Системы управления двигателями
ВАЗ-2111 (1,5 л 8 кл.), ВАЗ-2112 (1,5 л 16 кл.)
с распределенным последовательным впрыском топлива,
нормы токсичности ЕВРО-3

(КОНТРОЛЛЕР МР7.0HFM ф. «BOSCH»)

Руководство

по техническому обслуживанию и ремонту

АО АвтоВАЗ

2001 г.

Настоящее Руководство разработано Дирекцией по техническому развитию АО АвтоВАЗ и предназначено для инженерно-технических работников предприятий по обслуживанию и ремонту автомобилей, а также может использоваться как учебное пособие при подготовке специалистов по ремонту автомобилей.

В описываемых системах используются контроллеры MP7.0HFM:

- *2111-1411020-50 для двигателя ВАЗ-2111*
- *2112-1411020-50 для двигателя ВАЗ-2112*

В Руководстве описывается устройство и ремонт только элементов электронных систем управления двигателеми ВАЗ-2111 и ВАЗ-2112 с распределенным последовательным впрыском топлива по состоянию на май 2001 г. По вопросам ремонта других узлов двигателя или автомобиля необходимо обращаться к Руководству по ремонту соответствующей модели автомобиля.

В основных разделах Руководства описывается электронная система управления двигателем ВАЗ-2111 автомобилей ВАЗ-21102, 2111, 21122.

Особенности устройства и ремонта элементов систем управления двигателем ВАЗ-2111 автомобилей ВАЗ-21083, 21093, 21099 и двигателем ВАЗ-2112 автомобилей ВАЗ-21103, 21113, 2112 приведены в разделе 3 и 4 соответственно.

Сокращения

АПС	-	автомобильная противоугонная система	ДФ	-	датчик фаз
АЦП	-	аналого-цифровой преобразователь	ОЗУ	-	оперативное запоминающее устройство
ДД	-	датчик детонации	ПЗУ	-	постоянное запоминающее устройство
ДДК	-	диагностический датчик кислорода (после нейтрализатора)	РХХ	-	регулятор холостого хода
ДМРВ	-	датчик массового расхода воздуха	СУПБ	-	система улавливания паров бензина
ДНД	-	датчик неровной дороги	УДК	-	управляющий датчик кислорода (до нейтрализатора)
ДПДЗ	-	датчик положения дроссельной заслонки	УОЗ	-	угол опережения зажигания
ДПКВ	-	датчик положения коленчатого вала	ЭРПЗУ	-	электрически репрограммируемое запоминающее устройство
ДСА	-	датчик скорости автомобиля			
ДТВ	-	датчик температуры воздуха			
ДТОЖ	-	датчик температуры охлаждающей жидкости	ЭСУД	-	электронная система управления двигателем

Обозначение цвета проводов

Б	-	белый	Г	-	голубой
Ж	-	желтый	З	-	зеленый
К	-	коричневый	О	-	оранжевый
П	-	красный (пурпурный)	Р	-	розовый
С	-	серый	Ч	-	черный
Ф	-	фиолетовый	ГБ	-	голубой с белой полоской
ГП	-	голубой с красной полоской	ГЧ	-	голубой с черной полоской
ЗБ	-	зеленый с белой полоской	ЗЖ	-	зеленый с желтой полоской
ЗП	-	зеленый с красной полоской	ОЧ	-	оранжевый с черной полоской
РЧ	-	розовый с черной полоской	СП	-	серый с красной полоской
ЧБ	-	черный с белой полоской	ЧП	-	черный с красной полоской
ПЧ	-	красный с черной полоской			

Руководство по техническому обслуживанию и ремонту.
Системы управления двигателями ВАЗ-2111 и ВАЗ-2112 с распределенным последовательным впрыском топлива (контроллер MP7.0HFM), нормы токсичности ЕВРО-3, нормы бортовой диагностики EOBD.
© Дирекция по техническому развитию АО АВТОВАЗ

Макет-оригинал изготовлен ООТО УПВР АО АВТОВАЗ. Компьютерная вёрстка и оформление - В. Ивков. В. Митрофанов. тел. (8482) 22-54-19. v.mitrofanov@vaz.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ 4
Общее описание 4
1.1 Контроллер и датчики 6
1.2. Автомобильная противоугонная система (АПС) 13
1.3. Система подачи топлива 16
1.4. Система зажигания 22
1.5. Система кондиционирования воздуха 24
1.6. Вентилятор системы охлаждения 24
1.7. Система вентиляции картера 24
1.8. Система впуска воздуха 25
1.9. Система улавливания паров бензина 27
1.10. Каталитический нейтрализатор 28

2. ДИАГНОСТИКА 29
2.1. Введение 29
2.2. Меры предосторожности при диагностике 30
2.3. Общее описание диагностики 30
2.4. Диагностический прибор DST-2 33
2.5. Расположение предохранителей и реле 41
2.6. Соединения с массой жгута проводов системы впрыска 41
2.7. Схема электрических соединений системы управления двигателем 43
2.8. Описание контактов контроллера 43

2.9. Диагностические карты 45
2.9А. Диагностические карты А 46
Карта А Проверка диагностической цепи 46
Карта А-1 Не горит контрольная лампа индикации неисправностей 48
Карта А-2 Нет данных с колодки диагностики 50
Карта А-3 Коленчатый вал прокручивается, но двигатель не запускается 52
Карта А-4 Проверка главного реле и силовой цепи 56
Карта А-5 Проверка электрической цепи системы подачи топлива. 58
Карта А-6 Диагностика системы подачи топлива 60
Карта А-7 Диагностика автом. противоугонной системы 64
Код P0102 Датчик массового расхода воздуха, низкий уровень выходного сигнала 68
Код P0103 Датчик массового расхода воздуха, высокий уровень выходного сигнала 70
Код P0112 Датчик температуры впускного воздуха, низкий уровень выходного сигнала 72
Код P0113 Датчик температуры впускного воздуха, высокий уровень выходного сигнала 74
Код P0116 Датчик температуры охлаждающей жидкости, выход сигнала из допустимого диапазона 76
Код P0117 Датчик температуры охлаждающей жидкости, низкий уровень выходного сигнала 78
Код P0118 Датчик температуры охлаждающей жидкости, высокий уровень выходного сигнала 80
Код P0122 Датчик положения дроссельной заслонки, низкий уровень выходного сигнала 82
Код P0123 Датчик положения дроссельной заслонки, высокий уровень выходного сигнала 84
Код P0130 Датчик кислорода до нейтрализатора неисправен . .86
Код P0132 Датчик кислорода до нейтрализатора, высокий уровень выходного сигнала 88
Код P0133 Датчик кислорода до нейтрализатора, медленный отклик на обогащение или обеднение . .90
Код P0134 Датчик кислорода до нейтрализатора, обрыв цепи сигнала 92
Код P0135 Датчик кислорода до нейтрализатора, нагреватель неисправен 94
Код P0136 Датчик кислорода после нейтрализатора, замыкание цепи сигнала на массу 96
Код P0137 Датчик кислорода после нейтрализатора, низкий уровень сигнала 98
Код P0138 Датчик кислорода после нейтрализатора, высокий уровень сигнала 100
Код P0140 Датчик кислорода после нейтрализатора, обрыв цепи сигнала 102
Код P0141 Датчик кислорода после нейтрализатора, нагреватель неисправен 104
Код P0171 Система топливоподачи слишком бедная 106
Код P0172 Система топливоподачи слишком богатая 108
Код P0201 (P0202, P0203, P0204) Цепь управления форсункой цилиндра № 1 (2, 3, 4), обрыв 110
Код P0261 (P0264, P0267, P0270) Цепь управления форсункой цилиндра № 1 (2, 3, 4), замыкание на массу 112
Код P0262 (P0265, P0268, P0271) Цепь управления форсункой цилиндра № 1 (2, 3, 4), замыкание на источник питания 114
Код P0300 Обнаружены случайные/множественные пропуски зажигания 116
Код P0301 (P0302, P0303, P0304) Обнаружены пропуски зажигания в 1-м (2, 3, 4) цилиндре 116
Код P0327 Датчик детонации, низкий уровень сигнала 118
Код P0328 Датчик детонации, высокий уровень сигнала 120
Код P0335 Датчик положения коленчатого вала, нет сигнала 122
Код P0336 Датчик положения коленчатого вала, сигнал выходит за допустимые пределы 124
Код P0340 Датчик положения распределительного вала неисправен 126
Код P0422 Эффективность нейтрализатора ниже порога 128
Код P0443 Управление клапаном продувки адсорбера неисправно 130
Код P0480 Цепь управления реле вентилятора 1; обрыв, замыкание на +12 В или на массу 132
Код P0500 Датчик скорости автомобиля, нет сигнала 134
Код P0506 Регулятор холостого хода заблокирован, низкие обороты 136
Код P0507 Регулятор холостого хода заблокирован, высокие обороты 138
Код P0560 Бортовое напряжение ниже порога работоспособности системы 140
Код P0562 Бортовое напряжение, низкий уровень 142
Код P0563 Бортовое напряжение, высокий уровень 144
Код P0601 Ошибка контрольной суммы FLASH-памяти 146
Код P0603 Ошибка контрольной суммы внешнего ОЗУ контроллера 146
Код P0604 Ошибка контрольной суммы внутреннего ОЗУ контроллера 147
Код P1386 Канал обнаружения детонации, ошибка внутреннего теста 147
Код P1140 Измеренная нагрузка отличается от расчетной . . .148
Код P1410 Цепь управления клапаном продувки адсорбера, замыкание на +12 В 150
Код P1425 Цепь управления клапаном продувки адсорбера, замыкание на массу 152
Код P1426 Цепь управления клапаном продувки адсорбера, обрыв 154
Код P1501 Цепь управления реле электробензонасоса, замыкание на массу 156
Код P1502 Цепь управления реле электробензонасоса, замыкание на источник питания 158
Код P1509 Схема управления регулятором холостого хода перегружена 160
Код P1513 Цепь управления регулятором холостого хода, замыкание на массу 162
Код P1514 Цепь управления регулятором холостого хода, обрыв или замыкание на +12 В 164
Код P1541 Цепь управления реле электробензонасоса, обрыв 166
Код P1606 Датчик неровной дороги, неверный сигнал 168
Код P1616 Датчик неровной дороги, низкий сигнал 170
Код P1617 Датчик неровной дороги, высокий сигнал 172
Код P1570 Иммобилизатор, нет положительного ответа или обрыв цепи 174
Код P1602 Пропадание напряжения цепи питания контроллера174
Код P1640 Электрически перепрограммируемая память, ошибка теста чтение-запись 174
Код P1689 Сбой функционирования памяти ошибок 174

2.9 В. Диагностические карты неисправностей 175

2.9С. Диагностические карты С
(карты проверки узлов системы управления двигателем) 187
Карта С-1 Проверка системы выпуска на повышение противодавления 187
Карта С-2 Проверка датчика положения дроссельной заслонки 188
Карта С-3 Проверка баланса форсунок 190
Карта С-4 Проверка регулятора холостого хода 192
Карта С-5 Проверка системы гашения детонации 194
Карта С-6 Проверка цепи электровентилятора системы охлаждения двигателя 196
Карта С-7 Проверка системы вентиляции картера 198

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ВАЗ-2111 199
АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ-21083, ВАЗ-21093, ВАЗ-21099. 199
Особенности устройства и ремонта 199

4. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ВАЗ-2112
АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ-21103, ВАЗ-21113, ВАЗ-2112. 202
Особенности устройства и ремонта 202
Перечень переменных, отображаемых диагностическим прибором DST-2 206

Приложение 1. Моменты затяжки резьбовых соединений (Н.м) 207
Приложение 2. Специальный инструмент для ремонта и технического обслуживания системы управления двигателем с распределенным впрыском топлива .207

1. УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ

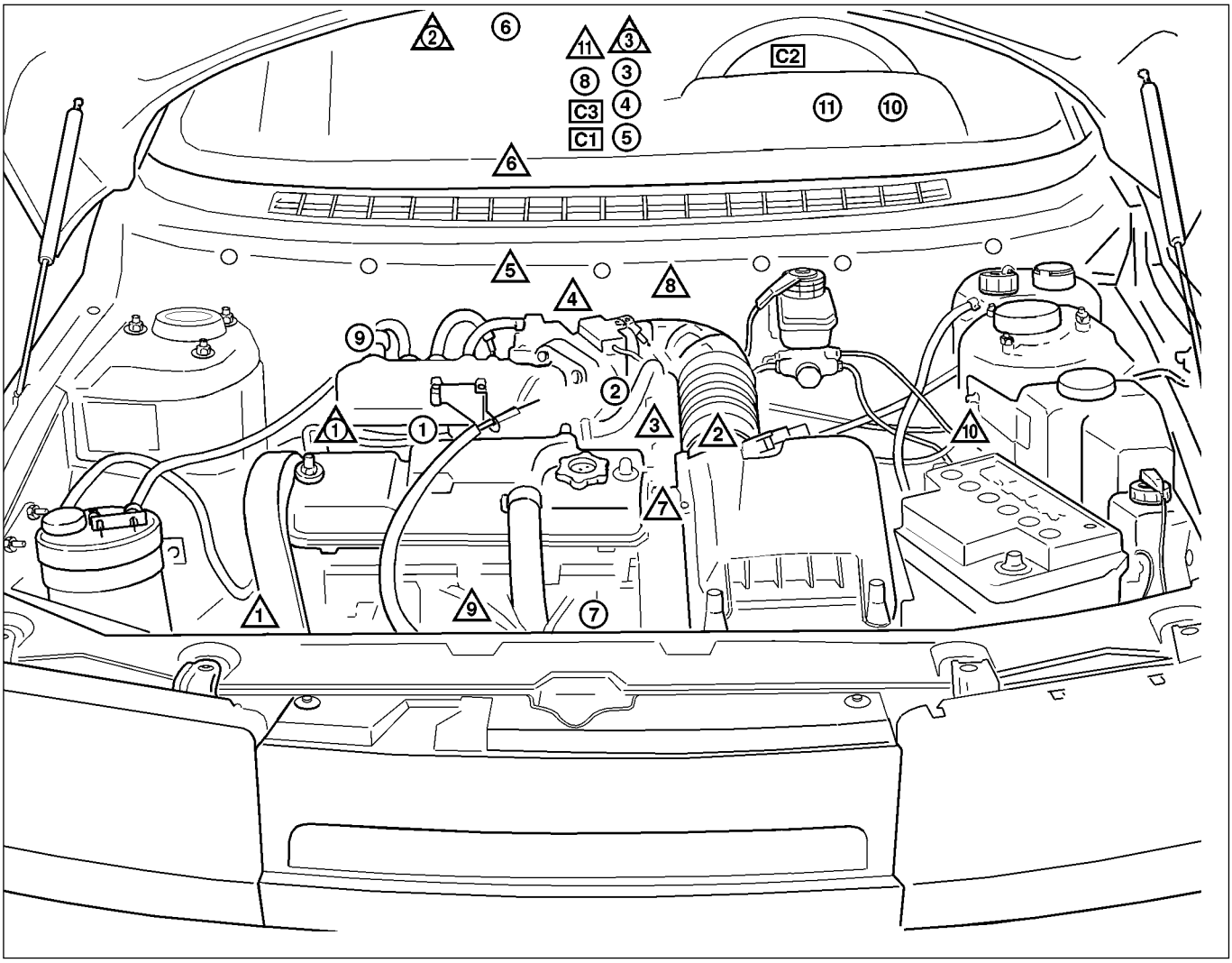
Общее описание

Электронная система управления двигателем состоит из датчиков параметров состояния двигателя и автомобиля, контроллера и исполнительных устройств (см. функциональную схему ЭСУД ниже).

ДАТЧИКИ	КОНТРОЛЛЕР: Входные параметры	КОНТРОЛЛЕР: Функции управления	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
Датчики синхронизации:			
Датчик положения коленчатого вала	Положение коленчатого вала Скорость вращения коленчатого вала	Топливоподача	Реле электробензонасоса Электробензонасос Топливные форсунки
Датчик фаз	Положение распределительного вала	Зажигание	Модуль зажигания Высоковольтные провода Свечи зажигания
Датчики нагрузки:			
Датчик положения дроссельной заслонки	Положение дроссельной заслонки	Регулирование оборотов холостого хода	Регулятор холостого хода
Датчик массового расхода воздуха	Массовый расход воздуха	Продувка адсорбера	Клапан продувки адсорбера
Датчики температуры:			
Датчик температуры охлаждающей жидкости	Температура охлаждающей жидкости	Вентиляция радиатора	Реле вентилятора Электродвигатель вентилятора
Датчик температуры воздуха	Температура всасываемого воздуха		
Датчики обратной связи:		Коррекция топливоподачи	
Управляющий датчик кислорода	Наличие кислорода перед нейтрализатором	Управление нагревателем УДК	Нагреватель управляющего датчика кислорода
Диагностический датчик кислорода	Наличие кислорода после нейтрализатора	Управление нагревателем ДДК	Нагреватель диагностического датчика кислорода
Датчик детонации	Степень детонации	Коррекция УОЗ	
Датчики режима движения:			
Датчик скорости автомобиля	Скорость автомобиля	Информация о скорости автомобиля Информация о расходе топлива	Маршрутный компьютер
Датчик неровной дороги	Неравномерность нагрузки		
Прочие:			
Клавиша включения кондиционера*	Запрос на включение кондиционера	Включение кондиционера	Реле муфты кондиционера
Ключ зажигания	Положение ключа зажигания	Питание элементов ЭСУД	Главное реле
Бортовая сеть	Напряжение в бортовой сети		
		Управление тахометром	Тахометр
		Информация о наличии неисправностей	Контрольная лампа индикации неисправностей
Блок управления АПС*		Взаимодействие с АПС	
Диагностический прибор**		Взаимодействие с внешним диагностическим оборудованием	

* Устанавливается на части выпускаемых автомобилей

** Подключается во время диагностики ЭСУД



Жгут ЭСУД

C1. Контроллер*
(в консоли панели приборов)
C2. Колодка диагностики*
C3. Блок реле и
предохранителей*

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ устройства

1. Форсунки
2. Регулятор холостого хода
3. Главное реле*
4. Реле электробензонасоса*
5. Реле вентилятора системы охлаждения*
6. Электробензонасос (в бензобаке)
7. Модуль зажигания
8. Маршрутный компьютер*
9. Клапан продувки адсорбера
10. Тахометр*
11. Контрольная лампа индикации неисправностей*

Датчики

1. Датчик положения коленчатого вала
2. Датчик массового расхода воздуха
3. Датчик температуры охлаждающей жидкости
4. Датчик положения дроссельной заслонки
5. Датчик кислорода управляющий (перед нейтрализатором)
6. Датчик кислорода диагностический (после нейтрализатора)
7. Датчик фаз
8. Датчик скорости автомобиля (на коробке передач)
9. Датчик детонации
10. Датчик неровной дороги
11. Индикатор состояния АПС*

Прочее

1. Штуцер контроля давления топлива
2. Топливный фильтр
3. Блок управления АПС* (в консоли панели приборов)

*** Располагается в салоне автомобиля**

1.1 Контроллер и датчики

Контроллер

Контроллер (рис. 1.1-01) является центральным устройством системы управления двигателем. Он получает информацию от датчиков и управляет исполнительными механизмами, обеспечивая оптимальную работу двигателя при заданном уровне показателей автомобиля. Контроллер 1 расположен под консолью панели приборов и закреплен на кронштейне 2 (рис. 1.1-02).

Контроллер управляет исполнительными механизмами, такими как топливные форсунки, модуль зажигания, регулятор холостого хода, нагреватели датчиков кислорода, клапан продувки адсорбера и различными реле.

Контроллер управляет включением и выключением главного реле, через которое напряжение питания от аккумуляторной батареи поступает на элементы системы (кроме электробензонасоса, модуля зажигания, электровентилятора, блока управления и индикатора состояния АПС). Контроллер включает главное реле при включении зажигания. При выключении зажигания контроллер задерживает выключение главного реле на время, необходимое для подготовки к следующему включению (завершение вычислений, установка регулятора холостого хода в положение, предшествующее запуску двигателя).

При включении зажигания контроллер, кроме выполнения упомянутых выше функций, обменивается информацией с АПС (если она установлена и функция иммобилизации включена, см. Раздел 1.2). Этот сеанс связи длится около 2 секунд. Если в результате обмена определяется, что доступ к автомобилю разрешен, то контроллер продолжает выполнение функций управления двигателем. В противном случае управление двигателем блокируется.

ВНИМАНИЕ. Если функция иммобилизации не включена, то после снятия/подключения клеммы аккумуляторной батареи в течение первых пяти секунд после включения зажигания контроллер не подает управляющие сигналы на исполнительные устройства ЭСУД.

Контроллер выполняет также функцию диагностики системы. Он определяет наличие неисправностей элементов системы, сигнализирует о них водителю включением контрольной лампы, формирует и сохраняет в своей памяти коды, обозначающие характер неисправности и помогающие механику осуществить ремонт. Дополнительные сведения об использовании диагностической функции контроллера см. в разделе 2 «Диагностика».

ВНИМАНИЕ. Контроллер является сложным электронным прибором, ремонт которого должен производиться только на заводе-изготовителе. Во время эксплуатации и технического обслуживания автомобиля разборка контроллера запрещается.

Контроллер подает на различные устройства сигналы напряжением 5 или 12 В. В некоторых случаях оно подается через внутренние резисторы контроллера, имеющие высокое номинальное сопротивление, поэтому при включении в цепь контрольной лампочки она не загорается. В большинстве случаев и обычный вольтметр с низким внутренним сопротивлением не дает точных показаний.

Для контроля напряжения выходных сигналов контроллера необходим цифровой вольтметр с внутренним сопротивлением не менее 10 МОм.

Память контроллера

Контроллер имеет три типа памяти: программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ), оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) и электрически репрограммируемое запоминающее устройство (ЭРПЗУ).

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)

В ПЗУ хранится программа управления, которая содержит последовательность рабочих команд и калибровочную информацию. Калибровочная информация представляет собой данные управления впрыском, зажиганием, холостым ходом и т. п., которые в свою очередь зависят от массы автомобиля, типа и мощности двигателя, от передаточных отношений трансмиссии и других факторов.

Эта память является энергонезависимой, т. е. ее содержимое сохраняется при отключении питания.

Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)

Оперативное запоминающее устройство используется микропроцессором для временного хранения измеряемых параметров, результатов вычислений, кодов неисправностей. Микропроцессор может по мере необходимости вносить в ОЗУ данные или считывать их.

Эта память является энергозависимой. При прекращении подачи питания содержащиеся в ОЗУ диагностические коды неисправностей и расчетные данные стираются.

Электрически репрограммируемое запоминающее устройство (ЭРПЗУ)

ЭРПЗУ используется для временного хранения кодов-паролей автомобильной противоугонной системы (АПС). Коды-пароли, принимаемые контроллером от блока управления АПС, сравниваются с хранимыми в ЭРПЗУ, и меняются микропроцессором по определенному закону.

Информация в ЭРПЗУ является энергонезависимой и может храниться без подачи питания на контроллер.

Замена контроллера

ВНИМАНИЕ. Для предотвращения повреждений контроллера при отсоединении провода от клеммы «минус» аккумуляторной батареи или жгута проводов от контроллера зажигание должно быть выключено.

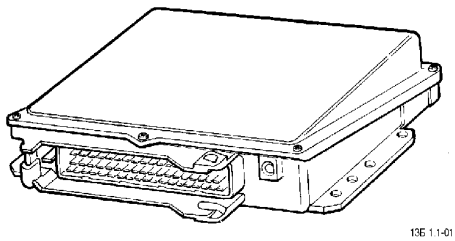


Рис. 1.1-01. Контроллер

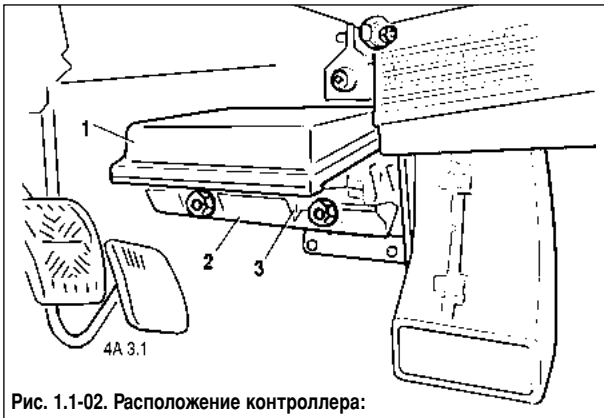


Рис. 1.1-02. Расположение контроллера:
1- контроллер; 2- кронштейн крепления электронных блоков; 3- кронштейн крепления контроллера изоляционный.

Снятие контроллера

1. Выключить зажигание.

2. Отсоединить провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи.

3. Снять экраны консоли панели приборов - левый и правый, отвернув винты крепления.

4. Отвернуть гайки винтов крепления кронштейна 3 к кронштейну 2 и снять контроллер 1, отсоединив колодку жгута проводов (рис. 1.1-02).

5. Отвернув гайки винтов крепления, отсоединить контроллер 1 от кронштейна 3.

Установка контроллера

1. Установить новый контроллер 1 на кронштейн 3.

ВНИМАНИЕ. В случае неисправности контроллера для замены необходимо использовать «чистый» контроллер (см. Раздел 1.2. «Автомобильная противоугонная система».)

2. Подключить к контроллеру колодку жгута проводов и установить на кронштейн 2.

3. Установить экраны консоли панели приборов.

4. Присоединить провод к клемме «минус» аккумуляторной батареи.

Проверка работоспособности контроллера

1. Включить зажигание.

2. Провести диагностику (см. порядок в карте А «Проверка диагностической цепи»).

ВНИМАНИЕ. Для проведения диагностики впервые после снятия питания (отсоединения аккумуляторной батареи) необходимо запустить двигатель, затем заглушить его, выключив зажигание, и, выждав 10-15 секунд, подключить диагностический прибор DST-2.

Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ) Датчик температуры воздуха (ДТВ)

В системе управления используется датчик массового расхода воздуха (рис. 1.1-03) термоанемометрического типа. Он расположен между воздушным фильтром и шлангом впускной трубы (рис. 1.1-04).

Сигнал ДМРВ представляет собой напряжение постоянного тока, величина которого зависит от количества и направления движения воздуха, проходящего через датчик. При прямом потоке воздуха (рис. 1.1-03) напряжение выходного сигнала датчика изменяется в диапазоне 1...5 В. При обратном потоке воздуха напряжение выходного сигнала датчика изменяется в диапазоне 0...1 В. Диагностический прибор DST 2 считывает показания датчика как расход воздуха в килограммах в час. Допустимый расход составляет 6,5...11,5 кг/ч на режиме холостого хода и увеличивается с повышением частоты вращения коленчатого вала.

При возникновении неисправности цепи ДМРВ контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную лампу, сигнализируя о наличии неисправности. В этом случае контроллер рассчитывает значение массового расхода воздуха по частоте вращения коленчатого вала и положению дроссельной заслонки.

Датчик массового расхода воздуха имеет встроенный датчик температуры воздуха. Чувствительным элементом является термистор (резистор, изменяющий сопротивление в зависимости от температуры), установленный в потоке воздуха. Выходной сигнал ДТВ представляет собой напряжение постоянного тока в диапазоне 0...5 В, величина которого зависит от температуры воздуха, проходящего

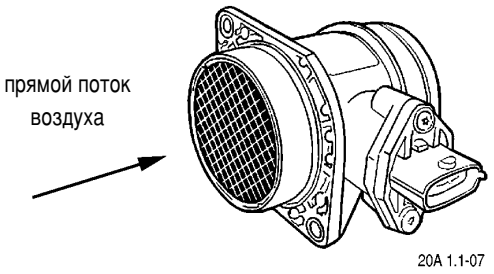


Рис. 1.1-03. Датчик массового расхода воздуха

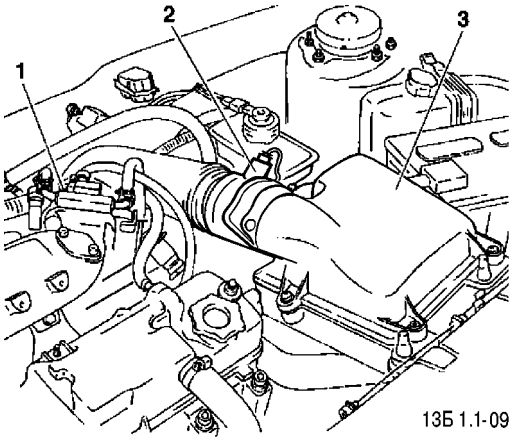


Рис. 1.1-04. Расположение датчика массового расхода воздуха:
1 - дроссельный патрубок; 2 - датчик массового расхода воздуха; 3 - воздушный фильтр

через датчик. Контроллер использует показания ДТВ для расчета длительности импульсов впрыска топлива. Особое значение это имеет при пуске двигателя.

При возникновении неисправности цепи ДТВ контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную лампу, сигнализируя о наличии неисправности. В этом случае контроллер заменяет показания датчика фиксированным значением температуры воздуха (45 °С).

Снятие ДМРВ

1. Выключить зажигание.

2. Отсоединить от датчика провода.

3. Отсоединить от датчика шланг впускной трубы.

4. Снять датчик, отвернув винты крепления датчика к воздушному фильтру.

Установка ДМРВ

1. Установить на датчик уплотнительную втулку. Втулку одеть до упора.

2. Прикрепить датчик к воздушному фильтру двумя винтами, затягивая моментом 3...5 Н•м.

3. Присоединить к датчику шланг впускной трубы, закрепив его хомутом.

4. Присоединить к датчику колодку жгута проводов.

ВНИМАНИЕ. Отсутствие уплотнительной втулки может привести к нарушению работы двигателя. При работе с датчиком соблюдать осторожность. Не допускать попадания внутрь датчика посторонних предметов. Повреждение датчика приведет к нарушению нормальной работы системы управления двигателем.

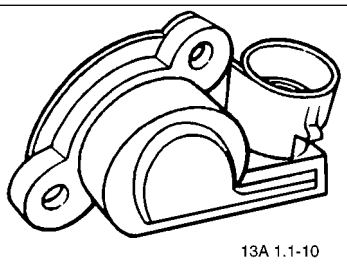


Рис. 1.1-05. Датчик положения дроссельной заслонки

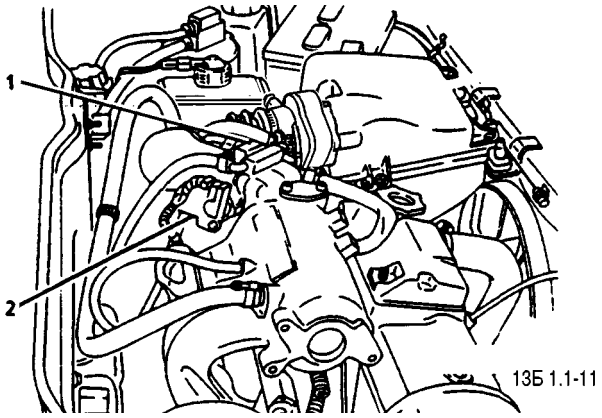


Рис. 1.1-06. Расположение датчика положения дроссельной заслонки:
1 - дроссельный патрубок; 2 - датчик положения дроссельной заслонки

Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ)

Датчик положения дроссельной заслонки (рис. 1.1-05) установлен сбоку на дроссельном патрубке напротив рычага управления дроссельной заслонкой (рис. 1.1-06).

ДПДЗ представляет собой резистор потенциометрического типа, один из выводов которого соединен с выходом опорного напряжения (5 В) контроллера, а второй с массой контроллера. Третий вывод, соединенный с подвижным контактом потенциометра, является выходом сигнала ДПДЗ.

При повороте дроссельной заслонки, в ответ на движение педали акселератора, ось дроссельной заслонки передает свое вращательное движение на ДПДЗ. При этом происходит изменение напряжения выходного сигнала ДПДЗ.

При закрытом положении дроссельной заслонки выходной сигнал ДПДЗ должен быть в пределах 0,35...0,7 В. При открытии дроссельной заслонки выходной сигнал возрастает. При полностью открытой дроссельной заслонке (на 76-81 % по прибору DST-2), выходное напряжение должно быть 4,05...4,75 В.

Измеряя выходное напряжение сигнала ДПДЗ, контроллер определяет текущее положение дроссельной заслонки. Данные о положении дроссельной заслонки необходимы контроллеру для расчета угла опережения зажигания и длительности импульсов впрыска топлива.

Наблюдая за изменением напряжения, контроллер определяет, открывается дроссельная заслонка или закрывается. Контроллер воспринимает быстро возрастающее напряжение сигнала ДПДЗ как свидетельство возрастающей потребности в топливе и необходимости увеличить длительность импульсов впрыска.

ДПДЗ не регулируется. Контроллер использует самое низкое напряжение сигнала ДПДЗ на режиме холостого хода в качестве точки отсчета (0% открытия дроссельной заслонки).

Поломка или ослабление крепления ДПДЗ могут вызвать нестабильность холостого хода, т. к. контроллер не будет получать сигнал о перемещении дроссельной заслонки.

При возникновении неисправности цепей ДПДЗ контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную лампу, сигнализируя о наличии неполадки. Если это происходит, контроллер рассчитывает значение положения дроссельной заслонки по частоте вращения коленчатого вала.

Снятие ДПДЗ

1. Выключить зажигание.

2. Отсоединить провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи.

3. Отсоединить провода от датчика.

4. Отвернуть два винта крепления датчика к дроссельному патрубку и снять датчик с дроссельного патрубка.

Установка ДПДЗ

1. Установить датчик на дроссельный патрубок. При этом дроссельная заслонка должна быть в нормально закрытом положении.

2. Завернуть два винта крепления датчика моментом 2 Н•м.

3. Присоединить провода к датчику.

4. Присоединить провод к клемме «минус» аккумуляторной батареи.

5. Проверить выходной сигнал датчика следующим образом:

- подключить диагностический прибор DST-2, выбрать режим «1 - Параметры / Parameters; 5 - Входы АЦП / ADC Channels»;

- при включенном зажигании и закрытой дроссельной заслонке выходное напряжение датчика должно быть 0,35...0,7 В. Если оно выходит за пределы диапазона - заменить датчик.

Датчик температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ)

Датчик (рис. 1.1-07) установлен в потоке охлаждающей жидкости двигателя на отводящем патрубке охлаждающей рубашки на головке цилиндров (рис. 1.1-08).

Чувствительным элементом датчика температуры охлаждающей жидкости является термистор, т. е. резистор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от температуры.

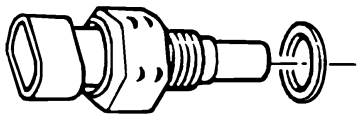


Рис. 1.1-07. Датчик температуры охлаждающей жидкости

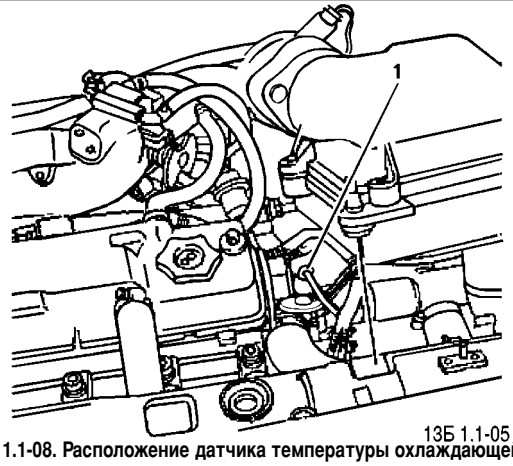


Рис. 1.1-08. Расположение датчика температуры охлаждающей жидкости:
1 датчик температуры охлаждающей жидкости

Высокая температура вызывает низкое сопротивление (70 Ом при 130 °С), а низкая температура охлаждающей жидкости - высокое сопротивление (100700 Ом при - 40 °С).

Контроллер подает на ДТОЖ напряжение питания 5 В через резистор с постоянным сопротивлением, находящийся внутри контроллера.

Температуру охлаждающей жидкости контроллер рассчитывает по падению напряжения на ДТОЖ. Падение напряжения относительно высокое на холодном двигателе и низкое на прогретом. Температура охлаждающей жидкости используется в большинстве функций управления двигателем.

При возникновении неисправности цепей ДТОЖ контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную лампу, сигнализируя о наличии неполадки. В этом случае контроллер рассчитывает значение температуры охлаждающей жидкости по специальному алгоритму.

Снятие ДТОЖ

1. Выключить зажигание.
2. Отсоединить провода от датчика.
3. Осторожно вывернуть датчик.

ВНИМАНИЕ. При работе с датчиком соблюдать осторожность. Повреждение датчика приведет к нарушению нормальной работы системы управления двигателем.

Установка ДТОЖ

1. Завернуть датчик в отводящий патрубок рубашки охлаждения моментом 9...15 Н•м.
2. Присоединить к датчику колодку жгута проводов.
3. Долить при необходимости охлаждающую жидкость.

Датчик детонации (ДД)

Датчик детонации (ДД) (рис. 1.1-09) установлен на блоке цилиндров (рис. 1.1-10). Пьезокерамический чувствительный элемент ДД генерирует сигнал напряжения переменного тока, амплитуда и частота которого соответствует параметрам вибрации двигателя.

При возникновении детонации амплитуда вибраций определенной частоты повышается. Контроллер при этом корректирует угол опережения зажигания для гашения детонации.

При возникновении неисправности цепей ДД контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную лампу, сигнализируя о неполадке. Для определения и устранения неисправности необходимо использовать соответствующую диагностическую карту.

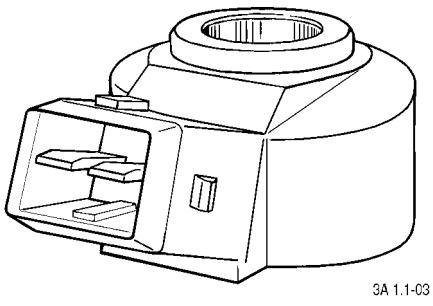


Рис. 1.1-09. Датчик детонации.

