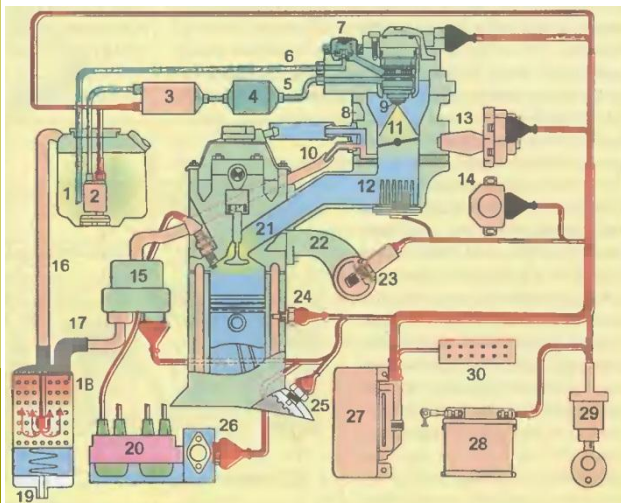


Рис. 15.1.

Функциональная схема системы «Mono-Motronic»:

1 — бензобак; 2 — подкачивающий электробензонасос; 3 — основной электробензонасос; 4 — фильтр тонкой очистки топлива; 5 — прямая бензомагистраль; 6 — обратная бензомагистраль; 7 — регулятор давления; 8 — центральный впрыскивающий узел (ЦВУ); 9 — центральная форсунка впрыска (ЦФВ); 10 — шланг для канализации паров бензина; 11 — дроссельная заслонка; 12 — подогреватель впускного коллектора; 13 — электросервопривод дроссельной заслонки; 14 — потенциометрический датчик положения дроссельной заслонки; 15 — запорно-тактовый клапан; 16, 17 — соединительные шланги для угольного фильтра; 18 — угольный фильтр; 19 — входной воздушный штуцер угольного фильтра; 20 — двухвыводные катушки зажигания; 21 — впускной коллектор; 22 — выпускной коллектор; 23 — датчик концентрации кислорода (ДКК); 24 — датчик температуры двигателя (ДТА); 25 — датчик коленвала (ДКВ); 26 — многоканальный модуль зажигания; 27 — контроллер (электронный блок управления — ЭБУ); 28 — аккумуляторная батарея (АКБ); 29 — замок включения зажигания; 30 — диагностический разъем.

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

Наиболее существенным является отличие в подсистемах топливоподачи.

Так система впрыска в «Mono-Motronic» оборудована подсистемой дополнительной подкачки бензина. В бензобаке 1 установлен вспомогательный подкачивающий электробензонасос 2. Этот насос обеспечивает давление

0,25 бара и прокачивает около 65 литров в час. Второй (основной) электро – бензонасос 3 расположен под днищем автомобиля рядом с бензобаком. Этот насос потребляет ток 5 А при напряжении 12 В и создает рабочее давление в прямой топливоподающей магистрали 1,2÷1,5 бар (производительность 80 л/ч).

В системе «Mono-Motronic» стабилизация оборотов холостого хода с помощью электросервопривода дополнена функцией управления по углу опережения зажигания.

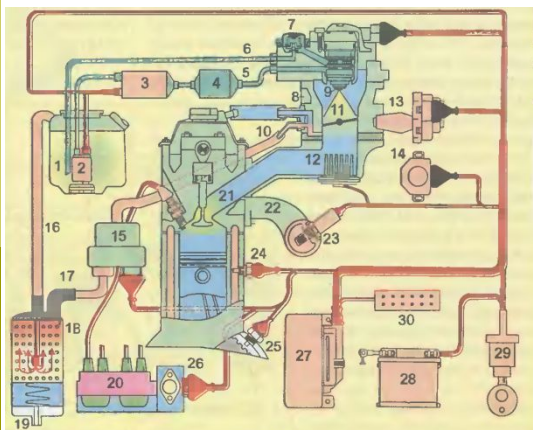


Рис. 15.1.

