

**Система управления двигателем ВАЗ-2104 (1,45 л 8 кл.)
с распределенным впрыском топлива
под нормы токсичности ЕВРО-2**

**Руководство
по техническому обслуживанию и ремонту**

АО АВТОВАЗ

2004 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 основных разделах Руководства описывается система, в которой используется контроллер "Январь-5.1.3" (2104-1411020-01).

В Руководстве описывается устройство и ремонт только элементов электронной системы управления двигателем ВАЗ-2104 с распределенным впрыском топлива по состоянию на апрель 2004 г. По вопросам ремонта других узлов двигателя или автомобиля необходимо обращаться к Руководству по ремонту соответствующей модели автомобиля.

Сокращения

ДК	- датчик кислорода	ЭСУД	- электронная система управления двигателем
ДМРВ	- датчик массового расхода воздуха	ПЗУ	- постоянное запоминающее устройство
ДПДЗ	- датчик положения дроссельной заслонки	РХХ	- регулятор холостого хода
ДПКВ	- датчик положения коленчатого вала	СУПБ	- система улавливания паров бензина
ДСА	- датчик скорости автомобиля	УОЗ	- угол опережения зажигания
ДТОЖ	- датчик температуры охлаждающей жидкости	ЭРПЗУ	- электрически репрограммируемое запоминающее устройство
ОЗУ	- оперативное запоминающее устройство		

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

1. УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ

Общее описание и работа системы

Двигатель, установленный на данном автомобиле, оборудован электронной системой управления двигателем (ЭСУД) с распределенным впрыском топлива. Эта система обеспечивает выполнение норм Евро-II по токсичным выбросам и испарениям при сохранении высоких ездовых качеств и низкого расхода топлива.

Помимо впрыска топлива контроллер ЭСУД управляет временем накопления энергии в катушках модуля зажигания и моментом зажигания, нагревателем датчика кислорода, частотой вращения коленчатого вала на режиме минимальных оборотов холостого хода, электробензонасосом, продувкой адсорбера системы улавливания паров бензина (СУПБ), сигнализатором неисправностей, расположенной на панели приборов, вентилятором системы охлаждения двигателя, а также формирует сигнал частоты вращения коленчатого вала двигателя для тахометра.

На схеме слева показаны контролируемые ЭСУД параметры, а справа - управляемые устройства.

Контроллер имеет встроенную систему диагностики, которая определяет наличие и характер неисправностей и сигнализирует о них водителю включением сигнализатора неисправностей.

Включение сигнализатора при движении не означает, что двигатель необходимо немедленно заглушить, а свидетельствует о необходимости проверки двигателя в возможно короткий срок на станции технического обслуживания.

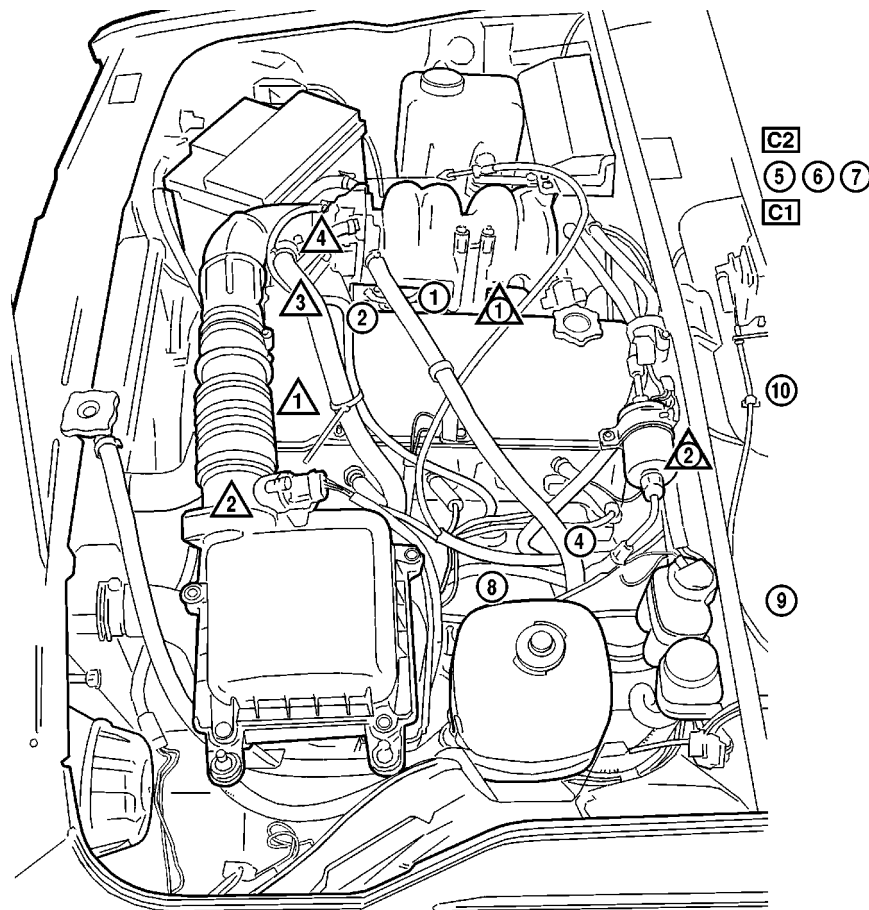
Мигание сигнализатора свидетельствует об обнаруженных контроллером пропусках воспламенения в одном или нескольких цилиндрах двигателя. В этом случае двигатель следует немедленно заглушить до обнаружения и устранения причин неисправности.

При выходе из строя отдельных датчиков и исполнительных механизмов контроллер использует аварийные режимы, обеспечивающие работоспособность двигателя.

Колодка диагностики, расположенная в салоне автомобиля, используется для контроля работоспособности системы управления двигателем, см. раздел 2. "Диагностика".



* Устанавливается на части выпускаемых автомобилей



Жгут ЭСУД

- C1. Контроллер*
- C2. Колодка диагностики*



Исполнительные устройства

- 1. Форсунки
- 2. Регулятор холостого хода
- 3. Электробензонасос (в бензобаке)
- 4. Модуль зажигания
- 5. Реле электробензонасоса*
- 6. Реле вентилятора системы охлаждения*
- 7. Главное реле*
- 8. Клапан продувки адсорбера
- 9. Тахометр*
- 10. Сигнализатор 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 (в системе выпуска)
- 6. Датчик скорости автомобиля (на коробке передач)



Прочее

- 1. Штуцер контроля давления топлива
- 2. Топливный фильтр

* 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 3 и закреплен на кронштейне 2 (рис. 1.1-02).

Контроллер управляет исполнительными механизмами, такими как топливные форсунки, модуль зажигания, регулятор холостого хода, электромагнитный клапан продувки адсорбера, нагреватель датчика кислорода 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 системы охлаждения, 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, соответствующее запуску двигателя).

Контроллер выполняет также функцию диагностики системы. Он определяет наличие неисправностей элементов системы, включает сигнализатор 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.

Несанкционированная модификация программного обеспечения контроллера может привести к ухудшению эксплуатационных характеристик двигателя и даже к его поломке. При этом гарантийные обязательства завода-изготовителя автомобиля на техническое обслуживание и ремонт двигателя и системы управления утрачиваются.

На датчики и управляемые устройства ЭСУД поступает напряжение 5 или 12 В. В некоторых случаях оно подается через резисторы контроллера, имеющие столь высокое номинальное сопротивление, что при включении в цепь контрольной лампочки она не загорается. В большинстве случаев обычный вольтметр с низким внутренним сопротивлением не дает точных показаний.

Для контроля напряжения в цепях ЭСУД необходим цифровой вольтметр с внутренним сопротивлением не менее 10 МОм.

Память контроллера

Контроллер имеет три типа памяти: постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), 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 информа-

цию. 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.

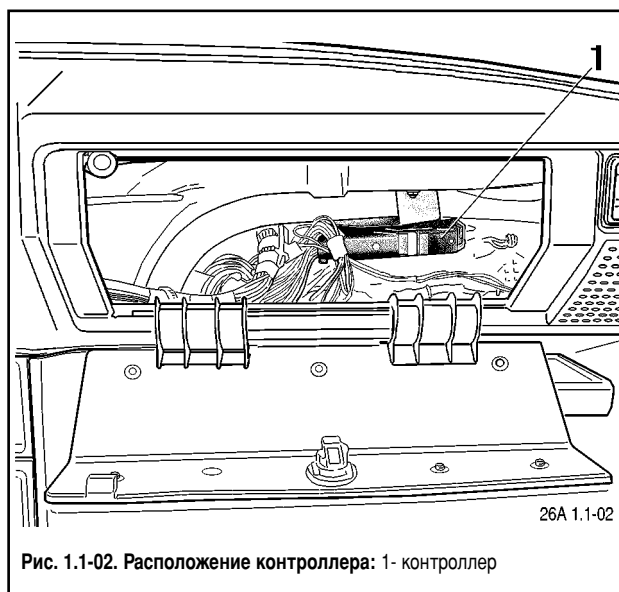
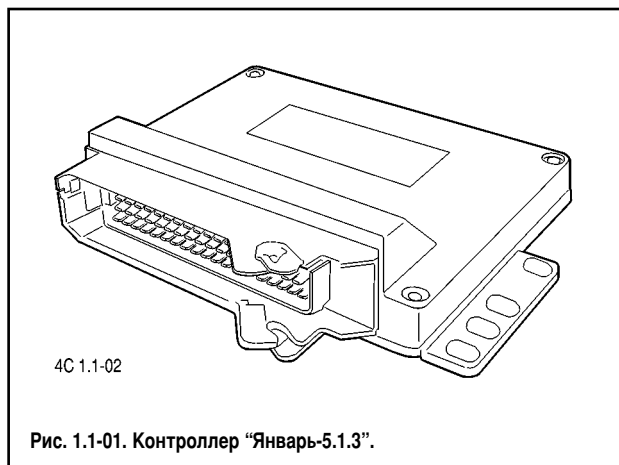
Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)

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 (отключение аккумуляторной батареи или отсоединение от контроллера жгута проводов) 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 (если она имеется на автомобиле), сравниваются с хранимыми в ЭРПЗУ, и меняются микропроцессором по определенному закону.



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

Снятие контроллера

1. Выключить зажигание.
2. Отсоединить провод от клеммы “минус” аккумуляторной батареи.
3. Отвернуть гайку винта крепления и снять контроллер вместе с основанием, отсоединив колодку жгута проводов (рис. 1.1-02).
4. Отвернув гайки винтов крепления, отсоединить контроллер от основания.

Установка контроллера

1. Установить новый контроллер на основание.
2. Подключив колодку жгута проводов, установить контроллер.
3. 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-2M.

Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ)

В системе применен 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. 1.1-04) 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-2M считывает показания датчика как расход воздуха в килограммах в час

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

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.