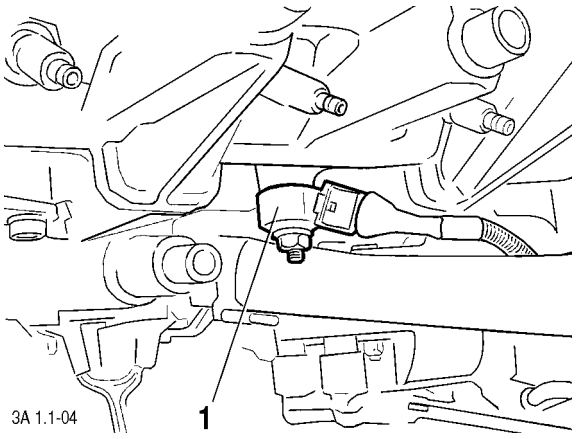


Рис. 1.1-10. Расположение датчика детонации на двигателе:
1 - датчик детонации

Снятие датчика детонации

1. Выключить зажигание
2. Отсоединить провода от датчика.
3. Отвернуть гайку крепления датчика, снять шайбу и датчик со шпильки.

Установка датчика детонации

1. Установить датчик и шайбу на шпильку.
2. Завернуть гайку моментом 20...27,5 Н•м.
3. Присоединить к датчику колодку жгута проводов.

Управляющий датчик кислорода (УДК)

Наиболее эффективное снижение токсичности отработавших газов бензиновых двигателей достигается при соотношении воздуха и топлива в смеси 14,6...14,7: 1. Данное соотношение называется стехиометрическим. При этом составе топливовоздушной смеси каталитический нейтрализатор (см. Раздел 1.10) наиболее эффективно снижает количество углеводородов, окиси углерода и окислов азота, выбрасываемых с отработавшими газами. Для оптимизации состава отработавших газов с целью достижения наибольшей эффективности работы нейтрализатора применяется управление топливоподачей по замкнутому контуру с обратной связью по наличию кислорода в выхлопных газах.

Контроллер рассчитывает длительность импульса впрыска топлива по таким параметрам, как массовый расход воздуха, частота вращения коленчатого вала, температура охлаждающей жидкости и т. д. Для корректировки расчетов длительности импульса впрыска используется информация о наличии кислорода в отработавших газах, которую выдает управляющий датчик кислорода (УДК) (рис. 1.1-11).

УДК устанавливается в трубе системы выпуска перед нейтрализатором (рис. 1.1-12). Его чувствительный элемент находится в потоке отработавших газов. УДК 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 датчика.

Контроллер выдает в цепь УДК стабильное опорное напряжение 450 мВ. Когда УДК находится в холодном состоянии, его внутреннее электрическое сопротивление очень высокое - несколько МОм. Напряжение в цепи сигнала УДК находится в диапазоне 300...600 мВ. По мере прогрева датчика его внутреннее сопротивление уменьшается, и он начинает генерировать меняющееся напряжение, выходящее за пределы этого диапазона. По изменению напряжения кон-

троллер определяет, что УДК прогрелся, и его выходной сигнал может быть использован для управления топливоподачей в режиме замкнутого контура.

Для эффективной работы УДК должен иметь температуру не ниже 300 °С. Для быстрого прогрева после запуска двигателя УДК снабжен внутренним электрическим подогревающим элементом, которым управляет контроллер.

При нормальной работе системы подачи топлива в режиме замкнутого контура (см. Раздел 1.3 «Регулирование подачи топлива по замкнутому контуру») выходное напряжение УДК изменяется между низким (50...200 мВ) и высоким уровнями (700...900 мВ). Низкий уровень сигнала соответствует бедной смеси (наличие кислорода), высокий - богатой (отсутствует кислород). Используя показания УДК, контроллер поддерживает стехиометрический состав топливовоздушной смеси.

УДК может быть отравлен в результате применения этилированного бензина или использования при сборке герметиков, содержащих силикон (соединения кремния) с высокой летучестью. Испарения силикона могут попасть в систему вентиляции картера и присутствовать при процессе сгорания. Присутствие соединений свинца или кремния в отработавших газах может привести к выходу датчика кислорода из строя.

Обрыв выходной цепи УДК или цепи заземления, дефект датчика, его отравление или непрогретое состояние могут вызвать длительное нахождение напряжения сигнала в диапазоне 300...600 мВ. При этом в память контроллера занесется соответствующий код неисправности. Управление топливоподачей будет осуществляться по разомкнутому контуру.

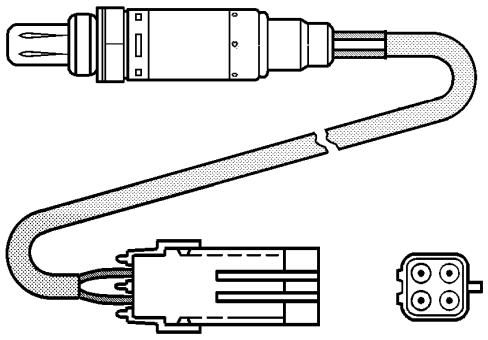


Рис. 1.1-11. Управляющий датчик кислорода.

Если контроллер получает сигнал с напряжением, свидетельствующим о длительном состоянии обедненности смеси, в его память заносится соответствующий код неисправности. Причиной неисправности может быть замыкание на массу выходной цепи УДК, негерметичность системы впуска воздуха или пониженное давление топлива.

Если контроллер получает сигнал с напряжением, свидетельствующим о длительном состоянии обогащенности смеси, в его память заносится соответствующий код неисправности. Причиной неисправности может быть замыкание на источник напряжения выходной цепи УДК или повышенное давление топлива в рампе форсунок.

При возникновении кодов неисправности управляющего датчика кислорода контроллер осуществляет управление топливоподачей в режиме разомкнутого контура.

Техническое обслуживание управляющего датчика кислорода

При повреждениях жгута, колодки или штекеров УДК необходимо заменить весь датчик в сборе. Ремонт жгута, колодки или штекеров не допускается. Для нормальной работы УДК должен сообщаться с атмосферным воздухом. Сообщение с атмосферным воздухом обеспечивается воздушными зазорами проводов датчика. Попытка отремонтировать провода, колодки или штекеры может привести к нарушению сообщения с атмосферным воздухом и ухудшению работы УДК.

При обслуживании УДК необходимо соблюдать следующие требования:

Не допускается попадание жидкости для чистки контактов или других материалов на датчик или колодки жгутов. Эти материалы могут попасть в УДК и вызвать нарушение работы. Кроме того, не допускаются повреждения изоляции проводов, приводящие к их оголению.

Запрещается сильно сгибать или перекручивать жгут УДК и присоединяемый к нему жгут системы впрыска. Это может нарушить поступление атмосферного воздуха в УДК.

Для исключения неисправности в результате попадания воды необходимо не допускать повреждений уплотнения на периферии колодки жгута системы впрыска.

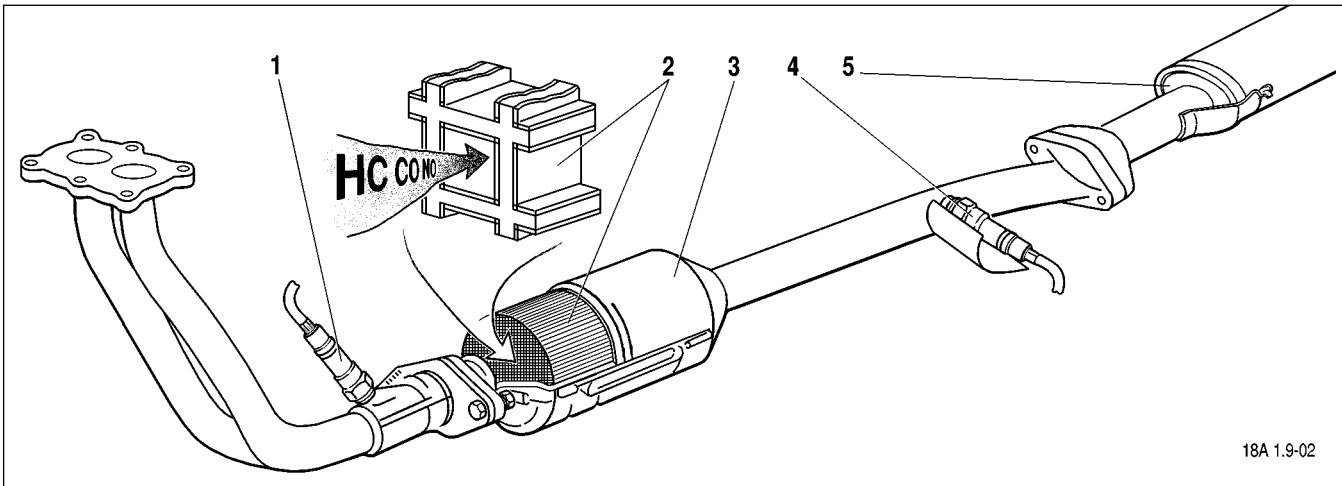


Рис. 1.1-12. Расположение датчиков кислорода:
1 - управляющий датчик кислорода; 2 - керамический элемент нейтрализатора; 3 - нейтрализатор; 4 - диагностический датчик кислорода; 5 - дополнительный глушитель.

Снятие управляющего датчика кислорода

1. Выключить зажигание.
2. Отсоединить колодку жгута проводов от датчика.
3. Осторожно вывернуть датчик.

ВНИМАНИЕ. При температуре двигателя ниже 40 °С демонтаж датчика может быть затрудненным. Повышенное усилие может повредить резьбу трубы системы выпуска.

С новым датчиком обращаться осторожно. Не допускать попадания смазки или грязи на колодку жгута проводов датчика и конец датчика с прорезями.

Установка управляющего датчика кислорода

1. Смазать резьбу датчика графитовой смазкой.
2. Завернуть датчик моментом 25...45 Н•м.
3. Присоединить к датчику колодку жгута проводов.

Диагностический датчик кислорода (ДДК)

Для снижения содержания углеводородов, окиси углерода и окислов азота в отработавших газах используется каталитический нейтрализатор (см. Раздел 1.10). Нейтрализатор окисляет углеводороды и окись углерода, в результате чего они преобразуются в водяной пар и углекислый газ. Нейтрализатор также восстанавливает азот из окислов азота. Контроллер следит за окислительно-восстановительными свойствами нейтрализатора, анализируя сигнал диагностического датчика кислорода (рис. 1.1-13), установленного после нейтрализатора (рис. 1.1-12).

ДДК работает по тому же принципу, что и УДК. УДК генерирует сигнал, указывающий на присутствие кислорода в отработавших газах на входе в нейтрализатор. Сигнал, генерируемый ДДК, указывает на присутствие кислорода в отработавших газах после нейтрализатора. Если нейтрализатор работает нормально, показания ДДК будут значительно отличаться от показаний УДК.

Напряжение выходного сигнала прогретого диагностического датчика кислорода при работе в режиме обратной связи, при исправном нейтрализаторе находится в диапазоне 590...750 мВ.

При возникновении неисправности цепей или самого диагностического датчика кислорода контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную лампу, сигнализируя о наличии неполадки.

Требования к техническому обслуживанию и процедура замены ДДК не отличаются от описанных выше для УДК.

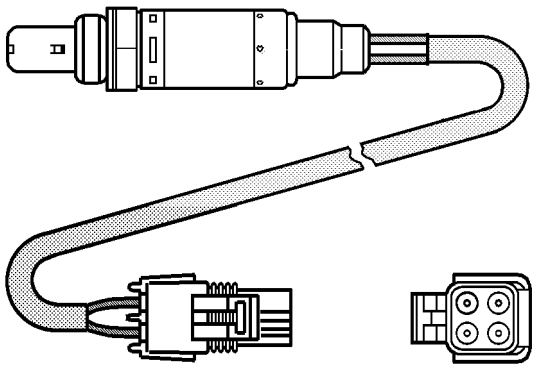


Рис. 1.1-13. Диагностический датчик кислорода.

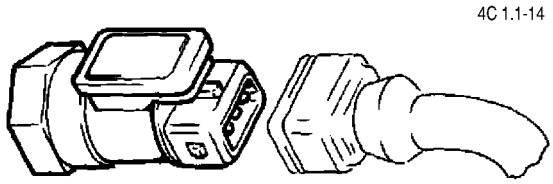


Рис. 1.1-14. Датчик скорости автомобиля.

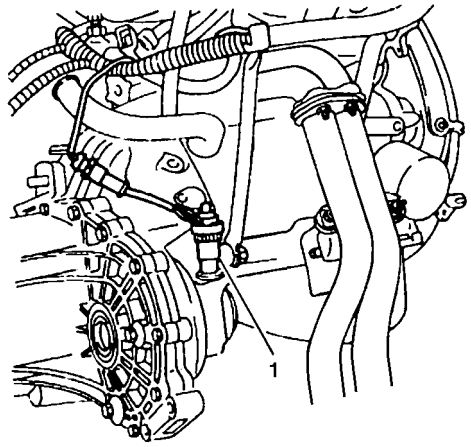


Рис. 1.1-15. Расположение датчика скорости автомобиля:
1 - датчик скорости

Датчик скорости автомобиля (ДСА)

Датчик скорости автомобиля (рис. 1.1-14) выдает импульсный сигнал, который информирует контроллер о скорости движения автомобиля. ДСА установлен на коробке передач (рис. 1.1-15).

При вращении ведущих колес ДСА вырабатывает 6 импульсов на метр пройденного пути автомобиля. Контроллер определяет скорость автомобиля по частоте следования импульсов.

При неисправности цепей ДСА контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную лампу, сигнализируя о неполадке.

Снятие датчика скорости

1. Выключить зажигание.
2. Отсоединить колодку жгута от датчика.
3. Снять датчик.

Установка датчика скорости

1. Установить датчик.
2. Присоединить колодку жгута к датчику.

Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ)

Датчик положения коленчатого вала (рис. 1.1-16) установлен на кронштейне крышки масляного насоса (рис. 1.1-17) на расстоянии около 0,7....1,1 мм от задающего диска, закрепленного на коленчатом валу двигателя.

Задающий диск объединен со шкивом привода генератора и представляет собой зубчатое колесо с зубьями, расположенными на его периферии с шагом 6°. Для синхронизации два зуба отсутствуют, т.е. колесо имеет 58 зубьев. При совмещении середины первого зуба зубчатого сектора диска после «длинной» впадины, образованной пропущенными зубьями, с осью ДПКВ коленчатый вал двигателя находится в положении 114° (19 зубьев) до верхней мертвой точки 1-го и 4-го цилиндров.

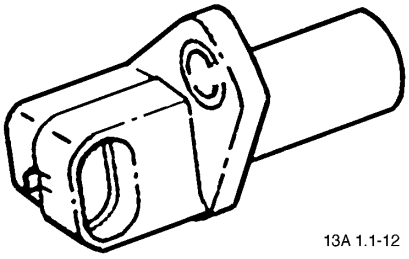


Рис. 1.1-16. Датчик положения коленчатого вала

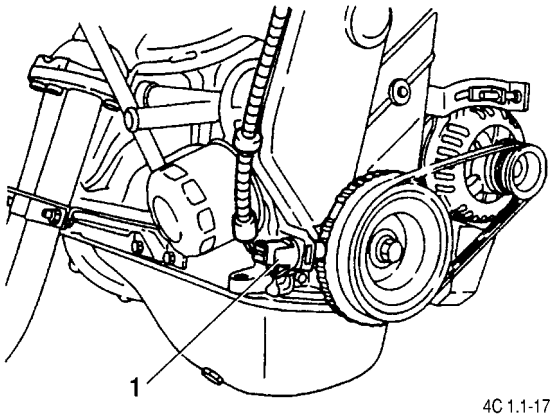


Рис. 1.1-17. Размещение датчика положения коленчатого вала:
1 - датчик положения коленвала.

При вращении задающего диска изменяется магнитный поток в магнитопроводе датчика, наводя импульсы напряжения переменного тока в его обмотке. Контроллер определяет положение и частоту вращения коленчатого вала по количеству и частоте следования этих импульсов и рассчитывает фазу и длительность импульсов управления форсунками и модулем зажигания.

Провода от ДПКВ к контроллеру защищаются от помех экраном, замкнутым на массу.

При возникновении неисправности в цепи датчика положения коленчатого вала двигатель перестает работать, контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную лампу, сигнализируя о неисправности.

Снятие ДПКВ

1. Выключить зажигание.

2. Отсоединить провода от датчика.

3. Отвернуть болт крепления датчика к крышке масляного насоса и снять датчик.

Установка ДПКВ

1. Прикрепить датчик к крышке масляного насоса болтом, затягивая его моментом 8...12 Н•м.

2. Присоединить к датчику провода.

Датчик фаз (ДФ)

Датчик фаз (рис. 1.1-18) расположен на заглушке головки цилиндров (рис. 1.1-19). Принцип его действия основан на эффекте Холла.

На распределительном валу есть специальный штифт. Когда штифт проходит напротив торца датчика, датчик выдает на контроллер импульс напряжения уровня «земли» (около 0 В), что соответствует положению поршня 1-го цилиндра в такте сжатия.

Сигнал датчика фаз используется контроллером для организации последовательного впрыска топлива в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя.

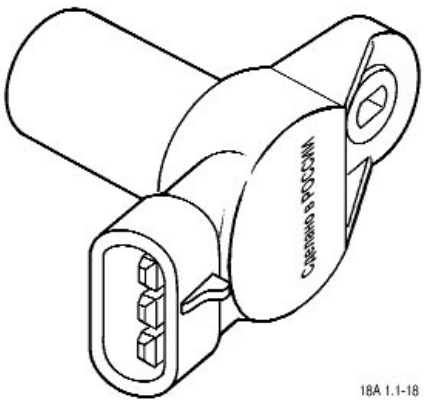


Рис. 1.1-18. Датчик фаз.

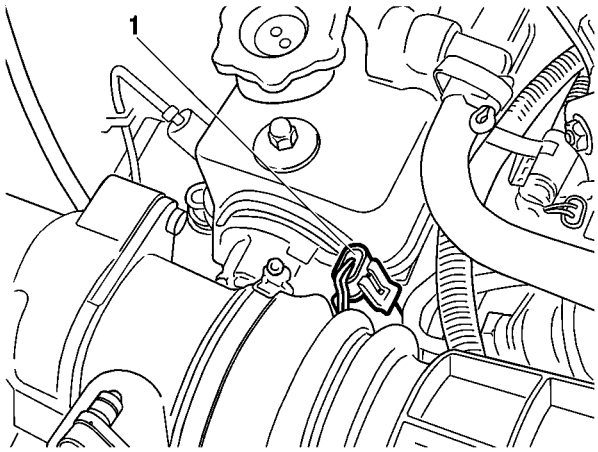


Рис. 1.1-19. Расположение датчика фаз на двигателе:
1- датчик фаз.

При возникновении неисправности цепей или самого датчика фаз контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную контрольную лампу, сигнализируя о наличии неполадки.

Снятие датчика фаз

1. Выключить зажигание.

2. Отсоединить провода от датчика.

3. Отвернуть болт крепления датчика к головке цилиндров и снять датчик.

Установка датчика фаз

1. Прикрепить датчик к головке цилиндров болтом.

2. Присоединить к датчику провода.

Датчик неровной дороги (ДНД)

Датчик неровной дороги (рис. 1.1-20) расположен в моторном отсеке на левой стойке передней подвески (рис. 1.1-21). Датчик предназначен для измерения колебаний кузова автомобиля. Принцип его действия основан на пьезоэффекте.

Возникающие при движении автомобиля по неровной дороге колебания кузова оказывают влияние на угловую скорость вращения коленчатого вала. Созданные при этом колебания частоты вращения коленчатого вала похожи на те колебания, которые возникают при пропусках зажигания. Для исключения этой ошибки контроллер при превышении сигнала датчика неровной дороги определенного порога отключает функцию диагностики пропусков зажигания.

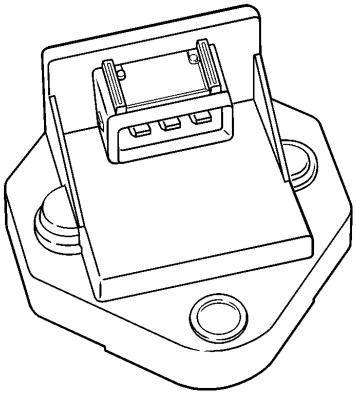


Рис. 1.1-20. Датчик неровной дороги.

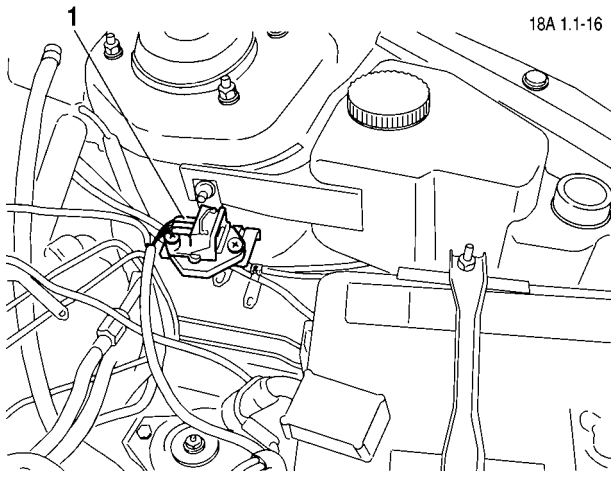


Рис. 1.1-21. Расположение датчика неровной дороги на двигателе:
1- датчик неровной дороги.

При возникновении неисправности цепей или самого датчика контроллер заносит в свою память ее код и включает контрольную лампу, сигнализируя о наличии неполадки.

Снятие датчика неровной дороги

1. Выключить зажигание.
2. Отсоединить провода от датчика.
3. Отвернуть винты крепления датчика к кронштейну и снять датчик.

Установка датчика неровной дороги

1. Прикрепить датчик к кронштейну винтами.
2. Присоединить к датчику провода.

1.2. Автомобильная противоугонная система (АПС)

Автомобильная противоугонная система состоит из блока управления 1 (рис. 1.2-01), индикатора состояния системы 2, двух рабочих (черных) кодовых ключей 3, обучающего (красного) ключа и соответствующей части программы контроллера системы управления двигателем. Режимы работы и состояния АПС отображаются при помощи светодиода, установленного на панели автомобиля и зуммера внутри блока управления АПС. Расположение блока управления и индикатора состояния АПС показано на рис. 1.2-02, 1.2-03.

Блок управления АПС подключается к контроллеру через диагностическую линию. Блок управления имеет встроенное реле, которое подключает или отключает колодку диагностики от контроллера. Если к диагностической колодке не подключен прибор DST-2, то реле размыкает диагностическую цепь, и линия используется для связи контроллера и блока управления. При подключении прибора DST-2 к колодке диагностики, реле замыкает диагностическую цепь, что позволяет производить обмен информацией между прибором и контроллером. Однако, блок управления АПС имеет приоритет перед диагностическим прибором при работе с контроллером, и в случае необходимости блок управления прерывает связь контроллера с прибором DST-2 (например, для обмена информацией между блоком управления и контроллером при запуске двигателя).

Контроллер и блок управления АПС могут находиться в одном из двух состояний:

— с выключенной функцией иммобилизации («чистый»). В этом состоянии контроллер и блок управления АПС не представляют собой единую систему и запуск двигателя разрешен независимо от АПС;

— с включенной функцией иммобилизации («обученный»). В этом состоянии работа двигателя возможна только при получении контроллером ЭСУД правильного пароля от блока управления АПС.

В обученное состояние контроллер и блок управления АПС переходят после выполнения специальной процедуры, которая выполняется при помощи обучающего ключа. Эта процедура называется «Выход из режима технического обслуживания и обучение ключей» и описана ниже.

Если процедура выполнена правильно, то оба блока переходят в обученное состояние и вернуть их в чистое состояние невозможно.

Обучающий ключ, которым выполнялась процедура, хранит пароль системы и используется только для выполнения обучающих процедур, к которым относятся:

- вход в режим технического обслуживания и выход из него. В процессе выхода из режима технического обслуживания производится обучение блока управления АПС, контроллера ЭСУД и рабочих кодовых ключей;
- программирование альтернативного запуска двигателя;
- восстановление работы системы при замене одного из блоков в случае неисправности.

При выполнении любой из вышеперечисленных процедур в системе генерируется новый пароль, который сохраняется в энергонезависимой памяти контроллера и блока управления АПС. Этот новый пароль также записывается в обучающий ключ. Таким образом, если владелец заподозрил, что пароль из его обучающего ключа был считан, то ему достаточно выполнить одну или несколько обучающих процедур (например, вход в режим технического обслуживания и выход из него) и старый пароль системы станет недействительным.

ВНИМАНИЕ. Обучающий ключ нельзя использовать для обучения любой другой пары блок управления АПС-контроллер ЭСУД, т. к. при этом в него будет записан пароль для новой системы и старый пароль будет утерян. Это не позволит в дальнейшем владельцу воспользоваться ни одной из обучающих процедур для своей АПС. В этом случае, а также при потере обучающего ключа, владелец должен заменить и контроллер ЭСУД, и блок управления АПС. Для замены должны использоваться «чистые» (необученные) блоки.

Во время процедуры перевода АПС в обученное состояние, одновременно обучаются и рабочие кодовые ключи. Эти ключи используются для снятия АПС с охраны при эксплуатации автомобиля. Более подробно процесс установки и снятия с охраны АПС описан в Руководстве по эксплуатации автомобиля.

При потере рабочих кодовых ключей для работы с АПС необходимо обучить новые «чистые» рабочие ключи (если не утерян обучающий ключ от данной системы). Для этого необходимо перевести АПС в режим технического обслуживания (см. «Переход в режим технического обслуживания»), а затем вывести АПС из этого режима (см. «Выход из режима технического обслуживания и обучение ключей»). Во время выполнения этой процедуры осуществляется обучение рабочих ключей.

Переход в режим технического обслуживания

АПС позволяет переходить в режим технического обслуживания и выходить из него. В этом режиме АПС ведет себя так, как если бы ее не было, т. е. она не препятствует запуску двигателя. Этот режим может быть полезен в том случае, когда необходимо передать управление автомобилем другому лицу, не передавая ему кодовые ключи, а также при проведении ремонтных работ на автомобиле, когда функция автоматической установки на охрану мешает проведению работы. При этом следует помнить, что находясь в режиме технического обслуживания, контроллер продолжает каждый раз запрашивать у АПС пароль для запуска двигателя, и, в случае неисправности АПС или обрыва связи, двигатель не заведется.

Переход в режим технического обслуживания и выход из него осуществляется при помощи «красного» ключа. Для этого необходимо точно выполнить следующую процедуру:

1. АПС находится в режиме охраны. Светодиод индикатора состояния системы должен мигать с частотой 1 раз в 2,5 секунды.

2. Включить зажигание. Светодиод должен мигать с частотой 2 раза в секунду, отображая режим чтения.

3. Поднести свой «красный» ключ к индикатору состояния системы и, удерживая его, выключить зажигание. Светодиод должен загореться, а зуммер издаст короткий звуковой сигнал. Убрать ключ от индикатора состояния системы.

4. Приблизительно через 3-5 секунд после выключения зажигания светодиод должен начать мигание с частотой 10 раз в секунду, прерывая это мигание через каждую секунду.

5. Поднести снова «красный» ключ к индикатору состояния. Светодиод должен загореться, а зуммер издать звуковой сигнал длительностью около секунды.

6. Не позже чем через 10 секунд после включения светодиода необходимо включить, а еще через 1-2 секунды выключить зажигание автомобиля. Если обмен с контроллером прошел успешно, то через 1...5 секунд светодиод погаснет, а зуммер издаст короткий звуковой сигнал.

7. Включить зажигание. Светодиод должен загореться постоянным светом, отображая режим технического обслуживания.

Если светодиод мигает с частотой 1 раз в 2 секунды, то необходимо выключить зажигание и через 15 секунд включить его. Светодиод должен гореть постоянным светом и двигатель должен заводиться.

Если любой этап выполнения этой процедуры будет выполнен неправильно или будет превышено время ожидания, то АПС возвращается в обычный режим, так как если бы процедура и не проводилась.

При таком ошибочном выходе светодиод 2 секунды мигает с частотой 2 раза в секунду.

Если процедура выполнена правильно, то АПС перейдет в режим технического обслуживания.

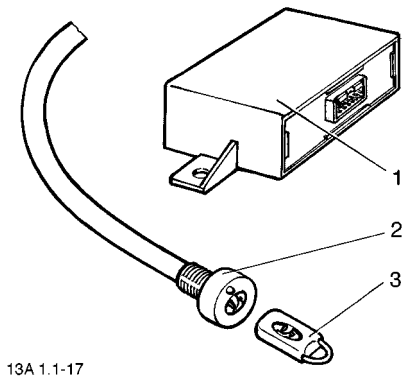


Рис. 1.2-01. Автомобильная противоугонная система:
1 - блок управления АПС; 2 - индикатор состояния системы; 3 - кодовый ключ.

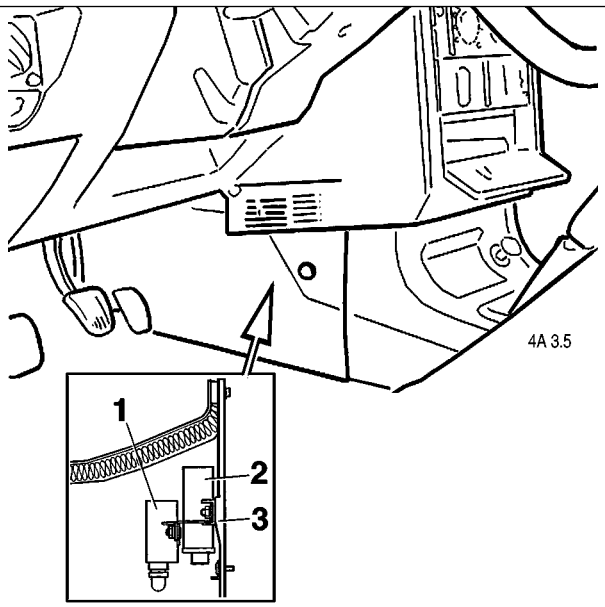


Рис. 1.2-02. Расположение блока управления АПС в салоне автомобиля ВАЗ-2110:
1 - блок управления АПС; 2 - блок управления системы блокировки дверей; 3 - кронштейн крепления электронных блоков.

Выход из режима технического обслуживания

При переходе в режим технического обслуживания происходит стирание кодов рабочих ключей. Поэтому, при выходе из режима технического обслуживания в обычный рабочий режим, необходимо обучить АПС тем ключам, которые будут использоваться при эксплуатации автомобиля.

Обучать можно либо «чистые» ключи, т. е. те, которые до этого никогда не обучались, либо те которые уже работали именно с этой АПС.

Для обучения ключей и выхода из режима технического обслуживания необходимо провести следующую процедуру:

1. Включить зажигание. Светодиод должен загореться постоянным светом, индицируя режим технического обслуживания.

2. Поднести «свой» «красный» ключ к индикатору состояния и, удерживая его, выключить зажигание. Светодиод должен продолжать гореть, а зуммер издаст короткий звуковой сигнал.

3. Убрать ключ от индикатора состояния системы. Приблизительно через 3-5 секунд после выключения зажигания светодиод должен замигать с частотой 10 раз в секунду, сигнализируя о переходе в режим обучения.

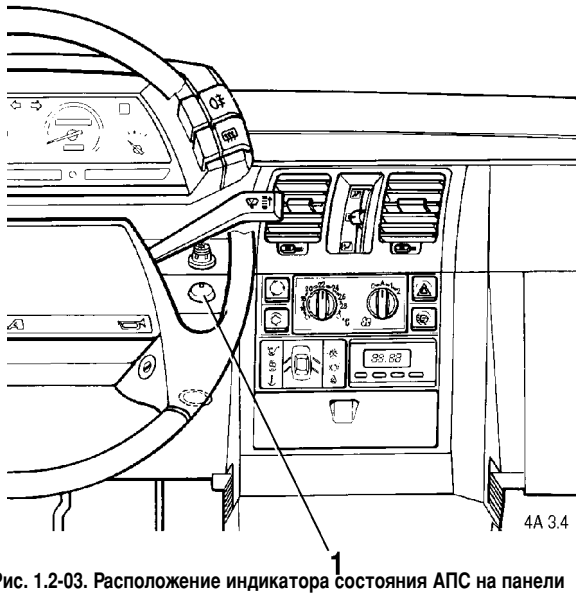


Рис. 1.2-03. Расположение индикатора состояния АПС на панели приборов ВАЗ-2110:
1 - индикатор состояния АПС.

4. В течении последующих 10 секунд поднести обучаемый «черный» ключ к индикатору состояния АПС. По окончании обучения ключа зуммер выдает звуковой сигнал длительностью около секунды, а светодиод на это время гаснет.

5. После обучения первого рабочего ключа режим обучения продлевается еще на 10 секунд, позволяя проделать вышеописанную процедуру (пункт 4) и со вторым рабочим ключом.

6. После обучения ключей АПС в течение следующих 10 секунд остается в режиме обучения (светодиод мигает 10 раз в секунду). В это время необходимо поднести к индикатору состояния системы «красный» ключ и удерживать его до выдачи зуммером звукового сигнала длительностью около секунды. Светодиод загорается и горит постоянным светом в течение 10 секунд. Убрать «красный» ключ от индикатора состояния АПС.

7. За эти 10 секунд, пока горит светодиод, необходимо включить и через 1-2 секунды выключить зажигание автомобиля. Если сеанс связи с контроллером прошел успешно, то светодиод погаснет, АПС выдаст короткий звуковой сигнал и выйдет из режима обучения и режима технического обслуживания в режим охраны.

Если любой этап выполнения этой процедуры будет выполнен неправильно или будет превышено время ожидания, то АПС возвращается в режим технического обслуживания и процедуру надо выполнять заново. Индикацией такого ошибочного выхода является мигание светодиода в течение 2 секунд с частотой 2 раза в секунду.

Если процедура была выполнена, но в ее ходе не было обучено ни одного «черного» ключа, то АПС выйдет из режима технического обслуживания, но ее невозможно будет снять с охраны, т. к. нет ни одного рабочего ключа. В этом случае необходимо вновь перейти в режим технического обслуживания и выйти из него, обучив нужное количество «черных» ключей.

По окончании процедуры обучения может потребоваться согласование кодов блока управления АПС и контроллера. Для этого необходимо снять АПС с охраны и включить зажигание. Если светодиод мигает с частотой 1 раз в секунду, то необходимо выключить зажигание на 15 секунд. При последующем включении зажигания подобного мигания светодиода не должно быть и двигатель должен заводиться.

Замена «обученного» контроллера

В случае неисправности контроллера для замены необходимо использовать «чистый» (необученный) контроллер. Для восстановления работоспособности АПС после замены необходимо провести следующую процедуру:

1. Проверить, что установленный контроллер находится в «чистом» состоянии. Для этого необходимо выполнить следующее:

a) Включить зажигание. Светодиод индикатора должен мигать с частотой 2 раза в секунду (АПС в режиме «чтения»).

b) Поднести к индикатору «черный» ключ. При этом зуммер выдаст два звуковых сигнала и светодиод должен погаснуть. Выключить зажигание.

c) Через 15 секунд включить зажигание. Если светодиод индикатора:

- загорается постоянным светом и через 20 секунд гаснет (допускается мигание светодиода в течение 5 секунд). Это означает, что установленный контроллер является «чистым» и возможно продолжение процедуры;

- загорается постоянным светом и не гаснет через 20 секунд, то это означает, что контроллер и блок управления АПС являются «чистыми». В этом случае необходимо пропустить пункт 2 и сразу перейти к пункту 3 процедуры;

- начинает мигать и не загорается постоянным светом через 5 секунд, то необходимо выключить зажигание, подождать 15 секунд и вновь включить. Если светодиод продолжает мигать, то установленный контроллер не является «чистым» и восстановление работоспособности АПС невозможно.

d) Выключить зажигание. Открыть и закрыть дверь водителя. В течение последующих 2 минут АПС должна перейти в режим охраны. Светодиод индикатора при этом должен мигать с частотой 1 раз в 2,5 секунды.

2. Перевести АПС в режим технического обслуживания (см. выше).

3. Обучить рабочие ключи и выйти из режима технического обслуживания (см. выше).

ВНИМАНИЕ. Во время выполнения всех пунктов процедуры необходимо использовать «старый» обучающий кодовый ключ.

Замена «обученного» блока управления АПС

В случае неисправности блока управления АПС необходимо:

1. Заменить блок управления АПС на новый, находящийся в «чистом» (необученном) состоянии.

2. Выполнить процедуру выхода из режима технического обслуживания (см. выше), обучив при этом новые рабочие кодовые ключи.

ВНИМАНИЕ. Во время выполнения всех пунктов процедуры необходимо использовать «старый» обучающий кодовый ключ.

Альтернативный запуск двигателя

Альтернативный запуск позволяет запускать двигатель даже тогда, когда не получено разрешение от блока управления АПС.

При деблокировке путем альтернативного запуска с помощью педали акселератора вводится запрограммированная ранее кодовая последовательность.

Программирование альтернативного запуска

При программировании процедуры альтернативного запуска выбирается код деблокировки (пароль), состоящий из 6 чисел.

1. Включить зажигание. Светодиод должен мигать с частотой 2 раза в секунду, индицируя режим чтения.

2. Поднести «свой» «красный» ключ к индикатору состояния системы и, удерживая его, выключить зажигание. Светодиод должен загореться, а зуммер издаст короткий звуковой сигнал. Убрать ключ от индикатора состояния системы.

3. Выключить зажигание. Приблизительно через 3-5 секунд после выключения зажигания светодиод должен начать мигание с частотой 10 раз в секунду, прерывая это мигание через каждую секунду.

4. Включить зажигание.

5. В течение 4-х минут мигает контрольная лампа индикации неисправностей (частота мигания 1 раз в 2 секунды). Таким образом происходит индикация того, что альтернативный запуск находится в режиме программирования.

6. После этого контрольная лампа гаснет на 1 минуту. В течение этого времени необходимо ввести первое число от 1 до 9, нажимая до упора педаль акселератора. При каждом нажатии лампа загорается и число увеличивается на 1.

7. Для ввода остальных чисел кода операции 5 и 6 надо выполнить еще пять раз.

В том случае, если не нажимать педаль акселератора, программирование прерывается. Тогда деблокировка путем альтернативного запуска невозможна. Это указывается более быстрым миганием контрольной лампы (частота мигания 1 раз в секунду).

Деблокировка двигателя путем альтернативного запуска

Если после включения зажигания не происходит деблокировка работы двигателя автомобильной противоугонной системой, то его можно деблокировать с помощью альтернативного запуска.