Функциональная схема системы «Mono-Motronic»:

1 — бензобак; 2 — подкачивающий электробензонасос; 3 — основной электробензонасос; 4 — фильтр тонкой очистки топлива; 5 — прямая бензомагистраль; 6 — обратная бензомагистраль; 7 — регулятор давления; 8 — центральный впрыскивающий узел (ЦВУ); 9 — центральная форсунка впрыска (ЦФВ); 10 — шланг для канализации паров бензина; 11 — дроссельная заслонка; 12 — подогреватель впускного коллектора; 13 — электросервопривод дроссельной заслонки; 14 — потенциометрический датчик положения дроссельной заслонки; 15 — запорно-тактовый клапан; 16, 17 — соединительные шланги для угольного фильтра; 18 — угольный фильтр; 19 — входной воздушный штуцер угольного фильтра; 20 — двухвыводные катушки зажигания; 21 — впускной коллектор; 22 — выпускной коллектор; 23 — датчик концентрации кислорода (ДКК); 24 — датчик температуры двигателя (ДТД); 25 — датчик коленвала (ДКВ); 26 — многоканальный модуль зажигания; 27 — контроллер (электронный блок управления — ЭБУ); 28 — аккумуляторная батарея (АКБ); 29 — замок включения зажигания; 30 — диагностический разъем.

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

Электросервопривод подсистемы стабилизации холостого хода включается в работу после замыкания контакта концевого выключателя. Если температура охлаждающей жидкости в ДВС ниже -28°C , то толкатель сервопривода открывает дроссельную заслонку на 20 угловых градусов. После прогрева двигателя ($T_d = 85^{\circ}\text{C}$) исходное положение дроссельной заслонки на холостом ходу не превышает 3° от положения полного закрытия. Это значит, что максимальное перемещение дроссельной заслонки с помощью сервопривода не превышает 17° . Сервопривод срабатывает только тогда, когда частота вращения двигателя на холостом ходу отклоняется от номинальной на ± 30 об/мин.

Для современных двигателей с устойчивой частотой вращения на холостом ходу не более 600 об/мин этого недостаточно. Именно поэтому в системе «Mono-Motronic» применена подсистема стабилизации оборотов холостого хода по углу опережения зажигания. Она работает в интервале изменений угла $\pm 12^{\circ}$ от установившегося значения для номинальных оборотов холостого хода. Скорость срабатывания такой подсистемы стабилизации очень высокая. Частота вр. дв. восстан. за 2...3 мс.

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

Контроллер системы «Mono-Motronic» включает также в себя функции управления параметрами системы зажигания.

При увеличении оборотов двигателя зажигание становится более ранним.

При увеличении нагрузки зажигание становится более поздним. Информа-

ция обо всех возможных текущих значениях угла опережения зажигания при изменении частоты вращения и нагрузки двигателя заложена в блоке постоянной памяти ЭБУ в виде эталонной трехмерной характеристики зажигания.

Конструктивно исполнение компонентов системы зажигания может быть реализовано в двух вариантах. Первый ва-

риант – механическим датчиком-распределителем с датчиком Холла, где объединены воедино транзисторный коммутатор и катушка зажигания.



Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

Второй вариант – без датчика распределителя. В этом случае частота вращения и положение коленчатого вала фиксируются с помощью одного или двух индуктивных датчиков, расположенных у коленвала (датчик 25 ДКВ), а распределение высокого напряжения по свечам статическое, с помощью многоканального модуля 26 зажигания и двухвыводных катушек зажигания 20.

В системе «Mono-Motronic» предусмотрено выключение центральной форсунки впрыска и в тех случаях, когда частота вращения двигателя становится выше допустимой (6500...7000 об/мин).

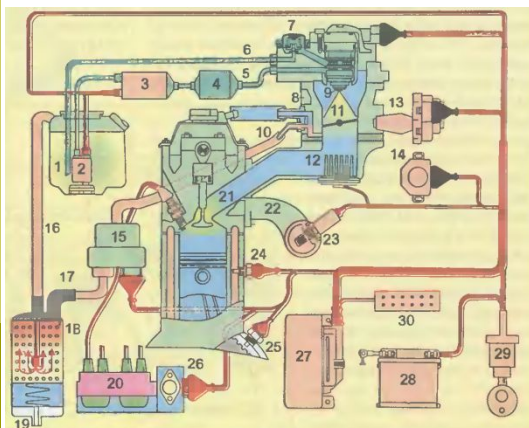


Рис. 15.1.