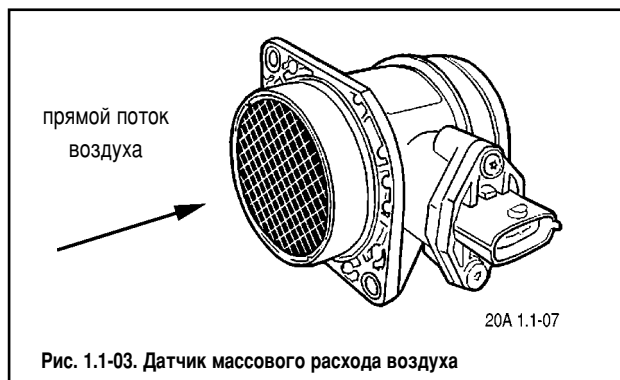


Рис. 1.1-03. Датчик массового расхода воздуха

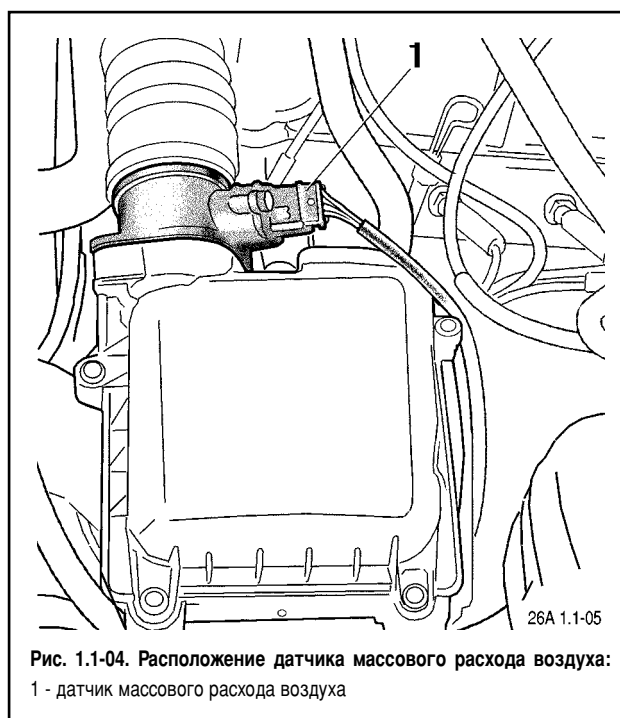


Рис. 1.1-04. Расположение датчика массового расхода воздуха:
1 - датчик массового расхода воздуха

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 провода.

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.

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 опорным напряжением (5 В) контроллера, а второй с массой контроллера. Третий вывод, соединенный с подвижным контактом потенциометра, является выходом сигнала ДПДЗ.



Рис. 1.1-05. Датчик положения дроссельной заслонки

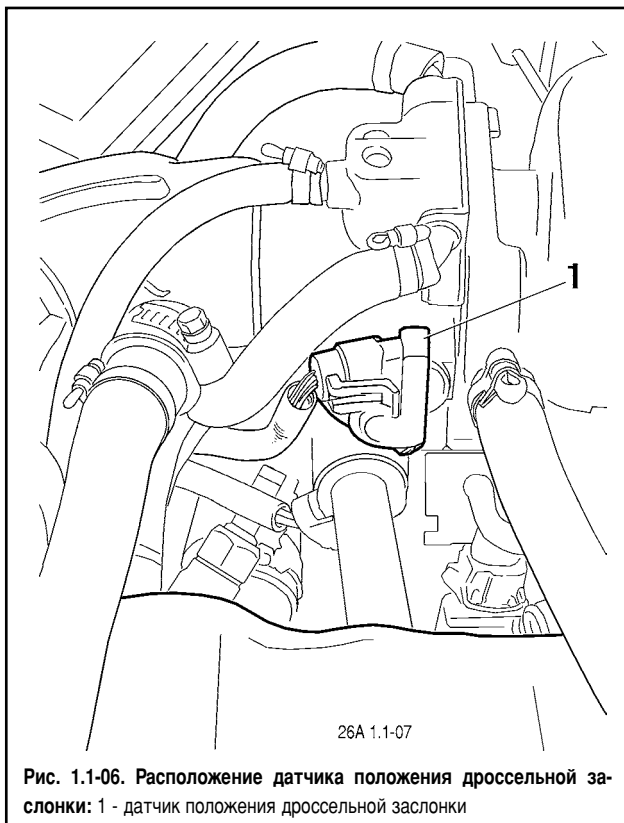


Рис. 1.1-06. Расположение датчика положения дроссельной заслонки: 1 - датчик положения дроссельной заслонки

При движении педали акселератора ось дроссельной заслонки передает свое вращательное движение на ДПДЗ, вызывая изменение напряжения выходного сигнала ДПДЗ.

При закрытом положении дроссельной заслонки выходной сигнал ДПДЗ должен быть в пределах 0,3...0,7 В. При открытии дроссельной заслонки выходной сигнал возрастает, и при полностью открытой дроссельной заслонке 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.

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 сигнализатор. 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.
3. Присоединить провода к датчику.
4. Присоединить провод к клемме «минус» аккумуляторной батареи.
5. Проверить выходной сигнал датчика следующим образом:
 - подключить диагностический прибор DST-2M, выбрать режим "1 - Параметры; 6 - Входы АЦП, Д.П.Д.З.;"
 - при включенном зажигании и неработающем двигателе выходное напряжение датчика должно быть 0,3...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 жидкости на головке цилиндров (рис. 1.1-08).

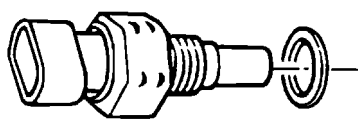
Чувствительным элементом датчика температуры охлаждающей жидкости является термистор, т. е. резистор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от температуры.

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.

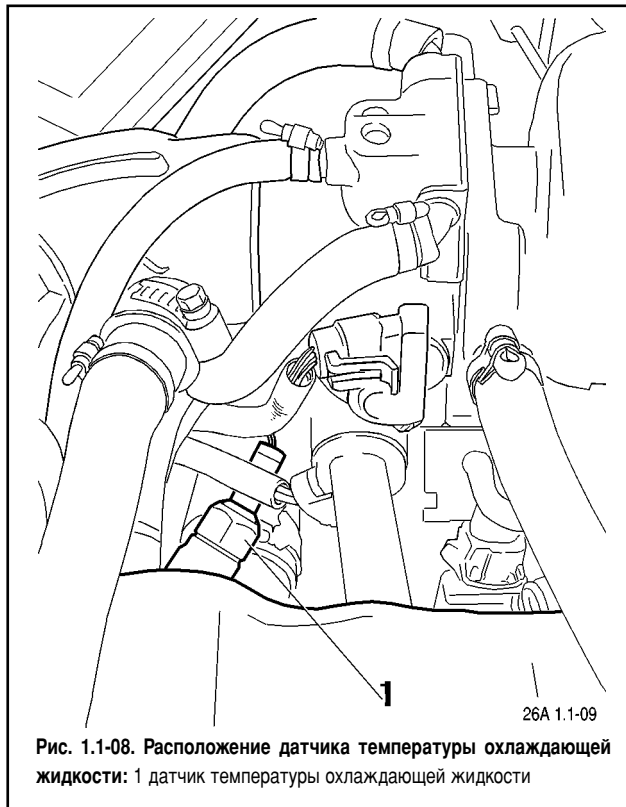
Температуру охлаждающей жидкости контроллер рассчитывает по падению напряжения на ДТОЖ. Падение напряжения относительно высокое на холодном двигателе и низкое на прогретом. Температура охлаждающей жидкости используется в большинстве функций управления двигателем.

При возникновении неисправности цепей ДТОЖ контроллер заносит в свою память ее код, включает сигнализатор и вентилятор системы охлаждения, и рассчитывает значение температуры охлаждающей жидкости по специальному алгоритму.



13A 1.1-04

Рис. 1.1-07. Датчик температуры охлаждающей жидкости



26A 1.1-09

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

Снятие ДТОЖ

1. Выключить зажигание.
2. Слить охлаждающую жидкость.
3. Отсоединить провода от датчика.
4. 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 9,3...15 Н.м.
2. Присоединить к датчику колодку жгута проводов.
3. Долить при необходимости охлаждающую жидкость.

Датчик кислорода (ДК)

Наиболее эффективное снижение токсичности отработавших газов бензиновых двигателей достигается при соотношении воздуха и топлива в смеси (14,5...14,6) : 1. Данное соотношение называется стехиометрическим. При этом составе топливоздушная смесь каталитический нейтрализатор наиболее эффективно снижает количество углеводородов, окиси углерода и окислов азота, выбрасываемых с отработавшими газами. Для оптимизации состава отработавших газов с целью достижения наибольшей эф-

фективности работы нейтрализатора применяется управление топливоподачей по замкнутому контуру с обратной связью по наличию кислорода в отработавших газах.

Контроллер рассчитывает длительность импульса впрыска 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 датчик кислорода (ДК) (рис. 1.1-09).

ДК устанавливается в трубе системы выпуска (рис. 1.1-10). Его чувствительный элемент находится в потоке отработавших газов. ДК генерирует напряжение, изменяющееся в диапазоне 50...900 мВ. Это выходное напряжение зависит от наличия или отсутствия кислорода в отработавших газах и от температуры чувствительного элемента ДК.

Когда ДК находится в холодном состоянии, выходной сигнал датчика отсутствует, поскольку в этом состоянии его внутреннее электрическое сопротивление очень высокое - несколько МОм. По мере прогрева датчика сопротивление падает и появляется способность генерировать выходной сигнал.

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

Если температура датчика выше 300°C, то в момент перехода через точку стехиометрии, выходной сигнал датчика переключа-

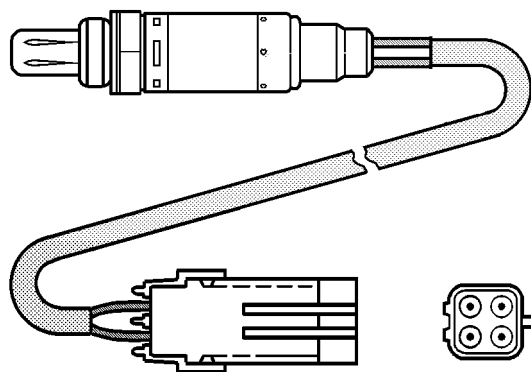


Рис. 1.1-09. Датчик кислорода.

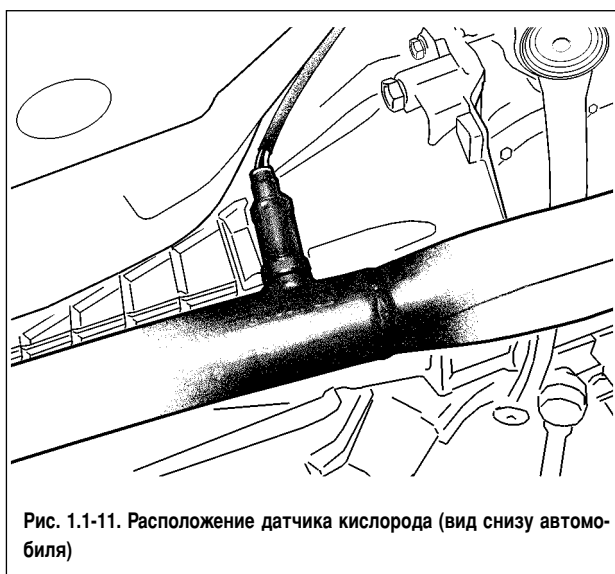


Рис. 1.1-11. Расположение датчика кислорода (вид снизу автомобиля)

ется между низким уровнем (50...200 мВ) и высоким (700...900 мВ). Низкий уровень сигнала соответствует бедной смеси (наличие кислорода), высокий - богатой (отсутствует кислород).

Описание работы цепи

Контроллер выдает в цепь ДК стабильное опорное напряжение 450 мВ. Когда ДК не прогрет, напряжение выходного сигнала датчика 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 контроллер определяет, что ДК прогрелся, и его выходной сигнал может быть использован для управления топливоподачей в режиме замкнутого контура.

При нормальной работе системы подачи топлива в режиме замкнутого контура выходное напряжение ДК изменяется между низким и высоким уровнями.

Отравление датчика кислорода

ДК может быть отравлен в результате применения этилированного бензина или использования при сборке вулканизирующих при комнатной температуре герметиков, содержащих в большом количестве 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 ДК из строя.