Деблокировка производится следующим образом:

1. Включить зажигание.

2. В течение 4-х минут горит контрольная лампа индикации неисправностей.

3. После этого лампа гаснет на 1 минуту. В течение этого времени с помощью педали акселератора надо ввести первое запрограммированное число. Если нажать на педаль акселератора до упора, то лампа загорается и число увеличивается на 1.

В том случае, если педаль акселератора не нажата или введено неправильное число, то процесс альтернативного запуска прерывается. Двигатель тогда остается заблокированным. Это указывается миганием контрольной лампы (частота мигания 1 раз в секунду).

4. Для ввода остальных чисел кода операции 2 и 3 надо выполнить еще пять раз.

Процедура альтернативного запуска позволяет запустить двигатель только на одну поездку. После выключения зажигания, через 10 секунд он снова блокируется. Повторный запуск двигателя путем альтернативного запуска не возможен.

1.3. Система подачи топлива

Общее описание

Функцией системы подачи топлива является обеспечение подачи необходимого количества топлива в двигатель на всех рабочих режимах. Топливо подается в двигатель форсунками, установленными во впускной трубе.

В состав системы подачи топлива (рис. 1.3-01) входят:

- Электробензонасос
- Реле включения электробензонасоса
- Топливный фильтр
- Топливопроводы (подающий и сливной)
- Рампа форсунок:
  - топливные форсунки
  - регулятор давления топлива
  - штуцер контроля давления топлива

Электробензонасос, установленный в топливном баке, подает топливо через магистральный топливный фильтр и линию подачи топлива на рампу форсунок.

Регулятор давления топлива поддерживает постоянный перепад давления между впускной трубой и нагнетающей магистралью рампы. Давление топлива, подаваемого на форсунки, находится в пределах 284-325 кПа при включенном зажигании и неработающем двигателе. Избыток топлива сверх потребного форсункам возвращается в топливный бак по отдельной линии слива.

Контроллер включает топливные форсунки последовательно. Каждая из форсунок включается через каждые 720° поворота коленчатого вала.

Сигнал контроллера, управляющий форсункой, представляет собой импульс, длительность которого соответствует требующемуся двигателю количеству топлива. Этот импульс подается в определенный момент поворота коленчатого вала, который зависит от режима работы двигателя.

Подаваемый на форсунку управляющий сигнал открывает нормально закрытый клапан форсунки, подавая во впускной канал топливо под давлением.

Поскольку перепад давления топлива поддерживается постоянным, количество подаваемого топлива пропорционально времени, в течение которого форсунки находятся в открытом состоянии (длительность импульса впрыска). Контроллер поддерживает оптимальное соотношение воздух/топливо путем изменения длительности импульсов.

Увеличение длительности импульса впрыска приводит к увеличению количества подаваемого топлива (обогащение смеси). Уменьшение длительности импульса впрыска приводит к уменьшению количества подаваемого топлива, т. е. к обеднению смеси.

ВНИМАНИЕ. Для предотвращения травм или повреждений автомобиля при демонтаже элементов системы подачи топлива в результате случайного пуска необходимо отсоединять провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи до проведения обслуживания и присоединять его после завершения работ.

Перед обслуживанием топливной аппаратуры необходимо сбросить давление в системе подачи топлива (см. «Порядок сбрасывания давления в системе подачи топлива»).

При отсоединении топливопроводов не допускать пролива топлива. Для этого обматывать концы трубок ветошью. После завершения работ ветошь выбросить в предназначенный для этого контейнер.

Порядок сбрасывания давления в системе подачи топлива

1. Включить нейтральную передачу, затормозить автомобиль стояночным тормозом.

2. Отсоединить провода от электробензонасоса (см. Рис. 1.3-03).

3. Запустить двигатель и дать ему работать на холостом ходу до остановки из-за выработки топлива.

4. Включить стартер на 3 сек для стравливания давления в трубопроводах. После этого можно безопасно работать с системой подачи топлива.

5. После стравливания давления и завершения работ присоединить провода к электробензонасосу.

Модуль электробензонасоса

Модуль электробензонасоса (рис. 1.3-02) включает в себя электробензонасос турбинного типа, фильтр грубой очистки топлива и датчик уровня топлива.

Насос обеспечивает подачу топлива из топливного бака через магистральный топливный фильтр на рампу форсунок. Избыток топлива возвращается в бензобак по отдельной линии слива.

Электробензонасос включается контроллером через реле. При установке ключа зажигания в положение «ЗАЖИГАНИЕ» после пребывания в положении «ВЫКЛЮЧЕНО», контроллер запитывает реле на 2 секунды для создания необходимого давления топлива в рампе форсунок. Если в течение этого времени прокрутка двигателя не начинается, контроллер выключает реле и ожидает начала прокрутки. После ее начала контроллер вновь включает реле. Если зажигаие включается в течение 15 секунд после его выключения, то реле электробензонасоса будет включаться только с началом прокрутки двигателя.

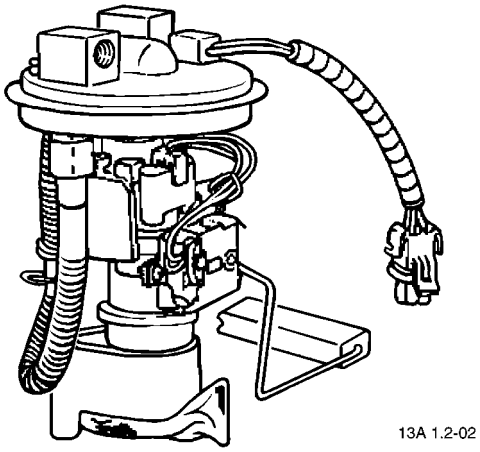


Рис. 1.3-02. Модуль электробензонасоса.

Снятие модуля электробензонасоса

1. Наклонить подушку заднего сиденья вперед.

2. Снять лючок электробензонасоса (рис. 1.3-03) и отсоединить от него провода.

3. Сбросить давление в системе подачи топлива (см. выше).

4. Отсоединить топливопроводы от топливного бака.

5. Отвернув гайки крепления, осторожно вынуть модуль электробензонасоса из топливного бака.

ВНИМАНИЕ. Снимать модуль электробензонасоса следует осторожно, чтобы не допустить деформации рычага датчика уровня топлива и, как следствие, неверных показаний уровня топлива.

Установка модуля электробензонасоса

1. Проверить наличие и правильность расположения уплотнительной прокладки между топливным баком и модулем электробензонасоса.

2. Установить модуль электробензонасоса в топливный бак и закрепить его гайками, совместив метки на электробензонасосе и топливном баке.

ВНИМАНИЕ. Устанавливать модуль электробензонасоса следует осторожно, чтобы не допустить деформации рычага датчика уровня топлива и, как следствие, неверных показаний уровня топлива.

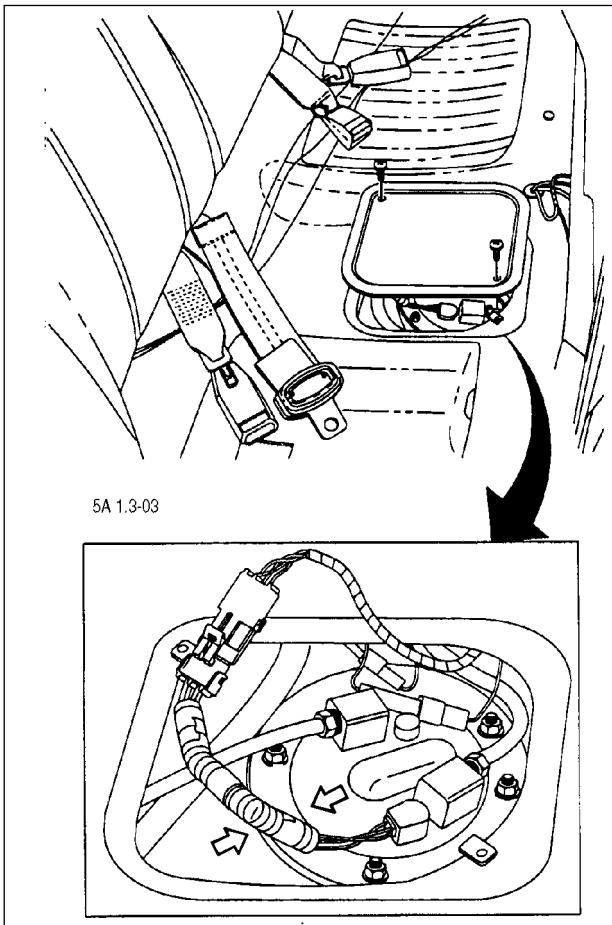


Рис. 1.3-03. Расположение модуля электробензонасоса.

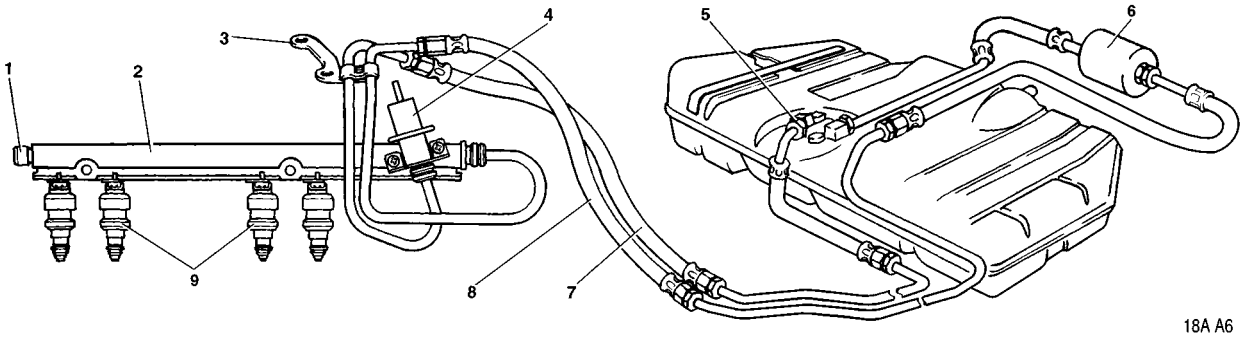


Рис. 1.3-01. Система подачи топлива с распределенным впрыском:

1- штуцер для контроля давления топлива; 2- рампа форсунок; 3- кронштейн крепления топливных трубок; 4- регулятор давления топлива; 5- электробензонасос; 6- топливный фильтр; 7- сливной топливопровод; 8- подающий топливопровод; 9- форсунки

3. Установить топливопроводы, предварительно проверив целостность уплотнительных колец. Затянуть гайки наконечников моментом 20...34 Н•м.

4. Подключить провода к электробензонасосу.

5. Включить электробензонасос путем подачи напряжения +12 В на контакт «11» колодки диагностики и убедиться в отсутствии утечек топлива.

6. Установить лючок электробензонасоса.

7. Вернуть подушку заднего сиденья в нормальное положение.

Топливный фильтр

Топливный фильтр (рис. 1.3-04) установлен под днищем кузова возле топливного бака (рис. 1.3-05). Фильтр встроен в подающую магистраль между электробензонасосом и топливной рампой.

Фильтр имеет стальной корпус с резьбовыми штуцерами с обоих концов. Фильтрующий элемент изготавливается из бумаги и предназначен для улавливания частиц, которые могут привести к нарушению работы системы подачи топлива.

Снятие топливного фильтра

1. Сбросить давление в системе подачи топлива (см. выше).

2. Отвернуть гайки крепления топливных трубок к фильтру. Не допускать потери уплотнительных колец, устанавливаемых между фильтром и наконечниками трубок.

ВНИМАНИЕ. Обязательно использовать второй ключ со стороны топливного фильтра при отворачивании гаек крепления.

3. Ослабив болт, стягивающий хомут кронштейна, снять топливный фильтр.

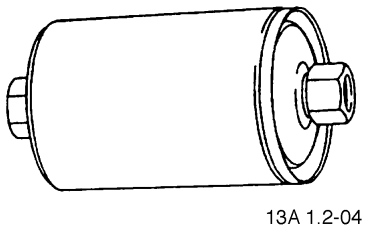


Рис. 1.3-04. Топливный фильтр

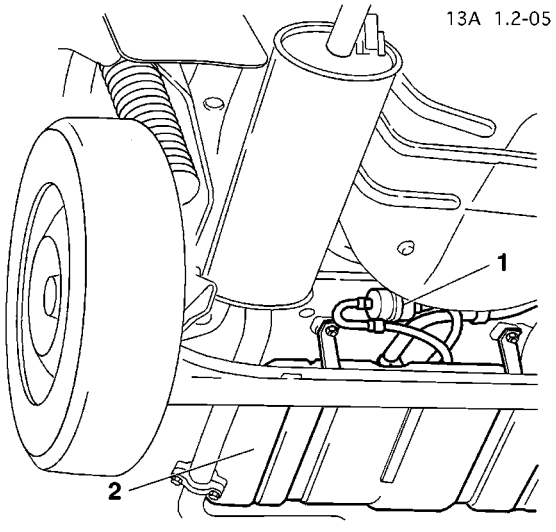


Рис. 1.3-05. Расположение топливного фильтра:
1 - топливный фильтр; 2 - топливный бак

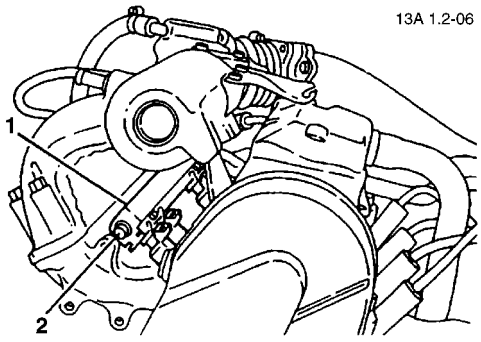


Рис. 1.3-06. Расположение рампы форсунок: 1 - рампа форсунок;
2 - штуцер для контроля давления топлива

Установка топливного фильтра

Проверить уплотнительные кольца на наличие порезов, забоин или потертостей. При необходимости заменить кольца.

1. Установить фильтр так, чтобы стрелка на его корпусе соответствовала направлению подачи топлива и закрепить фильтр хомутом.

2. Присоединить к фильтру топливные трубки, затянув гайки крепления моментом 20...34 Н•м.

ВНИМАНИЕ. Обязательно использовать второй ключ со стороны топливного фильтра при затягивании гаек крепления.

3. С помощью подачи напряжения +12 В на контакт «G» колодки диагностики включить электробензонасос и убедиться в отсутствии утечек топлива.

Рампа форсунок

Рампа форсунок (рис. 1.3-06 и 1.3-07) представляет собой полую планку, с установленными на ней форсунками и регулятором давления топлива. Рампа форсунок закреплена двумя винтами на впускной трубе двигателя.

Топливо под давлением подается во внутреннюю полость рампы, а оттуда через форсунки во впускную трубу.

На рампе форсунок расположен штуцер 1 (см. Рис. 1.3-07) для контроля давления топлива, закрытый резьбовой пробкой.

Ряд диагностических процедур при техническом обслуживании автомобиля или при поиске неисправностей требуют проведения контроля давления топлива.

Штуцер расположен в удобном легко доступном месте и позволяет определить давление топлива, подаваемого на форсунки, с помощью манометра для контроля давления топлива.

Снятие рампы форсунок

При снятии рампы соблюдать осторожность, чтобы не повредить контакты разъемов и распылители форсунок.

Не допускать попадания грязи и посторонних материалов в открытые трубопроводы и каналы. Во время обслуживания закрывать штуцера и отверстия заглушками.

Перед снятием рампу форсунок можно очистить распыляемым средством для чистки двигателей. Не окунать рампу в растворитель для промывки.

1. Сбросить давление в системе подачи топлива. См. «Порядок сбрасывания давления в системе подачи топлива».

2. Выключить зажигание.

3. Отсоединить провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи.

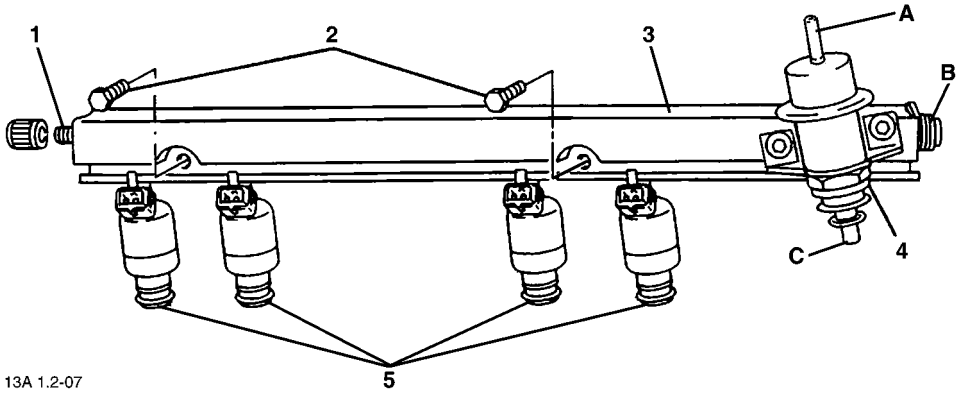


Рис. 1.3-07. Рампа форсунок в сборе:
1 - штуцер для контроля давления топлива; 2 - болты крепления рампы; 3 - рампа форсунок; 4 - регулятор давления топлива; 5 - форсунки; А - патрубок отбора разрежения из впускной трубы; В - штуцер для подвода топлива; С - штуцер для слива топлива

4. Отсоединить привод дроссельной заслонки от дроссельного патрубка и ресивера.

5. Отсоединить шланг впускной трубы от дроссельного патрубка.

6. Отвернуть гайки крепления дроссельного патрубка к ресиверу и не отсоединяя шлангов с охлаждающей жидкостью, снять дроссельный патрубок с ресивера.

7. Снять трубки подвода и слива топлива, отсоединив их от рампы форсунок, регулятора давления и от кронштейна на ресивере.

ВНИМАНИЕ. Обязательно использовать второй ключ со стороны штуцера подвода топлива топливной рампы при отворачивании накидной гайки топливной трубки.

8. Отсоединить вакуумный шланг от регулятора давления.

9. Отвернуть гайки крепления ресивера и снять его с впускной трубы.

10. Снять жгут проводов форсунок, отсоединив его от жгута системы впрыска и форсунок.

11. Отвернуть винты крепления рампы форсунок и снять ее.

ВНИМАНИЕ. Если форсунка отделилась от рампы и осталась во впускной трубе, необходимо заменить оба уплотнительных кольца и фиксатор форсунки.

Установка рампы форсунок

1. Заменить и смазать новые уплотнительные кольца форсунок моторным маслом, установить топливную рампу в сборе на впускную трубу и закрепить винтами, затянув их моментом 9...13 Н•м.

2. Присоединить жгут проводов форсунок к форсункам и к жгуту проводов системы впрыска.

3. Установить ресивер.

4. Установить топливные трубки, затянув накидные гайки крепления к рампе и регулятору давления моментом 10...20 Н•м.

ВНИМАНИЕ. Проверить уплотнительные кольца топливных трубок на наличие порезов, забоин или потертостей. Заменить в случае необходимости.

Обязательно использовать второй ключ со стороны штуцера рампы при затяжке натяжной гайки топливной трубки.

5. Установить вакуумный шланг регулятора давления.

6. Установить дроссельный патрубок на ресивер и закрепить его гайками.

7. Присоединить шланг впускной трубы к дроссельному патрубку.

8. Установить привод дроссельной заслонки и проверить его работу.

9. Присоединить провод к клемме «минус» аккумуляторной батареи.

10. С помощью подачи напряжения +12 В на контакт «11» колодки диагностики включить электробензонасос и убедиться в отсутствии утечек топлива.

Топливные форсунки

Форсунка (рис. 1.3-08) системы распределенного впрыска представляет собой электромагнитное устройство, управляемое контроллером и дозирующее подачу топлива под давлением в впускную трубу двигателя.

Форсунки закреплены на рампе с помощью пружинных фиксаторов 4. Верхний и нижний концы форсунок герметизируются уплотнительными кольцами 6, которые всегда надо заменять новыми при снятии и установке форсунок.

Контроллер открывает управляющим сигналом электромагнитный клапан форсунки, при этом топливо проходит через клапан и направляющую пластину, обеспечивающую распыление топлива.

Направляющая пластина имеет отверстия, которые направляют топливо, образуя конический факел.

Факел топлива направлен на впускной клапан. До попадания топлива в камеру сгорания происходит его испарение и перемешивание с воздухом.

Форсунка, у которой произошел прихват клапана в частично открытом состоянии, вызывает потерю давления после выключения двигателя, поэтому на некоторых двигателях будет наблюдаться увеличение времени прокрутки. Кроме того, форсунка с прихваченным клапаном может вызвать самовоспламенение топлива, т. к. некоторое количество топлива будет попадать в двигатель после того, как он заглушен.

Снятие форсунок

1. Снять рампу форсунок (см. выше «Снятие рампы форсунок»).

2. Снять фиксатор форсунки (рис. 1.3-09).

3. Снять форсунку.

4. Снять уплотнительные кольца с обоих концов форсунки и выбросить.

ВНИМАНИЕ. При снятии форсунок соблюдать осторожность, чтобы не повредить штекеры разъема и распылители. Форсунка не разбирается.

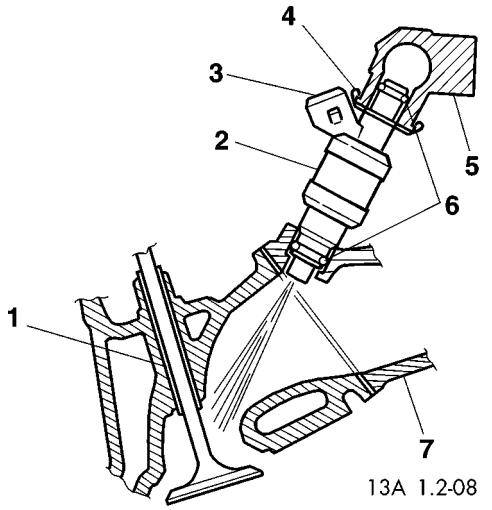


Рис. 1.3-08. Установка топливной форсунки:
1- впускной клапан; 2- форсунка; 3- штепсельный разъем; 4- фиксатор; 5- рампа форсунок; 6- уплотнительные кольца; 7- впускная труба.

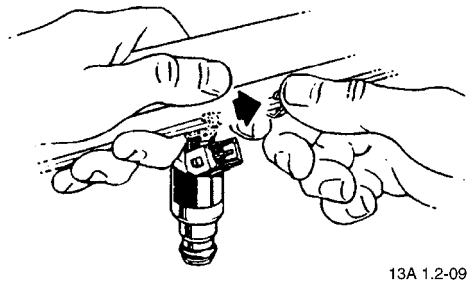


Рис. 1.3-09. Удаление фиксаторов форсунки

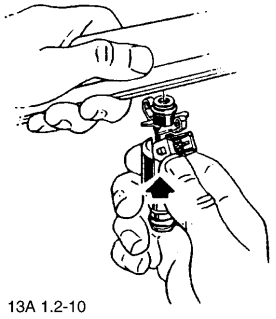


Рис. 1.3-10. Установка форсунки

Не допускается погружение форсунок в моющие жидкости, т. к. форсунки содержат электрические узлы.

Не допускается попадание моторного масла внутрь форсунки.

Установка форсунок

1. Смазать новые уплотнительные кольца чистым моторным маслом и установить на форсунку.

2. Установить фиксатор форсунки.

3. Вставить форсунку в гнездо рампы (рис. 1.3-10) так, чтобы разъем был обращен вверх. Форсунку вставлять в гнездо до зацепления фиксатора с канавкой на рампе.

4. Установить рампу форсунок в сборе (см. выше «Установка рампы форсунок»).

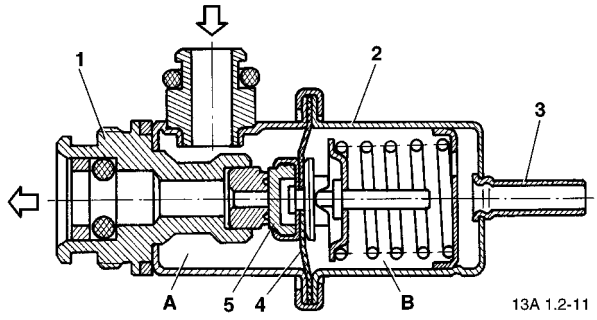


Рис. 1.3-11. Регулятор давления топлива:
1 - корпус; 2 - крышка; 3 - патрубок для вакуумного шланга; 4 - диафрагма; 5 - клапан; А- топливная полость; В- вакуумная полость

5. С помощью подачи напряжения +12 В на контакт «G» колодки диагностики включить электробензонасос и убедиться в отсутствии утечек топлива.

Регулятор давления топлива

Регулятор давления топлива (рис. 1.3-11) предоставляет собой мембранный предохранительный клапан. Он установлен на конце рампы форсунок (см. Рис. 1.3-06) и обслуживается в сборе с рампой. На диафрагму регулятора с одной стороны действует давление топлива, а с другой - давление пружины регулятора и давление (разрежение) во впускной трубе.

Функция регулятора заключается в поддержании постоянного перепада давления на форсунках. Регулятор давления компенсирует изменение нагрузки двигателя, увеличивая давление топлива при увеличении давления во впускной трубе (при увеличении открытия дроссельной заслонки).

При уменьшении давления во впускной трубе (уменьшении открытия дроссельной заслонки) регулятор уменьшает давление топлива. При этом клапан регулятора открывается и избыточное топливо по сливной магистрали сливается обратно в топливный бак.

При включенном зажигании, неработающем двигателе и работающем электробензонасосе давление топлива в системе составляет 284...325 кПа.

Пониженное давление топлива приводит к нарушению работы двигателя.

Снятие регулятора давления

1. Сбросить давление в системе подачи топлива. См. «Порядок сбрасывания давления в системе подачи топлива».

2. Выключить зажигание.

3. Отсоединить провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи.

4. Отсоединить вакуумный шланг от регулятора давления.

5. Отсоединить трубку слива топлива от регулятора давления.

6. Снять регулятор давления с рампы форсунок, отвернув винты крепления и повернув регулятор влево-вправо до страгивания.

Установка регулятора давления

1. Установить регулятор давления на рампу форсунок, предварительно смазав уплотнительное кольцо моторным маслом и закрепить винтами, затянув их моментом 8...11 Н•м.

2. Установить трубку слива топлива, затянув резьбовые соединения моментом 10...20 Н•м.

3. Установить вакуумный шланг.

4. Присоединить провод к клемме «минус» аккумуляторной батареи.

5. С помощью подачи напряжения +12 В на контакт «11» колодки диагностики включить электробензонасос и убедиться в отсутствии утечек топлива.

Режимы управления подачей топлива

Как упоминалось выше в этой главе, количеством топлива, подаваемого через форсунки, управляет контроллер.

Топливо подается по одному из двух разных методов: синхронному, т. е. в определенном положении коленчатого вала, или асинхронному, т. е. без синхронизации с вращением коленчатого вала.

Синхронная подача топлива является преимущественно применяемым методом.

Синхронизация срабатывания форсунок обеспечивается использованием сигналов датчика положения коленчатого вала и датчика фаз (см. Раздел 1.1).

Контроллер рассчитывает момент включения каждой форсунки, причем топливо впрыскивается один раз за один полный рабочий цикл соответствующего цилиндра. Такой метод позволяет более точно дозировать топливо по цилиндрам и понизить уровень токсичности отработавших газов.

Асинхронная подача топлива используется на режиме пуска и динамических режимах работы двигателя.

Контроллер обрабатывает сигналы датчиков, определяет режим работы двигателя и рассчитывает длительность импульса впрыска топлива.

Для увеличения количества подаваемого топлива длительность импульса впрыска увеличивается. Для уменьшения - сокращается.

Длительность импульса впрыска может быть проконтролирована с помощью диагностического прибора DST-2.

Управление топливоподачей осуществляется в одном из нескольких режимов, описанных ниже.

Отключение подачи топлива

Подача топлива не производится в следующих случаях:

- зажигание выключено (это предотвращает калильное зажигание);
- коленчатый вал двигателя не вращается (отсутствует сигнал ДПКВ);
- осуществляется торможение двигателем;
- частота вращения коленчатого вала двигателя превышает предельное значение (около 6200 об/мин).

Режим пуска

При включении зажигания контроллер с помощью реле включает электробензонасос, который создает давление топлива в рампе форсунок.

Контроллер обрабатывает сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости для определения необходимой для пуска длительности импульсов впрыска.

Когда коленчатый вал двигателя при пуске начинает проворачиваться, контроллер формирует асинхронный импульс включения форсунок, длительность которого зависит от температуры охлаждающей жидкости. На холодном двигателе импульс впрыска увеличивается для увеличения количества топлива, а на прогретом - длительность импульса уменьшается. Это называется первоначальным впрыском топлива и служит для ускорения пуска двигателя. После этого осуществляется синхронный впрыск топлива.

Форсунки включаются попарно и поочередно: сначала форсунки первой пары цилиндров (1-4), а через 180° поворота коленчатого вала - форсунки второй пары цилиндров (2-3) и т. д. Таким образом, каждая форсунка включается один раз за оборот коленчатого вала, т. е. два раза за полный рабочий цикл двигателя.

Система работает в режиме пуска до достижения определенной частоты вращения коленчатого вала (желаемые обороты холостого хода), значение которой зависит от температуры охлаждающей жидкости.

ВНИМАНИЕ. Необходимым условием запуска двигателя является достижение оборотов двигателя при прокрутке стартером значения не ниже 80 об/мин, напряжение в бортсети автомобиля при этом не должно быть ниже 6 В.

После запуска форсунки включаются поочередно через каждые 180° поворота коленчатого вала в порядке работы цилиндров двигателя (1-3-4-2), т. е. каждая форсунка включается один раз за два оборота коленчатого вала.

Режим управления топливоподачей по разомкнутому контуру

После запуска двигателя и до выполнения условий вхождения в режим замкнутого контура контроллер управляет подачей топлива в режиме разомкнутого контура. В режиме разомкнутого контура контроллер рассчитывает длительность импульсов впрыска без учета сигнала управляющего датчика кислорода. Расчеты осуществляются на базе сигналов датчика положения коленчатого вала, датчика массового расхода воздуха, датчика температуры охлаждающей жидкости и датчика положения дроссельной заслонки.

Режим мощностного обогащения

Контроллер следит за сигналом датчика положения дроссельной заслонки и частотой вращения коленчатого вала для определения моментов, когда необходима максимальная мощность двигателя.

Для развития максимальной мощности требуется более богатый состав топливной смеси, что осуществляется путем увеличения длительности импульсов впрыска.

Режим отключения подачи топлива при торможении двигателем

При торможении двигателем с полностью закрытой дроссельной заслонкой при включенных передаче и сцеплении впрыск топлива не производится.

Параметры этого режима можно наблюдать с помощью прибора DST-2.

Управление отключением и последующим восстановлением подачи топлива при торможении двигателем подчиняется определенным условиям по следующим параметрам:

- температура охлаждающей жидкости;
- частота вращения коленчатого вала;
- скорость автомобиля;
- угол открытия дроссельной заслонки;
- параметр нагрузки.

Компенсация изменения напряжения бортовой сети

При низком напряжении бортсети накопление энергии в катушках модуля зажигания происходит медленнее, и механическое движение электромагнитного клапана форсунки занимает больше времени.

Контроллер компенсирует падение напряжения бортсети путем увеличения времени накопления энергии в катушках модуля зажигания и длительности импульсов впрыска.

Соответственно, при возрастании напряжения в бортовой сети автомобиля контроллер уменьшает время накопления энергии в катушках зажигания и длительность импульсов впрыска.

Регулирование подачи топлива по замкнутому контуру

Система входит в режим замкнутого контура при выполнении всех следующих условий:

1. Управляющий датчик кислорода достаточно прогрет для нормальной работы.

2. Температура охлаждающей жидкости выше 35 °С.

3. С момента запуска двигатель проработал определенный период времени, зависящий от температуры охлаждающей жидкости в момент пуска.

4. Двигатель не работает ни в одном из нижеперечисленных режимов: пуск двигателя, отключение подачи топлива, режим максимальной мощности.

5. Двигатель работает в определенном диапазоне по параметру нагрузки.

В режиме управления топливоподачей по замкнутому контуру контроллер первоначально рассчитывает длительность импульсов впрыска по данным тех же датчиков, что и для режима разомкнутого контура (базовый расчет). Отличие заключается в том, что в режиме замкнутого контура контроллер использует сигнал управляющего датчика кислорода для корректировки расчетов длительности импульсов впрыска в целях обеспечения максимальной эффективности работы каталитического нейтрализатора.

Существует два вида корректировки подачи топлива - текущая и корректировка самообучением. Первая (текущая) корректировка рассчитывается по показаниям управляющего датчика кислорода и может изменяться относительно быстро, чтобы компенсировать текущие отклонения состава смеси от стехиометрического. Вторая (корректировка самообучением) рассчитывается для каждой совокупности параметров «обороты-нагрузка» на основе текущей корректировки и изменяется относительно медленно.

Текущая корректировка обнуляется при каждом выключении зажигания. Корректировка самообучением хранится в памяти контроллера до отключения аккумуляторной батареи.

Целью корректировки самообучением является компенсация отклонений состава топливовоздушной смеси от стехиометрического, возникающих в результате разброса характеристик элементов ЭСУД, допусков при изготовлении двигателя, а также отклонений параметров двигателя в период эксплуатации (износ, закоксовка и т. д.).

Для более точной компенсации возникающих отклонений весь диапазон работы двигателя разбит на 4 характерные зоны обучения:

- холостой ход;
- высокие обороты при малой нагрузке;
- частичные нагрузки;
- высокие нагрузки.

При работе двигателя в любой из зон по определенной логике происходит коррекция длительности импульсов впрыска до тех пор, пока реальный состав смеси не достигнет оптимального значения.

Если двигатель прекратил работу в одной из вышеперечисленных зон, то обучение в этой зоне прекращается и в оперативной памяти контроллера (ОЗУ) сохраняется последнее значение коэффициента коррекции для данной зоны. Подобный процесс происходит для всех зон обучения.

Полученные таким образом коэффициенты коррекции характеризуют конкретный двигатель и участвуют в формировании длительности импульса впрыска при работе системы в режиме разомкнутого контура и при пуске, не имея при этом возможности изменяться.

Значение корректировки, при котором регулирование подачи топлива по замкнутому контуру не требуется, равно 1 (для параметра корректировки топливоподачи самообучением на холостом ходу оно равно 0). Любое изменение от 1 (0) указывает на то, что функция регулирования топливоподачи по замкнутому контуру изменяет длительность импульса впрыска. Если значение корректировки топливоподачи по замкнутому контуру больше 1 (0), происходит увеличение длительности импульса впрыска, т. е. увеличение подачи топлива. Если значение корректировки топливоподачи по замкнутому контуру меньше 1 (0), происходит уменьшение длительности импульса впрыска, т. е. уменьшение подачи топлива. Предельным диапазоном изменения текущей корректировки топливоподачи и корректировки самообучением является диапазон 1±0,25 (±0,45).

Выход любого из коэффициентов коррекции за пределы регулирования в сторону обогащения или обеднения смеси свидетельствует о наличии неисправности в двигателе или ЭСУД (отклонение давления топлива, подсос воздуха, негерметичность в системе выпуска и т. д.).

Коррекция самообучением для регулирования топливоподачи на автомобилях с каталитическим нейтрализатором является непрерывным процессом в течение всего срока эксплуатации автомобиля и обеспечивает выполнение жестких норм по токсичности отработавших газов.

При отключении аккумуляторной батареи значения коэффициентов коррекции обнуляются и процесс самообучения начинается заново при следующем выполнении условий регулирования топливоподачи по замкнутому контуру.

1.4. Система зажигания

Общее описание

В системе зажигания (рис. 1.4-01) применяется модуль зажигания, состоящий из двухканального электронного коммутатора и двух двухвыводных катушек зажигания. Система зажигания не имеет подвижных деталей и поэтому не требует обслуживания. Она также не имеет регулировок, т. к. управление зажиганием полностью электронное.

Управление зажиганием осуществляется контроллером, использующим информацию о режиме работы двигателя, получаемую от датчиков системы управления двигателем.

В системе зажигания применяется метод распределения искры, называемый методом «холостой искры». Цилиндры двигателя объединены в пары 1-4 и 2-3, и искрообразование происходит одновременно в двух цилиндрах: в цилиндре, в котором заканчивается такт сжатия (рабочая искра), и в цилиндре, в котором происходит такт выпуска (холостая искра).

В связи с постоянным направлением тока в первичной и вторичной обмотках, ток искрообразования одной свечи всегда протекает с центрального электрода на боковой, а второй - с бокового на центральный.

Модуль зажигания

Модуль зажигания (рис. 1.4-02 и 1.4-03) содержит две катушки зажигания и два мощных электронных ключа для коммутации первичных обмоток катушек зажигания.

Модуль зажигания имеет следующие четыре цепи (см. Рис. 1.4-01):

• Цепь питания. Напряжение бортсети автомобиля поступает с выключателя зажигания на контакт «D» модуля зажигания.

• Цепь массы. Цепь соединения с массой идет с торца крышки головки цилиндров на контакт «C» модуля зажигания.