Функциональная схема системы «Mono-Motronic»:

1 — бензобаk; 2 — подкачивающий электробензонасос; 3 — основной электробензонасос; 4 — фильтр тонкой очистки топлива; 5 — прямая бензомагистраль; 6 — обратная бензомагистраль; 7 — регулятор давления; 8 — центральный впрыскивающий узел (ЦВУ); 9 — центральная форсунка впрыска (ЦФВ); 10 — шланг для канализации паров бензина; 11 — дроссельная заслонка; 12 — подогреватель впускного коллектора; 13 — электросервопривод дроссельной заслонки; 14 — потенциометрический датчик положения дроссельной заслонки; 15 — запорно-тактовый клапан; 16, 17 — соединительные шланги для угольного фильтра; 18 — угольный фильтр; 19 — входной воздушный штуцер угольного фильтра; 20 — двухвыводные катушки зажигания; 21 — впускной коллектор; 22 — выпускной коллектор; 23 — датчик концентрации кислорода (ДКК); 24 — датчик температуры двигателя (ДТА); 25 — датчик коленвала (ДКВ); 26 — многоканальный модуль зажигания; 27 — контроллер (электронный блок управления — ЭБУ); 28 — аккумуляторная батарея (АКБ); 29 — замок включения зажигания; 30 — диагностический разъем.

Электрооборудование автомобилей

1. Общие сведения о комплексных системах управления автомобильным двигателем

К важным преимуществам системы «Mono-Motronic» относится ее способность перенастраивать работу двигателя под:

- ♦ изменяющиеся атмосферные условия (температура, влажность, давление),
- ♦ эксплуатационный износ деталей,
- ♦ изменение октанового числа бензина,
- ♦ неконтролируемое нарушение герметичности впускного коллектора,
- ♦ частичную потерю компрессии в цилиндрах.

ЭСАУ с такими свойствами называются адаптивными или самообучающимися, так как они способны осуществлять автокоррекцию исходных регулировок ДВС.

Двигатель, оборудованный адаптивной ЭСАУ, может эксплуатироваться без регулировки оборотов холостого хода и без проверки содержания токсичных веществ в отработавших газах.

Электрооборудование автомобилей

2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ – ВАЗ»

Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ–ВАЗ» представляет собой управление впрыском бензина и управление электроискровым зажиганием.

В этой системе на начальном этапе центральный впрыскивающий узел (ЦВУ) был импортного производства, остальные изделия использовались отечественного производства.

Дело в том, что точность дозирования топлива определяется не столько электронной автоматикой, как точностью изготовления и функциональной надежностью форсунки впрыска.

Центральная форсунка системы «Mono-Jetronik» надежно обеспечивает минимальную продолжительность открытого состояния распылительного сопла в течение $1 \pm 0,2$ мс.

За такое время и при рабочем давлении 1 бар через распылительное сопло площадью $0,08 \text{ мм}^2$ ($\varnothing=0,3 \text{ мм}$) впрыскивается около одного миллиграмма бензина. Этим параметрам соответствует расход топлива 4 л/час на минимальных холостых оборотах (600 об/мин) прогр. двиг.

Электрооборудование автомобилей

2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ – ВАЗ»

Максимальная продолжительность впрыска на прогретом двигателе ограничивается предельной частотой вращения коленчатого вала двигателя (6500÷7000 об/мин) в режиме полного дросселя и не может превышать 4 мс.

При таких параметрах тактовая частота срабатывания запорного устройства форсунки на холостом ходе не менее 20 Гц, а при полной нагрузке – не более 200 ÷ 230 Гц.