Неисправности цепей ДК, 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.

Если контроллер получает сигнал с напряжением, свидетельствующим о длительном состоянии обедненности смеси, в его память заносится соответствующий код неисправности (низкий уровень сигнала датчика кислорода). Причиной неисправности может быть замыкание выходной цепи ДК на массу, 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 (высокий уровень сигнала датчика кислорода). Причиной неисправности может быть замыкание выходной цепи ДК на источник напряжения или повышенное давление топлива в рампе форсунок.

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

Техническое обслуживание датчика кислорода

При повреждениях жгута, колодки или штекеров ДК необходимо заменить весь датчик в сборе. Ремонт жгута, колодки или штекеров не допускается. Для нормальной работы ДК 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 ДК.

При обслуживании ДК необходимо соблюдать следующие требования:

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

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

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

Снятие датчика кислорода

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

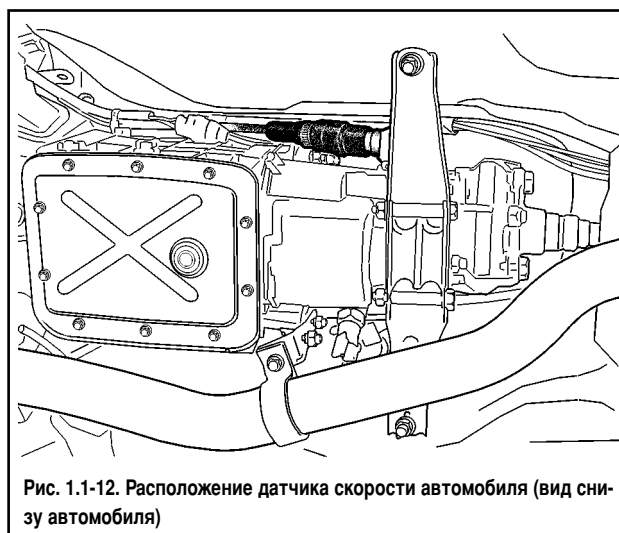
ВНИМАНИЕ. С новым датчиком обращаться осторожно. Не допускать попадания смазки или грязи на колодку жгута проводов датчика и конец датчика с прорезями.

Установка датчика кислорода

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

Датчик скорости автомобиля (ДСА)

Датчик скорости автомобиля (рис. 1.1-11) выдает импульсный сигнал, который информирует контроллер о скорости движения автомобиля. ДСА установлен на коробке передач (рис. 1.1-12).



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

При неисправности цепей ДСА контроллер заносит в свою память ее код и включает сигнализатор.

Снятие датчика скорости

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

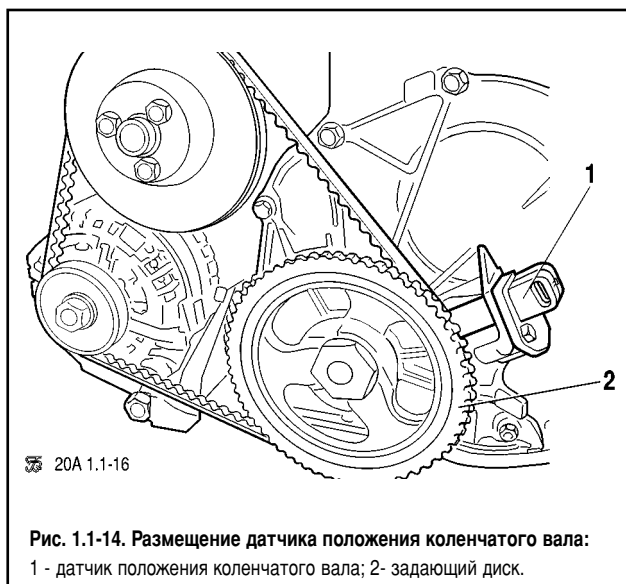
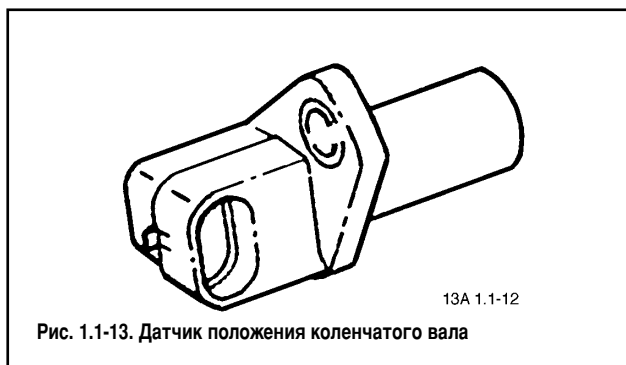
Установка датчика скорости

1. Завернуть датчик моментом 1,8...4,2 Н.м.
2. Присоединить колодку жгута к датчику.

Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ)

Датчик положения коленчатого вала (рис. 1.1-13) установлен на крышке привода газо-распределительного механизма (рис. 1.1-14) на расстоянии $1\pm 0,4$ мм от задающего диска коленчатого вала.

Задающий диск объединен со шкивом привода генератора и представляет собой зубчатое колесо с 60 зубьями, расположенными на его периферии с шагом 6° . Для синхронизации два зуба отсутствуют. При совмещении середины первого зуба зубчатого сектора диска после этой "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.



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 ДПКВ 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 сигнализатор.

Снятие ДПКВ

1. Выключить зажигание.
2. Отсоединить провода от датчика.
3. Отвернуть винт крепления датчика к крышке масляного насоса и снять датчик.

Установка ДПКВ

1. Прикрепить датчик к крышке масляного насоса винтом, затягивая его моментом 8...12 Н.м.
2. Присоединить к датчику провода.

1.2. Система подачи топлива

Общее описание

Функцией системы подачи топлива (рис. 1.2-01) является обеспечение подачи необходимого количества топлива в двигатель на всех рабочих режимах. Топливо подается в двигатель форсунками, установленными во впускной трубе.

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 попарно (1-4, 2-3). Пары форсунок включаются попеременно через каждые 180° поворота коленчатого вала.

Сигнал контроллера, управляющий форсункой, представляет собой импульс, длительность которого соответствует требуемому 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

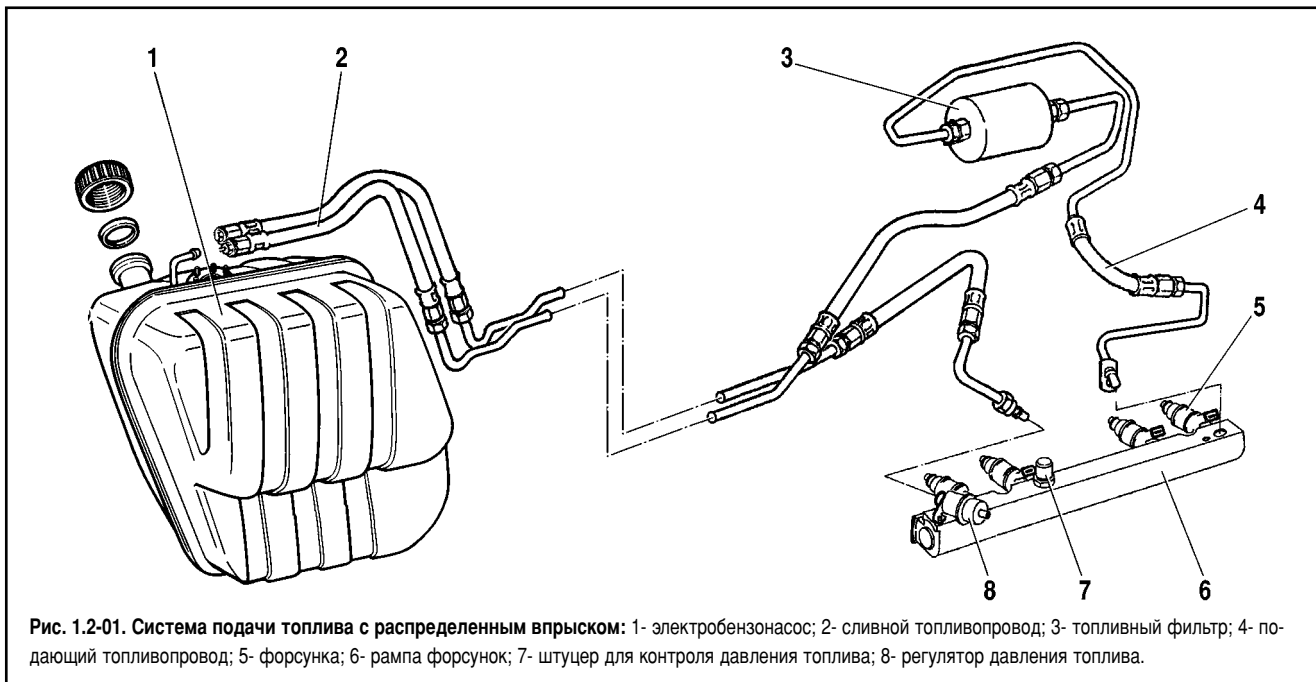


Рис. 1.2-01. Система подачи топлива с распределенным впрыском: 1- электробензонасос; 2- сливной топливопровод; 3- топливный фильтр; 4- подающий топливопровод; 5- форсунка; 6- рампа форсунок; 7- штуцер для контроля давления топлива; 8- регулятор давления топлива.

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. 1.2-03).
3. Запустить двигатель и дать ему работать на холостом ходу до остановки из-за выработки топлива.
4. Присоединить провода к электробензонасосу.

Модуль электробензонасоса

Модуль электробензонасоса (рис. 1.2-02) 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 или СТАРТЕР после пребывания более 7-8 секунд в положении ВЫКЛЮЧЕНО, контроллер запрашивает реле на 3 секунды для создания необходимого давления топлива в рампе форсунок. Если зажигание включается через время менее 7-8 сек после его выключения

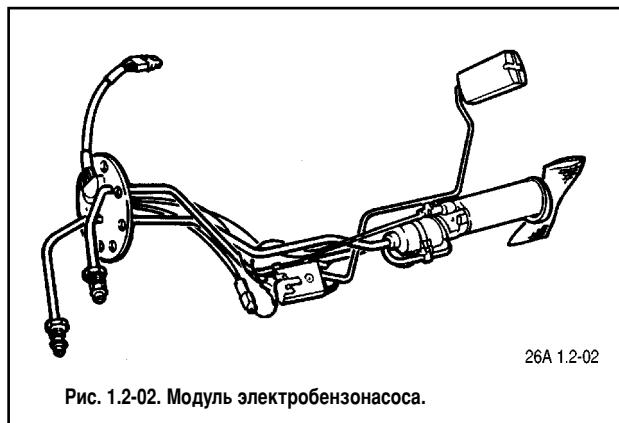


Рис. 1.2-02. Модуль электробензонасоса.

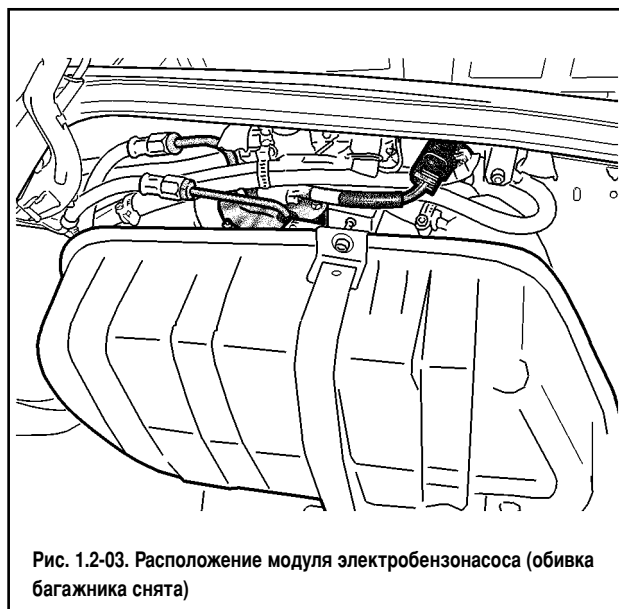


Рис. 1.2-03. Расположение модуля электробензонасоса (обивка багажника снята)

чения, то электробензонасос будет включаться только с началом прокрутки двигателя.