• Цепь управления зажиганием 1 и 4 цилиндров. Контроллер формирует сигнал управления зажиганием на контакт «B» модуля зажигания. Этот сигнал используется для коммутации первичной об-

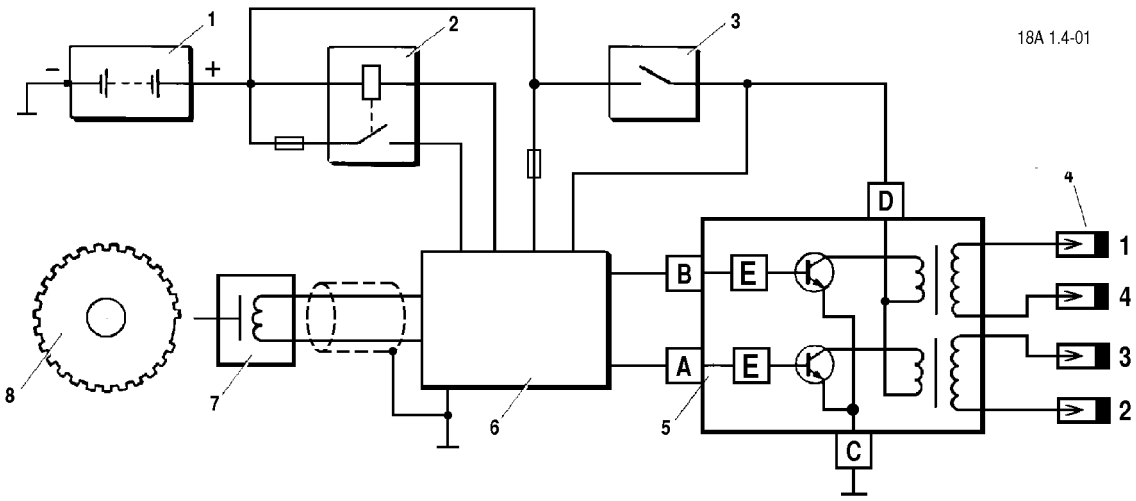


Рис. 1.4-01. Система зажигания:

1 - аккумуляторная батарея; 2 - реле главное; 3 -- выключатель зажигания; 4 - свечи зажигания; 5 - модуль зажигания; 6 - контроллер; 7 - датчик положения коленчатого вала; 8 - задающий диск; Е - устройства согласования

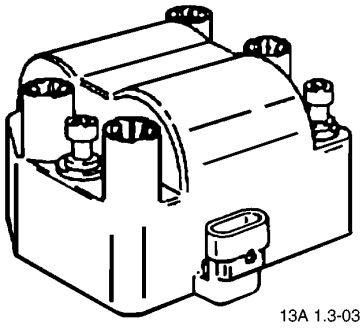


Рис. 1.4-02. Модуль зажигания

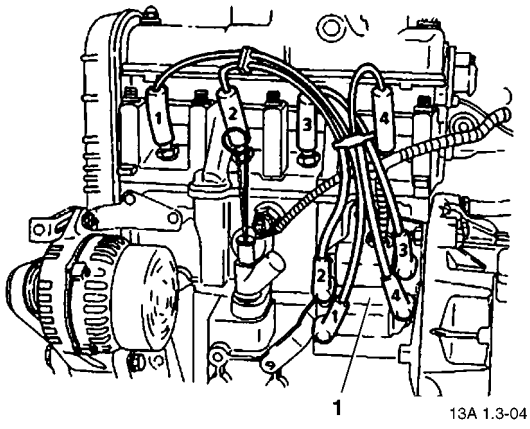


Рис. 1.4-03. Расположение модуля зажигания и высоковольтных проводов на модуле зажигания:

1 - модуль зажигания

мотки катушки зажигания, выдающей высокое напряжение на свечи зажигания цилиндров 1-4.

• Цепь управления зажиганием 2 и 3 цилиндров. Контроллер формирует сигнал управления зажиганием на контакт «А» модуля зажигания. Этот сигнал используется для коммутации первичной обмотки катушки зажигания, выдающей высокое напряжение на свечи зажигания цилиндров 2-3.

В случае неисправности любого элемента модуля зажигания необходимо заменять весь узел в сборе.

Снятие модуля зажигания

1. Выключить зажигание.
2. Отсоединить колодку жгута проводов от модуля зажигания.
3. Отсоединить провода свечей зажигания.
4. Снять модуль зажигания, отвернув гайки крепления.

Установка модуля зажигания

1. Установить модуль зажигания на двигатель и закрепить гайками, затягивая их моментом 7...9 Н•м.
2. Присоединить провода свечей зажигания.
3. Подсоединить жгут проводов.

Гашение детонации

Для предотвращения повреждений внутренних деталей двигателя в результате продолжительной детонации ЭСУД корректирует угол опережения зажигания.

Для обнаружения детонации в системе имеется датчик детонации, см. Раздел 1.1.

Контроллер анализирует сигнал этого датчика и при обнаружении детонации, характеризующейся повышением амплитуды вибраций двигателя в определенном диапазоне частот, корректирует угол опережения зажигания по специальному алгоритму.

Корректировка угла опережения зажигания для гашения детонации производится индивидуально по цилиндрам, т. е. определяется в каком цилиндре происходит детонация, и уменьшается угол опережения зажигания только для этого цилиндра.

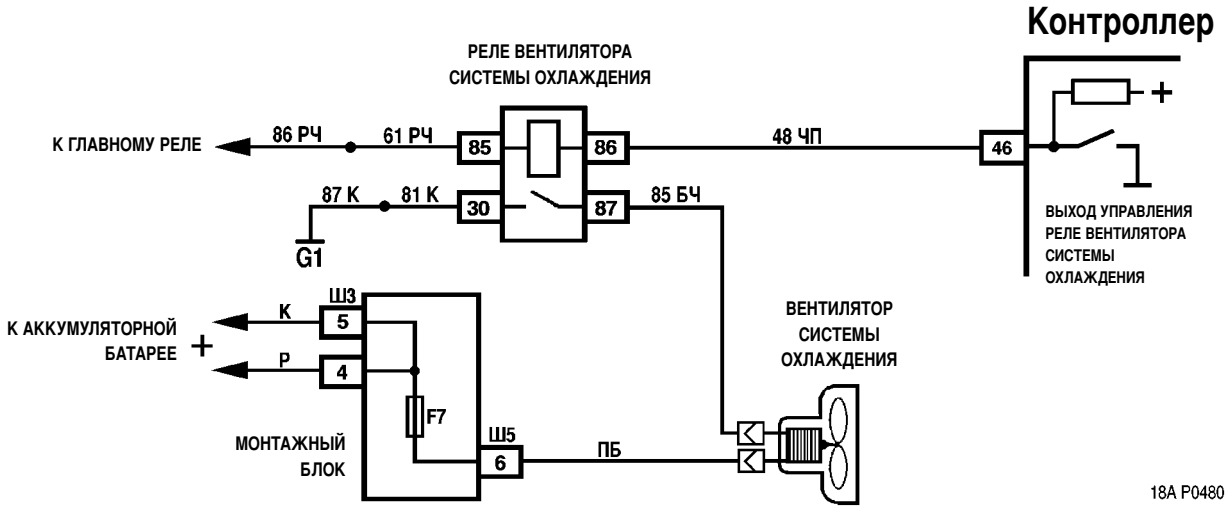


Рис. 1.6-01. Электрическая цепь вентилятора системы охлаждения

В случае неисправности датчика детонации в память контроллера заносится соответствующий код неисправности и включается контрольная лампа индикации неисправностей. Кроме того, контроллер в зависимости от режима работы двигателя устанавливает пониженный угол опережения зажигания, исключающий появление детонации.

1.5. Система кондиционирования воздуха

Система кондиционирования воздуха состоит из переключателя циклов кондиционера, датчика-выключателя высокого/низкого давления, термовыключателя системы охлаждения, реле управления муфтой компрессора, управляющего реле, реле вентилятора конденсатора, выключателя вентиляторного узла, компрессора и выключателя, расположенного на панели приборов.

Контроллер следит за входным сигналом запроса на включение кондиционера. Данный сигнал информирует контроллер о включении водителем кондиционера. Сигнал поступает на контроллер от выключателя кондиционера, расположенного на панели приборов, через несколько выключателей, срабатывающих от температуры и давления.

При получении запроса на включение кондиционера контроллер регулирует положение регулятора холостого хода для компенсации дополнительной нагрузки, создаваемой для двигателя компрессором кондиционера, а затем включает реле управления муфтой компрессора кондиционера, замыкая на массу катушку реле. Контакты реле замыкаются, и через них проходит ток для включения муфты компрессора кондиционера.

При включении кондиционера обороты холостого хода увеличиваются для компенсации увеличения нагрузки. На прогретом двигателе обороты холостого хода составляют не более 900 об/мин.

Компрессор кондиционера включается при следующих условиях:

- присутствует запрос на включение кондиционера;
- с момента запуска двигателя прошло более 5 сек;
- дроссельная заслонка открыта не более, чем на 68%;
- напряжение бортовой сети не превышает 16,5 В.

1.6. Вентилятор системы охлаждения

Контроллер управляет реле включения электровентилятора системы охлаждения двигателя (рис. 1.6-01). Включение вентилятора возможно только при работающем двигателе. Электровентилятор включается и выключается в зависимости от температуры двигателя.

Электровентилятор системы охлаждения включается, если температура охлаждающей жидкости превысит 105 °С.

Электровентилятор выключается после падения температуры охлаждающей жидкости ниже 101 °С, или остановки двигателя.

Электровентилятор включается независимо от температуры охлаждающей жидкости при включенном компрессоре кондиционера.

При наличии активных кодов неисправностей датчика температуры охлаждающей жидкости электровентилятор системы охлаждения включается и работает до очистки кодов или остановки двигателя.

1.7. Система вентиляции картера

Система вентиляции картера (рис. 1.7-01) обеспечивает удаление картерных газов. В отличие от некоторых других систем вентиляции картера, в системе с распределенным впрыском топлива атмосферный воздух в картер не подается.

Система вентиляции имеет три шланга. Первый шланг представляет собой шланг большого диаметра, по которому картерные газы поступают в маслоотделитель (см. схему).

Второй и третий шланги (шланги первого и второго контуров) представляют собой два дополнительных шланга (один малого диаметра, другой большого), по которым картерные газы, прошедшие маслоотделитель, подаются в камеру сгорания через дроссельный патрубок. Маслоотделитель расположен в крышке головки цилиндров.

Первый контур имеет калиброванное отверстие (жиклер) в дроссельном патрубке. От маслоотделителя к жиклеру идет шланг малого диаметра. Шланг большего диаметра (шланг второго контура) идет от маслоотделителя к шлангу впускной трубы (наддроссельное пространство).

На режиме холостого хода все картерные газы подаются через жиклер первого контура (шланг малого диаметра). На этом режиме во впускной трубе создается высокое разрежение и картерные газы эффективно отсасываются в задроссельное пространство. Жиклер ограничивает объем отсасываемых газов, чтобы не нарушалась работа двигателя на холостом ходу.

На режимах под нагрузкой, когда дроссельная заслонка открыта частично или полностью, через жиклер первого контура проходит

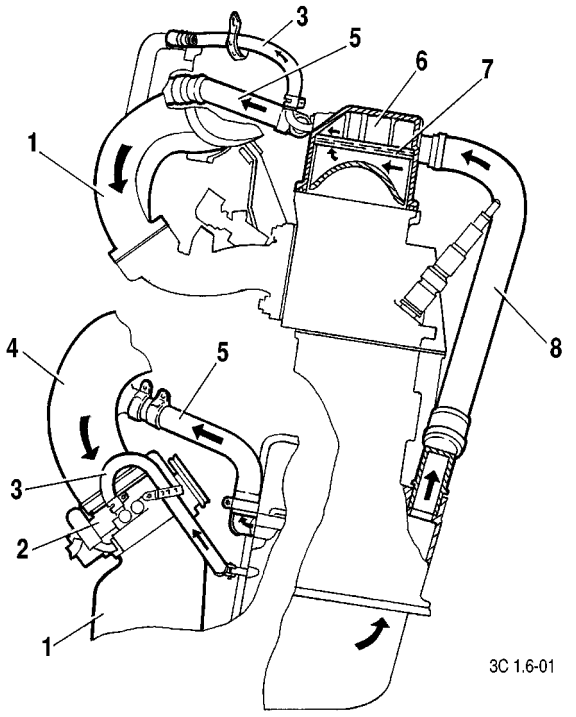


Рис. 1.7-01. Схема системы вентиляции картера:
1 - ресивер; 2 - дроссельный патрубок; 3 - шланг первого контура; 4 - шланг впускной трубы; 5 - шланг второго контура; 6 - крышка головки цилиндров; 7 - маслоотделитель; 8 - вытяжной шланг.

небольшое количество картерных газов. В этом случае их основной объем проходит через второй контур (шланг большого диаметра) в шланг впускной трубы перед дроссельным патрубком и затем сжигается в камере сгорания.

Неисправности и их следствия

Засорение жиклера в дроссельном патрубке или шлангов может вызвать:

• увеличение количества шагов регулятора холостого хода больше нормального;

• утечку масла;

• попадание масла на датчик массового расхода воздуха и в воздушный фильтр;

• загрязнение двигателя смолистыми отложениями.

1.8. Система впуска воздуха

Воздушный фильтр

Воздушный фильтр установлен в передней части подкапотного пространства и закреплен на резиновых опорах 6 (рис. 1.8-01). Фильтрующий элемент воздушного фильтра - бумажный с большой площадью фильтрующей поверхности.

Наружный воздух засасывается через патрубок забора воздуха, расположенный внизу под корпусом воздушного фильтра. Затем воздух проходит через фильтрующий элемент воздушного фильтра, датчик массового расхода воздуха, шланг впускной трубы и дроссельный патрубок.

После дроссельного патрубка воздух направляется в каналы ресивера и впускной трубы, а затем в головку цилиндров и в цилиндры.

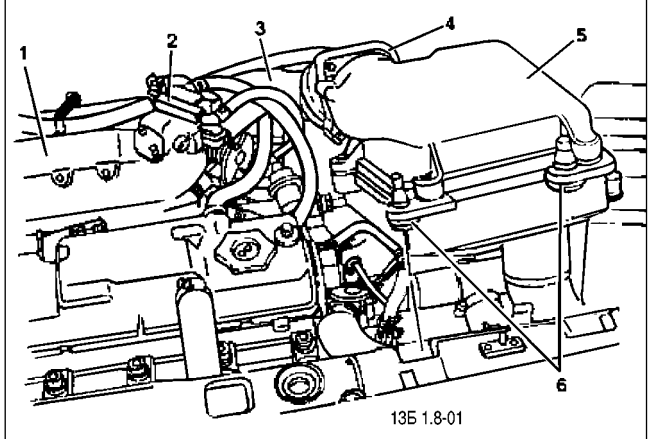


Рис. 1.8-01. Система впуска воздуха (воздушный фильтр приподнят):
1 - ресивер; 2 - дроссельный патрубок; 3 - шланг впускной трубы; 4 - датчик массового расхода воздуха; 5 - воздушный фильтр; 6 - резиновые опоры воздушного фильтра

Замена фильтрующего элемента

1. Отвернуть болты крепления и приподнять крышку воздушного фильтра вместе с датчиком массового расхода воздуха и шлангом впускной трубы

2. Заменить фильтрующий элемент новым, устанавливая его так, чтобы его гофры были расположены параллельно стрелкам внутри нижнего полукруга воздушного фильтра.

3. Установить и закрепить крышку воздушного фильтра.

Снятие воздушного фильтра

1. Отсоединить датчик массового расхода воздуха от воздушного фильтра, отвернув болты крепления.

2. Срезать ножом три резиновые опоры, которыми фильтр крепится к кузову, и снять воздушный фильтр.

Установка воздушного фильтра

1. Установить новые резиновые опоры воздушного фильтра в отверстия кузова.

2. Установить на опоры воздушный фильтр.

3. Прикрепить болтами к воздушному фильтру датчик массового расхода воздуха с шлангом впускной трубы.

Дроссельный патрубок

Дроссельный патрубок (рис. 1.8-02) системы распределенного впрыска топлива закреплен на ресивере 1 (см. Рис. 1.8-01). Он дозирует количество воздуха, поступающего во впускную трубу. Поступлением воздуха в двигатель управляет дроссельная заслонка, соединенная с приводом педали акселератора.

Дроссельный патрубок в сборе имеет в своем составе датчик положения дроссельной заслонки и регулятор холостого хода. В проточной части дроссельного патрубка (за дроссельной заслонкой) находятся отверстия отбора разрежения, необходимые для работы системы вентиляции картера на холостом ходу 2 (см. Рис. 1.8-02) и адсорбера системы улавливания паров бензина 6 (см. Рис. 1.8-02).

Замена датчика положения дроссельной заслонки и регулятора холостого хода производится без снятия дроссельного патрубка с двигателя.

При замене дроссельного патрубка необходимо устанавливать новую прокладку между дроссельным патрубком и впускной трубой.

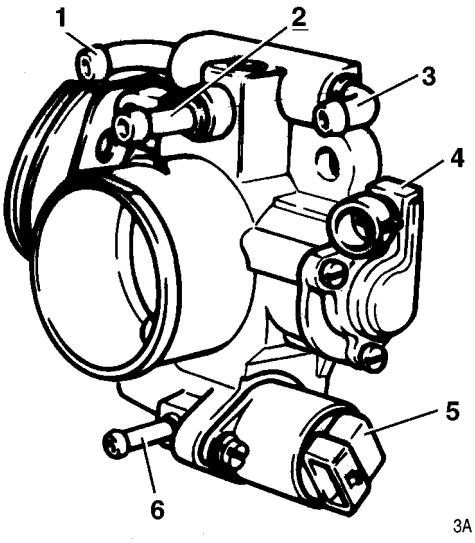


Рис. 1.8-02. Дроссельный патрубок в сборе:
1 - патрубок подвода охлаждающей жидкости; 2 - патрубок системы вентиляции картера на холостом ходу; 3 - патрубок для отвода охлаждающей жидкости; 4 - датчик положения дроссельной заслонки; 5 - регулятор холостого хода; 6 - штуцер для продувки адсорбера.

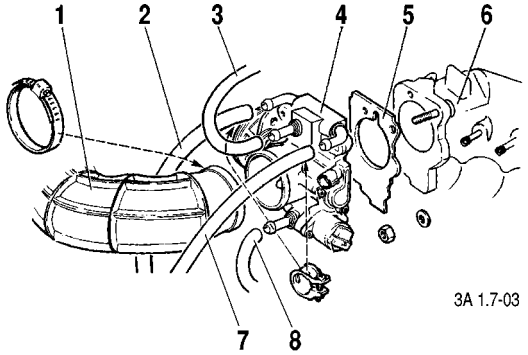


Рис. 1.8-03. Снятие дроссельного патрубка:
1- шланг впускной трубы; 2- шланг подвода охлаждающей жидкости; 3- шланг системы вентиляции картера; 4- дроссельный патрубок; 5- прокладка; 6- ресивер; 7- шланг отвода охлаждающей жидкости; 8- шланг продувки адсорбера.

Снятие дроссельного патрубка

1. Выключить зажигание.

2. Отсоединить провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи.

3. Частично слить жидкость из радиатора, обеспечив возможность снятия шлангов системы охлаждения с дроссельного патрубка.

4. Отсоединить шланг 3 (рис. 1.8-03) системы вентиляции картера и шланг 8 продувки адсорбера.

5. Отсоединить провода от регулятора холостого хода и датчика положения дроссельной заслонки.

6. Отсоединить шланг 1 впускной трубы.

7. Отсоединить шланги подвода и отвода охлаждающей жидкости.

8. Отсоединить привод дроссельной заслонки.

9. Отвернуть гайки крепления дроссельного патрубка и снять его с прокладкой.

После снятия дроссельного патрубка необходимо соблюдать осторожность для исключения повреждений дроссельной заслонки или уплотняемых поверхностей.

Очистка дроссельного патрубка

Очистку проточной части и заслонки дроссельного патрубка можно производить на автомобиле с помощью жидкости для чистки карбюраторов и ветоши.

Запрещается использовать чистящую жидкость, содержащую метилэтилкетон. Это сильный растворитель, который не подходит для этого типа загрязнений.

Металлические детали дроссельного патрубка можно очистить после разборки погружением в холодную чистящую жидкость.

Для исключения повреждений не допускается попадание на датчик положения дроссельной заслонки и регулятор холостого хода растворителей или чистящих жидкостей.

При очистке поверхностей от остатков прокладок соблюдать осторожность, не допуская повреждения уплотняющих поверхностей.

Установка дроссельного патрубка

1. Установить дроссельный патрубок с новой прокладкой и закрепить его, затягивая гайки моментом 15...23 Н•м.

2. Присоединить привод дроссельной заслонки и убедиться в том, что привод работает нормально - при отпускании из полностью открытого положения заслонка закрывается полностью, без заеданий.

3. Присоединить шланги охлаждающей жидкости.

4. Присоединить шланг впускной трубы и закрепить его хомутом.

5. Присоединить провода к регулятору холостого хода и датчику положения дроссельной заслонки.

6. Присоединить шланг системы вентиляции картера.

7. Присоединить шланг продувки адсорбера.

8. Заправить систему охлаждения жидкостью.

9. Присоединить провод к клемме «минус» аккумуляторной батареи.

ВНИМАНИЕ. После установки дроссельного патрубка никакой регулировки регулятора холостого хода не требуется. Регулятор холостого хода устанавливается в исходное положение контроллером.

Регулятор холостого хода (РХХ)

Контроллер управляет частотой вращения коленчатого вала на режиме холостого хода. Исполнительным устройством является регулятор холостого хода (рис. 1.8-04). Он состоит из клапана с запорной конусной иглой, перемещаемой шаговым двигателем (ШД).

Клапан РХХ установлен в обходном канале подачи воздуха дроссельного патрубка. РХХ регулирует частоту вращения коленчатого вала на режиме холостого хода при закрытой дроссельной заслонке в соответствии с параметром нагрузки двигателя, управляя количеством воздуха, подаваемым в обход закрытой дроссельной заслонки.

Схема работы РХХ показана на рис. 1.8-05. Для увеличения оборотов холостого хода контроллер открывает клапан РХХ, увеличивая подачу воздуха в обход дроссельной заслонки. Для понижения оборотов он закрывает клапан, уменьшая количество воздуха, подаваемого в обход дроссельной заслонки.

При полностью выдвинутом до седла положении запорной иглы (что соответствует нулю шагов ШД) клапан перекрывает подачу воздуха в обход дроссельной заслонки. Когда игла клапана втягивается, обеспечивается расход воздуха, пропорциональный количеству шагов ШД от полностью выдвинутого положения иглы.

Диагностический прибор DST-2 считывает из контроллера состояние РХХ в виде количества шагов от полностью выдвинутого положения иглы.

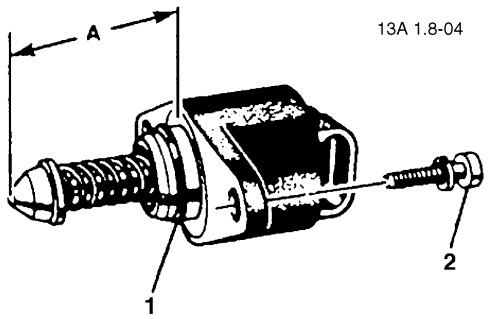


Рис. 1.8-04. Регулятор холостого хода:
1- уплотнительное кольцо; 2- винт крепления регулятора; А - длина хода клапана

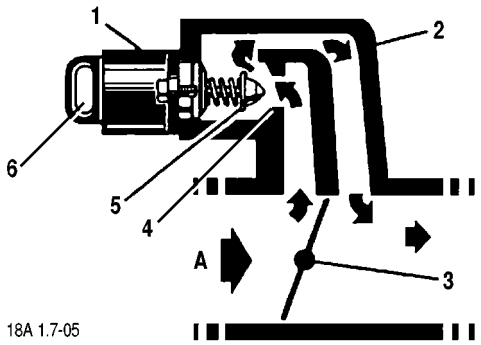


Рис. 1.8-05. Схема регулировки подачи воздуха РХХ;
1- шаговый двигатель регулятора холостого хода; 2- дроссельный патрубок; 3- дроссельная заслонка; 4- седло клапана; 5- запорная игла клапана РХХ; 6- электрический разъем; А- поступающий воздух.

РХХ под управлением контроллера обеспечивает увеличение или уменьшение оборотов холостого хода в зависимости от условий работы двигателя.

Помимо управления частотой вращения коленчатого вала на режиме холостого хода, производится управление РХХ, способствующее снижению токсичности отработавших газов. Когда дроссельная заслонка резко закрывается при торможении двигателем, РХХ увеличивает количество воздуха, подаваемого в обход дроссельной заслонки, обеспечивая обеднение топливовоздушной смеси. Это снижает выбросы углеводородов и окиси углерода, происходящие при быстром закрытии дроссельной заслонки.

Снятие регулятора холостого хода

1. Выключить зажигание.
2. Отсоединить провода от регулятора холостого хода.
3. Отвернуть винты крепления регулятора и снять его.

ВНИМАНИЕ. Запрещается тянуть или давить на клапан регулятора холостого хода. Это усилие может повредить зубья червячного привода.

Запрещается опускать регулятор в чистящую жидкость или растворитель.

Очистка и контроль регулятора холостого хода

Очистить уплотняющую поверхность уплотнительного кольца регулятора холостого хода, седло клапана и воздушный канал.

Для удаления отложений использовать жидкость для чистки карбюраторов и щетку. В случае наличия больших отложений в воздушном канале снять дроссельный патрубок для полной очистки.

Запрещается использовать чистящую жидкость, содержащую метилэтилкетон. Это сильный растворитель, который не подходит для этого типа загрязнений.

Блестящие точки на клапане или седле представляют собой нормальное явление и не свидетельствуют о несоосности или деформации штока клапана.

Убедиться в отсутствии порезов, трещин или деформации уплотнительного кольца. При наличии повреждений заменить кольцо.

Установка регулятора холостого хода

В случае установки нового регулятора холостого хода замерить расстояние А (см. Рис. 1.8-04) между концом запорной иглы клапана регулятора холостого хода и монтажным фланцем.

Если расстояние больше 23 мм, с помощью тестера регулятора холостого хода или диагностического прибора DST-2 медленно втянуть запорную иглу.

Цель регулировки расстояния 23 мм - не допустить упирания клапана в седло, а также обеспечить нормальный холостой ход при повторном пуске.

1. Смазать уплотнительное кольцо моторным маслом.

2. Установить регулятор холостого хода и закрепить его винтами с крутящим моментом 3...4 Н•м.

ВНИМАНИЕ. Никакой регулировки регулятора холостого хода после установки не требуется.

1.9. Система улавливания паров бензина

Система улавливания паров бензина (СУПБ) состоит из угольного адсорбера с электромагнитным клапаном продувки и соединительных трубопроводов.

Пары бензина из топливного бака подаются в улавливающую емкость (адсорбер с активированным углем) для удержания их при неработающем двигателе. Пары поступают через патрубок, обозначенный надписью «TANK» (рис. 1.9-01).

Контроллер, управляя электромагнитным клапаном, осуществляет продувку адсорбера после того, как двигатель проработает заданный период времени с момента перехода на режим управления топливоподачей по замкнутому контуру. Воздух подводится в адсорбер через патрубок «AIR» (рис. 1.9-01), где смешивается с парами бензина. Образовавшаяся таким образом смесь засасывается во впускную трубу двигателя для сжигания в ходе рабочего процесса.

Контроллер регулирует степень продувки адсорбера в зависимости от режима работы двигателя, подавая на клапан сигнал с изменяемой частотой импульса (16 Гц, 32 Гц).

Диагностический прибор DST-2 отображает коэффициент заполнения управляющего сигнала. Коэффициент 0% означает, что продувка адсорбера не осуществляется. Коэффициент 100% означает, что происходит максимальная продувка.

Контроллер включает электромагнитный клапан продувки, когда:

- температура охлаждающей жидкости выше определенного значения;
- двигатель работает не в режиме отключения топливоподачи;
- система работает в режиме обратной связи по сигналу датчика кислорода;
- система исправна (отсутствуют активные коды неисправностей).

Неисправности и их причины

Нестабильность холостого хода, остановка двигателя, повышенная токсичность и ухудшение ездовых качеств могут быть вызваны следующими причинами:

- неисправность электромагнитного клапана продувки;

- повреждение адсорбера;

- переполнение адсорбера, если он набирает более 65 г паров бензина (вес нового адсорбера не более 1,1 кг);

- повреждения или неправильные соединения шлангов;

- пережатие или засорение шлангов.

Визуальный контроль адсорбера и клапана продувки адсорбера

Осмотреть шланги и адсорбер (рис. 1.9-02). При наличии трещин или повреждений корпуса заменить адсорбер.

При наличии течи топлива проверить герметичность подсоединения шлангов. В случае подтекания топлива из адсорбера заменить его.

Проверить правильность установки электромагнитного клапана и соединения шлангов подвода разрежения.

Снятие адсорбера

1. Выключить зажигание.
2. Отсоединить колодку жгута проводов от клапана продувки.
3. Отсоединить шланги адсорбера.
4. Отвернув болт, ослабить хомут и снять адсорбер.

Установка адсорбера

1. Закрепить адсорбер хомутом.
2. Присоединить к адсорберу шланги.
3. Присоединить колодку жгута проводов.

1.10. Каталитический нейтрализатор

Для выполнения норм Евро-III на содержание вредных веществ в отработавших газах применяется каталитический нейтрализатор в системе выпуска.

Применение каталитического нейтрализатора дает значительное снижение выбросов углеводородов, окиси углерода и окислов азота с отработавшими газами при условии точного управления процессом сгорания в двигателе.

Для ускорения процесса преобразования углеводородов, окиси углерода и окислов азота в нетоксичные соединения нейтрализатор имеет окислительный и восстановительный катализаторы.

Окислительным катализатором является платина. Он способствует окислению углеводородов и окиси углерода, содержащихся в отработавших газах, в водяной пар и двуокись углерода.

Восстановительным катализатором является родий. Он ускоряет химическую реакцию восстановления азота из окислов азота (азот, являющийся одной из составляющих воздуха, безвреден в отличие от от его окислов).

При восстановлении азота выделяется кислород. В то же время кислород требуется для нейтрализации углеводородов и окиси углерода. Поэтому для эффективной работы нейтрализатора необходимо точное поддержание баланса подаваемой в двигатель топливовоздушной смеси, которое осуществляется с использованием сигнала управляющего датчика кислорода.

Повышенное остаточное содержание кислорода в отработавших газах (при сгорании бедных смесей) затрудняет восстановление азота. Пониженное содержание кислорода в отработавших газах (при сгорании богатых смесей) затрудняет окисление окиси углерода и углеводородов. Только точный баланс топливовоздушной смеси обеспечивает эффективную нейтрализацию всех трех токсичных компонентов.

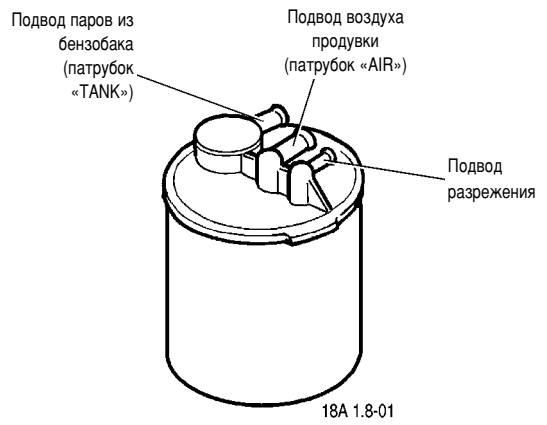


Рис. 1.9-01. Адсорбер.

Наиболее полное сгорание топливовоздушной смеси и максимально эффективная нейтрализация вышеупомянутых токсичных

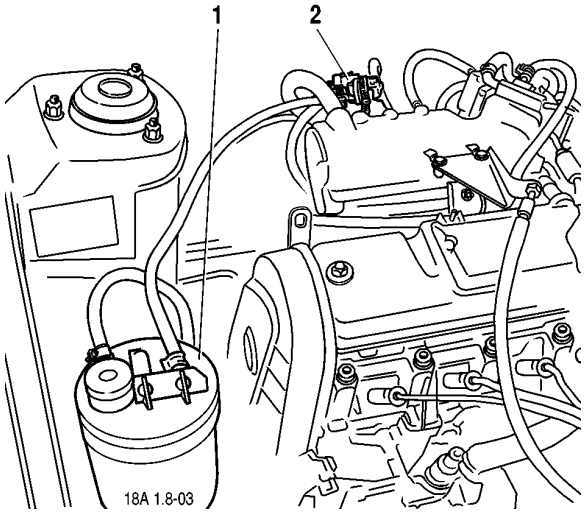


Рис. 1.9-02. Расположение адсорбера и клапана продувки адсорбера:
1 - адсорбер; 2- клапан продувки адсорбера.

компонентов отработавших газов обеспечиваются при отношении воздуха к топливу 14,6...14,7:1, т. е. 14,6...14,7 кг воздуха на 1 кг топлива.

При эксплуатации неисправного двигателя нейтрализатор может выйти из строя из-за тепловых напряжений (выше 970 °С), которым он подвергается при окислении избыточных количеств углеводородов. При тепловых напряжениях керамические блоки нейтрализатора могут разрушиться (закупориться), вызвав повышение противодавления.

Возможной причиной выхода из строя нейтрализатора является применение этилированного бензина. Содержащийся в нем тетраэтилсвинец за короткое время приводит к отравлению нейтрализатора, что значительно снижает эффективность его действия.

Также причиной выхода из строя нейтрализатора является применение прокладок, содержащих силикон (соединение кремния), и использование нерекомендованных типов моторных масел с повышенным содержанием серы и фосфора.

Диагностика состояния нейтрализатора осуществляется контроллером, который сопоставляет сигналы датчиков кислорода до и после нейтрализатора (рис. 1.1-12). В случае обнаружения определенной степени деградации нейтрализатора, способной вызвать выход количества вредных выбросов за пределы норм Евро-III, контроллер формирует соответствующий код неисправности и включает контрольную лампу, сигнализируя о неполадке.

2. ДИАГНОСТИКА

2.1. Введение

Раздел 2 - «Диагностика» состоит из следующих частей:

Информация общего характера

Информация о порядке проведения диагностики, мерах безопасности и диагностическом приборе DST-2. Также приводится описание электрических соединений системы управления двигателем и назначение контактов разъема контроллера.

Часть «А» и диагностические карты «А»

Содержит начальные сведения о порядке проведения диагностики, включая «ПРОВЕРКУ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ», диагностические карты для контрольной лампы индикации неисправностей, меры на случай невозможности запустить двигатель и прочие карты общего характера.

Карты кодов неисправностей

Данные карты используются, если при проверке диагностической цепи обнаружится код неисправности, занесенный в память контроллера. При наличии более одного кода неисправности необходимо всегда начинать с кодов P0560 (неверное напряжение бортсети) или P0562 (пониженное напряжение бортсети).

Часть «В». Диагностические карты неисправностей.

При отсутствии кода неисправности или его непостоянстве данная часть помогает механику определить неисправность. В этих случаях диагностика должна также начинаться с проверки диагностической цепи.

Часть «С» и диагностические карты «С» (карты проверки узлов системы управления двигателем).

Данная часть содержит информацию по проверке конкретных элементов системы управления двигателем, а также по их обслуживанию. В ней есть сведения по элементам системы подачи топлива, по системе зажигания и т. д.

Общие сведения

Диагностика системы управления двигателем с распределенным впрыском топлива достаточно проста при условии соблюдения порядка ее проведения.

Для осуществления диагностики не требуется специальных знаний в области электроники и вычислительной техники. Достаточно знания базовых понятий электротехники и наличия навыка чтения простых электрических схем. Кроме того необходимо иметь опыт работы с цифровым мультиметром. Разумеется, необходимо хорошее понимание основ работы двигателя.

Первым и наиболее важным условием успешной диагностики неисправностей любой системы является понимание принципа ее работы. Перед осуществлением ремонта необходимо четко представлять чем исправное состояние отличается от неисправного.

Ознакомление с разделом 1 руководства «Устройство и ремонт» является хорошим началом для понимания работы системы и ее элементов в нормальных условиях.

В описаниях диагностики и в диагностических картах упоминаются определенные средства диагностики (см. Приложение 2). Данные диагностические средства применяются в конкретных целях, и диагностические карты с описанием порядка диагностики построены на основе использования именно этих средств.

В том случае, если рекомендуемые средства диагностики не применяются, точная диагностика неисправностей системы управления двигателем становится почти невозможной.

Говоря о средствах диагностики, важно помнить, что ни одно из специальных диагностических средств не заменит человека. Инструмент и средства диагностики не выполняют диагностику за человека и не исключают необходимости в диагностических картах и в описании порядка проведения диагностики.

Не следует забывать, что за электроникой стоит базовый двигатель внутреннего сгорания. Работоспособность системы управления двигателем зависит от исправности механических систем.

В качестве напоминания ниже приводится ряд отклонений, вызывающих неисправности, которые могут быть ошибочно приписаны электронной части системы управления двигателем:

- недостаточная компрессия;
- подсос воздуха;
- ограничение проходимости системы выпуска;
- отклонения фаз газораспределения, вызванные износом деталей и неправильной сборкой;
- плохое качество топлива;
- несоблюдение сроков проведения ТО.

2.2. Меры предосторожности при диагностике

При работе на автомобиле необходимо соблюдать следующие требования.

1. Перед демонтажом контроллера, необходимо отсоединить провод массы от аккумуляторной батареи.
2. Не допускается пуск двигателя без надежного подключения аккумуляторной батареи.
3. Не допускается отключение аккумуляторной батареи от бортовой сети при работающем двигателе.
4. При зарядке аккумуляторная батарея должна быть отключена от бортовой сети.
5. Необходимо контролировать надежность контактов жгутов проводов и поддерживать чистоту клемм аккумуляторной батареи.
6. Конструкция колодок жгутов проводов системы управления двигателем предусматривает сочленение только при определенной ориентации.

При правильной ориентации сочленение выполняется без усилия. Сочленение с неправильной ориентацией может привести к выходу из строя колодки, модуля или другого элемента системы.

7. Не допускается сочленение или расчленение колодок элементов ЭСУД при включенном зажигании.
8. Перед проведением электросварочных работ необходимо отсоединить провода от аккумуляторной батареи и колодку от контроллера.
9. Для исключения коррозии контактов при чистке двигателя струей воды под давлением не направлять распылитель на элементы системы.
10. Для исключения ошибок и повреждения исправных узлов не допускается применение контрольно-измерительного оборудования, не указанного в диагностических картах.
11. Измерения напряжения выполнять с помощью цифрового вольтметра с номинальным внутренним сопротивлением более 10 МОм.

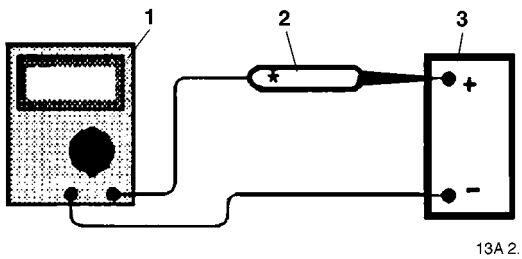


Рис. 2.2-01. Проверка лампы пробника:
1 - амперметр; 2 - пробник; 3 - аккумуляторная батарея

12. Если предусмотрено применение пробника с контрольной лампочкой, необходимо использовать лампу небольшой мощности (до 4 Вт). Применение ламп большой мощности, например, от фары, не допускается. Если мощность лампы пробника не известна, необходимо путем простейшей проверки лампы убедиться в безопасности ее применения для контроля цепей контроллера.