В функциональном отношении отечественная система в сравнении с системой «Mono-Motronic» имеет некоторую специфику:

◆ С учетом эксплуатации автомобилей в России на различных сортах бензина система оснащена потенциометрическим датчиком – октан-корректором 22 (ДОК).

Первоначальная установка угла опережения зажигания (УОЗ) реализуется с применением отечественного диагностического тестера «TECH 1».

Установка УОЗ без прибора невозможна.

Электрооборудование автомобилей

2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ – ВАЗ»

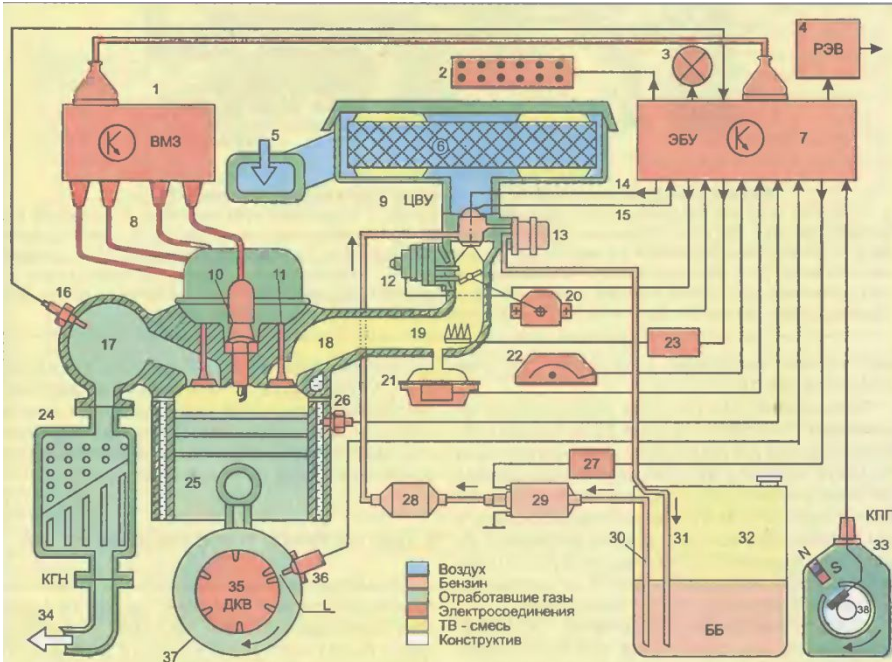


Рис. 16.1.

Функциональная схема «ЭСАУ-ВАЗ»:

1 — выходной модуль зажигания (ВМЗ); 2 — диагностический разъем; 3 — чек-лампа; 4 — реле (РЭВ) электровентилятора охлаждения ДВС; 5 — впускное сопло воздушного фильтра (ВФ); 6 — фильтрующий элемент ВФ; 7 — контроллер (электронный блок управления — ЭБУ); 8 — высоковольтные провода; 9 — центральный впрыскивающий узел (ЦВУ) с центральной форсункой впрыска (ЦФВ) и датчиком (ДТВ) температуры воздуха; 10 — свеча зажигания; 11 — впускной клапан; 12 — шатовый электродвигатель байпасного канала (БК); 13 — регулятор рабочего давления; 14 — сигнал к ЦФВ; 15 — сигнал от ДТВ; 16 — датчик (ДКК) концентрации кислорода; 17 — выпускной коллектор; 18 — впускной коллектор; 19 — электроподогреватель ТВ-смеси; 20 — потенциометрический датчик (ДПД) положения дроссельной заслонки; 21 — тензометрический датчик (ДНД) нагрузки двигателя; 22 — потенциометрический датчик (ДОК) октан-корректора; 23 — реле подогревателя; 24 — катализатор газонейтрализатор (КГН); 25 — поршень ДВС; 26 — датчик (ДАТ) температуры двигателя; 27 — реле бензонасоса; 28 — ФТОТ; 29 — электробензонасос; 30 — прямая бензомагистраль; 31 — обратная бензомагистраль; 32 — бензобаки (ББ); 33 — датчик (ДСА) скорости автомобиля (на эффекте Холла); 34 — отработавшие газы (к глушителю); 35 — роторный диск датчика (ДКВ) положения и частоты вращения коленвала ДВС; 36 — датчик ДКВ; 37 — торец коленвала ДВС; 38 — выходной вал КПП.