Если в течение этих 3 секунд, когда работает электробензонасос, прокрутка двигателя не начинается, контроллер выключает реле и ожидает начала прокрутки. После ее начала контроллер вновь включает реле, обеспечивая включение электробензонасоса.

Снятие модуля электробензонасоса

1. Снять правую обивку багажника.
2. Сбросить давление в системе подачи топлива (см. выше).
3. Отсоединить топливопроводы от топливного бака.
4. Отвернув гайки крепления, осторожно вынуть модуль электробензонасоса из топливного бака.

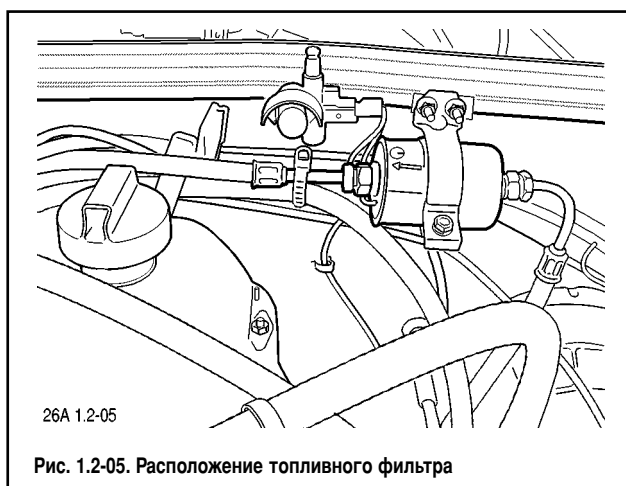
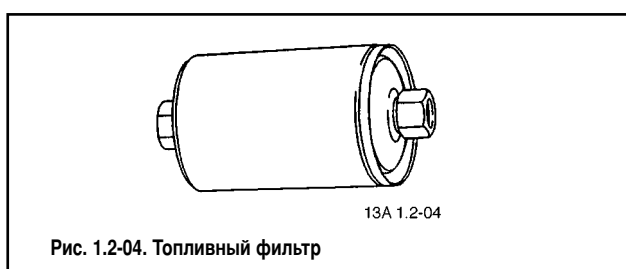
ВНИМАНИЕ. Снимать модуль электробензонасоса следует осторожно, чтобы не допустить деформации рычага датчика уровня топлива и, как следствие, неверных показаний уровня топлива.

Установка модуля электробензонасоса

1. Вставить модуль электробензонасоса в топливный бак, совместив метки на электробензонасосе и топливном баке.
2. Затянуть гайки крепления модуля электробензонасоса моментом 1...1,5 Н.м.

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

3. Установить топливопроводы, затянув гайки наконечников моментом 20...34 Н.м.
4. Подключить провода к электробензонасосу.
5. Включить электробензонасос с помощью прибора DST-2M или путем подачи напряжения +12 В на контакт "G" колодки диагностики и убедиться в отсутствии утечек топлива.
6. Установить обивку багажника.



Топливный фильтр

Топливный фильтр (рис. 1.2-04) установлен в моторном отсеке и крепится на кронштейне к щитку передка (рис. 1.2-05). 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 впрыска.

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 на наконечниках трубок.

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

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

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.

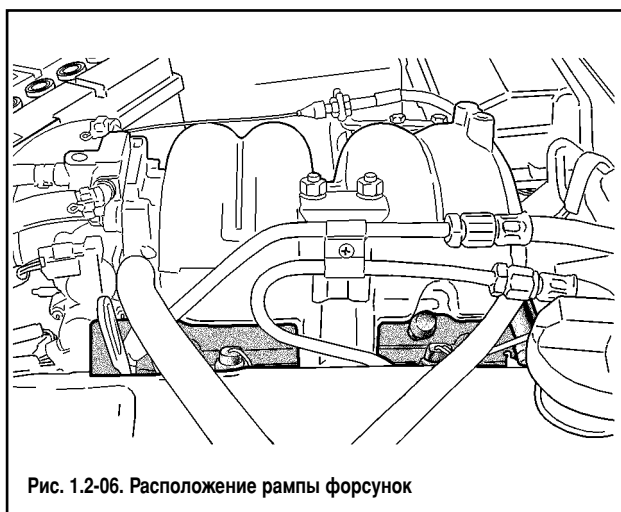
ВНИМАНИЕ. Обязательно использовать второй ключ со стороны топливного фильтра при затягивании гаек крепления.

3. С помощью прибора DST-2M включить электробензонасос и убедиться в отсутствии утечек топлива.

Рампа форсунок

Рампа форсунок (рис. 1.2-06 и 1.2-07) представляет собой полую планку, с установленными на ней форсунками и регулятором давления топлива. Рампа форсунок закреплена двумя болтами на головке цилиндров.

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



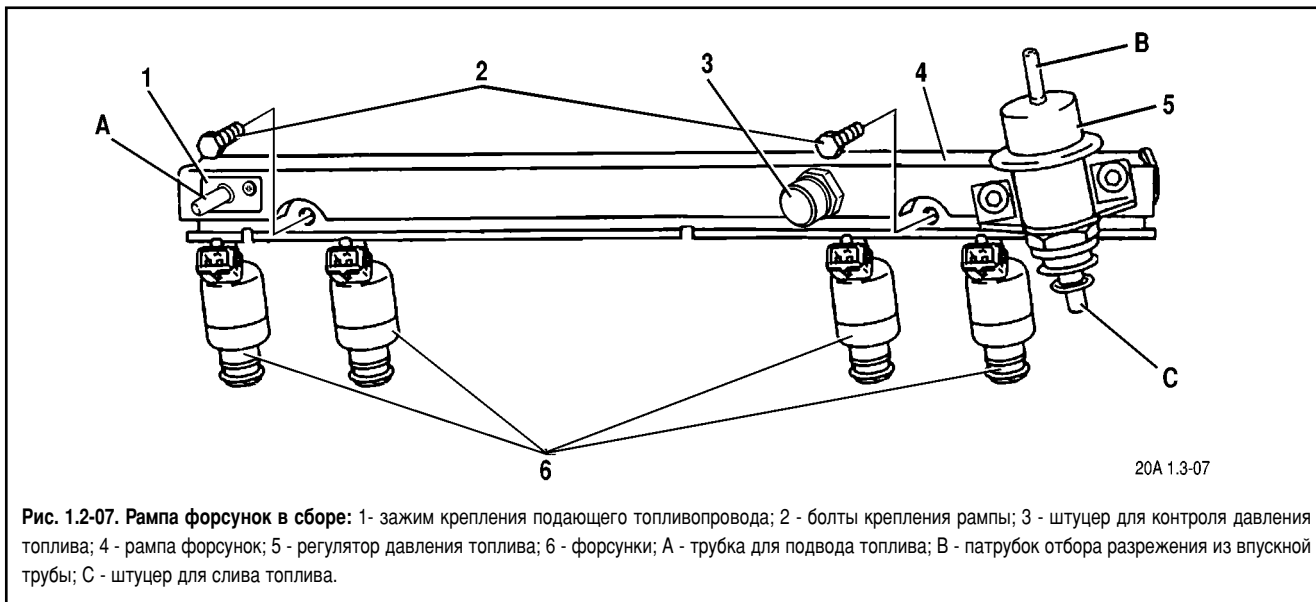


Рис. 1.2-07. Рампа форсунок в сборе: 1 - зажим крепления подающего топливопровода; 2 - болты крепления рамп; 3 - штуцер для контроля давления топлива; 4 - рампа форсунок; 5 - регулятор давления топлива; 6 - форсунки; А - трубка для подвода топлива; В - патрубок отбора разрежения из впускной трубы; С - штуцер для слива топлива.

На рампе форсунок расположен штуцер 3 (см. рис. 1.2-07) для контроля давления топлива, закрытый резьбовой пробкой.

Ряд диагностических процедур при техническом обслуживании автомобиля или при поиске неисправностей требуют проведения контроля давления топлива. Штуцер позволяет измерить давление топлива, подаваемого на форсунки, с помощью топливного манометра и специального переходника (рис. 1.2-08).

Снятие рамп форсунок

При снятии рамп 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 окунайте 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.
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.



Рис. 1.2-08. Переходник для измерения давления топлива.

7. Снять трубки подвода и слива топлива, отсоединив их от рамп форсунок, регулятора давления и от кронштейна на головке цилиндров.

ВНИМАНИЕ. Обязательно использовать второй ключ со стороны штуцера подвода топлива топливной рамп 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 болты крепления рамп форсунок и снять ее.

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

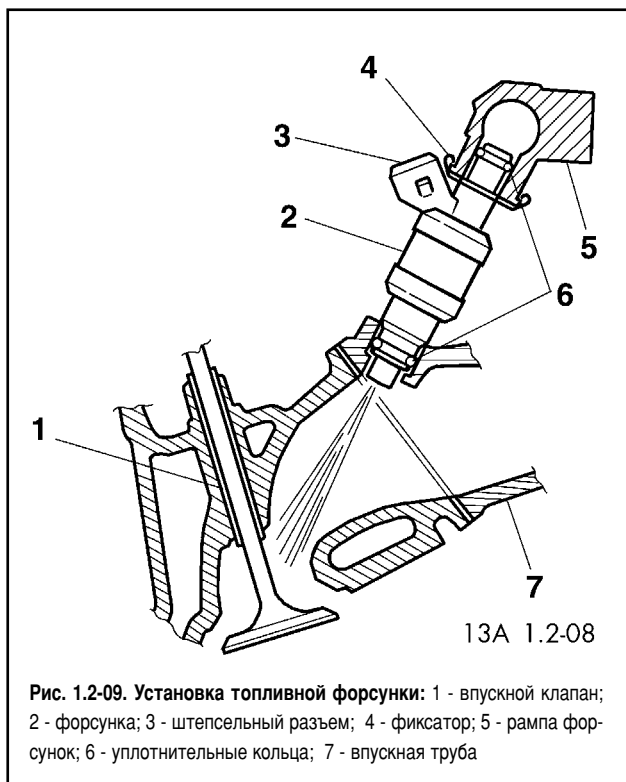
Установка рамп форсунок

1. Заменить и смазать новые уплотнительные кольца форсунок моторным маслом, установить топливную рампу в сборе на головку цилиндров и закрепить болтами, затянув их моментом 9...14Н.м.
2. Присоединить жгут проводов форсунок.
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 рамп 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 прибора DST-2M включить электробензонасос и убедиться в отсутствии утечек топлива.



Контроллер управляет электромагнитным клапаном форсунки, который пропускает топливо через 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 калильное зажигание, 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. 1.2-10).
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.

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. 1.2-11) 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").
5. С помощью прибора DST-2M включить электробензонасос и убедиться в отсутствии утечек топлива.



Топливные форсунки

Форсунка (рис. 1.2-09) системы распределенного впрыска представляет собой электромагнитное устройство, 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.