Для этого необходимо соединить точный амперметр (цифровой мультиметр с низким сопротивлением) последовательно с лампой пробника и подать на цепь «лампа - амперметр» питание от аккумуляторной батареи (рис. 2.2-01).

Если амперметр покажет ток меньше 0,25 А (250 мА), применение лампы безопасно. Если амперметр покажет ток больше 0,25 А, применение лампы опасно.

13. Электронные устройства системы управления двигателем уязвимы для электростатических разрядов, поэтому при работе с ними, особенно с контроллером, необходимо проявлять осторожность.

ВНИМАНИЕ. Для предотвращения повреждений электростатическим разрядом запрещается разбирать металлический корпус контроллера и касаться штекеров разъема.

2.3. Общее описание диагностики

Диагностические карты и описания проверок работоспособности, содержащиеся в настоящем руководстве, служат для обнаружения неисправности цепи или элемента системы с помощью логики, построенной на методе исключения.

В процессе работы контроллер осуществляет постоянную диагностику элементов и функций управления ЭСУД. Данные возможности диагностики дополняются диагностическими процедурами, описанными в настоящем руководстве.

Сигнализация наличия неисправностей производится включением контрольной лампы.

При обнаружении неисправностей в память контроллера заносятся соответствующие коды (см. Табл. 2.3-01), которые могут считываться диагностическим прибором DST-2.

Контрольная лампа индикации неисправностей

Контрольная лампа индикации неисправностей находится в комбинации приборов (рис. 2.3-01).

Включение лампы сигнализирует водителю о неисправности и необходимости проведения технического обслуживания в возможно короткий срок. Включение лампы не означает, что двигатель необходимо заглушить, а свидетельствует о необходимости установления причины включения лампы в возможно короткий срок.

При включении зажигания контрольная лампа загорается и гаснет после запуска двигателя, свидетельствуя об исправности системы диагностики.

В случае возникновения неисправности контроллер заносит в свою память соответствующий код и включает контрольную лампу.

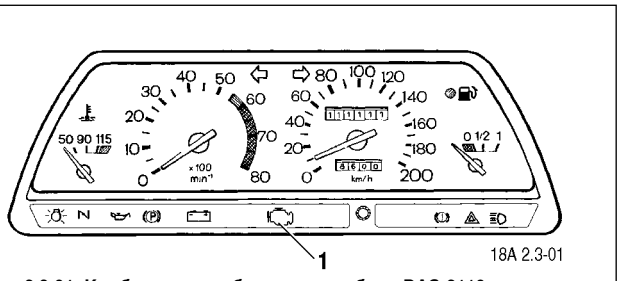


Рис. 2.3-01. Комбиниция приборов автомобиля ВАЗ-2110:
1 - контрольная лампа индикации неисправностей.

Для исключения отображения ложных ошибок лампа включается через определенный промежуток времени и горит в течение времени присутствия хотя бы одной неисправности.

Если обнаруженная неисправность после её регистрации исчезает, контрольная лампа продолжает гореть в течение определенного времени, а затем гаснет, но диагностический код этой неисправности сохраняется в памяти контроллера.

При очистке (удалении) кодов неисправностей из памяти контроллера контрольная лампа гаснет.

ВНИМАНИЕ. Мигающая контрольная лампа индикации неисправности сигнализирует водителю об обнаружении пропусков зажигания, приводящих к выходу из строя нейтрализатора. Для предотвращения повреждения нейтрализатора контроллер может отключить топливоподачу в неработающих цилиндрах. Неисправность должна быть устранена в максимально короткий срок.

Считывание кодов

Для связи с контроллером предусмотрена колодка диагностики (рис. 2.3-02).

Коды неисправностей, хранящиеся в памяти контроллера, можно считывать с помощью диагностического прибора DST-2, подключаемого к колодке диагностики.

ВНИМАНИЕ. Если на автомобиле не установлена АПС, то для диагностики системы управления двигателем с помощью прибора DST-2, необходимо соединить между собой контакты «18» и «9» в колодке, подключаемой к блоку управления АПС.

Порядок проведения диагностики

Все диагностические работы должны всегда начинаться с «Проверки диагностической цепи»

Проверка диагностической цепи обеспечивает начальную проверку системы и затем отсылает механика к другим картам руководства. Она должна быть отправной точкой всех работ.

Все руководство построено по единой схеме, в соответствии с которой проверка диагностической цепи отсылает механика к определенным картам, а те, в свою очередь, могут отослать к другим.

Необходимо строго придерживаться последовательности, указанной в диагностических картах. Нарушение последовательности диагностики может привести к неверным выводам и замене исправных узлов.

Диагностические карты по возможности построены на применении диагностического прибора DST-2. Он обеспечивает механика информацией о происходящем в системе управления двигателем.

Прибор DST-2 используется для контроля ЭСУД. Прибор DST-2 считывает и отображает информацию, передаваемую контроллером на колодку диагностики.

Таблица 2.3-01

Диагностические коды контроллера MP7.0H

Код	Описание
P0102	Датчик массового расхода воздуха, низкий уровень выходного сигнала
P0103	Датчик массового расхода воздуха, высокий уровень выходного сигнала
P0112	Датчик температуры впускного воздуха, низкий уровень выходного сигнала
P0113	Датчик температуры впускного воздуха, высокий уровень выходного сигнала
P0116	Датчик температуры охлаждающей жидкости, выход сигнала из допустимого диапазона
P0117	Датчик температуры охлаждающей жидкости, низкий уровень выходного сигнала
P0118	Датчик температуры охлаждающей жидкости, высокий уровень выходного сигнала
P0122	Датчик положения дроссельной заслонки, низкий уровень выходного сигнала
P0123	Датчик положения дроссельной заслонки, высокий уровень выходного сигнала
P0130	Датчик кислорода до нейтрализатора неисправен
P0132	Датчик кислорода до нейтрализатора, высокий уровень выходного сигнала
P0133	Датчик кислорода до нейтрализатора, медленный отклик на обогащение или обеднение
P0134	Датчик кислорода до нейтрализатора, обрыв цепи сигнала
P0135	Датчик кислорода до нейтрализатора, нагреватель неисправен
P0136	Датчик кислорода после нейтрализатора, замыкание цепи сигнала на массу
P0137	Датчик кислорода после нейтрализатора, низкий уровень сигнала
P0138	Датчик кислорода после нейтрализатора, высокий уровень сигнала
P0140	Датчик кислорода после нейтрализатора, обрыв цепи сигнала
P0141	Датчик кислорода после нейтрализатора, нагреватель неисправен
P0171	P0171 Система топливоподачи слишком бедная
P0172	P0172 Система топливоподачи слишком богатая
P0201	Цепь управления форсункой цилиндра №1, обрыв
P0202	Цепь управления форсункой цилиндра №2, обрыв
P0203	Цепь управления форсункой цилиндра №3, обрыв
P0204	Цепь управления форсункой цилиндра №4, обрыв
P0261	Цепь управления форсункой цилиндра №1, замыкание на массу
P0262	Цепь управления форсункой цилиндра №1, замыкание на +12 В
P0264	Цепь управления форсункой цилиндра №2, замыкание на массу
P0265	Цепь управления форсункой цилиндра №2, замыкание на +12 В
P0267	Цепь управления форсункой цилиндра №3, замыкание на массу
P0268	Цепь управления форсункой цилиндра №3, замыкание на +12 В
P0270	Цепь управления форсункой цилиндра №4, замыкание на массу
P0271	Цепь управления форсункой цилиндра №4, замыкание на +12 В
P0300	Обнаружены случайные/множественные пропуски зажигания
P0301	Обнаружены пропуски зажигания в 1-м цилиндре
P0302	Обнаружены пропуски зажигания в 2-м цилиндре
P0303	Обнаружены пропуски зажигания в 3-м цилиндре
P0304	Обнаружены пропуски зажигания в 4-м цилиндре
P0327	Датчик детонации, низкий уровень сигнала
P0328	Датчик детонации, высокий уровень сигнала
P0335	Датчик положения коленчатого вала, нет сигнала
P0336	Датчик положения коленчатого вала, сигнал выходит за допустимые пределы
P0340	Датчик положения распределительного вала неисправен

Таблица 2.3-01 (продолжение)

Диагностические коды контроллера MP7.0H

Код	Описание
P0422	Эффективность нейтрализатора ниже порога
P0443	Управление клапаном продувки адсорбера неисправно
P0480	Цепь управления реле вентилятора 1; обрыв, замыкание на +12 В или на массу
P0500	Датчик скорости автомобиля, нет сигнала
P0506	Регулятор холостого хода заблокирован, низкие обороты
P0507	Регулятор холостого хода заблокирован, высокие обороты
P0560	Бортовое напряжение ниже порога работоспособности системы
P0562	Бортовое напряжение, низкий уровень
P0563	Бортовое напряжение, высокий уровень
P0601	Ошибка контрольной суммы FLASH-памяти
P0603	Ошибка контрольной суммы внешнего ОЗУ контроллера
P0604	Ошибка контрольной суммы внутреннего ОЗУ контроллера
P1140	Измеренная нагрузка отличается от расчетной
P1386	Канал обнаружения детонации, ошибка внутреннего теста
P1410	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, замыкание на +12 В
P1425	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, замыкание массу
P1426	Цепь управления клапаном продувки адсорбера, обрыв
P1501	Цепь управления реле электробензонасоса, замыкание на массу
P1502	Цепь управления реле электробензонасоса, замыкание на +12 В
P1509	Схема управления регулятором холостого хода перегружена
P1513	Цепь управления регулятором холостого хода, замыкание на массу
P1514	Цепь управления регулятором холостого хода, обрыв или замыкание на +12 В
P1541	Цепь управления реле электробензонасоса, обрыв
P1570	Иммобилизатор, нет положительного ответа или обрыв цепи
P1602	Пропадание напряжения цепи питания контроллера
P1606	Датчик неровной дороги, неверный сигнал
P1616	Датчик неровной дороги, низкий сигнал
P1617	Датчик неровной дороги, высокий сигнал
P1640	Электрически перепрограммируемая память, ошибка теста чтение-запись
P1689	Сбой функционирования памяти ошибок

Проверка диагностической цепи

После осмотра подкапотного пространства первым шагом всей диагностики или поиска причины невыполнения норм токсичности является проверка диагностической цепи, описанная в разделе 2.9.

Правильный порядок диагностики неисправности предполагает выполнение трех следующих основных шагов:

1. Проверка работоспособности бортовой системы диагностики. Проверка осуществляется путем выполнения проверки диагностической цепи. Так как данная проверка является отправным пунктом диагностики или поиска причины невыполнения норм токсичности, необходимо всегда начинать с нее.

Если бортовая диагностика не работает, проверка диагностической цепи выводит на конкретную диагностическую карту. Если бортовая диагностика работает исправно, переходят к шагу 2.

2. Проверка наличия кода неисправности. В случае наличия кода необходимо обратиться непосредственно к диагностической карте с соответствующим номером. Это позволит определить, сохранилась ли неисправность. В случае отсутствия кода переходят к шагу 3.

3. Контроль данных, передаваемых контроллером. Для этого необходимо считать информацию с помощью прибора DST-2.

Описание прибора и отображаемые им параметры приведены ниже. Типовые значения параметров для конкретных условий работы даны в таблице 2.4-01.

2.4. Диагностический прибор DST-2

Контроллер может передавать различную информацию через контакт «10» колодки диагностики. Данные передаются с высокой частотой, которая требует применения прибора DST-2 для обработки данных.

Прибор можно подключить и наблюдать за его показаниями при включении контрольной лампы индикации неисправностей или ухудшении ездовых качеств во время движения. Если предполагается, что дефект связан с определенными параметрами, которые могут быть проконтролированы с помощью прибора DST-2, они должны проверяться при движении автомобиля.

При отсутствии очевидной связи между дефектом и какой-либо конкретной цепью прибор можно использовать для контроля всех параметров в течение определенного периода времени для выявления изменений, указывающих на наличие непостоянной неисправности (см. Инструкцию по эксплуатации DST-2).

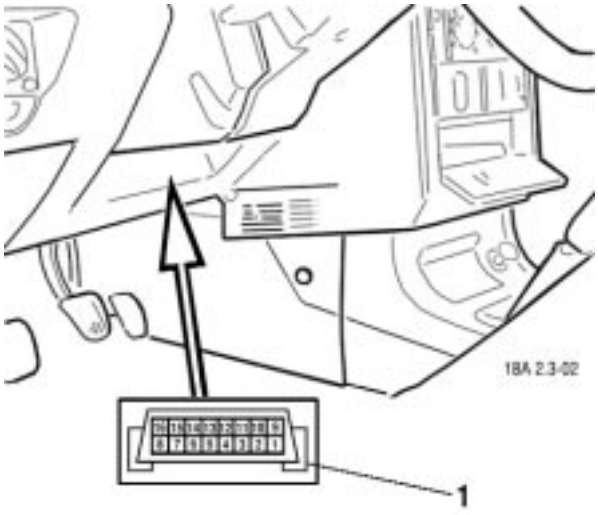


Рис. 2.3-02. Расположение колодки диагностики:
1 - колодка диагностики.

Прибор DST-2 может зарегистрировать и сохранить данные в момент возникновения неисправности для того, чтобы они могли быть воспроизведены с малой скоростью для определения характера происходящего с системой. Это называется режимом «сбор данных».

Ограничения прибора DST-2

Прибор DST-2 получает сигнал контроллера и отображает его в удобном для чтения виде. Если сигнал отсутствует, то в правом верхнем углу высвечивается символ «X». Если сигнал присутствует, то высвечивается символ в виде стрелок (направленных вверх и вниз).

Прибор DST-2 имеет несколько ограничений. Если прибор отображает команду контроллера, то это не означает, что требующееся действие произошло, поскольку команда выполняется соответствующим исполнительным устройством, которое может быть неисправным.

Прибор DST-2 не всегда может указать на точное местоположение неисправности в цепи, поэтому для исключения ошибок необходимо использовать диагностические карты совместно с диагностическим прибором.

Прибор DST-2 экономит время при диагностике и позволяет не допускать замены исправных узлов и деталей. Ключевым условием успешного применения прибора для диагностики является понимание механиком диагностируемой системы и ограничений прибора DST-2.

При условии понимания отображаемых данных прибор DST-2 обеспечивает получение информации, которую сложно или невозможно получить другими методами.

Данные, отображаемые прибором DST-2 в режиме просмотра данных и их значения для диагностики описаны ниже. Большинство диагностических карт предусматривают применение прибора DST-2.

DST-2 отображает информацию на русском или английском языке по выбору.

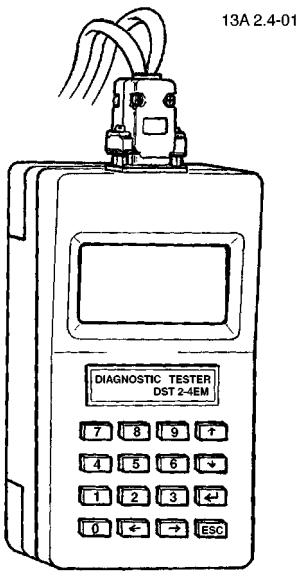


Рис. 2.4-01. Диагностический прибор DST2

Параметры, отображаемые в режиме «1- Параметры / Parameters; 1Общий просмотр / Vars List»

Когда прибор DST-2 подключен и выбран пункт меню «1- Параметры / Parameters; 1- Общий просмотр / Vars List» - на экране прибора отображаются проверяемые параметры.

Сигнал датчика массового расхода воздуха, XMLHD (В)

Выходное напряжение датчика массового расхода воздуха. Большему напряжению соответствует большой расход воздуха, имеет нелинейный характер.

Параметр нагрузки, TL (мс)

Параметр характеризует нагрузку на двигатель и представляет собой расчетную длительность импульса впрыска топлива без учета последующих корректировок.

Напряжение в бортовой сети, UB (В)

Отображается напряжение бортсети автомобиля, поступающее на контакт «37» контроллера.

Температура охлаждающей жидкости, TMOT (°C)

Контроллер измеряет падение напряжения на датчике температуры охлаждающей жидкости и преобразует его в значение температуры в градусах Цельсия.

Значения должны быть близкими к температуре воздуха, когда двигатель не прогрет, и должны повышаться по мере прогрева двигателя. После пуска двигателя температура должна равномерно повышаться до 94-104 °C.

Угол опережения зажигания, ZWOUT (° по к.в.)

Отображается угол опережения зажигания по коленчатому валу относительно верхней мертвой точки.

Величина отскока УОЗ при детонации, DWKR_Z (° по к.в.)

Величина, на которую уменьшен в данный момент угол опережения зажигания для предотвращения детонации.

Положение дроссельной заслонки, DKPOT (%)

Отображаемый параметр представляет собой угол открытия дроссельной заслонки, рассчитываемый контроллером в зависимости от напряжения входного сигнала датчика положения дроссельной заслонки. 0% соответствует полностью закрытой дроссельной заслонке, 76-81% - полностью открытой.

Текущая скорость автомобиля, VFZ (км/ч)

Отображается интерпретация контроллером сигнала датчика скорости автомобиля с погрешностью ±2 %.

Частота вращения коленчатого вала двигателя, N40 (об/мин)

Отображаемые данные соответствуют интерпретации контроллером фактических оборотов коленчатого вала двигателя по сигналу датчика положения коленчатого вала с дискретностью 40 об/мин.

Длительность импульса впрыска топлива, TE1 (мс)

Параметр представляет собой длительность (в миллисекундах) включенного состояния форсунки.

Текущее положение регулятора холостого хода, MOMPOS (0-255 шагов)

Показания соответствуют положению регулятора холостого хода.

Прибор DST-2 отображает количество шагов от положения, в котором клапан полностью закрыт. Количество шагов показывает насколько открыт клапан регулятора холостого хода. Большие значения соответствуют большей степени открытия клапана. После запуска двигателя по мере его прогрева до нормальной рабочей температуры значения должны уменьшаться.

На холостом ходу и нейтральной передаче при выключенном кондиционере количество шагов должно быть в пределах 25-55. Любые условия, вызывающие увеличение нагрузки двигателя на холостом ходу, должны вызывать увеличение указанного значения.

Частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу, N10 (об/мин)

Отображаемые данные соответствуют интерпретации контроллером фактических оборотов коленчатого вала двигателя на холостом ходу по сигналу датчика положения коленчатого вала с дискретностью 10 об/мин.

Текущая коррекция рассчитанного расхода воздуха на холостом ходу, IV (кг/ч)

Отображается значение, соответствующее дополнительному расходу воздуха для стабилизации оборотов холостого хода.

Переменная адаптации расхода воздуха на холостом ходу, QADP (кг/час)

Отображается значение коррекции самообучением рассчитанного расхода воздуха. Выход значения параметра за пределы допустимого диапазона указывает на наличие неисправности в системе впуска.

Желаемые обороты холостого хода, NSOL (об/мин)

В режиме холостого хода частотой вращения коленчатого вала управляет контроллер. Желаемыми оборотами называется оптимальное значение частоты вращения коленчатого вала, определяемое контроллером в зависимости от температуры охлаждающей жидкости и воздуха. С ростом температуры желаемые обороты уменьшаются.

Желаемый расход воздуха на холостом ходу, QSOL25 (кг/ч)

Отображается теоретически рассчитанный и скорректированный расход воздуха в зависимости от оборотов двигателя и температуры охлаждающей жидкости и воздуха.

Массовый расход воздуха, ML (кг/ч)

Параметр представляет собой расход воздуха двигателем, выраженный в килограммах в час.

Сигнал управляющего датчика кислорода, USVK (В)

Отображается напряжение сигнала управляющего датчика кислорода в вольтах. Когда датчик не прогрет, напряжение стабильное на уровне 0,45 В. После прогрева датчика подогревающим элементом при работе двигателя напряжение колеблется в диапазоне 0,05...0,9 В. При включенном зажигании и заглушенном двигателе напряжение сигнала УДК постепенно падает до уровня ниже 0,1 В в течение нескольких минут.

Коэффициент коррекции длительности импульса впрыска топлива по сигналу управляющего датчика кислорода, FR

Отображается во сколько раз изменяется длительность импульса впрыска для компенсации текущих отклонений состава смеси от стехиометрического.

Аддитивная составляющая коррекции самообучением, TRA (мс)

Отображается значение коррекции самообучением, на которое изменяется длительность импульса впрыска на холостом ходу. Рассчитывается контроллером на базе сигнала датчика кислорода при работе системе в режиме замкнутого контура регулирования состава топливовоздушной смеси.

Мультипликативная составляющая коррекции самообучением, FRA

Отображается коэффициент коррекции самообучения на базе параметра FR, на значение которого изменяется длительность импульса впрыска на частичных нагрузках.

Коэффициент заполнения сигнала продувки адсорбера, TATE (%)

Данный параметр отражает в процентах степень продувки адсорбера в зависимости от режима работы двигателя.

Сигнал диагностического датчика кислорода, USHK (В)

Напряжение сигнала датчика кислорода после нейтрализатора . При исправном нейтрализаторе на средних нагрузках напряжение прогретого датчика меняется в пределах 0,59...0,75 В.

Отношение сигналов датчиков кислорода, AVKAT

Коэффициент ухудшения, изменяется от 0 до 1. Чем меньше коэффициент, тем лучше чистит нейтрализатор.

Время работы системы, TIME (ч)

Время работы системы управления двигателем без пропадания напряжения питания от аккумуляторной батареи.

Параметр времени накопления, SW (° по к.в.)

Время угла поворота коленчатого вала, в течение которого происходит подача напряжения на первичную обмотку катушки модуля зажигания до момента искрообразования.

Температура впускного воздуха, TANS (°C)

Температуры впускного воздуха, измеренная с помощью датчика, встроенного в датчик массового расхода воздуха.

Температура двигателя при пуске, TMS (°C)

Температура охлаждающей жидкости, запоминаемая вячейке памяти при каждом пуске двигателя.

Фильтрованное значение сигнала ДНД, BSMW (g)

Фильтрованная величина сигнала датчика неровной дороги, измеряющего вертикальное ускорение передней стойки автомобиля. Состояние дороги оценивается только для отключения диагностики пропусков воспламенения.

Расчетная нагрузка, TLW (мс)

Расчетная нагрузка на двигатель, выраженная в ширине топливного импульса.

Фактор высотной адаптации, FDKHA

Величина, косвенно отражающая высоту над уровнем моря. Уменьшение фактора высотной адаптации на 0,01 примерно соответствует подъему на 100 м.

Сопротивление шунта в цепи нагрева датчика кислорода до нейтрализатора, RHSV (Ом)

Величина, по которой можно оценить состояние нагревателя и цепи нагревателя датчика кислорода до нейтрализатора.

Сопротивление шунта в цепи нагрева датчика кислорода после нейтрализатора, RHSH (Ом)

Величина, по которой можно оценить состояние нагревателя и цепи нагревателя датчика кислорода после нейтрализатора

Счетчик пропусков зажигания, влияющих на токсичность, FZABGS

Используется для определения процента пропусков воспламенения, влияющих на токсичность отработавших газов.Отображает количество зафиксированных пропусков воспламенения за тысячу оборотов коленчатого вала. После обнаружения очередного пропуска счётчик инкрементируется на 1. Значение счётчика обнуляется через каждую тысячу оборотов коленчатого вала.

Счетчик пропусков зажигания, влияющих на работоспособность нейтрализатора, FZKATS

Используется для определения процента пропусков воспламенения, приводящих к повреждению нейтрализатора. После обнаружения очередного пропуска значение счётчика увеличивается на величину, которая зависит от режима работы двигателя. Значение счётчика обнуляется через каждые двести оборотов коленчатого вала.

Нормализованный уровень сигнала датчика детонации, цилиндр 1 (2, 3, 4), REFPN_1 (2, 3, 4)

Сигнал датчика детонации, измеренный во время рабочего цикла 1-го (2, 3, 4) цилиндра.

Угол опережения зажигания, цилиндр 1 (2, 3, 4), ZW_ZYL1 (2, 3, 4) (° по к.в.)

Мгновенное значение угла опережения зажигания для 1-го (2, 3, 4) цилиндра.По уменьшению этого параметра относительно других цилиндров можно косвенно судить о наличии и степени детонации в данном цилиндре в предыдущих тактах сгорания.

Параметр расхода воздуха для регулятора холостого хода, QREG (кг/ч)

Расчитанная величина необходимого изменения количества воздуха для поддержания оборотов холостого хода..

Фактор прогрева, FWL

Фактор обогащения топливовоздушной смеси во время прогрева двигателя.

Фактор ограничения нагрузки, TLMXK (мс)

Максимально возможная нагрузка на двигатель с учётом температуры охлаждающей жидкости, температуры впускного воздуха и высотной коррекции.

Фактор коррекции смеси на переходном режиме, TEUKG

На переходных режимах коррекция топливоподачи с учётом остатка топлива (плёнки на стенках цилиндра) от предыдущего цикла впрыска.

Измеренная величина неравномерности вращения, LUT_AP

Если измеренная величина неравномерности вращения коленвала превышает пороговое значение LUR_AP, система диагностики фиксирует пропуски зажигания..

Пороговая величина неравномерности вращения, LUR_AP

Величина порога зависит от нагрузки TL, оборотов N40 и температуры охлаждающей жидкости TMOT.

Параметр адаптации, ASA

Служит для компенсации угловой погрешности изготовления зубьев венца демпфера 2110-1005058

Фактор влияния форсунок на адаптацию смеси, DTV (мс)

Для поддержания состава воздух/топливо=14,6, система с обратной связью по датчику кислорода накапливает в ячейках FRA, TRA и DTV значения рассогласования, обусловленные разбросом параметров комплектующихи качеством сборки всех систем двигателя. Обучившись, эти ячейки участвуют в регулировании состава смеси. В ячейке DTV накапливается значения рассогласования в тех режимах, где наибольшее влияниена ошибку при регулировании по датчику кислорода оказывают форсунки.

Задержка обратной связи для нейтрализатора после отсечки топлива, DTVKA (мс)

Эта задержка работает в сторону обогащения смеси после отсечки топлива для более быстрого восстановления нормальной работы обратной связи по второму датчику кислорода. Другими словами задержка DTVKA служит для удаления избыточного кислорода из нейтрализатора после отсечки топлива.

Суммарная задержка обратной связи, TVLR (мс)

Основной параметр регулирования в закрытом контуре, состоящий из суммы задержек, расчитанных по таблице, по сигналу от первого датчика кислорода и по сигналу от второго датчика кислорода.

Задержка обратной связи по датчику кислорода после нейтрализатора, TVLRH (мс)

Регулирование по второму датчику кислорода служит для более точного поддержания состава топлива, обеспечивающего минимальную токсичность выхлопных газов с учётом состояния нейтрализатора.

Интегральная часть задержки обратной связи по второму датчику, ATV (мс)

Входит в состав TVLRH и является более медленной её частью.

Период сигнала датчика O2 перед катализатором, TPLRVK (с)

Форма сигнала датчика кислорода перед нейтрализатором при регулировании в закрытом контуре иногда напоминает синусоиду. Период этого сигнала расчитывается контроллером и заносится в ячейку TPLRVK.

Счетчик зажиганий для определения динамик, DYNZLR

Счётчик, который устанавливается на калибруемую величину при динамических режимах и декрементируется с каждым циклом зажигания. Уменьшение счётчика до нуля служит сигналом для окончания динамического регулирования по детонации.

Признак мощностного обогащения, B_VL (да/нет)

Отображается - задействован ли режим мощностного обогащения.

Признак работы двигателя в режиме холостого хода, B_LL (да/нет)

Отображается - задействован ли режим холостого хода.

Признак включения электробензонасоса, EKP (вкл/выкл)

Отображается наличие команды контроллера на включение электробензонасоса.

Наличие импульсов с датчика скорости, B_VFZ (есть/нет)

По переключению этого флага можно судить о исправности датчика скорости.

Наличие импульсов с датчика фаз, PHSOK (есть/нет)

По переключению этого флага можно судить о исправности датчика фаз.

Признак включения кондиционера S_AC (да/нет)

Отображается наличие команды контроллера на включение кондиционера.

Признак включения электровентилятора S_LF (вкл/выкл)

Отображается наличие команды контроллера на включение электровентилятора системы охлаждения.

Признак включения контрольной лампы, B_MILR (вкл/выкл)

Отображается наличие команды на включение или выключение контрольной лампы индикации неисправностей.

Контроль детонации активен, B_KR (да/нет)

Включение этого бита означает, что все условия для контроля по детонации выполнены.

Защитная функция от детонации активна, B_KS (да/нет)

Этот бит включается при опасности повреждения двигателя от детонации,в частности при возникновении ошибки по датчику детонации. При этом угол опережения зажигания уменьшается на 6°.

Контроль детонации в динамике от дросселя, DYNFLG1 (да/нет)

При быстром приращении дросселя включается флаг DYFLG1 и происходит кратковременное увеличение порога обнаружения детонации для исключения набора лишних задержек угла опережения зажигания и улучшения тем самым динамических свойств автомобиля.

Контроль детонации в динамике от оборотов двигателя, DYNFLG2 (да/нет)

При быстром приращении оборотов двигателя включается флаг DYNFLG2 и происходит кратковременное увеличение порога обнаружения детонации для исключения набора лишних задержек угла опережения зажигания и улучшения тем самым динамических свойств автомобиля.

Плохая дорога для диагностики пропусков зажигания, B_SWE (да/нет)

Определяется по сигналу от датчика неровной дороги. При B_SWE=1 происходит отключение диагностики пропусков зажигания.

Флаг разрешения включения кондиционера, S_KOREL (вкл/выкл)

При поступлении сигнала запроса о включении кондиционера контроллер выдаёт сигнал разрешения на его включение в случаях, когда не критичен отбор дополнительной мощности от двигателя.

ЭБУ заблокирован иммобилизатором, F_IMMOLO (да/нет)

Иммобилизатор заблокирован, т.е. находится в режиме “охрана”.

Игнорирование иммобилизатора разрешено, F_IMBYPAS (да/нет)

ЭСУД находится в режиме обхода иммобилизатора.

Иммобилизатор и ЭБУ спарены, F_IMMERY (да/нет)

В ЭСУД активизирована функция иммобилизатора, т.е. он обучен.

Импульсы с датчика оборотов двигателя, F_TN (есть/нет)

При обнаружении контроллером пропуска двух зубьев на демпфере, флаг F_TN = 1.

Кодирование вариантов, B_VAR (вкл/выкл)

Для различения характеристик управления для двигателей с отличающимися впускными системами контакт 13 в колодке 26-го жгута либо подключен, либо не подключен к напряжению батареи.

Признак работы в зоне регулировки по сигналу управляющего датчика кислорода, B_LR (да/нет)

Переход от разомкнутого к замкнутому контуру регулирования состава топливовоздушной смеси зависит от времени с момента запуска двигателя, готовности управляющего датчика кислорода и температуры охлаждающей жидкости.

Флаг обратной связи по датчику кислорода 2, B_LRHK (да/нет)

Для включения флага должны быть соблюдено большое количество условий, в том числе бит готовности второго датчика кислорода.

Флаг режима пуска двигателя, B_ST (вкл/выкл)

Флаг устанавливается в 1 после включения зажигания и сбрасывается после пуска двигателя.

Отсечка топливоподачи, B_SA (есть/нет)

Флаг сразу устанавливается при резком торможении двигателем.

Пропуски зажигания, M_LUERKT (есть/нет)

Индицирует факт обнаружения пропусков воспламенения.

Обнаружение пропусков зажигания приостановлено, B_LUSTOP (да/нет)

Значение бита равно 1, когда обнаружение пропусков зажигания приостановлено.

Готовность переднего датчика O2, B_SBBVK (есть/нет)

Флаг устанавливается после отклонения напряжения переднего датчика кислорода от средней линии и включенном нагреве не менее 75 сек.

Готовность заднего датчика O2, B_SBBHK (есть/нет)

Флаг устанавливается после отклонения напряжения заднего датчика кислорода от средней линии и включенном нагреве не менее 75 сек.

Базовая адаптация смеси, B_LRA (есть/нет)

При включении флага происходит обучение FRA, TRA или DTV в зависимости от режима двигателя.

Продувка адсорбера активирована, B_TE (да/нет)

При этом открывается клапан продувки адсорбера для подачи во впускную систему паров бензина, скопившихся в адсорбере.

Время проверки нейтрализатора истекло, B_KATRDY (да/нет)

Это означает, что полностью завершился цикл диагностики нейтрализатора в течение данной поездки независимо от результата.

Диагностика продувки адсорбера закончена, B_TESRDY (да/нет)

Это означает, что полностью завершился цикл функциональной диагностики клапана продувки адсорбера в течение данной поездки независимо от результата.

Диагностика датчиков кислорода закончена, B_LSRDY (да/нет)

Это означает, что полностью завершился цикл функциональной диагностики датчиков кислорода в течение данной поездки независимо от результата.

Диагностика нагрева датчиков кислорода закончена, B_HSRDY (да/нет)

Это означает, что полностью завершился цикл функциональной диагностики нагрева датчиков кислорода в течение данной поездки независимо от результата.

Адаптация зубчатого колеса выполнена для диапазона оборотов 1 (2, 3, 4), B_ZADRE1 (2, 3, 4)

Процесс адаптации параметра ASA выполняется на режиме принудительного холостого хода в четырёх поддиапазонах по оборотам. Если адаптация закончена в одном из поддиапазонов,то соответствующий бит B_ZADRE1...4=1.

Количество ошибок, NUM_ERR

Общее количество обнаруженных ошибок.

Первый обнаруженный код неисправности, ERROR1

Заносится номер кода неисправности, возникшей первой по счёту с момента подключения ЭСУД к аккумуляторной батарее или после стирания ошибок с помощью тестера.

Второй обнаруженный код неисправности, ERROR2

Заносится номер кода неисправности, возникшей второй по счёту с момента подключения ЭСУД к аккумуляторной батарее или после стирания ошибок с помощью тестера.

Параметры, отображаемые в режиме «1- Параметры / Parameters; 5- Входы АЦП / ADC Channels»

ДАТЧ. МРВ / AIRSENS, В

Выходное напряжение датчика массового расхода воздуха.

Т.О.Ж. / TCOLANT, В

Выходное напряжение датчика температуры охлаждающей жидкости.

ПОЛ.Д.З / TPS, В

Выходное напряжение датчика положения дроссельной заслонки.

БОРТ. НАП / UBAT, В

Напряжение бортовой сети.

02 ДАТЧ 1 / 02SENS1, В

Выходное напряжение управляющего датчика кислорода.

02 ДАТЧ 2 / 02SENS2, В

Выходное напряжение диагностического датчика кислорода.

ДАТЧ. ДЕТ / KNOCK, В

Напряжение на выходе канала детонации.

ДАТЧ. УСК. / ACCELSENS, В

Выходное напряжение датчика неровной дороги.

Кроме вышеперечисленных в данном режиме отображаются некоторые из параметров режима «1- Параметры; 1- Общий просмотр».

Контроль исполнительных механизмов в режиме «2- Контроль ИМ / Control»

Диагностический прибор DST-2 способен выдавать контроллеру команды на включение исполнительных механизмов. Это обеспечивает возможность быстрой проверки работоспособности элементов системы.

Выбрав пункт меню прибора DST-2 «2- Контроль ИМ», при включенном зажигании и работающем двигателе затем можно выбрать следующее:

- РДВ / IAC Step Motor.

Выполняется при включенном зажигании и позволяет проверить работоспособность регулятора холостого хода (производится установка регулятора в закрытое положение и возврат в исходное);

- обороты ХХ / Idle Speed.

Выполняется при работающем двигателе и позволяет управлять регулятором холостого хода, задавая увеличение или уменьшение оборотов холостого хода. Если регулятор холостого хода исправен, он должен выполнять команды, и частота вращения коленчатого вала должна соответственно изменяться;

- форсунка 1 (2, 3, 4) / Injector 1 (2, 3, 4).

Позволяет отключать топливоподачу в одном из цилиндров. Наблюдая при этом за падением оборотов двигателя, возможно определить неэффективно работающий цилиндр;

- зажигание 1 кат (2 кат) / Ignition Coil 1 (2).

Выполняется при включенном зажигании и позволяет проверить наличие искры на разряднике;

- РБН / Fuel Pump Relay.

Выполняется при включенном зажигании и неработающем двигателе. Для прибора DST-2 время включения реле электробензонасоса ограничивается 10 секундами. Данная команда удобна при диагностике топливной системы, например, для контроля давления топлива или при проверке на герметичность;

- вентилятор 1 / Cooling Fan 1.

Позволяет проконтролировать на слух включение электровентиляторов системы охлаждения;

- вентилятор 2 / Cooling Fan 2.

Для данного автомобиля эта команда не используется;

- кондиционер / A/C Compressor.

Позволяет проконтролировать на слух включение муфты при работе двигателя на холостом ходу и выключателе кондиционера в положении «включено».

Параметры, отображаемые в режиме «4- Ошибки / DT Codes; 1- Просмотр / Interpretation»

Контроллер выполняет функцию диагностики ЭСУД. Она осуществляется в течение так называемого «драйв-цикла», который начинается через 10 сек после пуска двигателя и заканчивается в момент остановки двигателя. В случае возникновения неисправности контроллер заносит в свою память соответствующий код и включает контрольную лампу индикации неисправностей. Для исключения отображения ложных ошибок контрольная лампа включается через определенный промежуток времени (параметр FLC), в течение которого неисправность постоянно присутствует.

Если обнаруженная неисправность после её регистрации исчезает, то контрольная лампа продолжает гореть в течение определенного времени (параметр HLC), а затем гаснет, но диагностический код этой неисправности сохраняется в памяти контроллера до очистки кодов.

Каждому коду неисправности сопутствует дополнительная информация, которая включает в себя:

• FLC (сек или драйв-цикл)

Отображается значение задержки до включения контрольной лампы после обнаружения неисправности. Для разных кодов неисправностей задержка может быть задана в секундах или в драйв-циклах.

В исходном состоянии параметр имеет предустановленное значение. При возникновении неисправности значение параметра начинает уменьшаться. Лампа включается, когда значение FLC становится равным нулю. При исчезновении неисправности предустановленное значение параметра восстанавливается.