◆ Датчик-распределитель с

ческим приводом от коленвала
не применяется.

Его функции выполняют два уст-
ройства:

- выходной многоканальный модуль зажигания 1 (ВМЗ),
- индуктивный датчик частоты вращения и положения коленчатого вала 36 (ДКВ).

ДКВ срабатывает от ферромагнит-
ного роторного диска 35, установ-
ленного на переднем торце 37 вала
двигателя.

Электрооборудование автомобилей

2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ – ВАЗ»

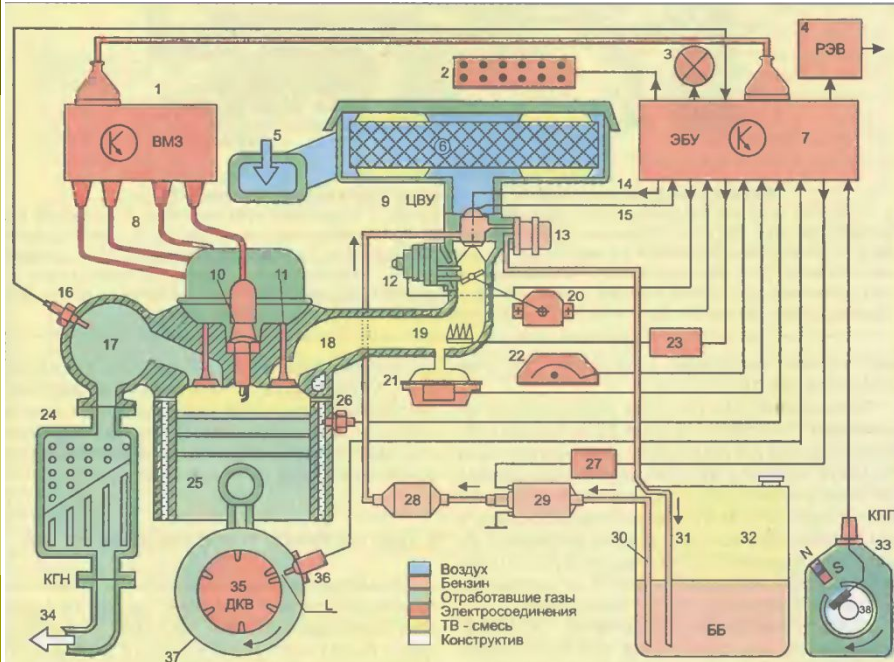


Рис. 16.1.

Функциональная схема «ЭСАУ-ВАЗ»:

1 — выходной модуль зажигания (ВМЗ); 2 — диагностический разъем; 3 — чек-лампа; 4 — реле (РЭВ) электровентилятора охлаждения ДВС; 5 — впускное сопло воздушного фильтра (ВФ); 6 — фильтрующий элемент ВФ; 7 — контроллер (электронный блок управления — ЭБУ); 8 — высоковольтные провода; 9 — центральный впрыскивающий узел (ЦВУ) с центральной форсункой впрыска (ЦФВ) и датчиком (ДТВ) температуры воздуха; 10 — свеча зажигания; 11 — впускной клапан; 12 — шаговый электродвигатель байпасного канала (БК); 13 — регулятор рабочего давления; 14 — сигнал к ЦФВ; 15 — сигнал от ДТВ; 16 — датчик (ДКК) концентрации кислорода; 17 — выпускной коллектор; 18 — впускной коллектор; 19 — электроподогреватель ТВ-смеси; 20 — потенциометрический датчик (ДПД) положения дроссельной заслонки; 21 — тензометрический датчик (ДНД) нагрузки двигателя; 22 — потенциометрический датчик (ДОК) октан-корректора; 23 — реле подогревателя; 24 — каталитический газонейтрализатор (КГН); 25 — поршень ДВС; 26 — датчик (ДА) температуры двигателя; 27 — реле бензонасоса; 28 — ФТОТ; 29 — электробензонасос; 30 — прямая бензомагистраль; 31 — обратная бензомагистраль; 32 — бензобаки (ББ); 33 — датчик (ДСА) скорости автомобиля (на эффекте Холла); 34 — отработавшие газы (к глушителю); 35 — роторный диск датчика (ДКВ) положения и частоты вращения коленвала ДВС; 36 — датчик ДКВ; 37 — торец коленвала ДВС; 38 — выходной вал КПП.