Регулятор давления топлива

Регулятор давления топлива (рис. 1.2-12) предоставляет собой мембранный предохранительный клапан. Он установлен на конце рампы форсунок (см. рис. 1.2-06) 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

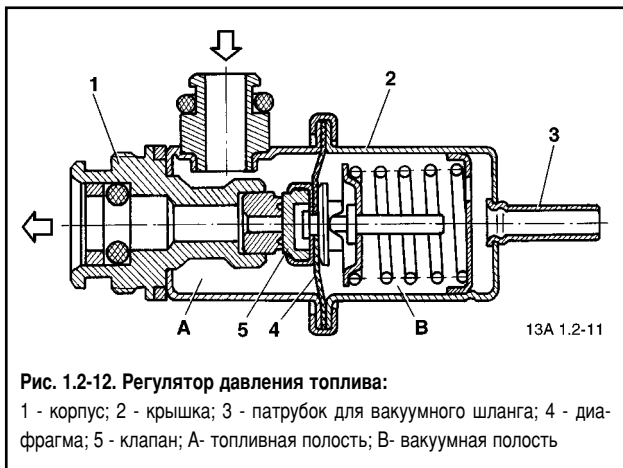


Рис. 1.2-12. Регулятор давления топлива:

1 - корпус; 2 - крышка; 3 - патрубок для вакуумного шланга; 4 - диафрагма; 5 - клапан; А- топливная полость; В- вакуумная полость

топливо по сливной магистрали сливается обратно в топливный бак.

При включенном зажигании, неработающем двигателе и работающем электробензонасосе давление топлива в рампе форсунок 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 болты крепления и повернув регулятор влево-вправо до страгивания.

Установка регулятора давления

1. Установить регулятор давления на рампу форсунок и закрепить болтами, затянув их моментом 8...11 Н.м, предварительно смазав герметиком.
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 прибора DST-2M 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.

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.

Асинхронная подача топлива используется на режиме пуска 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-2M.

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

Режим пуска

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

Контроллер обрабатывает сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости для определения необходимого для пуска состава топливовоздушной смеси.

Для ускорения пуска двигателя контроллер формирует дополнительный асинхронный импульс одновременного включения всех четырех форсунок, длительность которого зависит от температуры охлаждающей жидкости. На холодном двигателе длительность импульса впрыска увеличивается, а на прогревом - длительность импульса уменьшается.

В процессе прокрутки двигателя система осуществляет синхронный впрыск топлива.

ВНИМАНИЕ. Если при прокрутке двигателя (частота вращения коленчатого вала двигателя менее 250 об/мин) дроссельная заслонка полностью открыта, двигатель не запустится, т.к. при этом импульсы впрыска на форсунки не подаются.

Режим продувки "залитого" двигателя

Если двигатель "залит", (т.е. топливо намочило свечи зажигания), он может быть очищен путем полного открытия дроссельной заслонки при прокрутке. При этом контроллер не подает импульсы впрыска на форсунки, и двигатель продувается воздухом.

Режим продувки продолжается до тех пор, пока входной сигнал датчика положения дроссельной заслонки показывает, что положение дроссельной заслонки близко к полностью открытому (более 75%) и обороты двигателя после начала прокрутки не превысили 1000 об/мин.

Режим управления топливоподачей по разомкнутому контуру

После запуска двигателя (обороты после начала прокрутки превысили 1000 об/мин) контроллер управляет подачей топлива в режиме разомкнутого контура. В режиме разомкнутого контура контроллер рассчитывает длительность импульсов впрыска без учета сигнала 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 обогащения при ускорении

Если скорость открытия дроссельной заслонки превышает определенное значение, контроллер увеличивает подачу топлива, обогащая состав топливовоздушной смеси.

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 обеднения при замедлении

Если скорость закрытия дроссельной заслонки превышает определенное значение, контроллер уменьшает подачу топлива, обедняя состав топливовоздушной смеси.

Режим отключения подачи топлива при торможении двигателем.

Отключение подачи топлива при торможении двигателем происходит при выполнении следующих условий:

- температура охлаждающей жидкости выше 40 °С;
- дроссельная заслонка полностью закрыта;
- если контроллер определил наличие пропусков зажигания в одном или нескольких цилиндрах - подача топлива в эти цилиндры прекращается и сигнализатор неисправностей начинает мигать;
- частота вращения коленчатого вала двигателя выше определенного значения (зависит от скорости автомобиля).

Компенсация изменения напряжения бортовой сети

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

Контроллер компенсирует падение напряжения бортовой сети 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.

Отключение подачи топлива

Подача топлива не производится в следующих случаях:

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

Регулирование подачи топлива по замкнутому контуру

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

1. Датчик кислорода достаточно прогрет для нормальной работы.

2. Температура охлаждающей жидкости выше определенного значения.

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, обогащение или обеднение топливной смеси, отключение подачи топлива.

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 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 самообучения. Первая (текущая) корректировка рассчитывается по показаниям датчика кислорода и может изменяться относительно быстро, чтобы компенсировать текущие отклонения состава смеси от стехиометрического. Вторая (корректировка самообучения) рассчитывается для каждой совокупности параметров "обороты-нагрузка" на основе текущей корректировки и изменяется относительно медленно.

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

Значение корректировки, при котором регулирование подачи топлива по замкнутому контуру не требуется, равно 0%. Любое изменение от 0% указывает на то, что функция регулирования топливоподачи по замкнутому контуру изменяет длительность импульса впрыска. Если значение корректировки топливоподачи по замкнутому контуру больше 0%, происходит увеличение длительности импульса впрыска, т.е. увеличение подачи топлива. Если значение корректировки топливоподачи по замкнутому контуру меньше 0%, происходит уменьшение длительности импульса впрыска, т.е. уменьшение подачи топлива. Нормальным диапазоном изменения текущей корректировки топливоподачи является диапазон $\pm 20\%$. Любое значение, выходящее за этот диапазон, обычно вызывается неисправностью.

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 зоны обучения.

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

При смене режима работы двигателя 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 расчете длительности

ности импульса впрыска при работе системы в режиме разомкнутого контура и при пуске, не имея при этом возможности изменяться.

Выход одного из коэффициентов 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 топливopодачи 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.

1.3. Система зажигания

Общее описание

В системе зажигания (рис. 1.3-01) 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 "холодной 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 (холодная искра).

В связи с постоянным направлением тока в первичной и вторичной обмотках, ток искрообразования одной свечи всегда про-

текает с центрального электрода на боковой, а второй - с бокового на центральный.

Модуль зажигания

Модуль зажигания (рис. 1.3-02 и 1.3-03) содержит две катушки зажигания и два мощных транзисторных вентиля для коммутации первичных обмоток катушек зажигания.

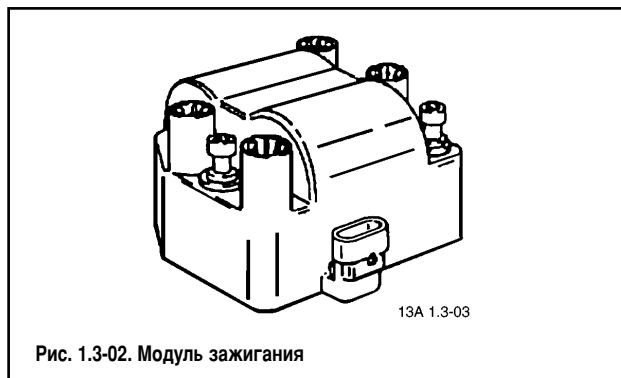


Рис. 1.3-02. Модуль зажигания

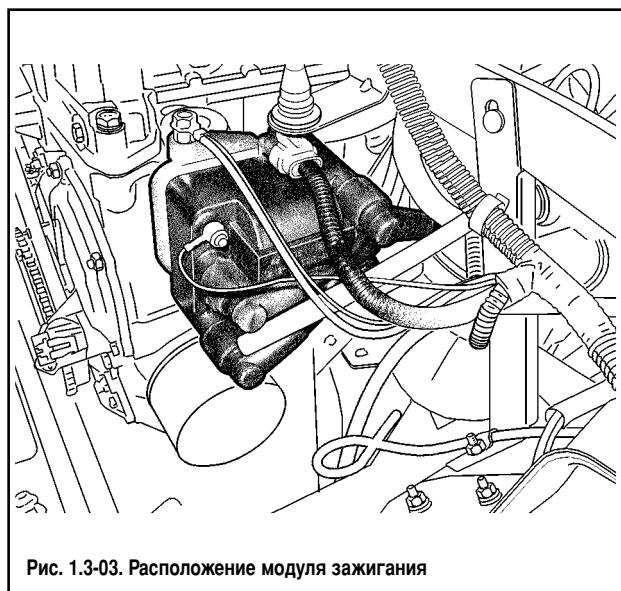


Рис. 1.3-03. Расположение модуля зажигания

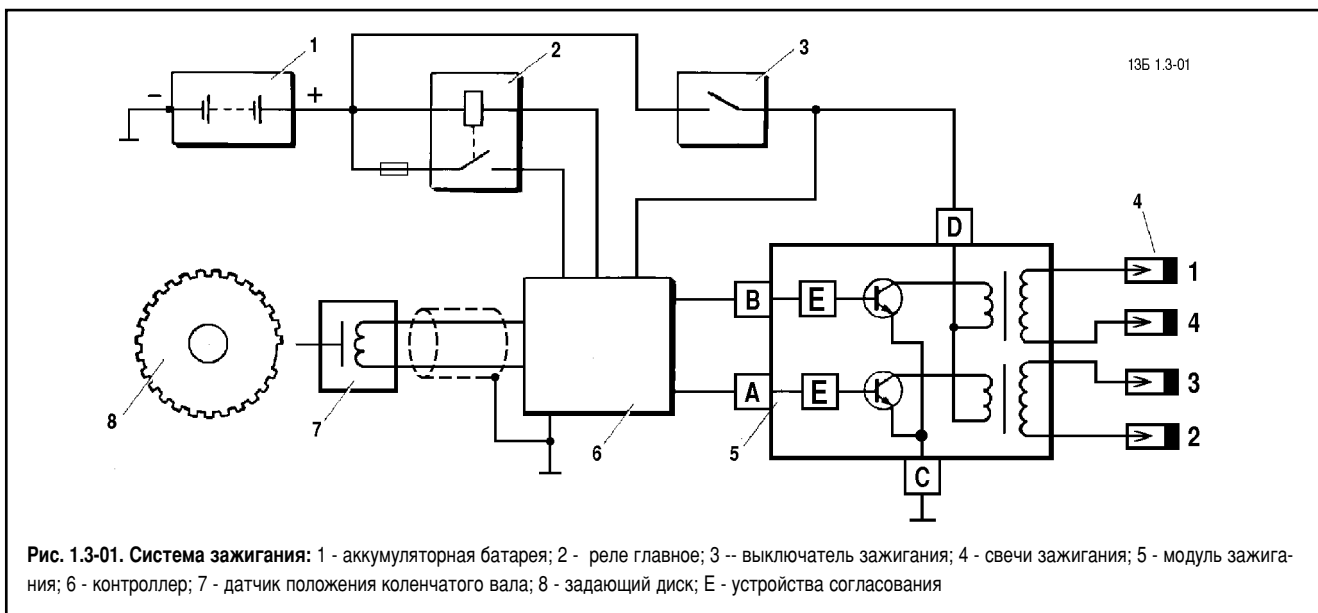


Рис. 1.3-01. Система зажигания: 1 - аккумуляторная батарея; 2 - реле главное; 3 - выключатель зажигания; 4 - свечи зажигания; 5 - модуль зажигания; 6 - контроллер; 7 - датчик положения коленчатого вала; 8 - задающий диск; Е - устройства согласования

Модуль зажигания имеет следующие четыре цепи (см. рис. 1.3-01):

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 "С" модуля зажигания.

Цепь управления зажиганием 1 и 4 цилиндров.