• HLC (драйв-цикл)

Отображается значение задержки до выключения контрольной лампы после того, как код неисправности стал неактивным (неисправность исчезла).

В исходном состоянии параметр имеет предустановленное значение. При исчезновении неисправности значение параметра начинает уменьшаться. Лампа выключается, когда значение HLC становится равным нулю;

• DLC (цикл прогрева)

Отображается значение задержки до стирания кода неисправности из памяти контроллера после того, как код стал неактивным.

В исходном состоянии параметр имеет предустановленное значение. При исчезновении неисправности значение параметра начинает уменьшаться после каждого цикла прогрева, под которым понимают отрезок времени с момента запуска двигателя до его прогрева выше заданного значения. Код неисправности стирается из памяти контроллера, когда значение DLC становится равным нулю;

• HZ

Отображается количество случаев возникновения кода неисправности;

• TSF (сек)

Отображается время активного состояния кода неисправности в секундах;

• Условия работы ЭСУД, при которых возникла неисправность.

Условия возникновения неисправности характеризуются тремя переменными (табл. 2.4-01) и временем возникновения. Для каждого кода неисправности имеется свой специальный набор переменных. Прибор DST-2 может отображать условия лишь для четырех случаев возникновения неисправности;

• набор флагов в виде пиктограмм (рис. 2.4-02).

В режиме просмотра кодов неисправностей поле экрана прибора условно разбито на две половины. В левой половине отображаются флаги для текущего состояния кода неисправности. *Информация обновляется при изменении состояния кода.*

В правой половине отображаются флаги для подтвержденного кода неисправности (код считается подтвержденным, если ошибка присутствует после истечения специального времени задержки FLC). *Информация заносится один раз и не обновляется вплоть до очистки кодов.*

Очистка кодов неисправностей

Имеются два метода очистки кодов из памяти контроллера после завершения ремонта или в целях контроля на повторное возникновение. Необходимо или отключить питание контроллера на время не менее 10 сек, или стереть коды с помощью прибора DST-2, который дает такую возможность в режиме «4 - Ошибки / DT Codes; 2 - Очистка кодов / Clear».

Питание контроллера можно отключить путем отсоединения отрицательного провода от аккумуляторной батареи. При этом другие данные памяти контроллера также теряются.

ВНИМАНИЕ. Для предотвращения повреждения контроллера при отключении или подключении его питания зажигание должно быть выключено.

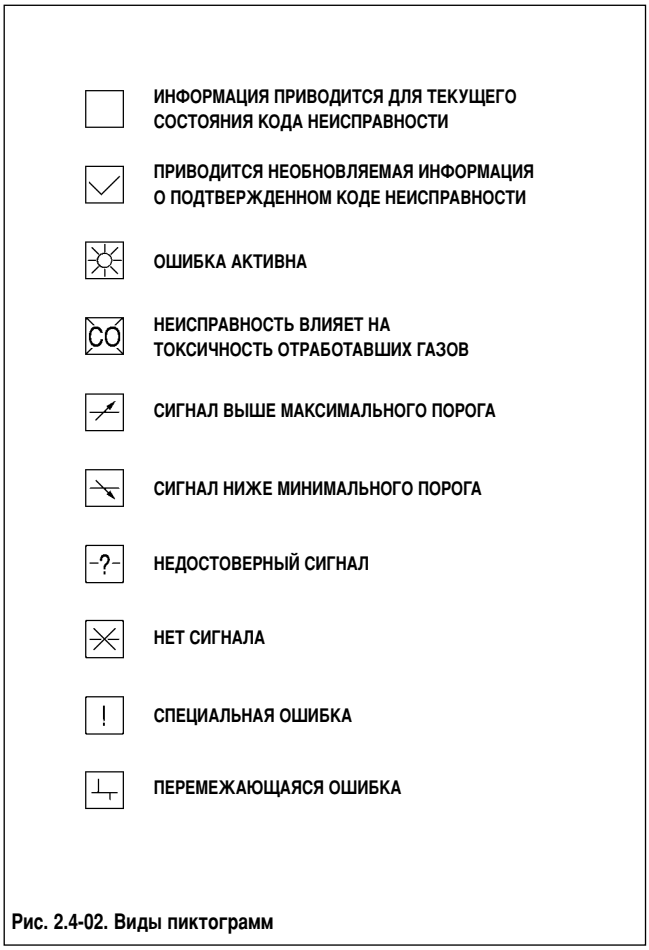


Рис. 2.4-02. Виды пиктограмм

Таблица 2.4-01

Перечень переменных, отображаемых диагностическим прибором DST-2 для двигателя ВАЗ-2111

Параметр	Наименование	Единица или состояние	Зажигание включено	Холостой ход (800 об/мин)	Холостой ход (3000 об/мин)
TL	Параметр нагрузки	мсек	(1)	1,4-2,1	1,2-1,6
UB	Напряжение бортовой сети	В	11,8-12,5	13,2-14,6	13,2-14,6
TMOT	Температура охлаждающей жидкости	°С	(1)	90-105	90-105
ZWOUT	Угол опережения зажигания	°п.к.в.	(1)	12±3	35-40
DKPOT	Положение дроссельной заслонки	%	0	0	4,5-6,5
N40	Частота вращения коленчатого вала двигателя	об/мин	(1)	800±40	3000
TE1	Длительность импульса впрыска топлива	мсек	(1)	2,5-3,8	2,3-2,95
MOMPOS	Текущее положение регулятора холостого хода	шаг	(1)	40±15	70-85
N10	Частота вращения коленвала двигателя на холостом ходу	об/мин	(1)	800±30	3000
QADP	Переменная адаптации расхода воздуха на холостом ходу	кг/час	±3	±4*	±1
ML	Массовый расход воздуха	кг/час	(1)	7-12	25±2
USVK	Сигнал управляющего датчика кислорода	В	0,45	0,1-0,9	0,1-0,9
FR	Коэффициент коррекции времени впрыска топлива по сигналу УДК		(1)	1±0,2	1±0,2
TRA	Аддитивная составляющая коррекции самообучением	мсек	±0,4	±0,4*	(1)
FRA	Мультипликативная составляющая коррекции самообучением		1±0,2	1±0,2*	1±0,2
TATE	Коэффициент заполнения сигнала продувки адсорбера	%	(1)	0-15	30-80
USHK	Сигнал диагностического датчика кислорода	В	0,45	0,5-0,7	0,6-0,8
TANS	Температура впускного воздуха	°С	(1)	-20...+60	-20...+60
BSMW	Фильтрованное значение сигнала датчика неровной дороги	g	(1)	-0,048	-0,048
FDKHA	Фактор высотной адаптации		(1)	0,7-1,03*	0,7-1,03
RHSV	Сопротивление шунта в цепи нагрева УДК	Ом	(1)	9-13	9-13
RHSH	Сопротивление шунта в цепи нагрева ДДК	Ом	(1)	9-13	9-13
FZABGS	Счетчик пропусков зажигания, влияющих на токсичность		(1)	0-15	0-15
QREG	Параметр расхода воздуха регулятора холостого хода	кг/час	(1)	±4*	(1)
LUT_AP	Измеренная величина неравномерности вращения		(1)	0-6	0-6
LUR_AP	Пороговая величина неравномерности вращения		(1)	6-6,5 (6-7,5)***	6,5 (15-40)***
ASA	Параметр адаптации		(1)	0,9965-1,0025**	0,996-1,0025
DTV	Фактор влияния форсунок на адаптацию смеси	мсек	±0,4	±0,4*	±0,4
ATV	Интегральная часть задержки обратной связи по второму датчику	сек	(1)	0-0,5*	0-0,5
TPLRVK	Период сигнала датчика O_2 перед катализатором	сек	(1)	0,6-2,5	0,6-1,5
B_LL	Признак работы двигателя в режиме холостого хода	Да/Нет	НЕТ	ДА	НЕТ
B_KR	Контроль детонации активен	Да/Нет	(1)	ДА	ДА
B_KS	Защитная функция от детонации активна	Да/Нет	(1)	НЕТ	НЕТ
B_SWE	Плохая дорога для диагностики пропусков зажигания	Да/Нет	(1)	НЕТ	НЕТ
B_LR	Признак работы в зоне регулировки по управляющему датчику кислорода	Да/Нет	(1)	ДА	ДА
M_LUERKT	Пропуски зажигания	Есть/Нет	(1)	НЕТ	НЕТ
B_LUSTOP	Обнаружение пропусков зажигания приостановлено	Да/Нет	(1)	НЕТ	НЕТ
B_ZADRE1	Адаптация зубчатого колеса выполнена для диапазона оборотов 1	Да/Нет	(1)	ДА*	(1)
B_ZADRE3	Адаптация зубчатого колеса выполнена для диапазона оборотов 3	Да/Нет	(1)	(1)	ДА

(1) - Значение параметра для диагностики системы не используется.

** При снятии клеммы аккумуляторной батареи эти значения обнуляются.*

*** Проверка этого параметра актуальна, если B_ZADRE1=»Да».*

**** В скобках приведен дипазо н типичных значений параметра для того случая, если определено значение параметра ASA.*

ПРИМЕЧАНИЕ. В таблице приведены значения параметров для положительной температуры окружающего воздуха.

Типовые значения параметров, контролируемых прибором DST-2

Параметры, которые можно проконтролировать с помощью прибора DST-2 и которые даны в таблице 2.4-01, могут быть использованы для проверки исправности ЭСУД при отсутствии диагностических кодов неисправностей.

Использование диагностического прибора DST-2, дающего неверные показания не допускается. Применение неисправного прибора может привести к неправильному диагнозу и необоснованной замене деталей.

Для диагностики используются только перечисленные параметры.

Если все значения укладываются в допустимый диапазон, то см. Раздел 2.9B «Диагностические карты неисправностей».

Пояснения к таблице 2.4-01

1. Колонка «Параметр» относится к списку параметров «1: Перечень данных», отображаемых прибором DST-2.

2. Колонка «Единица или состояние описывает единицы измерения или состояние отображаемых параметров.

3. Типовые значения параметров приводятся в двух колонках: «Зажигание включено» и «Холостой ход». Приводимые значения являются типичными для исправного автомобиля.

В первую очередь необходимо провести сравнение с параметрами колонки «Зажигание включено», т. к. это может привести к быстрому выявлению неисправности.

Параметры колонки «Холостой ход» необходимо сравнивать с параметрами колонки «Зажигание включено» для проверки работоспособности узла или системы.

4. Значения колонки «Зажигание включено» являются типичными значениями, отображаемыми прибором DST-2 при включенном зажигании и неработающем двигателе.

Датчики температуры необходимо проверять путем сравнения с фактическими температурами после ночного отстоя. Для сопоставления сопротивления со значениями температуры необходимо использовать соответствующую диагностическую таблицу.

5. Значения колонки «Холостой ход» являются усредненными типичными значениями для исправных автомобилей.

2.5. Расположение предохранителей и реле

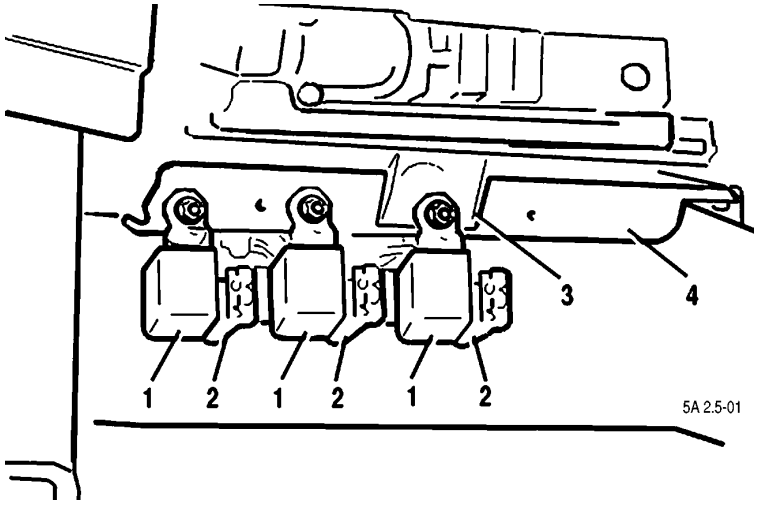


Рис. 2.5-01. Расположение реле и предохранителей системы управления двигателем (ЭСУД):
1- реле ЭСУД; 2- предохранители ЭСУД; 3- основание контроллера; 4- кронштейн крепления.

2.6. Соединения с массой жгута проводов системы впрыска

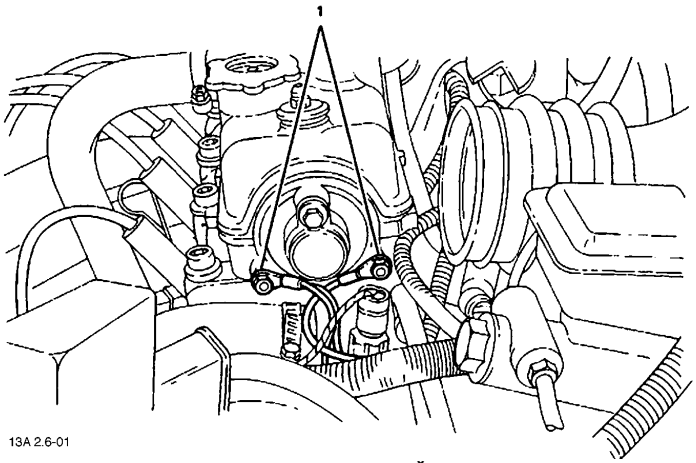
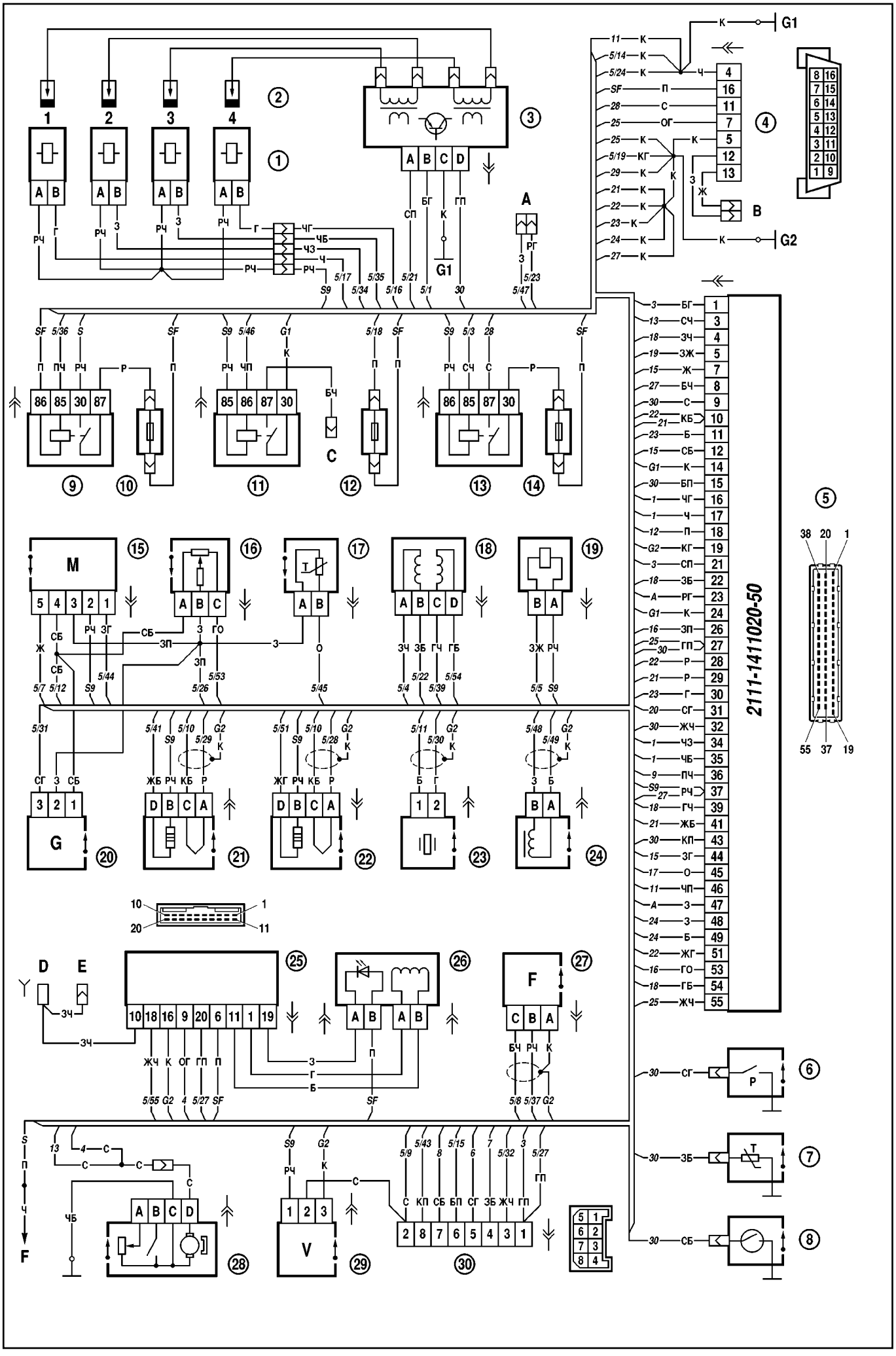


Рис. 2.6-01. Расположение точек соединения жгута проводов системы впрыска с массой:
1 - точки соединения с массой


2111-1411020-50
M
G
V
F
D
E
A
B
C
Р
Т
G1
G2

2.7. Схема электрических соединений системы управления двигателем с распределенным последовательным впрыском топлива

Рис. 2.7-01. Схема электрических соединений системы управления двигателем ВАЗ-2111 с распределенным впрыском топлива под нормы токсичности ЕВРО-III (контроллер МР7.0Н) автомобилей ВАЗ-21102, ВАЗ-2111, ВАЗ-21122:

1- форсунки; 2- свечи зажигания; 3- модуль зажигания; 4- колодка диагностики; 5- контроллер; 6- датчик контрольной лампы давления масла; 7- датчик указателя температуры охлаждающей жидкости; 8- датчик уровня масла; 9- главное реле; 10- предохранитель, соединенный с главным реле; 11- реле электровентилятора; 12- предохранитель, соединенный с реле электровентилятора; 13- реле электробензонасоса; 14- предохранитель, соединенный с реле электробензонасоса; 15- датчик массового расхода воздуха; 16- датчик положения дроссельной заслонки; 17- датчик температуры охлаждающей жидкости; 18- регулятор холостого хода; 19- электромагнитный клапан продувки адсорбера; 20- датчик неровной дороги; 21- диагностический датчик кислорода; 22- управляющий датчик кислорода; 23- датчик детонации; 24- датчик положения коленчатого вала; 25- блок управления АПС; 26- индикатор состояния АПС; 27- датчик фаз; 28- электробензонасос с датчиком уровня топлива; 29- датчик скорости автомобиля; 30- колодка, присоединяемая к жгуту проводов панели приборов;

A - колодка, присоединямая к жгуту проводов кондиционера; **B** - колодка, присоединяемая к жгуту салонной группы АБС; **C** - колодка, присоединяемая к жгуту проводов электровентилятора; **D** - провода, присоединяемые к выключателю зажигания (лампа подсветки); **E** - колодка, подключаемая к голубо-белым проводам, отсоединенным от выключателя зажигания; **F** - к клемме «**+**» аккумуляторной батареи; **G1**, **G2** - точки заземления.

Наряду с буквенным обозначением цвета проводов на данной схеме применяется обозначение номера элемента схемы, к которому присоединяется данный провод, например «-5-». Условное обозначение «-S9-» или «-SF-» означает, что провод присоединяется к элементу схемы под номером 9 или обозначенным буквой F через точку соединения, не показанную на схеме. В некоторых случаях кроме обозначения номера элемента приводится через косую дробь и номер контакта, например «-5/15-».

ВНИМАНИЕ. При сборке автомобиля порядок установки предохранителей может НЕ соответствовать указанному на схеме.

2.8. Описание контактов контроллера

Контакт	Цепь
1	**Выход управления зажиганием 1 и 4 цилиндров.** По этой цепи контроллер посылает импульсный сигнал управления коммутатором катушки зажигания 1 и 4 цилиндров на контакт «В» модуля зажигания.
2	**Резервный.**
3	**Выход управления реле электробензонасоса.** Включение зажигания является для контроллера сигналом на запитку реле электробензонасоса. При отсутствии сигналов датчика положения коленчатого вала в течение 2 секунд, контроллер выключает реле. При поступлении сигналов датчика положения коленчатого вала контроллер вновь включает реле электробензонасоса.
4	**Выход управления регулятором холостого хода (клемма А).** Напряжение на контакте трудно предсказать, и его измерение в целях обслуживания не осуществляется.
5	**Выход управления продувкой адсорбера.** Контроллер замыкает цепь на «массу» для запитки клапана продувки адсорбера. При заглушенном двигателе напряжение на контакте должно быть равным напряжению аккумулятора. При работающем двигателе напряжение изменяется в диапазоне от 0 В до напряжения бортовой сети автомобиля.
6	**Резервный.**
7	**Вход сигнала датчика массового расхода воздуха.** Аналоговый сигнал с датчика массового расхода воздуха, величина которого изменяется (0...5 В) в зависимости от количества поступающего в двигатель воздуха.
8	**Вход сигнала датчика фаз.** Сигнал датчика используется контроллером в работе системы распределенного последовательного впрыска топлива. Датчик формирует один сигнал за один оборот распределительного вала двигателя, соответствующего положению поршня 1-го цилиндра в конце такта сжатия.
9	**Вход сигнала датчика скорости автомобиля.** Напряжение бортсети автомобиля поступает на этот контакт через внутренний резистор контроллера. Датчик импульсно замыкает цепь на массу. Частота импульсов изменяется в зависимости от скорости автомобиля. Сигнал датчика скорости автомобиля поступает также на маршрутный компьютер.
10	**Выход массы датчиков кислорода.** Контакт соединен с «массой» двигателя через контроллер.
11	**Вход сигнала датчика детонации.** Сигнал представляет собой напряжение переменного тока, амплитуда и частота которого зависят от вибрации двигателя.
12	**Выход напряжения питания датчиков.** Выход напряжения питания на датчик положения дроссельной заслонки, датчик массового расхода воздуха, датчик неровной дороги. При включенном зажигании напряжение близко к +5 В.
13	**Вход сигнала кодирования вариантов.** У автомобилей ВАЗ-21083, 21093, 21099 контакт подключен к напряжению бортсети.
14	**Вход «Силовое заземление».** Напряжение на контакте должно быть близким к нулю.
15	**Выход управления контрольной лампой «CHECK ENGINE».** Контроллер включает лампу, замыкая ее цепь на массу. При включенной контрольной лампе напряжение на контакте должно быть близким к нулю. Когда контрольная лампа выключена, на контакте присутствует напряжение бортсети.
16	**Выход управления форсункой 4 цилиндра.** Напряжение бортовой сети поступает на данный контакт через обмотку форсунки. Контроллер импульсно замыкает цепь на массу с частотой вращения распределительного вала. Длительность импульсов впрыска зависит от режима работы двигателя.
17	**Выход управления форсункой 1 цилиндра.** Напряжение бортовой сети поступает на данный контакт через обмотку форсунки. Контроллер импульсно замыкает цепь на массу с частотой вращения распределительного вала. Длительность импульсов впрыска зависит от режима работы двигателя.
18	**Вход неотключаемого напряжения.** Постоянное питание контроллера от бортсети автомобиля поступает, в том числе, при выключенном зажигании. Напряжение поступает через плавкий предохранитель.
19	**Вход «Логическое заземление».** Напряжение на контакте должно быть близким к нулю.
20	**Резервный.**
21	**Выход управления зажиганием 2 и 3 цилиндров.** По этой цепи контроллер посылает импульсный сигнал управления коммутатором катушки зажигания 2 и 3 цилиндров на контакт «А» модуля зажигания.
22	**Выход управления регулятором холостого хода (клемма В).** Напряжение на контакте трудно предсказать, и его измерение в целях обслуживания не осуществляется.
23	**Выход управления реле муфты компрессора кондиционера.** Замыкается на массу для запитки реле управления муфтой компрессора кондиционера. Напряжение ниже 1 В, когда контроллер запитывает реле. Если контроллер не запитывает реле, на контакте присутствует напряжение бортсети.
24	**Вход «Силовое заземление».** Напряжение на контакте должно быть близким к нулю.
25	**Резервный.**
26	**Выход «Заземление датчиков».** Напряжение на контакте должно быть близким к нулю.
27	**Вход сигнала напряжения с выключателя зажигания.** Сигнал с

Контакт	Цепь

выключателя зажигания не является питанием контроллера, он информирует контроллер о том, что зажигание включено. Напряжение равно напряжению бортовой сети автомобиля, когда выключатель зажигания находится в положении «зажигание» или «стартер».

28 **Вход сигнала управляющего датчика кислорода.** Датчик кислорода имеет электроподогреватель. Когда двигатель не работает и датчик прогрет, датчик определяет наличие кислорода в выпускном коллекторе, и его выходное напряжение ниже 200 мВ. При работающем двигателе, после прогрева датчика напряжение должно быстро меняться в диапазоне 50...900 мВ. Если датчик не прогрет, то на данном контакте присутствует напряжение 300...600 мВ.

29 **Вход сигнала диагностического датчика кислорода.** Датчик кислорода имеет электроподогреватель. Для прогретого датчика напряжение сигнала при работе в режиме обратной связи, на частичных нагрузках и при исправном нейтрализаторе изменяется в диапазоне 590...750 мВ. Если датчик не прогрет, то на данном контакте присутствует напряжение 300...600 мВ.

30 **Вход сигнала датчика детонации.** Сигнал представляет собой напряжение переменного тока, амплитуда и частота которого зависят от вибрации двигателя.

31 **Вход сигнала датчика неровной дороги.** В цепи постоянно присутствует напряжение 2,5 В. При движении автомобиля по неровной дороге колебания кузова вызывают изменение напряжения сигнала датчика.

32 **Выход сигнала расхода топлива.** Контроллер формирует сигнал расхода топлива для маршрутного компьютера в виде импульсов напряжения низкого уровня (около 0 В) длительностью 0,9 мс. Высокий уровень сигнала соответствует напряжению бортовой сети автомобиля. Формирование одного импульса низкого уровня соответствует расходу 1/16000 литра топлива, т. е. расход одного литра топлива соответствует формированию 16000 импульсов.

33 **Резервный.**

34 **Выход управления форсункой 2 цилиндра.** Напряжение бортовой сети поступает на данный контакт через обмотку форсунки. Контроллер импульсно замыкает цепь на массу с частотой вращения распределительного вала. Длительность импульсов впрыска зависит от режима работы двигателя.

35 **Выход управления форсункой 3 цилиндра.** Напряжение бортовой сети поступает на данный контакт через обмотку форсунки. Контроллер импульсно замыкает цепь на массу с частотой вращения распределительного вала. Длительность импульсов впрыска зависит от режима работы двигателя.

36 **Выход управления главным реле.** На контакте присутствует напряжение бортсети, если реле не включено. Если реле включено, напряжение близко к нулю. Для контроллера сигналом на включение главного реле является сигнал включения зажигания, поступающий с выключателя зажигания на контакт «27» контроллера. При выключении зажигания контроллер задерживает выключение главного реле на время около 10 сек.

37 **Вход отключаемого напряжения.** Напряжение бортсети поступает с нормально разомкнутых контактов главного реле.

38 **Резервный.**

39 **Выход управления регулятором холостого хода (клемма C).** Напряжение на контакте трудно предсказать, и его измерение в целях обслуживания не осуществляется.

40 **Резервный**

41 **Выход управления нагревателем диагностического датчика кислорода.** Контроллер управляет нагревателем путем замыкания цепи на массу. При этом напряжение близко к нулю. В отсутствие сигнала управления напряжение на контакте равно напряжению бортсети.

42 **Резервный.**

43 **Выход сигнала частоты вращения коленчатого вала.** Контроллер формирует импульсный сигнал для управления тахометром. Частота следования импульсов равна удвоенной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Высокий уровень сигнала соответствует напряжению бортовой сети автомобиля. Низкий уровень сигнала - около 0 В. Отношение периода сигнала к длительности состояния низкого уровня равно 3.

Контакт	Цепь

44 **Вход сигнала датчика температуры воздуха.** Контроллер посылает по этой цепи через внутренний резистор напряжение +5 В на датчик температуры воздуха, который представляет собой термистор, вторым выводом соединенный с массой. Датчик меняет сопротивление в зависимости от температуры впускного воздуха. При повышении температуры напряжение на контакте уменьшается.

45 **Вход сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости.** Контроллер посылает по этой цепи через внутренний резистор напряжение +5 В на датчик температуры охлаждающей жидкости, который представляет собой термистор, вторым выводом соединенный с массой. Датчик меняет сопротивление в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. При повышении температуры напряжение на контакте уменьшается. При температуре охлаждающей жидкости 0 °С напряжение выше +4 В. При нормальной рабочей температуре (85...100 °С) напряжение ниже 2 В.

46 **Выход управления реле вентилятора системы охлаждения.** Контроллер управляет реле путем замыкания цепи на массу. При этом напряжение становится близким к нулю. В отсутствие сигнала управления на контакте присутствует напряжение бортсети.

47 **Вход сигнала запроса на включение кондиционера.** Когда выключатель кондиционера на панели приборов выключен, напряжение на контакте близко к нулю. Когда выключатель включен, на контроллер подается напряжение бортсети, при условии, что замкнуты остальные выключатели в данной цепи (см. Рис. 1.10-01).

48, 49 **Вход сигнала датчика положения коленчатого вала.** При вращении коленчатого вала двигателя на контакте присутствует сигнал напряжения переменного тока, близкий по форме к синусоиде, с частотой и амплитудой, пропорциональными оборотам. При включенном зажигании и отсутствии вращения коленчатого вала в случае исправной цепи датчика напряжение на контакте равно нулю, а в случае обрыва в цепи близко к 1,5 В.

50 **Резервный.**

51 **Выход управления нагревателем управляющего датчика кислорода.** Контроллер управляет нагревателем путем замыкания цепи на массу. При этом напряжение близко к нулю. В отсутствие сигнала управления напряжение на контакте равно напряжению бортсети.

52 **Резервный.**

53 **Вход сигнала датчика положения дроссельной заслонки.** Напряжение постоянного тока, зависящее от степени открытия дроссельной заслонки. Изменяется в диапазоне от 0 до +5 В. Как правило, на холостом ходу напряжение ниже 0,7 В, а при полностью открытой дроссельной заслонке напряжение выше 4,1 В.

54 **Выход управления регулятором холостого хода (клемма D).** Напряжение на контакте трудно предсказать, и его измерение в целях обслуживания не осуществляется.

55 **Линия «K» диагностики**. Контакт соединен с контактом «18» блока управления АПС. При включении зажигания контроллер обменивается информацией с АПС по этой линии и, если АПС снят с режима охраны, входит в нормальный режим работы, осуществляя управление системой. В противном случае контроллер запрещает работу двигателя. На время сеанса связи контроллера ЭСУД с блоком управления АПС эта линия отключена от колодки диагностики. После окончания сеанса связи блок управления АПС замыкает свои контакты «18» и «9», подключая диагностическую линию к контакту «10» колодки диагностики. После этого контроллер может обмениваться информацией по этой линии с диагностическим прибором DST-2. Данные передаются в виде серий импульсов изменения напряжения с высокого уровня (напряжение бортсети) до низкого уровня (0 В).

2.9. Диагностические карты

Диагностические карты обеспечивают быстрый и эффективный поиск неисправностей системы управления двигателем.

Каждая диагностическая карта обычно состоит из двух страниц: «Дополнительной информации» и «Диаграммы поиска неисправностей». «Дополнительная информация» содержит условия занесения кода неисправности, схемы соединений и пояснения к блокам диаграммы поиска неисправности.

Поиск и устранение неисправности осуществляется в соответствии с диаграммой последовательности поиска неисправности.

Важно пользоваться картами правильно. При диагностике любой неисправности необходимо всегда начинать с проверки диагностической цепи.

Проверка диагностической цепи приводит к другим картам. Использование карты кода неисправности без предварительной проверки диагностической цепи не допускается. Это может привести к неверному диагнозу и замене исправных деталей.

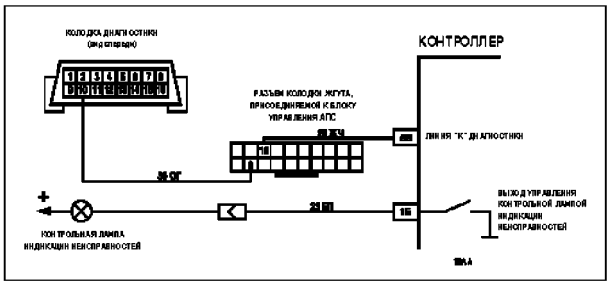
После устранения неисправности и очистки всех кодов рекомендуется повторить проверку диагностической цепи для того, чтобы убедиться в правильности ремонта.

Образец первого листа диагностической карты

(дополнительная информация)

2.9A. Диагностические карты A

(карты первоначальной проверки и карты кодов неисправностей)



Карта A

Проверка диагностической цепи

Описание цепи

Проверка диагностической цепи является организованным подходом к выявлению неисправности системы управления двигателем. С нее должна начинаться диагностика всех жалоб по ездовым качествам, т.к. она указывает на следующий логический шаг.

Понимание и правильное использование карты сокращает время диагностики и предотвращает замену исправных узлов.

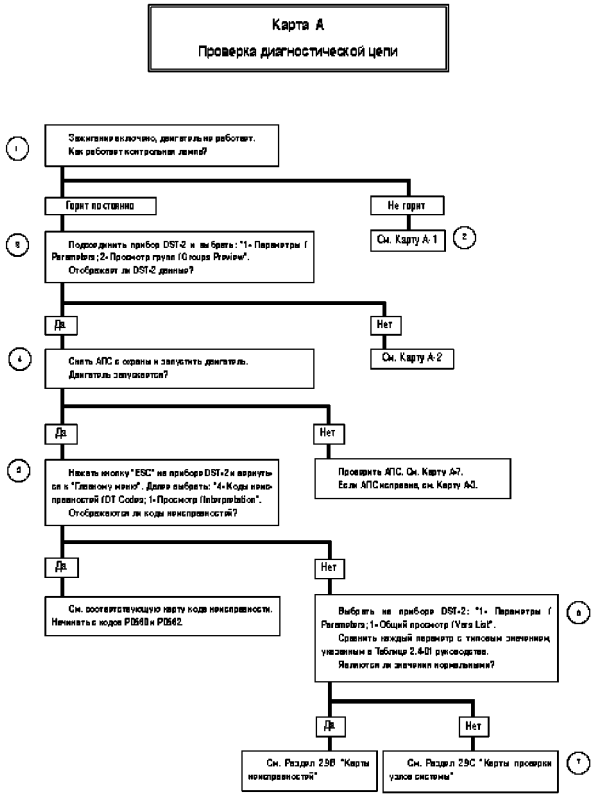
Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется исправность контрольной лампы.
2. Если контрольная лампа не загорается при включении зажигания, то необходимо по карте A-1 проверить подачу питания на выключатель зажигания и контроллер, а также соединение контроллера с массой.
3. Проверяется возможность передачи последовательных данных с контроллера на прибор DST-2.
4. Проверяется возможность запуска двигателя.
5. Проверяется наличие в памяти контроллера кодов неисправностей.
6. Проверяется наличие отклонений параметров при включенном зажигании и двигателе, работающем на холостом ходу.
7. При наличии отклонений параметров от установленных типовых значений проверяется работоспособность соответствующих узлов или систем с помощью карт раздела 2.9C- "Диагностические карты проверки узлов системы управления двигателем".

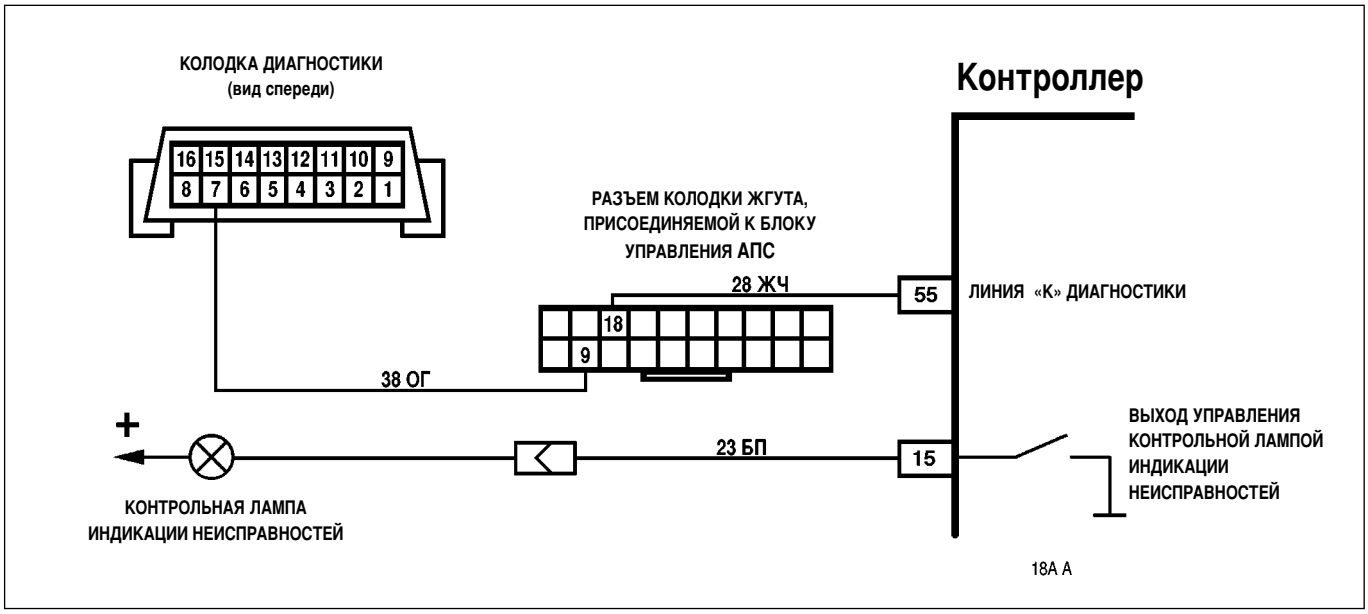
Образец второго листа диагностической карты

(диаграмма поиска неисправностей)



2.9А. Диагностические карты А

(карты первоначальной проверки и карты кодов неисправностей)



Карта А

Проверка диагностической цепи

Описание цепи

Проверка диагностической цепи является организованным подходом к выявлению неисправности системы управления двигателем. С нее должна начинаться диагностика всех жалоб по ездовым качествам, т. к. она указывает на следующий логический шаг.