Роторный диск имеет 6 прорезей через 60° и одну — за 50° до прорези, положение которой соответствует верхней мертвой точке в первом цилиндре.

Зазор L между датчиком и роторным диском не более 1,3 мм.

Главное преимущество индуктивного датчика ДКВ — простота исполнения и конструктивная надежность.

Основной недостаток — зависимость амплитуды и формы сигнала от частоты вращения коленвала.

Электрооборудование автомобилей

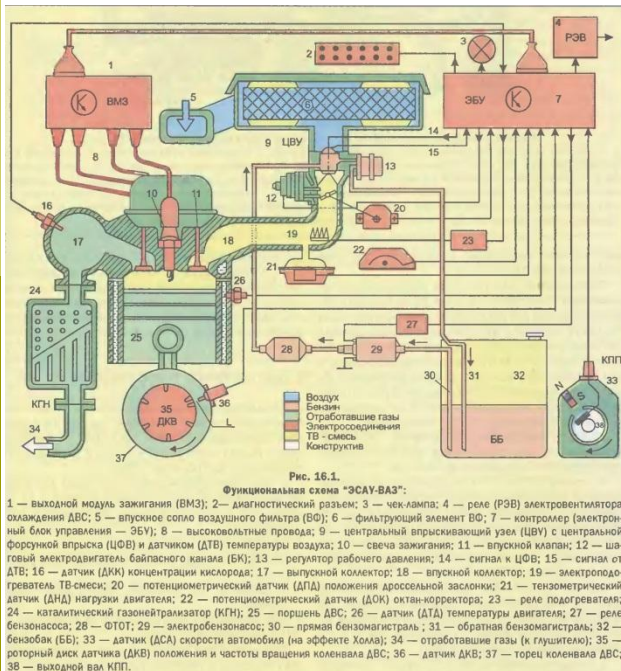
2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ – ВАЗ»

На низких частотах вращения это приводит к погрешности определения угла поворота коленчатого вала. Особенно заметно это проявляется, когда на магнитный щуп датчика оседают мелкие частицы ферромагнитной пыли. В этом случае возникают проблемы с запуском холодного двигателя зимой.

◆ Для определения постоянно

нагрузки двигателя предусмотрен тензотензометрический датчик 21 (ДНД), который реагирует на изменение абсолютного давления (на разряжение) в задрессельной зоне впускного коллектора 18.

◆ В отечественной система прекращения подачи топлива для режимов принудительного холостого хода (ПХХ) и ограничения максимальной частоты вращения двигателя (ОЧВ) реализуется следующим образом.



Электрооборудование автомобилей

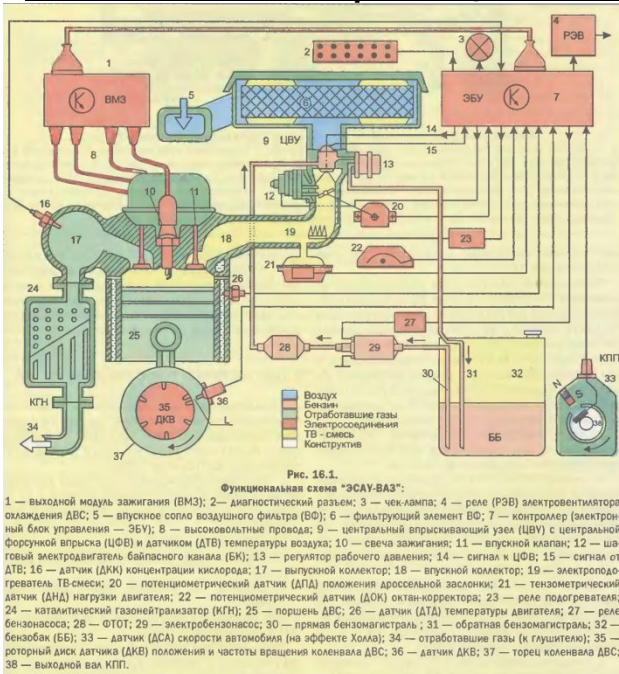
2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ – ВАЗ»