Контроллер формирует сигнал управления зажиганием на контакт "В" модуля зажигания. Этот сигнал используется для коммутации первичной обмотки 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 кронштейн и закрепить гайками, затягивая их моментом 2...4,6 Н.м.
2. Присоединить провода свечей зажигания.
3. Подсоединить жгут проводов.

1.4. Система вентиляции картера

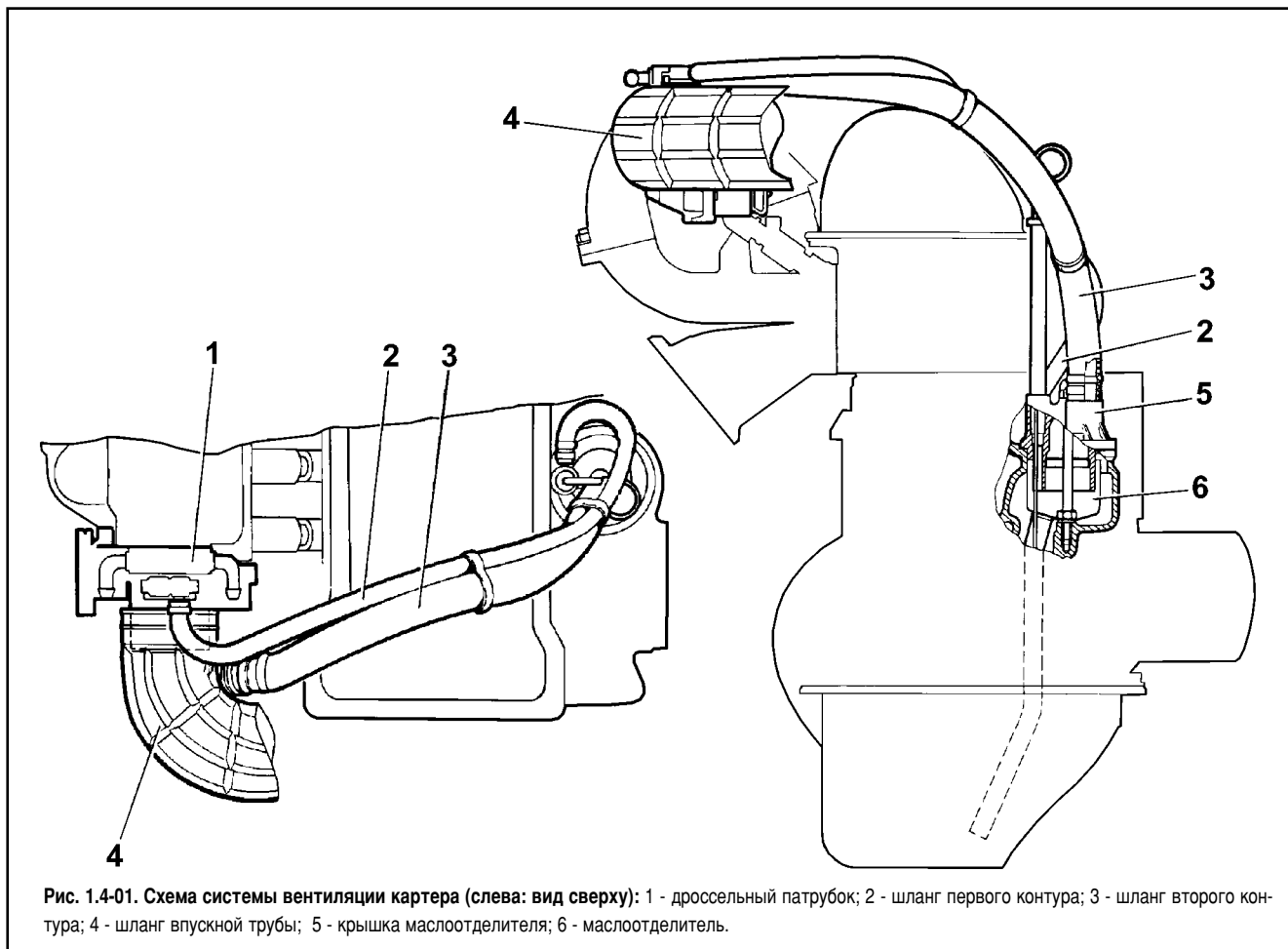
Система вентиляции картера (рис. 1.4-01) обеспечивает удаление картерных газов. В отличие от некоторых других систем вентиляции картера, в системе с распределенным впрыском топлива атмосферный воздух в картер не подается.

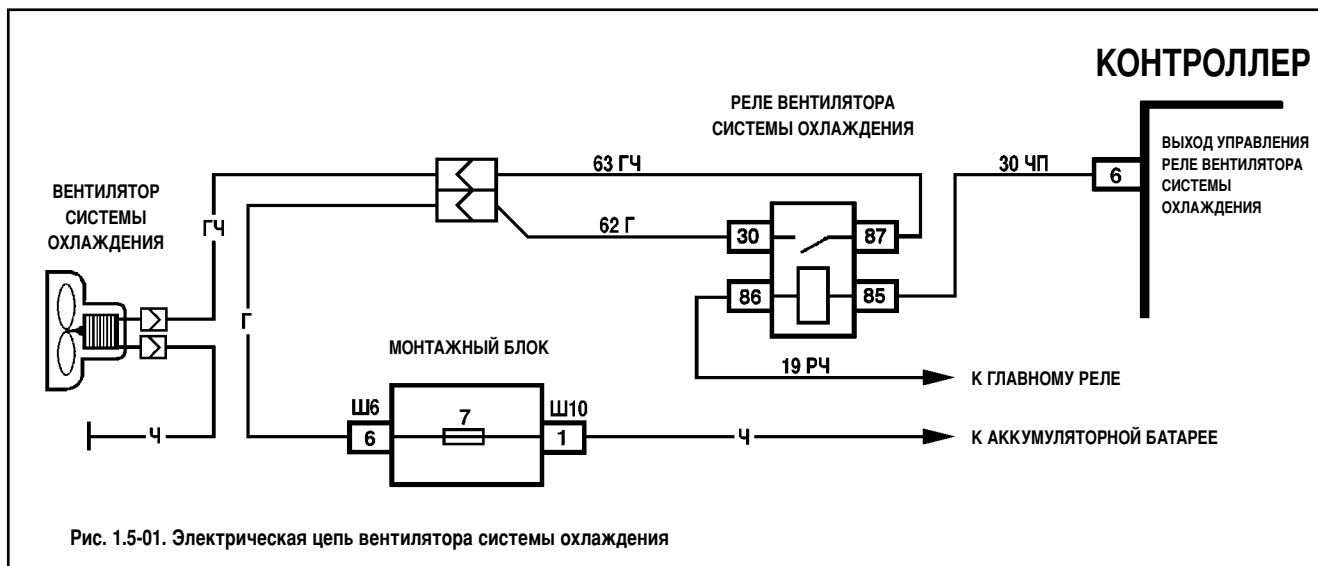
Система вентиляции имеет два шланга - первого и второго контуров (один малого диаметра, другой большого). По этим шлангам картерные газы, прошедшие маслоотделитель, подаются в камеру сгорания через дроссельный патрубок. Маслоотделитель расположен на левой стороне блока цилиндров.

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

1.6. Вентилятор системы охлаждения

Контроллер управляет реле включения электровентилятора системы охлаждения двигателя (рис. 1.5-01). 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 101 °С.

Электровентилятор выключается после падения температуры охлаждающей жидкости ниже 98 °С, или остановки двигателя.

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

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

1.6. Система впуска воздуха

Воздушный фильтр

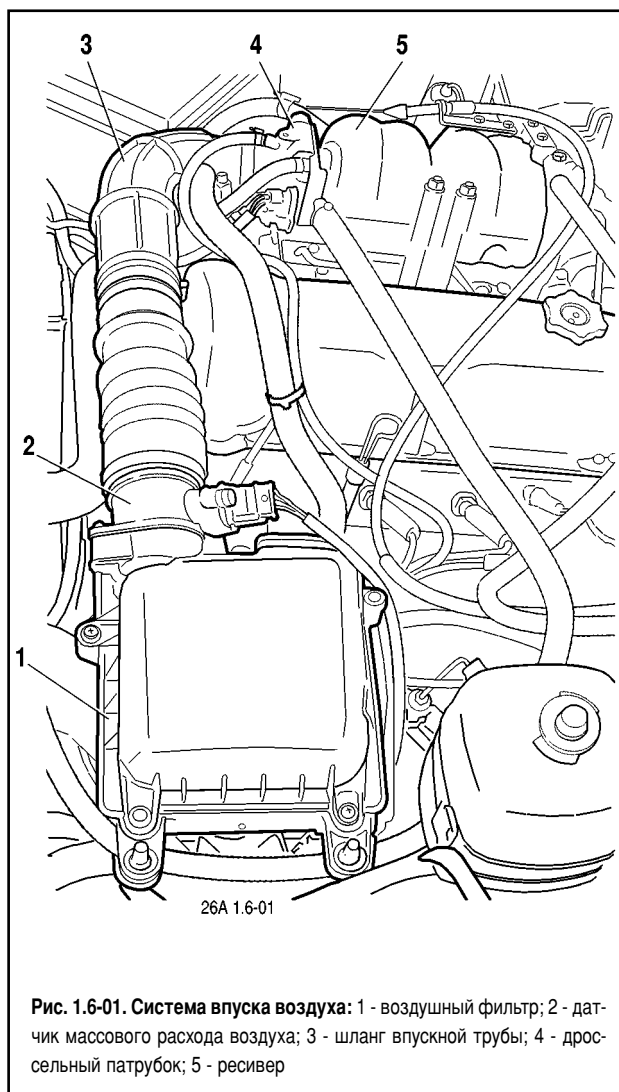
Воздушный фильтр установлен в передней части подкапотного пространства и закреплен на резиновых опорах (рис. 1.6-01). Фильтрующий элемент воздушного фильтра - бумажный с большой площадью фильтрующей поверхности.

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.

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.



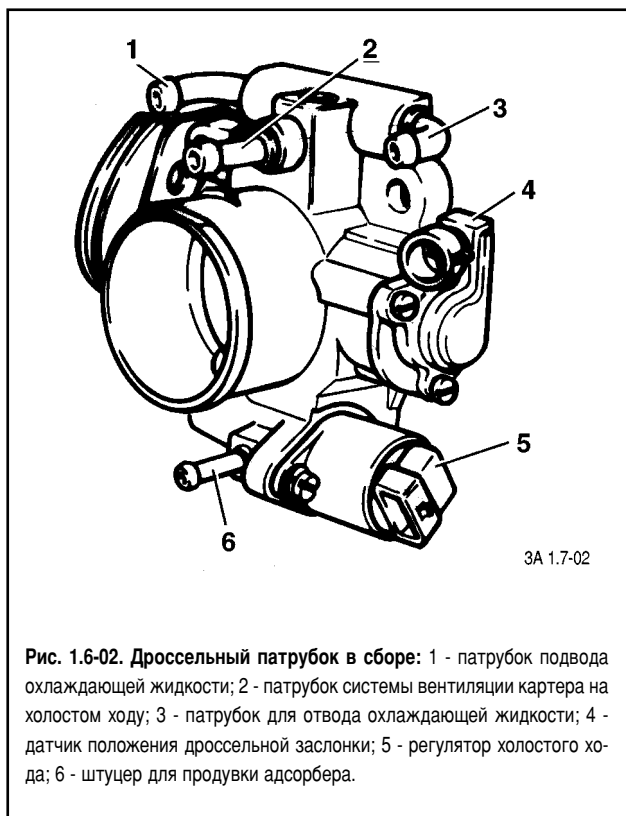


Рис. 1.6-02. Дроссельный патрубок в сборе: 1 - патрубок подвода охлаждающей жидкости; 2 - патрубок системы вентиляции картера на холостом ходу; 3 - патрубок для отвода охлаждающей жидкости; 4 - датчик положения дроссельной заслонки; 5 - регулятор холостого хода; 6 - штуцер для продувки адсорбера.