Понимание и правильное использование карты сокращает время диагностики и предотвращает замену исправных узлов.

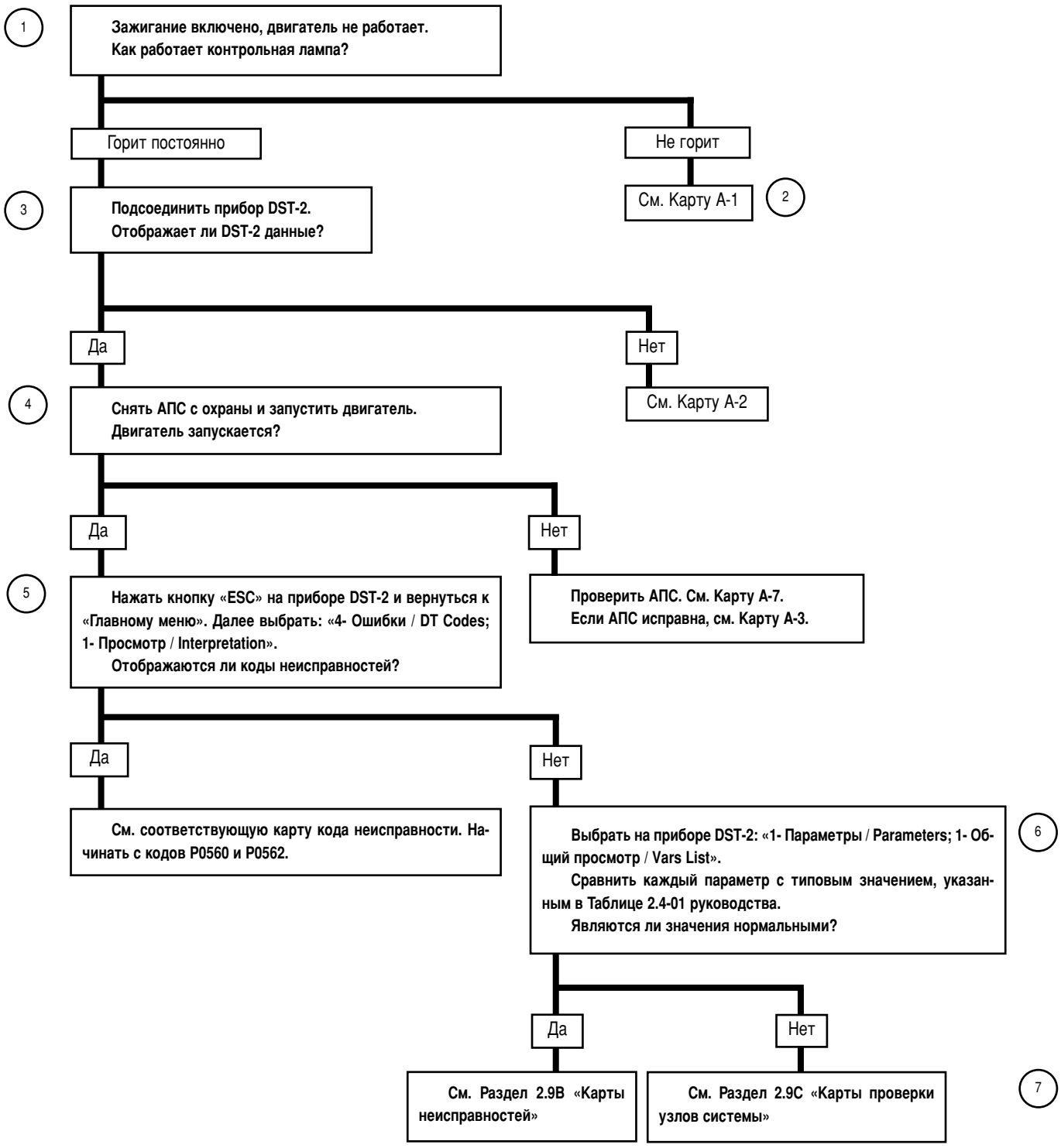
Описание проверок

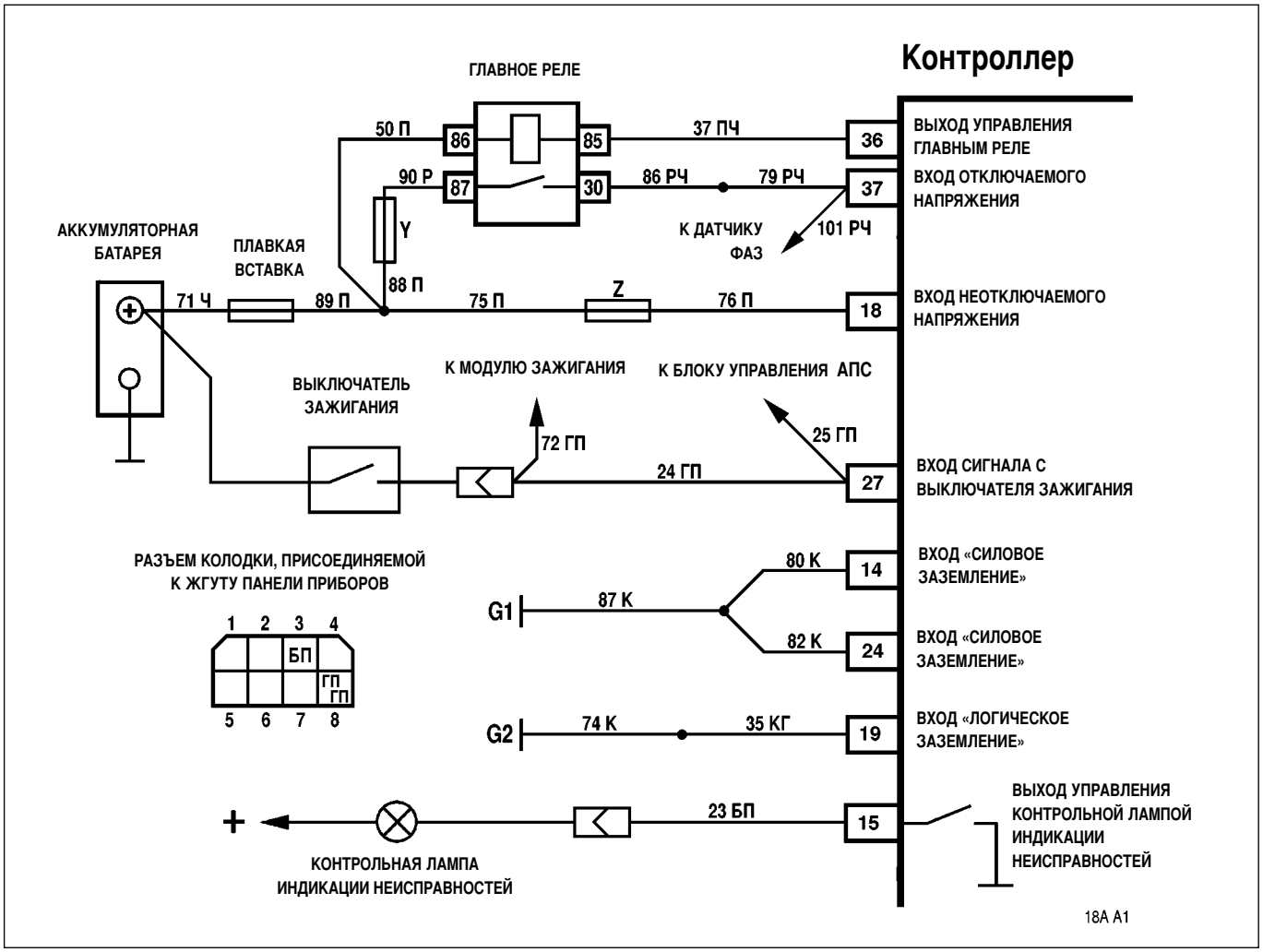
Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется исправность контрольной лампы.
2. Если контрольная лампа не загорается при включении зажигания, то необходимо по карте А-1 проверить подачу питания на выключатель зажигания и контроллер, а также соединение контроллера с массой.
3. Проверяется возможность передачи последовательных данных с контроллера на прибор DST-2. Если сигнал отсутствует, то в правом верхнем углу высвечивается символ «Х». Если сигнал присутствует, то высвечивается символ в виде стрелок (направленных вверх и вниз).
4. Проверяется возможность запуска двигателя.
5. Проверяется наличие в памяти контроллера кодов неисправностей.
6. Проверяется наличие отклонений параметров при включенном зажигании и двигателе, работающем на холостом ходу.
7. При наличии отклонений параметров от установленных типовых значений проверяется работоспособность соответствующих узлов или систем с помощью карт раздела 2.9 С - «Диагностические карты проверки узлов системы управления двигателем».

Карта А

Проверка диагностической цепи





Карта А-1

Не горит контрольная лампа индикации неисправностей

Описание цепи

Контрольная лампа индикации неисправностей должна загораться после включения зажигания и гаснуть после запуска двигателя.

Напряжение после включения зажигания поступает на одну из клемм контрольной лампы. Контроллер управляет включением лампы, замыкая ее на массу через бело-красный провод, идущий на контакт «15» контроллера.

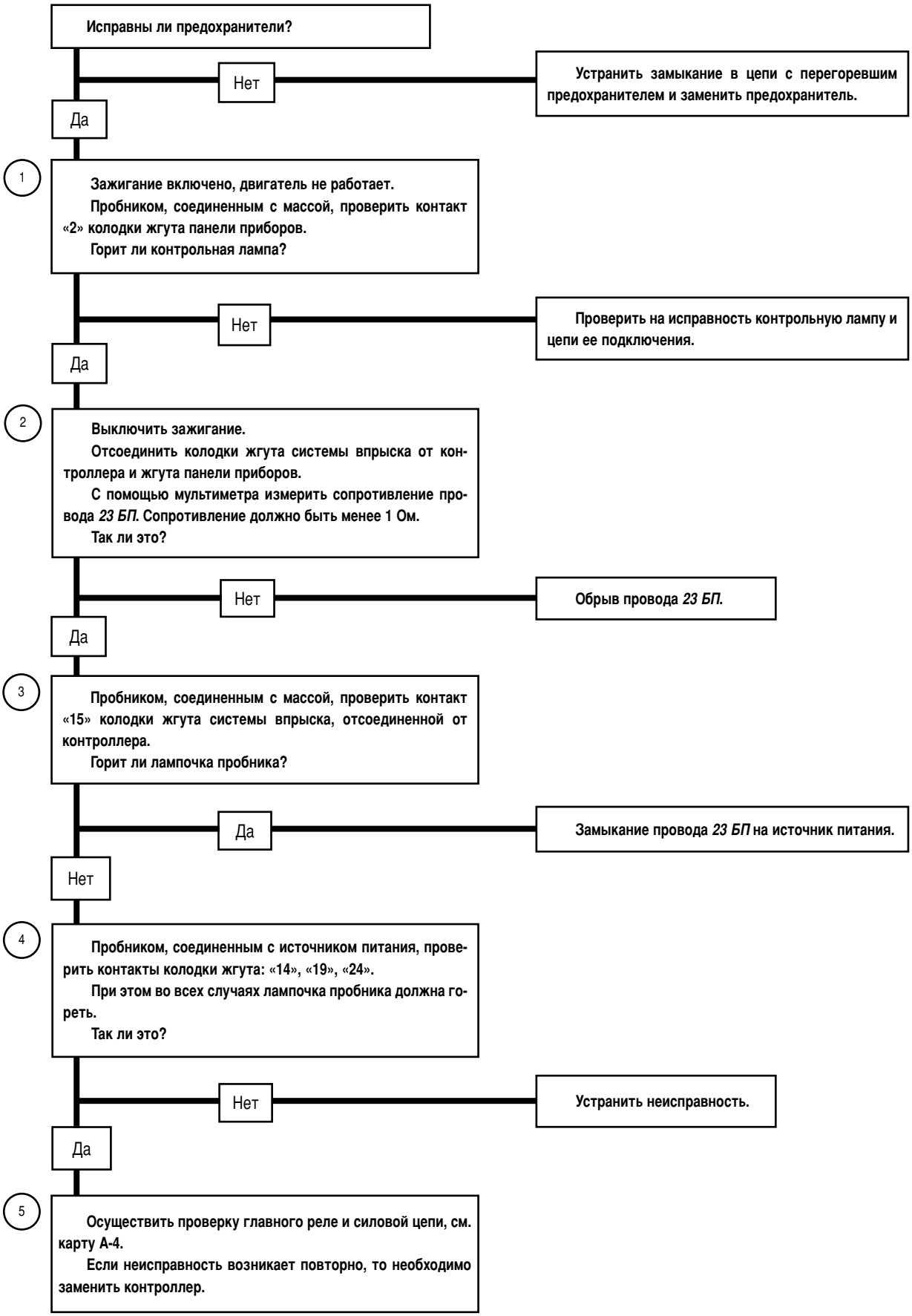
Описание проверок

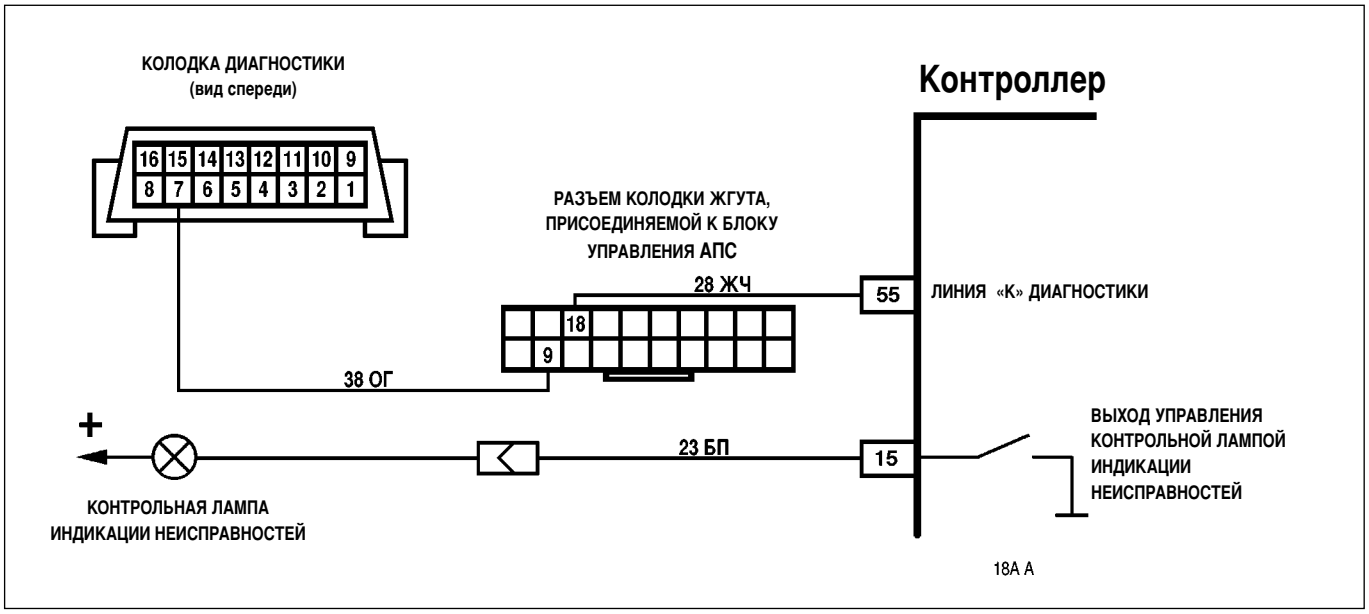
Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Если при проверке контрольная лампа не загорается, то неисправность необходимо искать в жгуте панели приборов.
2. Проверяется провод *23 БП* на обрыв.
3. Проверяется провод *23 БП* на замыкание на источник питания.
4. Проверяется исправность цепей соединения контроллера с массой двигателя.
5. Проверяется наличие напряжения питания на контактах контроллера: «18», «27», «37».

Карта А-1

Не горит контрольная лампа индикации неисправностей





Карта А-2

Нет данных с колодки диагностики

Описание цепи

В исходном состоянии цепь между контактами «9» и «18» блока управления АПС разомкнута.

При подключении прибора DST-2 к колодке диагностики и включении зажигания блок управления АПС замыкает цепь.

Блок управления размыкает цепь, если контроллер посылает запрос на связь с АПС при включении и выключении зажигания.

Описание проверок

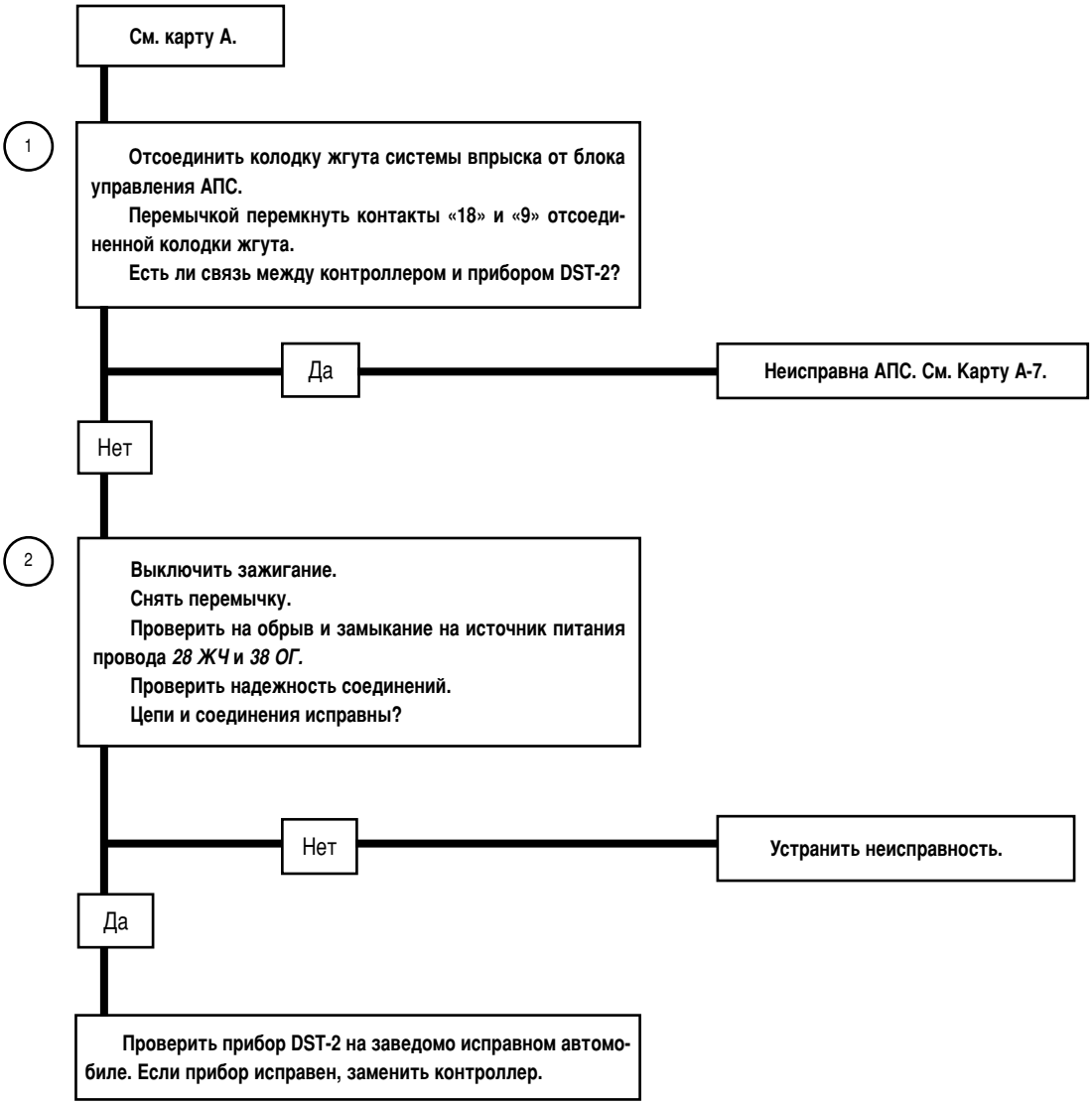
Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

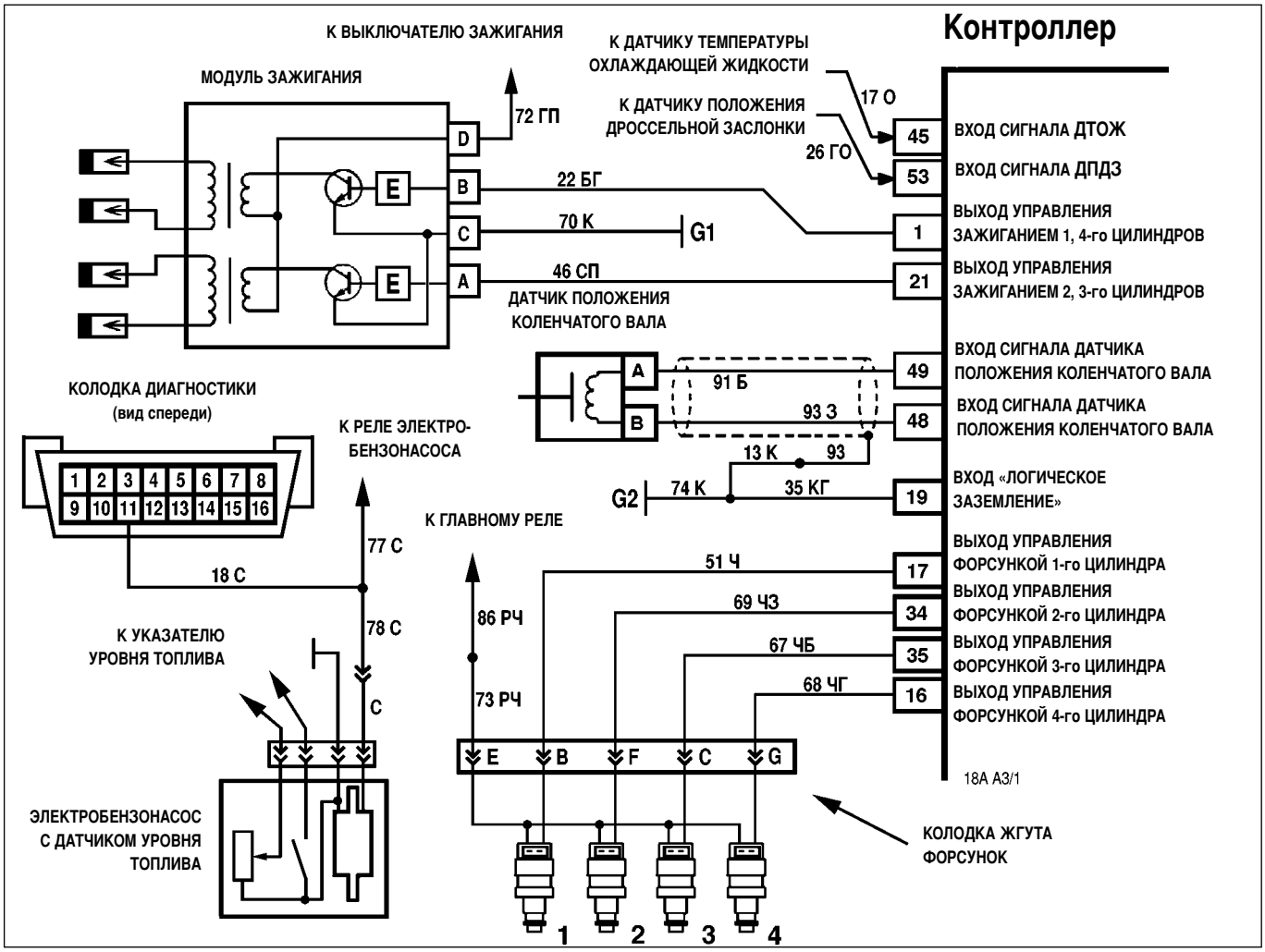
1. Если после замыкания контактов «18» и «9» колодки жгута восстанавливается связь между прибором DST-2 и контроллером, то необходимо проверить исправность элементов АПС.

2. Проверяется исправность соединения между колодкой диагностики (контакт «10») и контроллером (контакт «55»).

Карта А-2

Нет данных с колодки диагностики





Карта А-3

(Лист 1 из 2)

Коленчатый вал прокручивается, но двигатель не запускается

Данная карта предполагает предварительное проведение «Проверки диагностической цепи» по Карте А. Если она не была выполнена, следует обратиться к Карте А.

Двигатель прокручивается, но не запускается, или двигатель запускается, но сразу глохнет. Напряжение бортсети и обороты прокрутки в норме (см. Раздел 1.3, «Режимы управления подачей топлива). Топлива в баке достаточно.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Если напряжение сигнала датчика положения дроссельной заслонки меньше 0,3 В, цепь питания датчика может быть замкнута на массу.

Во время прокрутки прибор DST-2 должен показывать обороты выше нуля.

2. Т. к. вторичная цепь катушек модуля зажигания (состоящая из двух свечей с проводами) замыкается через массу, провод массы разрядника должен соединяться с массой двигателя.

3. Пониженное давление топлива может привести к переобедненности смеси. См. Карту А-6.

Диагностическая информация

При отрицательной температуре окружающего воздуха невозможность запуска двигателя может быть вызвана присутствием воды или посторонних веществ в топливе.

Карта A-3
(Лист 1 из 2)

Коленчатый вал прокручивается, но двигатель не запускается

1

Проверить свечи на нагар или топливо на загрязненность.

Выполнить «Проверку диагностической цепи» (Карта А).

Подключить прибор DST-2. В случае отсутствия данных использовать Карту А-2.

С помощью прибора DST-2 проверить следующее:

- наличие кодов P0201, P0202, P0203, P0204, P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271, P0300, P0301, P0302, P0303, P0304, P0335, P0336, P1501, P1502 или P1541, и если они имеются - использовать соответствующие карты;

- температуру охлаждающей жидкости. Если приборная и фактическая не совпадают - использовать «Диагностическую информацию» для кодов P0117, P0118;

- обороты. Если прибор не показывает оборотов во время прокрутки - использовать карты кодов P0335, P0336.

С помощью прибора DST-2 в режиме «1 - Параметры / Parameters; 5 - Входы АЦП / ADC Channels» проверить выходное напряжение датчика положения дроссельной заслонк. Если оно меньше 0,35 В или больше 0,7 В при закрытой дроссельной заслонке - использовать карты кодов P0122, P0123.

Проверить включение электробензонасоса с помощью прибора DST-2.

Электробензонасос включается?

Да

Нет

2

Выбрать на приборе DST-2 режим: «2- Контроль ИМ / Control; Зажигание 1 (2) кат / Ignition Coil 1(2)».

Проверить искру на высоковольтных проводах, используя разрядник.

Проверять по одному проводу, присоединив провод массы разрядника к надежной массе двигателя (на удалении от элементов электроники). Во время проверки остальные высоковольтные провода должны быть соединены со свечами.

Имеется ли искра на всех 4-х проводах?

Выполнить проверку электрической цепи системы топливоподачи по Карте А-5.

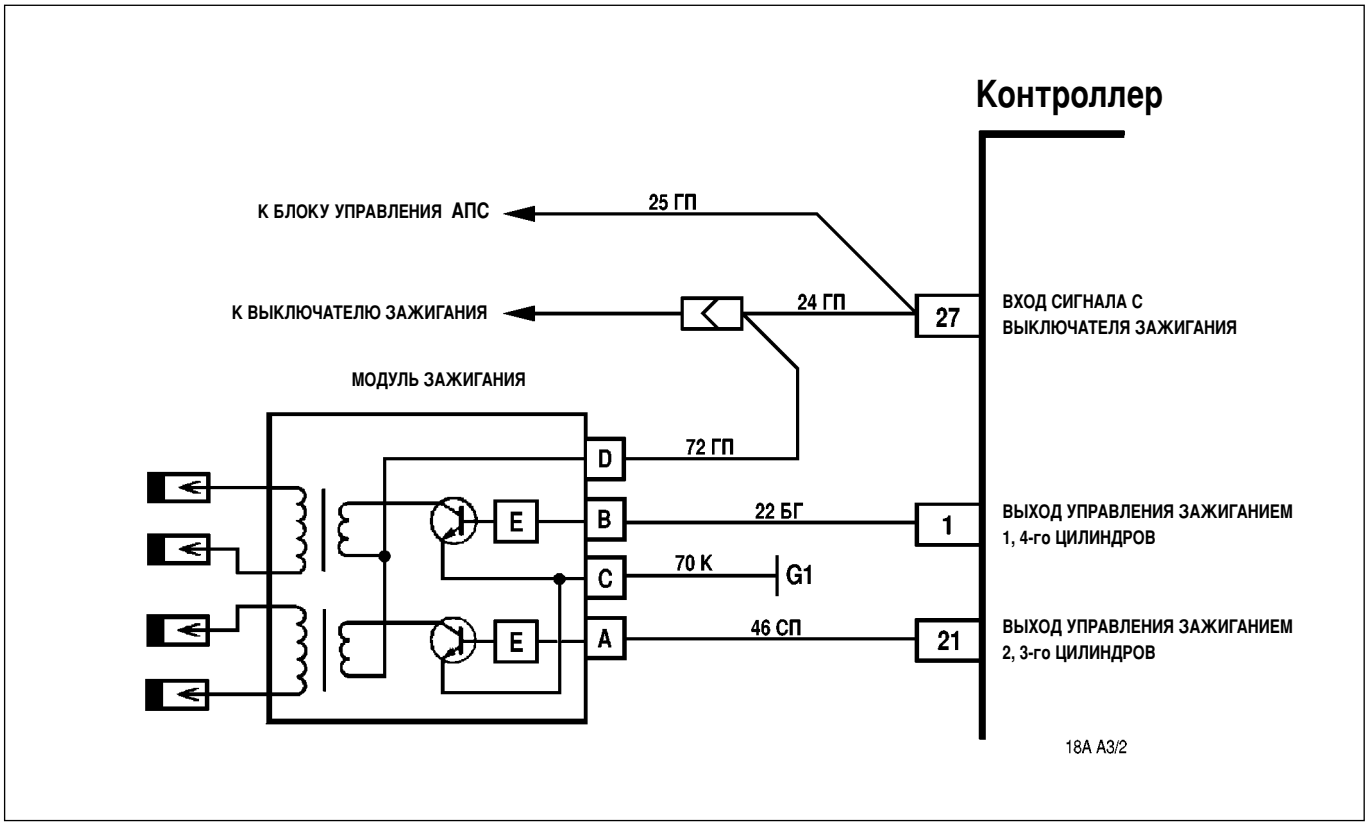
Да

Нет

3

Использовать Карту диагностики системы топливоподачи А-6.

Использовать Карту А-3 (лист 2 из 2).



Карта А-3

(лист 2 из 2)

Коленчатый вал прокручивается, но двигатель не запускается

Описание цепи

Данный двигатель оборудован системой зажигания без распределителя зажигания.

Первичная цепь состоит из первичных обмоток катушек зажигания и электронных ключей, которые находятся в модуле зажигания. Вторичная цепь состоит из вторичных обмоток катушек зажигания, высоковольтных проводов и свечей зажигания.

Описание проверок

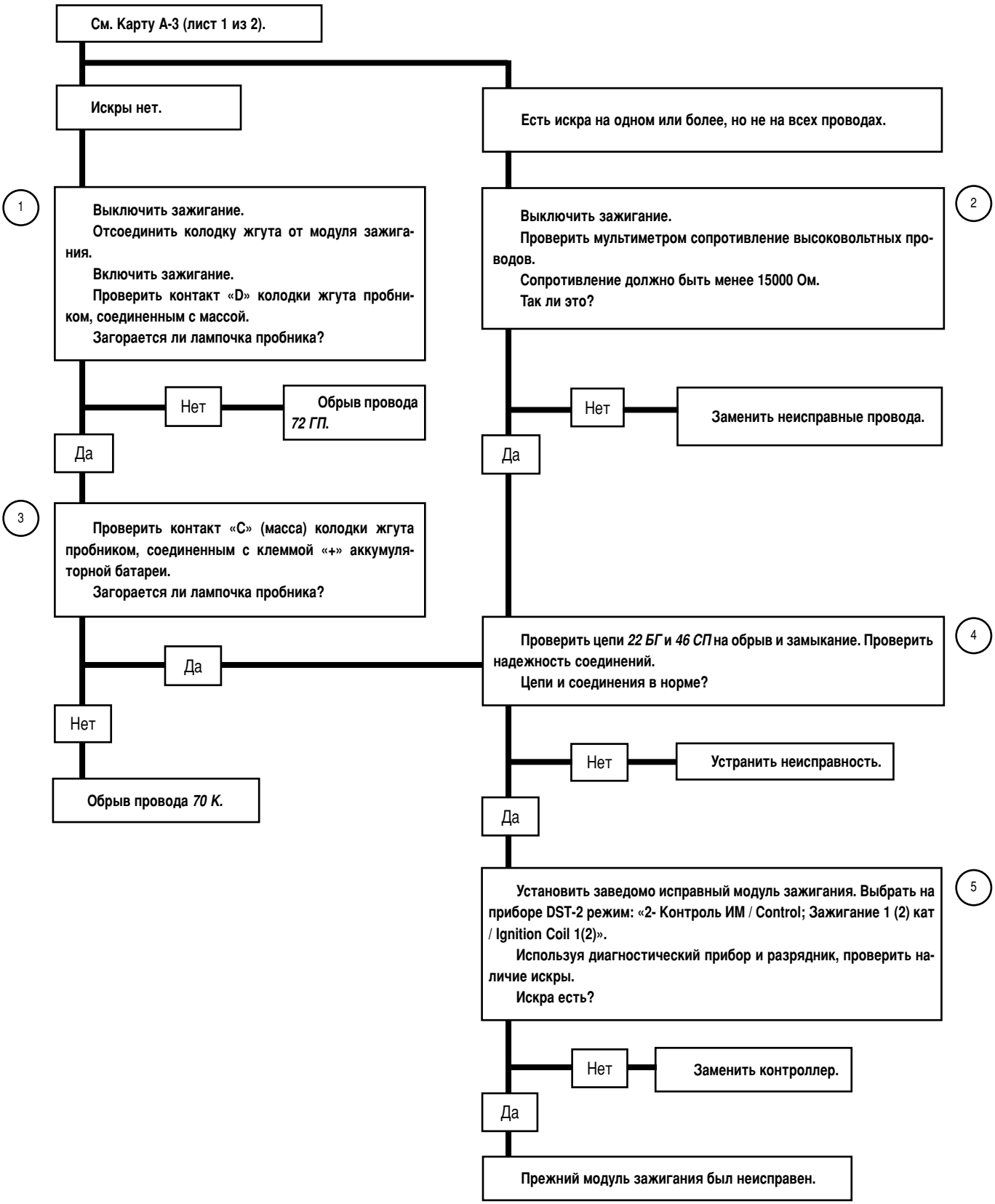
Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

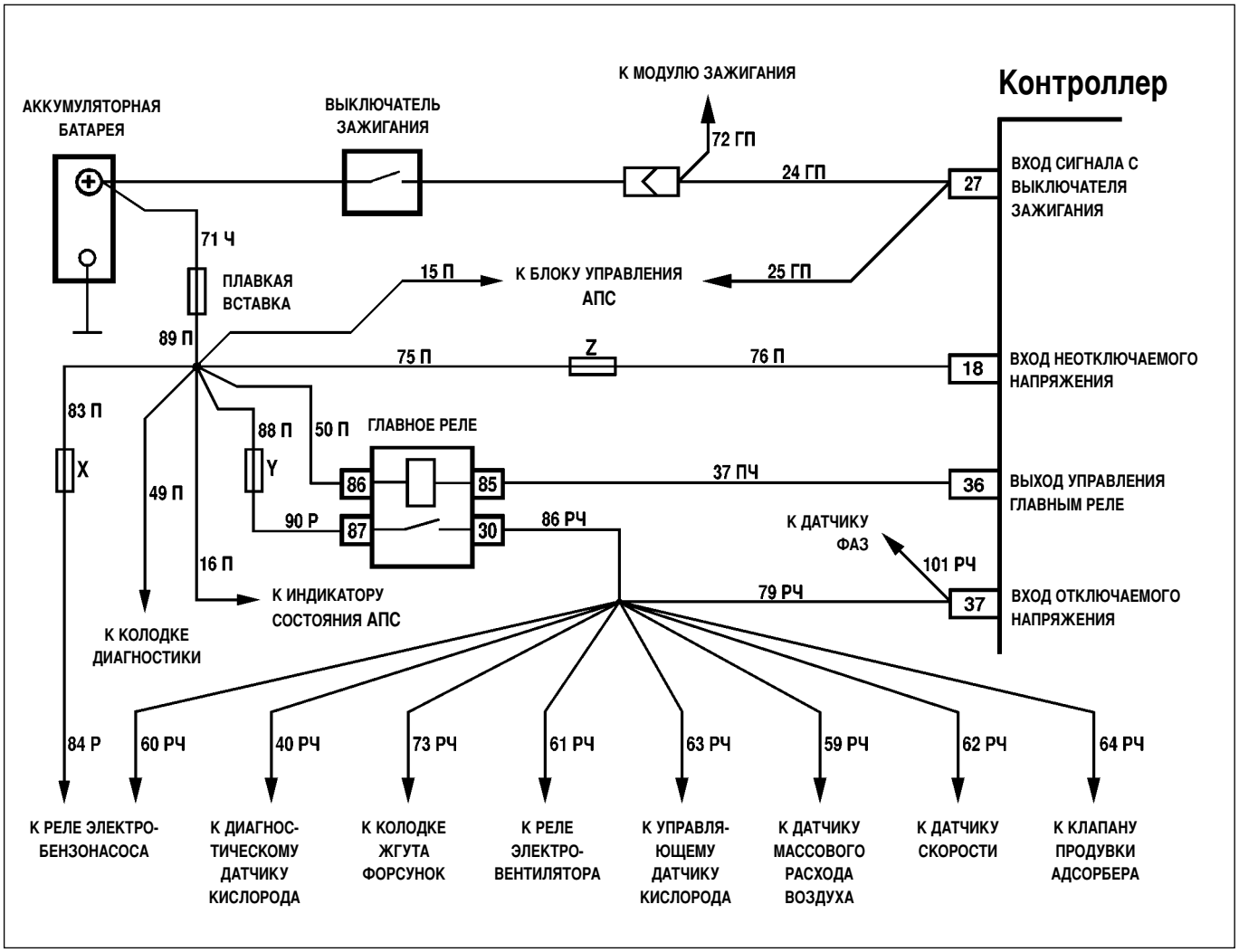
В системе зажигания две свечи с высоковольтными проводами образуют цепь каждой катушки. Для получения искры провод массы разрядника должен быть соединен с массой двигателя.