Также как в «Моно-Motronik» используются сигналы от датчика положения дроссельной заслонки 20 (ДПД) и от датчика частоты вращения двигателя (ДКВ).

Если частота вращения двигателя выше 2100 об/мин, а дроссельная заслонка закрыта, подача топлива прекращается.

Если частота вращения двигателя выше 6500 об/мин подача топлива также прекращается.

Дополнительно в этих режимах используется датчик 38 скорости движения автомобиля (ДСА). Этот датчик установлен на коробке передач КПП (ВАЗ21044) или на раздаточной коробке (ВАЗ21214).



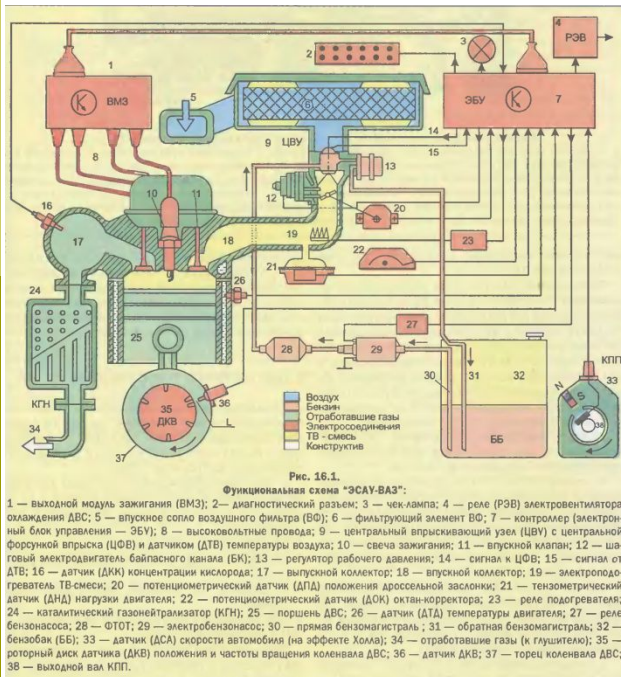
Электрооборудование автомобилей

2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ-ВАЗ»

В режиме ПХХ сигнал от датчика скорости не позволяет выключать подачу топлива при высоких оборотах двигателя. Это обеспечивает более устойчивую работу двигателя при торможении им.

◆ В подсистеме стабилизации холостого хода используется клапан дополнительной подачи воздуха (байпасный клапан) с сервоприводом от шагового электродвигателя вместо реверсивного двигателя постоянного тока в системе «Mono-Motronic», где он управляет дроссельной заслонкой.

Шаговый двигатель не имеет люфта и значительно меньше по размерам. Концевые датчики отсутствуют и режим холостого хода фиксируется по сигналу датчика положения дроссельной заслонки.



Электрооборудование автомобилей

2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ-ВАЗ»

Стабилизация холостого хода реализуется путем изменения пропускного сечения байпасного канала.

Шаговый двигатель управляется импульсными сигналами от ЭБУ.

◆ В системе предусмотрено двойное управление электроventильатором системы охлаждения двигателя.