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. 1.6-02) системы распределенного впрыска топлива закреплен на ресивере 5 (см. рис. 1.6-01). 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 и адсорбера системы улавливания паров бензина 6 (см. рис. 1.6-02).

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.

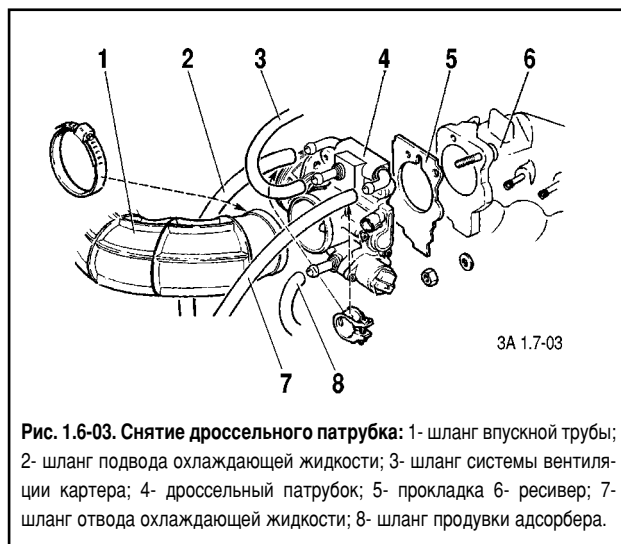


Рис. 1.6-03. Снятие дроссельного патрубка: 1- шланг впускной трубы; 2- шланг подвода охлаждающей жидкости; 3- шланг системы вентиляции картера; 4- дроссельный патрубок; 5- прокладка 6- ресивер; 7- шланг отвода охлаждающей жидкости; 8- шланг продувки адсорбера.

Снятие дроссельного патрубка

1. Отсоединить провод от клеммы "минус" аккумуляторной батареи.
2. Частично слить жидкость из радиатора, обеспечив возможность снятия шлангов системы охлаждения с дроссельного патрубка.
3. Отсоединить шланг 3 (рис. 1.6-03) системы вентиляции картера и шланг 8 продувки адсорбера.
4. Отсоединить провода от регулятора холостого хода и датчика положения дроссельной заслонки.
5. Отсоединить шланг 1 впускной трубы.
6. Отсоединить шланги подвода и отвода охлаждающей жидкости.
7. Отсоединить привод дроссельной заслонки.
8. 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.

Не допускается очистка металлических частей дроссельного патрубка погружением в чистящую жидкость из-за вымывания смазки из подшипников оси дроссельной заслонки.

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 14,3...23,1 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 при нормальном движении автомобиля.

Регулятор холостого хода (РХХ)

Контроллер управляет частотой вращения коленчатого вала на режиме холостого хода. Исполнительным устройством является регулятор холостого хода (рис. 1.6-04). 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 нагрузкой двигателя, управляя количе-

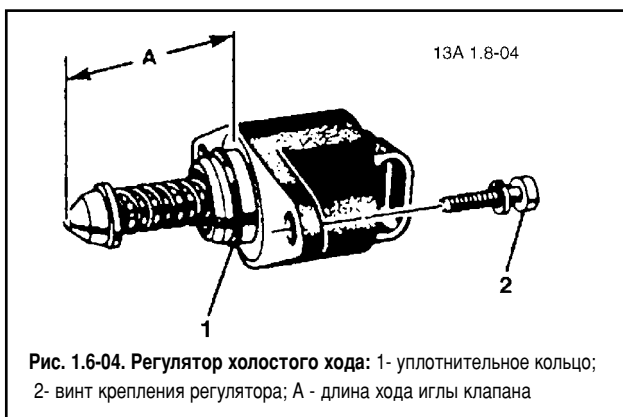


Рис. 1.6-04. Регулятор холостого хода: 1- уплотнительное кольцо; 2- винт крепления регулятора; А - длина хода иглы клапана

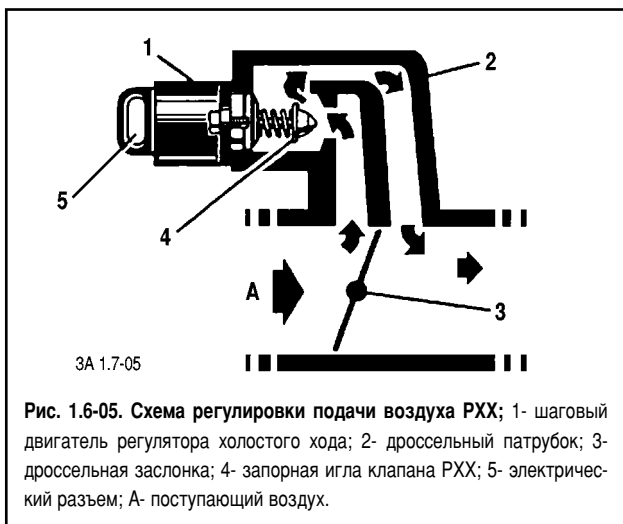


Рис. 1.6-05. Схема регулировки подачи воздуха РХХ; 1- шаговый двигатель регулятора холостого хода; 2- дроссельный патрубок; 3- дроссельная заслонка; 4- запорная игла клапана РХХ; 5- электрический разъем; А- поступающий воздух.

ством воздуха, подаваемым в обход закрытой дроссельной заслонки.

Схема работы РХХ показана на рис. 1.6-05. 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 вытягивается, обеспечивается расход воздуха, пропорциональный количеству шагов ШД от полностью выдвинутого положения иглы.

Диагностический прибор DST-2M считывает из контроллера состояние РХХ в виде количества шагов.

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. 1.6-04) между концом запорной иглы клапана регулятора холостого хода и монтажным фланцем.

Если расстояние больше 23 мм, с помощью тестера регулятора холостого хода 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 на дроссельный патрубок и закрепить его винтами, завернув их моментом 3...4 Н.м.

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

1.7. Система улавливания паров бензина

Система улавливания паров бензина (СУПБ) состоит из угольного адсорбера с электромагнитным клапаном продувки (рис. 1.7-01) и соединительных трубопроводов.

Пары бензина из топливного бака подаются в улавливающую емкость адсорбера через патрубок "TANK" и адсорбируются находящимся в емкости активированным углем. Когда клапан продувки открыт, накопленные пары бензина удаляются через патрубок "подвод разрежения" во впускную трубу двигателя для сжигания в ходе рабочего процесса. Воздух для продувки поступает через патрубок "AIR".

Контроллер, управляя электромагнитным клапаном, осуществляет продувку адсорбера при выполнении определенных условий (по температуре охлаждающей жидкости, частоте вращения коленчатого вала двигателя и нагрузке). Во время продувки клапан включается и выключается с частотой 16 Гц, причем коэффициент заполнения импульсов включения, определяющий степень продувки, зависит от режима работы двигателя.

Диагностический прибор DST-2M отображает коэффициент (степень) продувки адсорбера. Коэффициент 0% означает, что продувка адсорбера не осуществляется. Коэффициент 100% означает, что происходит максимальная продувка.

Неисправности и их причины

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

- неисправность электромагнитного клапана продувки;
- повреждение адсорбера;
- переполнение адсорбера;
- повреждения или неправильные соединения шлангов;
- пережатие или засорение шлангов.

Визуальный контроль адсорбера и клапана продувки адсорбера

Осмотреть шланги и адсорбер (рис. 1.7-02). 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.

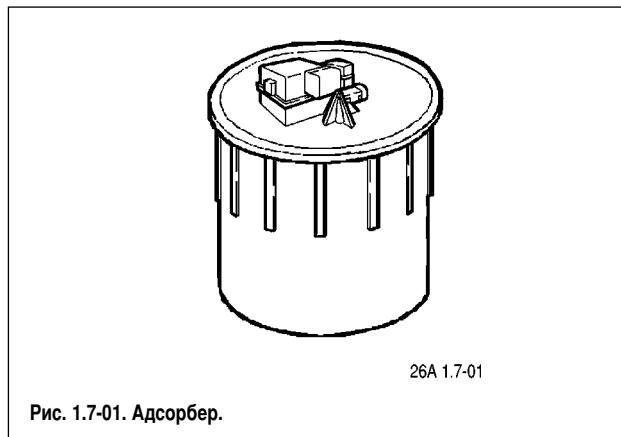


Рис. 1.7-01. Адсорбер.

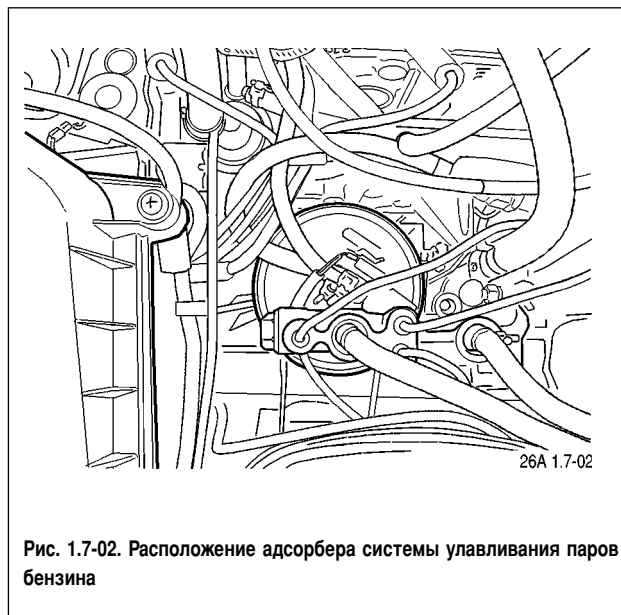


Рис. 1.7-02. Расположение адсорбера системы улавливания паров бензина

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.

1.8. Каталитический нейтрализатор

Для выполнения норм Евро-II на содержание вредных веществ в отработавших газах необходимо применение каталитического нейтрализатора 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.

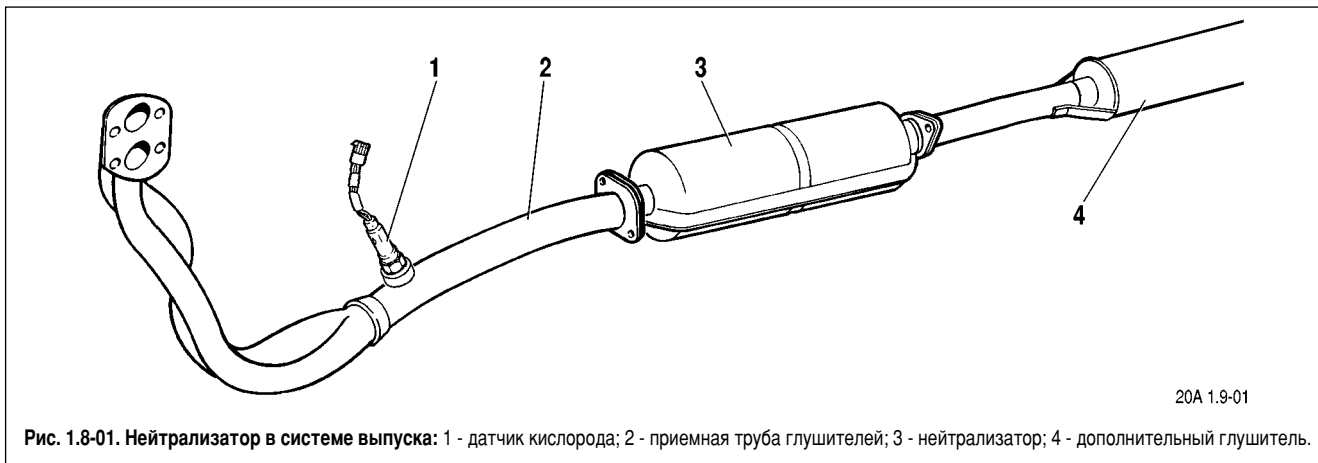


Рис. 1.8-01. Нейтрализатор в системе выпуска: 1 - датчик кислорода; 2 - приемная труба глушителей; 3 - нейтрализатор; 4 - дополнительный глушитель.