1. Определяется наличие напряжения питания на катушке зажигания.
2. Проверяется исправность высоковольтных проводов.
3. Проверяется исправность цепи массы (провод *70 К*).
4. Определяется наличие обрыва или замыкания цепей управления зажиганием.
5. В результате проверки определяется наличие неисправности контроллера или модуля зажигания.

Карта А-3
(Лист 2 из 2)

Коленчатый вал прокручивается, но двигатель не запускается





Карта А-4

Проверка главного реле и силовой цепи

Описание цепи

На контакт «18» контроллера питание подается с аккумуляторной батареи через плавкую вставку и предохранитель.

При включении зажигания напряжение с замка зажигания подается на контакт «27» контроллера. Контроллер через контакт «36» включает главное реле, через которое напряжение питания поступает на контакт «37» контроллера, а также на датчики и некоторые исполнительные механизмы (клапан продувки адсорбера, форсунки, реле).

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. На контакт «18» контроллера питание подается с аккумуляторной батареи через плавкую вставку и предохранитель.

2. На контакт «27» контроллера напряжение подается с выключателя зажигания.

3. Прибор DST-2 показывает напряжение бортовой сети, определяемое контроллером по напряжению на контакте «37». Оно не должно отличаться более чем на 1 В от напряжения на клеммах аккумуляторной батареи.

4. На контактах «86» и «87» колодки жгута (провода *50 П* и *90 Р*) должно присутствовать напряжение аккумуляторной батареи. Если питание присутствует на обоих контактах, лампочка пробника должна загораться при касании к ним.

5. Предыдущей проверкой определялось наличие напряжения на контакте колодки жгута «86» (провод *50 П).* Данной проверкой контролируется цепь управления главным реле, которая должна быть замкнута контроллером на массу.

6. Проверяется исправность главного реле.

Причиной неверного значения напряжения бортсети, определяемого контроллером по напряжению на контакте «37», может быть замыкание на массу в проводах *40/59/60/61 /62/63/64/73 РЧ.*

Карта А-4

Проверка главного реле и силовой цепи

Проверить плавкую вставку и предохранитель «Y».
Они исправны?

Да

Нет — **Устранить замыкание в цепи и заменить предохранитель или плавкую вставку.**

1 **Отсоединить колодку жгута от контроллера. Проверить контакт «18» колодки жгута пробником, соединенным с массой. Загорается ли лампочка пробника?**

Да

Нет — **Проверить цепи соединения контроллера с выключателем зажигания на наличие обрыва или замыкания цепи.**

2 **Включить зажигание.**
Проверить контакт «27» колодки жгута пробником, соединенным с массой.
Загорается ли лампочка пробника?

Да

Нет — **Проверить цепи соединения контроллера с выключателем зажигания на наличие обрыва или замыкания цепи.**

3 **Выключить зажигание. Присоединить колодку к контроллеру. Подключить прибор DST-2 и выбрать: «1- Параметры Parameters; 2 - Просмотр групп / Groups Preview». Включить зажигание.**
Показывает ли прибор напряжение сети, близкое к напряжению аккумуляторной батареи?

Нет

Да — **Неисправности нет.**

4 **Снять главное реле.**
Проверить контакты «86» (провод *50 П*) и «87» (провод *90 Р)* колодки жгута пробником, соединенным с массой.
Загорается ли лампочка пробника?

Лампочка загорается на обоих контактах.

Лампочка не загорается на одном или обоих контактах.

5 **Соединить контакты «85» и «86» колодки жгута пробником.**
Горит ли лампочка пробника?

Устранить обрыв или замыкание цепи, при проверке которой лампочка пробника не загорелась.

Да

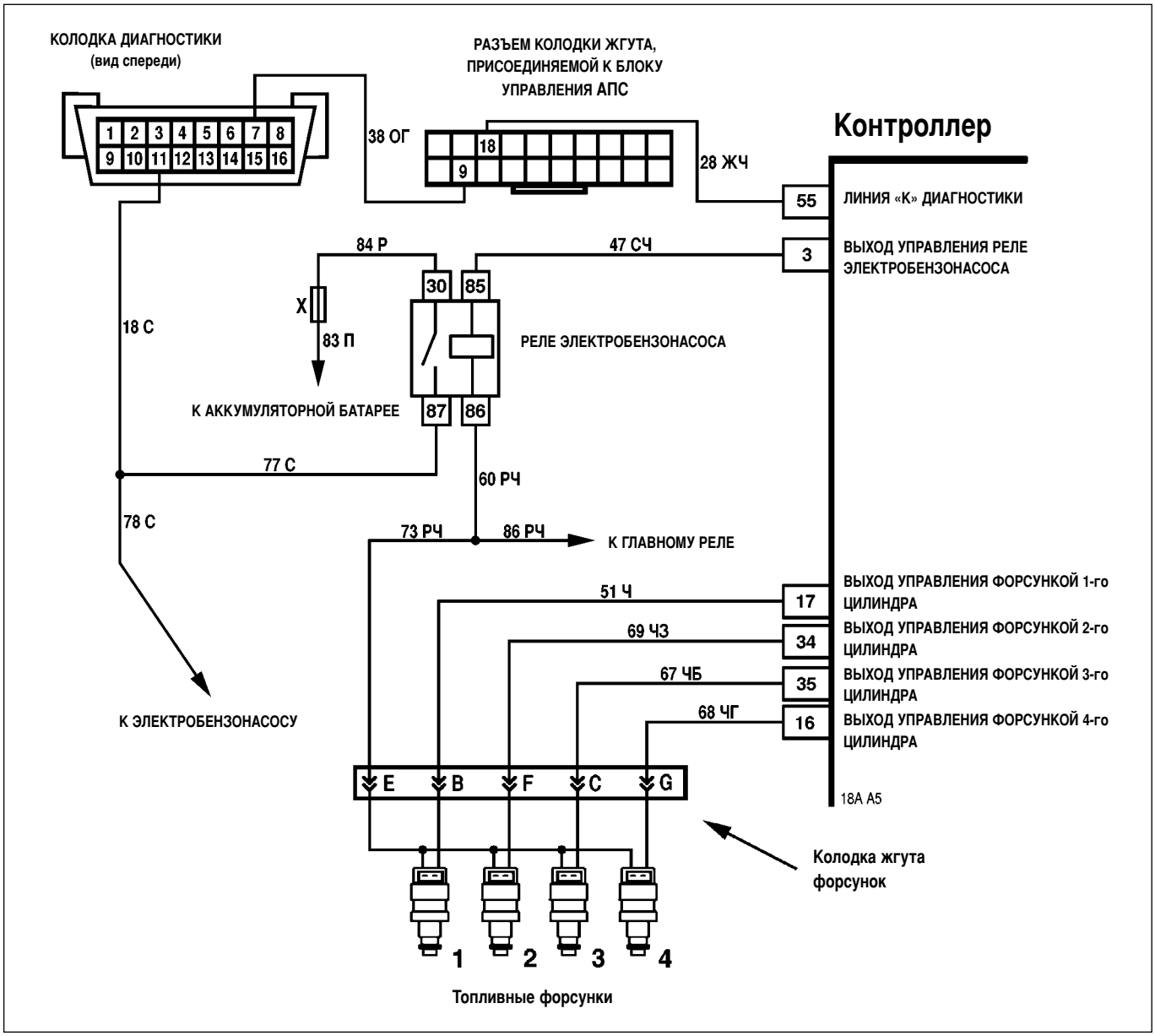
Нет — **Обрыв провода *37 ПЧ* или неисправен контроллер.**

6 **Соединить перемычкой контакты «30» и «87» колодки жгута.**
Показывает ли прибор DST-2 напряжение сети, близкое к напряжению аккумуляторной батареи?

Да

Нет — **Неисправность проводов *79/86 РЧ* или неисправен контроллер.**

Ненадежное соединение или неисправно главное реле.



Карта А-5

Проверка электрической цепи системы подачи топлива.

Описание цепи

При включении зажигания контроллер включает реле электробензонасоса и электробензонасос начинает работать. При отсутствии опорных импульсов от датчика положения коленчатого вала, контроллер выключает электробензонасос через 2 сек после включения зажигания.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Выполняется принудительное включение электробензонасоса.

2. Проверяется наличие напряжения питания на контактах реле электробензонасоса.

3. При включении зажигания и прокрутке двигателя контроллер должен включать электробензонасос.

Карта А-5

Проверка электрической цепи системы подачи топлива.

1. **Выключить зажигание.**
   Снять реле электробензонасоса.
   Соединить контакт «11» колодки диагностики с источником напряжения.
   Проконтролировать на слух включение электробензонасоса.
   Электробензонасос работает?

   - Да
   - Нет — **Неисправное соединение или обрыв в проводах *18/77/78 С,* или неисправен электробензонасос, или неисправно соединение электробензонасоса с массой.**

2. **Включить зажигание.**
   Двигатель не работает.
   Пробником, соединенным с массой, проверить контакт «30» колодки жгута, отсоединенной от реле.
   Лампочка пробника загорается?

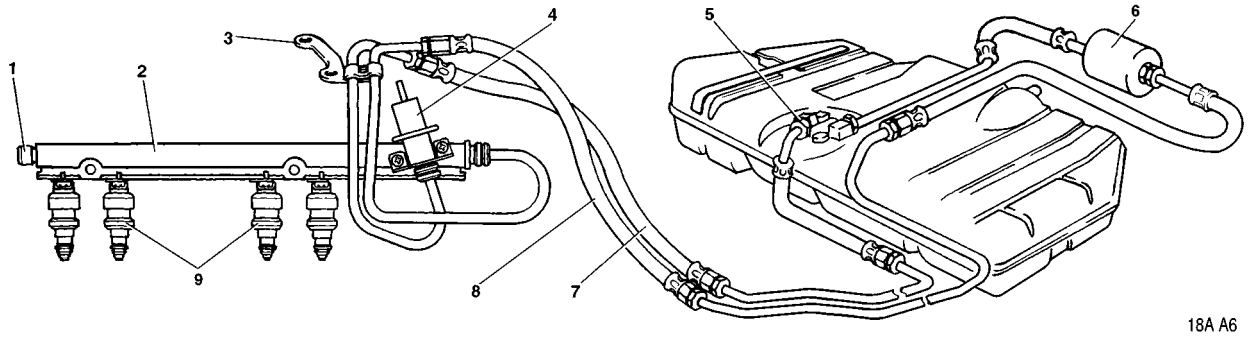
   - Да
   - Нет — **Неисправное соединение или обрыв проводов *83 П, 84 Р* или сгорел предохранитель «Х».**

3. **Выключить зажигание.**
   Подсоединить реле электробензонасоса.
   Пробник, соединенный с источником напряжения, подключить к контакту «85» колодки жгута.
   Снять АПС с режима «охрана».
   Включить зажигание, прокрутить двигатель.
   Загорается ли лампочка пробника?

   - Да
   - Нет — **Неисправен контроллер или АПС.**

3. **Выключить зажигание.**
   Пробник, соединенный с массой, подключить к контакту «87» колодки.
   Снять АПС с режима «охрана».
   Включить зажигание, прокрутить двигатель.
   Загорается ли лампочка пробника?

   - Да — **Обрыв провода *78 С.***
   - Нет — **Неисправно реле электробензонасоса.**



1 - Штуцер для контроля давления топлива
2 - Топливная рампа
3 - Скоба крепления топливных трубок
4 - Регулятор давления топлива
5 - Электробензонасос
6 - Топливный фильтр
7 - Линия слива топлива
8 - Линия подачи топлива
9 - Топливные форсунки

Карта А-6

(Лист 1 из 2)

Диагностика системы подачи топлива

Описание цепи

При включении зажигания контроллер включает электробензонасос. Он работает до тех пор, пока двигатель прокручивается или работает и контроллер получает опорные импульсы от датчика положения коленчатого вала. При отсутствии опорных импульсов контроллер выключает электробензонасос через 2 сек после включения зажигания.

Электробензонасос подает топливо в топливную рампу, где регулятором поддерживается постоянный перепад давления топлива на форсунках. Избыток топлива возвращается в бензобак.

В колодке диагностики есть контакт «11» для диагностики электробензонасоса. Когда двигатель заглушен и зажигание выключено, электробензонасос можно включить, подав питание на указанный диагностический контакт.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется давление топлива и работоспособность системы. Для включения электробензонасоса необходимо использовать диагностический прибор DST-2 или подать напряжение питания (+12 В) на контакт «11» колодки диагностики.

2. Проверяется герметичность и соединения магистрали между штуцерами для подвода и слива топлива. Данный шаг также позволяет проверить работоспособность регулятора давления и герметичность форсунок.

3. Проверяется герметичность и соединения магистрали между электробензонасосом и регулятором давления.

4. Прихват клапана форсунки в открытом состоянии лучше всего определяется проверкой свечей на наличие нагара или на намокание.

Если определить негерметичность форсунки по нагару или намоканию свечей невозможно, необходимо выполнить следующее:

- снять винты крепления топливной рампы и отвернуть винт крепления топливных трубок к скобе 3, оставив топливопроводы подсоединенными;
- приподнять рампу так, чтобы сопла форсунок оставались в каналах.
- создать давление топлива включением электробензонасоса и проверить форсунки на герметичность визуально.

Диагностическая информация

Отклонение давления топлива может вызвать следующие неполадки:

- стартер проворачивает коленчатый вал, но двигатель не запускается;
- двигатель глохнет, как при неполадке системы зажигания;
- большой расход топлива, потеря мощности;
- неустойчивая работа двигателя.

Карта А-6
(Лист 1 из 2)

Диагностика системы подачи топлива

1

Предварительно должна быть выполнена проверка электрической цепи системы подачи топлива по карте А-5.
Убедиться в том, что количество и качество топлива в норме.
Сбросить давление в системе подачи топлива (см. раздел 1.3)
Выключить зажигание.
Присоединить манометр к штуцеру для контроля давления топлива, расположенному на конце топливной рампы.
Включить электробензонасос на 10 сек, подав напряжение питания на контакт «11» колодки диагностики, или с помощью прибора DST-2.
В течение этих 10 секунд давление топлива должно быть в пределах 284-325 кПа.
Так ли это?

Да

После остановки электробензонасоса давление может незначительно уменьшиться и затем должно стабилизироваться без падения впоследствии (если двигатель прогрет, постепенный медленный рост давления является нормальным).
Что происходит с давлением?

Давление продолжает падать.

2

Вновь включить электробензонасос на 10 сек.
Сразу после остановки насоса полностью пережать резиновый шланг 8 подающего топливопровода вблизи топливной рампы.
Стабилизируется ли давление?

Да

Заменить электробензонасос.

Нет

3

Включить электробензонасос на 10 сек.
Сразу после остановки насоса полностью пережать резиновый шланг 7 сливного топливопровода.
Стабилизируется ли давление?

Нет

4

Определить и заменить негерметичную форсунку.

Да

Проверить герметичность и соединения между топливным баком и регулятором давления.
В случае отсутствия неисправностей заменить регулятор давления.

Нет

См. Карту А-6 (Лист 2 из 2).

Давление стабильное.

Пустить двигатель. Он должен работать на холостом ходу.
Упало ли давление топлива, указанное в шаге 1 на 21-69 кПа?

Да

Неисправность не обнаружена. Посмотрите в разделе «Неисправности...».

Нет

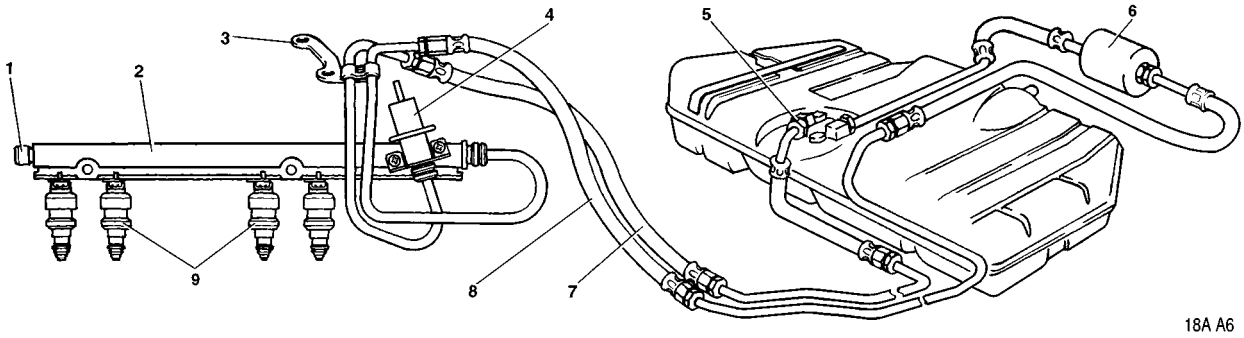
Снять вакуумный шланг с регулятора давления.
На холостом ходу подать разрежение 300...350 мм рт.ст. на регулятор давления.
Упало ли давление топлива, указанное в шаге 1, на 21-69 кПа?

Нет

Заменить регулятор давления.

Да

Выявить и устранить причину отсутствия разрежения на регуляторе давления.



1 - Штуцер для контроля давления топлива
2 - Топливная рампа
3 - Скоба крепления топливных трубок
4 - Регулятор давления топлива
5 - Электробензонасос
6 - Топливный фильтр
7 - Линия слива топлива
8 - Линия подачи топлива
9 - Топливные форсунки

Карта A-6

(Лист 2 из 2)

Диагностика системы подачи топлива

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

5. Включение электробензонасоса и постепенное пережатие сливного топливопровода позволяет определить, обеспечивает ли электробензонасос давление топлива на форсунках выше 284 кПа.

ВНИМАНИЕ. Не пережимать сливной топливопровод до полного перекрытия. Это может привести к повреждению регулятора давления топлива.

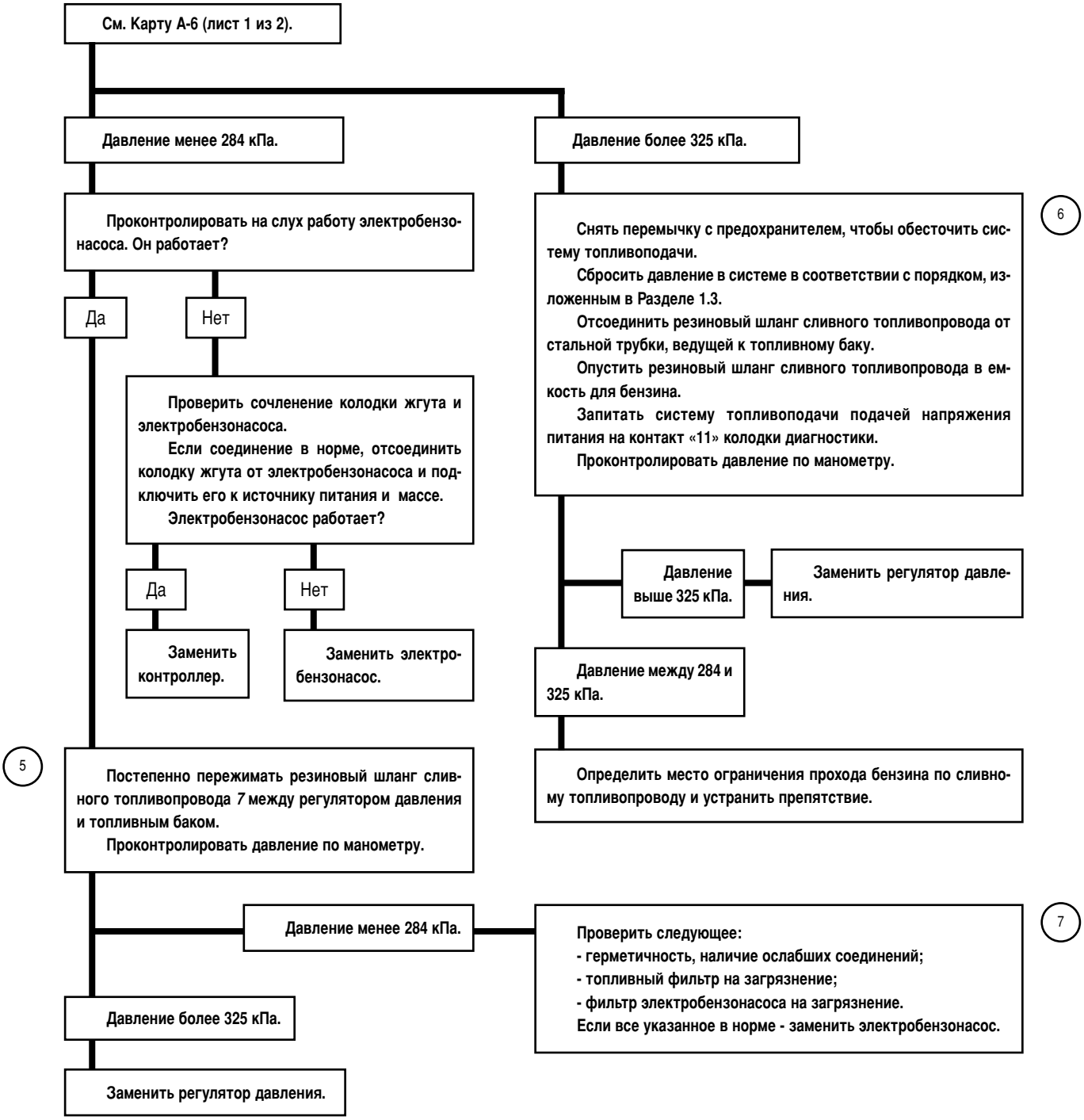
6. Определяется причина высокого давления топлива: засоренность сливного топливопровода или неисправность регулятора давления.

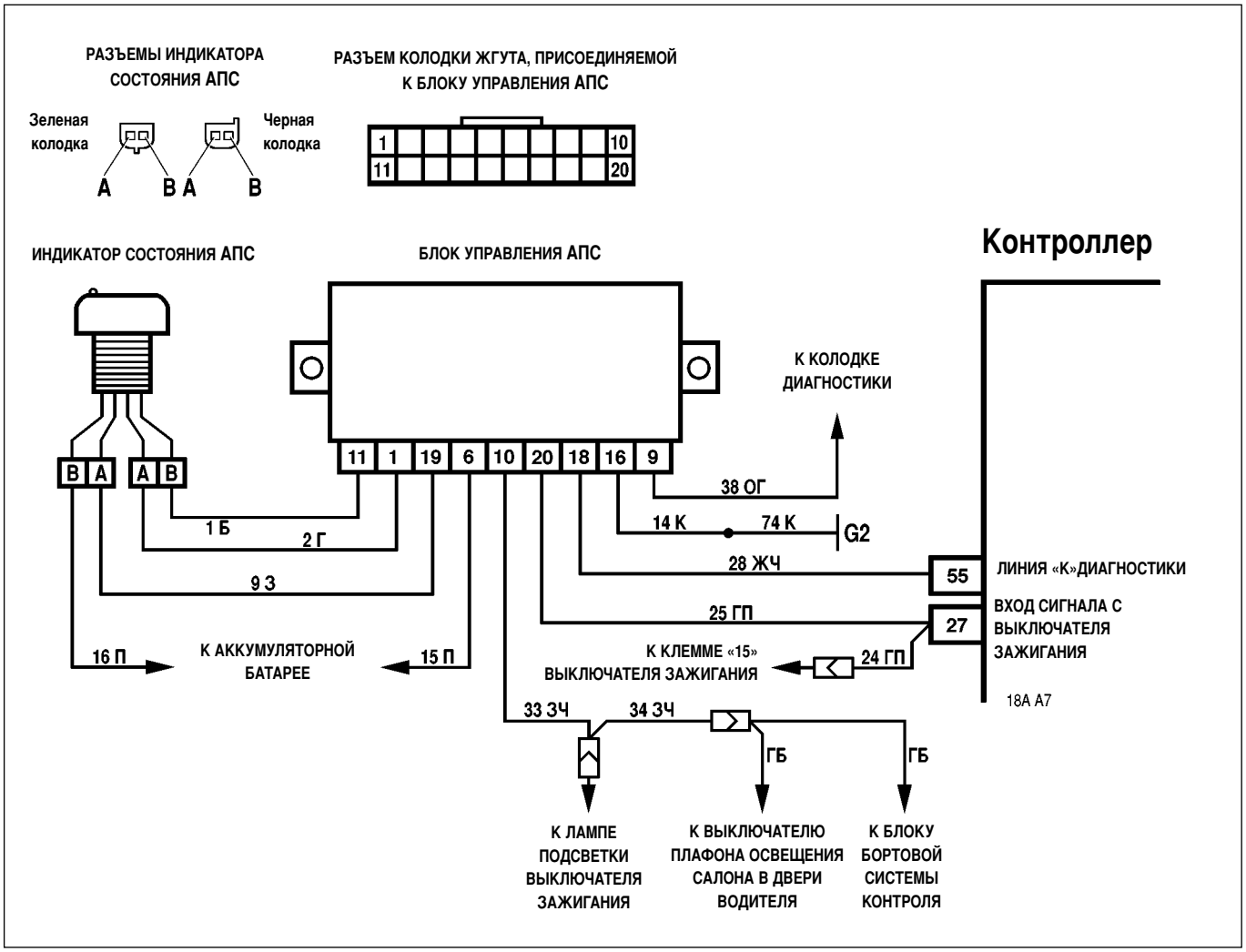
Напряжение на диагностический контакт электробензонасоса должно подаваться только в течение времени, достаточного для получения точного показания давления топлива.

7. Для проверки топливного фильтра на загрязнение необходимо измерить давление топлива при снятом топливном фильтре. Если полученное таким образом значение давления отличается от измеренного ранее (этап 1 диаграммы) более чем на 14 кПа, то топливный фильтр необходимо заменить.

Карта А-6
(Лист 2 из 2)

Диагностика системы подачи топлива





Карта А-7

(Лист 1 из 2)

Диагностика автомобильной противоугонной системы

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Перевод АПС в режим «охраны». В данном случае АПС устанавливается на «охрану» через 30 секунд.

2. Проверяется перевод АПС из режима «охраны» в режим «чтения» путем включения зажигания.

3. Проверяется исправность цепи сигнала от выключателя зажигания (провода *24/25 ГП*).

4. Проверяется исправность цепи заземления блока управления АПС (провода *14/74 К*).

5. АПС не переходит в режим «охраны» после закрытия двери водителя. Проверяется работа плафона освещения салона.

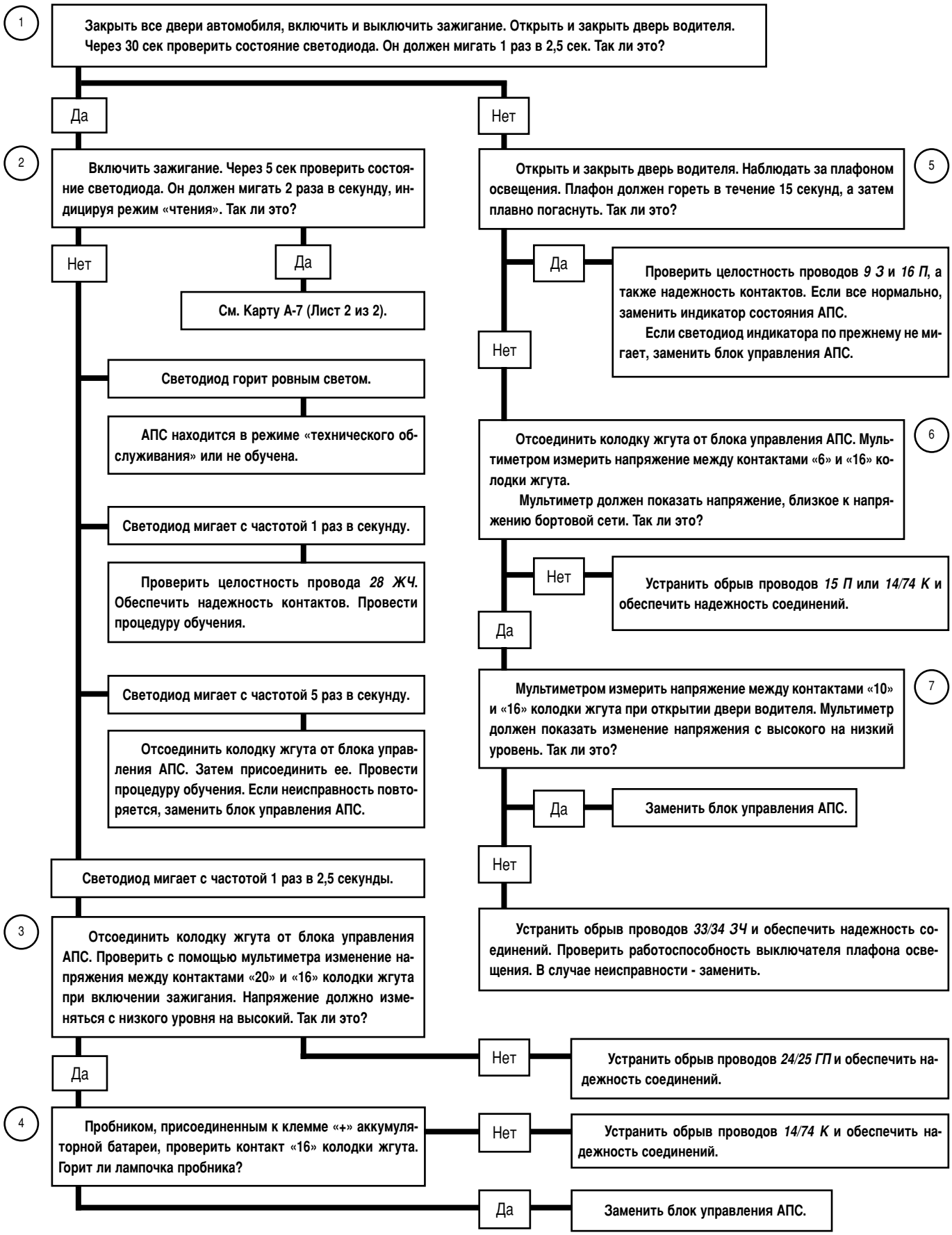
6. Проверяется подача напряжения питания в блок управления АПС.

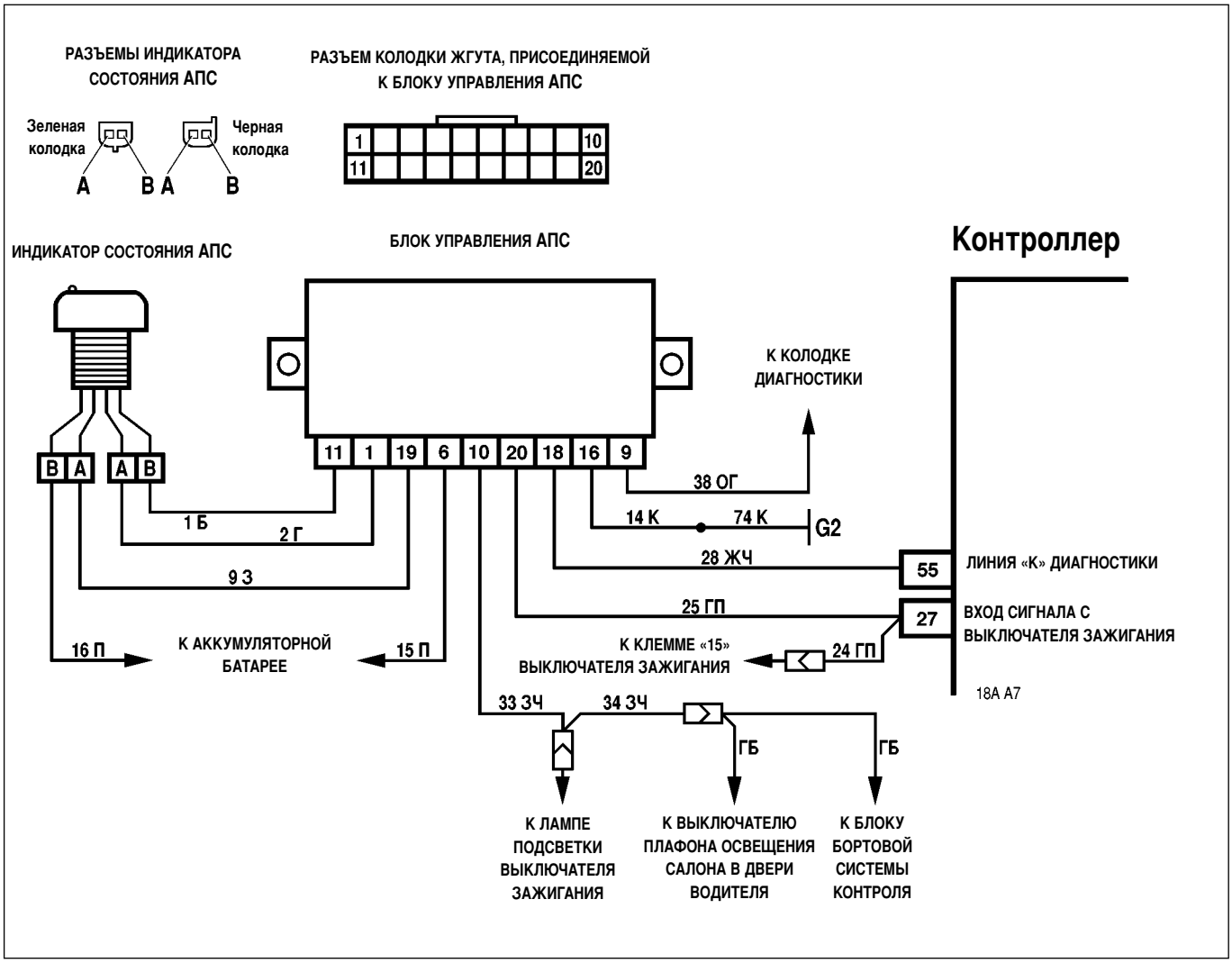
7. Проверяется исправность цепи сигнала от выключателя плафона освещения салона (провода *33/34 ЗЧ*).

Карта А-7

(Лист 1 из 2)

Диагностика автомобильной противоугонной системы





Карта А-7

(Лист 2 из 2)

Диагностика автомобильной противоугонной системы

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

8. Проверяется снятие АПС с «охраны» черным кодовым ключом №1.

9. Проверяется работа плафона освещения салона.

10. Проверяется снятие АПС с «охраны» черным кодовым ключом №2.

11. Проверяется возможность запуска двигателя после снятия с «охраны». В течение первых 1-3 секунд после включения зажигания допускается мигание светодиода (контроллер устанавливает связь с блоком управления АПС).

12. Проверяется снятие АПС с «охраны» черным кодовым ключом №2.

13. Определяется причина, по которой АПС не снимается с «охраны»: необученность черных кодовых ключей, неисправность элементов АПС или проводов, соединяющих их.

Карта А-7

(Лист 2 из 2)

Диагностика автомобильной противоугонной системы

См. Карту А-7 (Лист 1 из 2).

8 Поднести к индикатору рабочий кодовый ключ №1. При этом зуммер должен выдать два звуковых сигнала, а светодиод погаснуть. Так ли это?

Да

9 Выключить зажигание. Открыть дверь водителя. Плафон освещения должен загореться. Так ли это?

Да

10 Закрыть дверь водителя. Через 30 сек АПС перейдет в режим «охраны». Светодиод должен мигать 1 раз в 2,5 сек.

Открыть и закрыть дверь водителя. Через 30 сек АПС перейдет в режим «охраны». Светодиод должен мигать 1 раз в 2,5 сек.

Снова открыть дверь водителя. АПС перейдет в режим «чтения». Светодиод должен мигать 2 раза в секунду.

Поднести к индикатору рабочий кодовый ключ №2. При этом зуммер должен выдать два звуковых сигнала, а светодиод погаснуть. Так ли это?

Да

11 Включить зажигание. Через 5 сек проверить состояние светодиода. Он не должен гореть. Так ли это?

Нет

Светодиод мигает с частотой 5 раз в секунду.

Отсоединить колодку жгута от блока управления АПС. Затем присоединить ее. Провести процедуру обучения. Если неисправность повторяется, заменить блок управления АПС. Если неисправность не исчезла, заменить контроллер.

Светодиод мигает с частотой 1 раз в секунду.

Проверить целостность провода *28 ЖЧ*, а также надежность контакта. При наличии неисправности - устранить ее и провести процедуру обучения.

Если провод исправен и контакты в нормальном состоянии, заменить блок управления АПС. Если неисправность не исчезла, заменить контроллер.

Да

АПС исправна.

Нет

Провести обучение рабочих кодовых ключей.

Нет

Осуществить проверку №7 (см. лист 1 Карты А-7).

Нет

12 Поднести к индикатору рабочий кодовый ключ №2. При этом зуммер должен выдать два звуковых сигнала, а светодиод погаснуть.

Так ли это?

Да

Выключить зажигание.

Открыть и закрыть дверь водителя. Через 30 сек АПС должна перейти в режим «охраны». Светодиод должен мигать 1 раз в 2,5 сек.

Провести обучение рабочих кодовых ключей.

Нет

13 Выключить зажигание.

Поднести к индикатору обучающий кодовый ключ. При этом зуммер должен выдать звуковой сигнал, а светодиод загореться постоянным светом. Возможен переход светодиода в состояние мигания с частотой 10 раз в секунду.

Так ли это?

Да

Подождать с выключенным зажиганием 15 секунд. Провести обучение рабочих кодовых ключей.

Нет

Устранить обрыв проводов *1 Б* или *2 Г*, обеспечить надежность контакта в колодках блока управления и индикатора состояния АПС. Если неисправность повторяется, заменить индикатор состояния. Если неисправность не исчезла, заменить блок управления АПС.