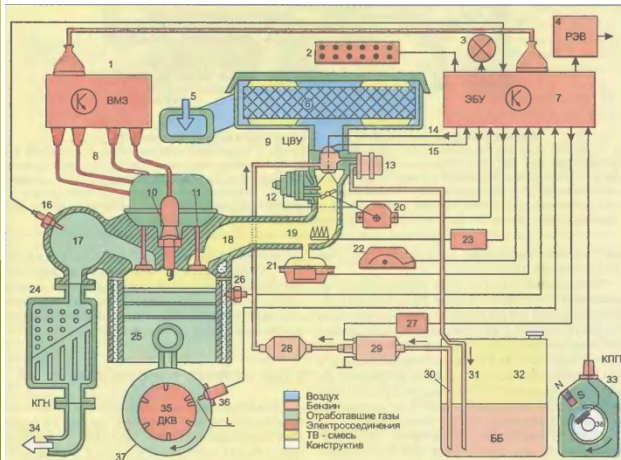


Рис. 16.1.

Функциональная схема «ЭСАУ-ВАЗ»:

1 — выходной модуль зажигания (ВМЗ); 2 — диагностический разъем; 3 — чек-лампа; 4 — реле (РЭВ) электроventильатора охлаждения ДВС; 5 — впускное сидло воздушного фильтра (ВФ); 6 — фильтрующий элемент ВФ; 7 — контролер (электронный блок управления — ЭБУ); 8 — высоковольтные провода; 9 — центральный впрыскивающий узел (ЦВУ) с центральной форсункой впрыска (ЦФВ) и датчиком (ДТВ) температуры воздуха; 10 — свеча зажигания; 11 — впускной клапан; 12 — шаговый электродвигатель байпасного канала (БК); 13 — регулятор рабочего давления; 14 — сигнал к ЦФВ; 15 — сигнал от ДТВ; 16 — датчик (ДКК) концентрации кислорода; 17 — выпускной коллектор; 18 — впускной коллектор; 19 — электроподогреватель ТВ-смеси; 20 — потенциометрический датчик (ДПА) положения дроссельной заслонки; 21 — тензотметрический датчик (ДНА) нагрузки двигателя; 22 — потенциометрический датчик (ДКВ) октан-корректора; 23 — реле подогревателя; 24 — каталитический газовый анализатор (КГА); 25 — поршень ДВС; 26 — датчик (ДАТ) температуры двигателя; 27 — реле бензонасоса; 28 — ФТОТ; 29 — электробензонасос; 30 — прямая бензонагистраль; 31 — обратная бензонагистраль; 32 — бензобаки (ББ); 33 — датчик (ДА) скорости автомобиля (на эффекте Холла); 34 — отработавшие газы (к глушителю); 35 — роторный диск датчика (ДКВ) положения и частоты вращения коленвала ДВС; 36 — датчик ДКВ; 37 — торце коленвала ДВС; 38 — выходной вал КПП.

Вентилятор может включаться как от обычного электроконтактного термодатчика, так и по сигналу включения вентилятора СВВ от ЭБУ.
Это значительно повышает надежность защиты системы охлаждения от перегрева.

Электрооборудование автомобилей

2. Комплексная система управления двигателем «ЭСАУ-ВАЗ»

Краткая диагностика если двигатель не пускается:

Если при прокручивании стартером двигатель не пускается, а аккумуляторная батарея и ее соединения с бортовой сетью в норме, то предполагается пять причин:

- 1. Нет топлива в баке.
- 2. Отказ в системе зажигания.
- 3. Не работает центральная форсунка впрыска.
- 4. Неисправна подсистема подачи топлива.
- 5. неполадки в контроллере ЭБУ системы.

Электрооборудование автомобилей

Перечень изучаемых тем

1. Введение.
2. Системы электроснабжения. Аккумуляторные батареи.
3. Генераторные установки.
4. Электростартеры.
5. Система зажигания.
6. Катушки зажигания.
7. Система освещения и сигнализации.
Осветительное оборудование.
8. Сигнальное оборудование.

Электрооборудование автомобилей

Перечень изучаемых тем

9. Система информации и вспомогательного электрооборудования.
10. Контрольно-измерительные приборы.
11. Электроприводные устройства.
12. Системы автоматического управления оборудованием автомобиля.
13. Комплексные системы управления автомобильным двигателем.
14. Системы автоматического управления тормозами.
15. Автоматическая коробка переключения передач с электронным управлением.
16. Схемы автомобильного бортового электрооборудования.