Окислительным катализатором является платина. Она 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 окислов азота в безвредный азот, являющийся одной из составляющих воздуха.

Для нейтрализации углеводородов и окиси углерода требуется кислород. Одновременно происходит восстановление окислов азота. Поэтому для эффективной работы нейтрализатора необходимо точное поддержание баланса подаваемой в двигатель топливовоздушной смеси.

Повышенное остаточное содержание кислорода в отработавших газах (при сгорании бедных смесей) затрудняет восстановление окислов 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.

Наиболее полное сгорание топливовоздушной смеси и максимально эффективная нейтрализация вышеупомянутых токсичных

компонентов отработавших газов обеспечиваются при отношении воздуха к топливу 14,5...14,6:1, т.е. 14,5...14,6 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, и использование не рекомендованных типов моторных масел с повышенным содержанием серы и фосфора.

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-2M. 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 сигнализатора 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 начинать с кода P0562 (пониженное напряжение бортовой сети).

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 це-

лях, 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;
- ограничение проходимости в элементах системы подачи 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.

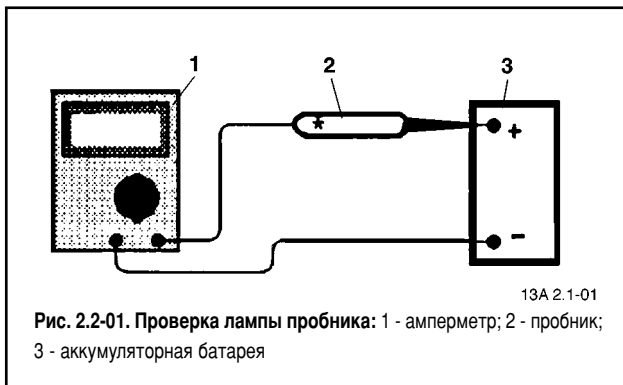


Рис. 2.2-01. Проверка лампы пробника: 1 - амперметр; 2 - пробник; 3 - аккумуляторная батарея

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.

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 бортовой диагностики

Под "бортовой диагностикой" понимается система программно-аппаратных средств (контроллер, датчики, исполнительные механизмы), которая выполняет следующие задачи:

1) определение и идентификация ошибок функционирования ЭСУД и двигателя, которые приводят:

- к превышению предельных значений по токсичности отработавших газов автомобилей, которые определяются действующими в настоящее время в соответствующей стране экологическими нормами для легковых автомобилей;

- к снижению мощности и крутящего момента двигателя, увеличению расхода топлива, ухудшению ездовых качеств автомобиля;

- к выходу из строя двигателя и его компонентов (прогорание поршней из-за детонации или повреждение каталитического нейтрализатора в случае возникновения пропусков зажигания).

2) информирование водителя о наличии неисправности включением сигнализатора неисправностей.

3) сохранение информации о неисправности. В момент обнаружения в память контроллера заносится следующая информация:

- код неисправности согласно международной классификации (см. табл. 2.3-01);

- статус-флаги (признаки), характеризующие неисправность в момент сеанса обмена информацией с диагностическим прибором DST-2M;

- так называемый стоп-кадр - значения важных для ЭСУД параметров в момент регистрации ошибки.

Коды неисправностей и сопутствующая им дополнительная информация существенно облегчают специалистам поиск и устранение неисправностей в системе управления двигателем.

4) активизация аварийных режимов работы ЭСУД. При обнаружении неисправности система для предотвращения негативных последствий (перечислены выше) переходит на аварийные режимы работы. Их суть состоит в том, что при выходе из строя какого-либо датчика или его цепи контроллер использует для управления двигателем замещающие значения, хранящиеся в ППЗУ. При этом автомобиль будет способен доехать до станции технического обслуживания.

5) обеспечение взаимодействия с диагностическим оборудованием. О наличии неисправности система бортовой диагностики сигнализирует включением сигнализатора. Затем система бортовой диагностики должна обеспечить при помощи специального оборудования получение диагностической информации, хранящейся в памяти контроллера. Для этого в системе управления двигателем организован последовательный канал передачи информации, в состав которого входят контроллер ЭСУД (в роли приемопередатчика), стандартизованная колодка для подключения диагностического прибора (рис. 2.3-01) и соединяющий их провод (К-линия). Помимо колодки стандартизованы также протокол

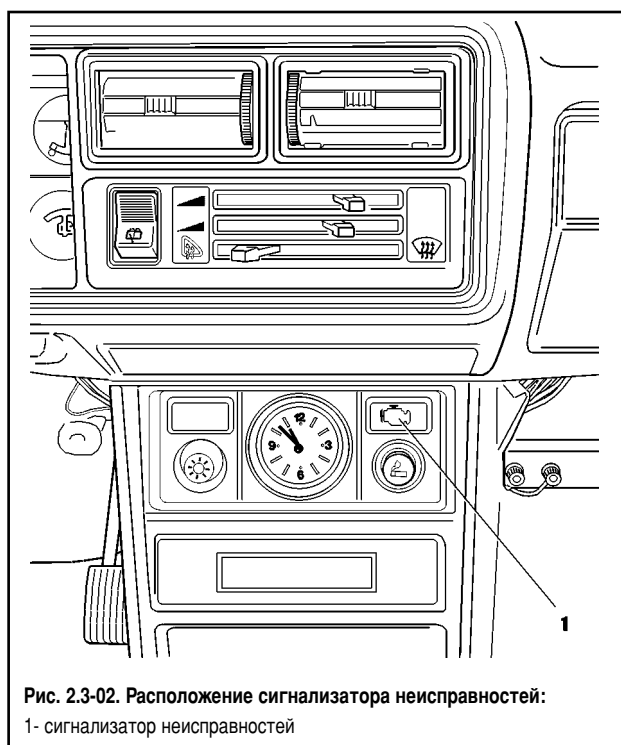


Рис. 2.3-02. Расположение сигнализатора неисправностей: 1 - сигнализатор неисправностей

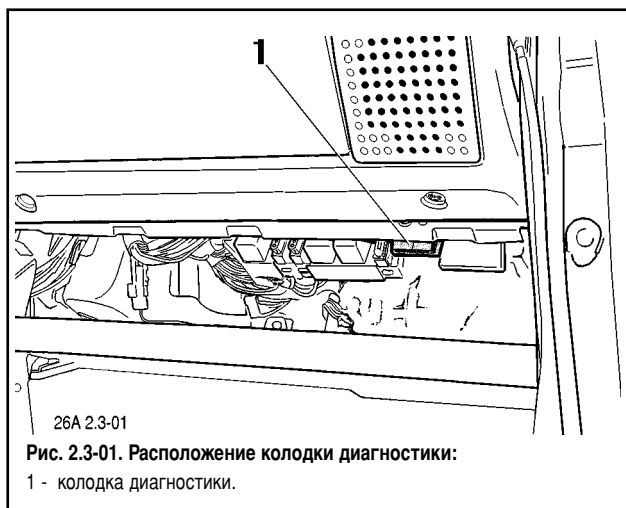


Рис. 2.3-01. Расположение колодки диагностики:
1 - колодка диагностики.

передачи информации и формат передаваемых сообщений. Кроме получения информации о выявленных неисправностях и состоянии системы управления двигателем, система бортовой диагностики позволяет выполнить ряд проверочных тестов, управляя исполнительными механизмами.

Основным компонентом системы бортовой диагностики является контроллер ЭСУД. Помимо своей главной задачи (управление процессами горения топливной смеси) он осуществляет самодиагностику.

При выполнении этой функции контроллер отслеживает сигналы различных датчиков и исполнительных механизмов ЭСУД. Эти сигналы сравниваются с контрольными значениями, хранящимися в памяти контроллера. И если какой-либо сигнал выходит за пределы контрольных значений, то контроллер оценивает это состояние как неисправность (например, напряжение на выходе датчика стало равным нулю - короткое замыкание на массу), формирует и записывает в память ошибок соответствующую диагностическую информацию (см. выше), включает сигнализатор неисправностей, а также переходит на аварийные режимы работы ЭСУД.

Система бортовой диагностики начинает функционировать с момента включения зажигания и прекращает после перехода контроллера в режим "stand by" (наступает после выключения главного реле). Момент активизации того или иного алгоритма диагностики и его работа определяются соответствующими режимами работы двигателя.

Диагностические алгоритмы могут быть разделены на три группы:

- 1) Диагностика датчиков. Контроллер, отслеживая значение выходного сигнала датчика, определяет возможную причину неисправности.
- 2) Диагностика исполнительных механизмов ЭСУД (драйверная диагностика). Контроллер проверяет цепи управления на обрыв, замыкание на массу или источник питания.
- 3) Диагностика подсистем ЭСУД (функциональная диагностика).

В системе управления двигателем можно выделить несколько подсистем - зажигания, топливоподачи, поддержания оборотов холостого хода, нейтрализации отработавших газов, улавливания паров бензина и т.д. Функциональная диагностика дает заключение о качестве их работы. В данном случае система следит уже не за отдельно взятыми датчиками или исполнительными механизмами, а за параметрами, которые характеризуют работу всей подсистемы в целом. Например, о качестве работы подсистемы за-

жигания можно судить по наличию пропусков воспламенения в камерах сгорания двигателя. Параметры адаптации топливоподачи дают информацию о состоянии подсистемы топливоподачи. К каждой из подсистем предъявляются свои требования по величине предельно допустимых отклонений ее параметров от средних значений.

Сигнализатор неисправностей

Сигнализатор неисправностей на автомобилях VAZ-21073-20 находится на панели приборов (рис. 2.3-02).

Включение сигнализатора сигнализирует водителю о том, что бортовая система диагностики обнаружила неисправность ЭСУД и дальнейшее движение автомобиля происходит в аварийном режиме. В этом случае водитель обязан в кратчайший срок предоставить автомобиль в распоряжение специалистов по техническому обслуживанию.

Мигание сигнализатора свидетельствует о наличии неисправности, которая может привести к серьезным повреждениям элементов ЭСУД (например, пропуски воспламенения способны повредить каталитический нейтрализатор).

При включении зажигания сигнализатор должен загореться - таким образом ЭСУД проверяет исправность лампы и цепи управления. После запуска двигателя сигнализатор должен погаснуть, если в памяти контроллера отсутствуют условия для его включения. При наличии в памяти контроллера неисправностей сигнализатор включится через 20 секунд после запуска.

Для защиты от случайных, кратковременно проявляющихся ошибок, которые могут быть вызваны потерей контакта в электрических соединителях или нестабильной работой двигателя, сигнализатор включается через определенный промежуток времени после обнаружения неисправности ЭСУД. В течение этого промежутка система бортовой диагностики проверяет наличие неисправности.

Через 10 минут после пропадания условий, приведших к появлению кодов неисправностей, сигнализатор погаснет.

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

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 построены на применении диагностического прибора DST-2M. Он обеспечивает механика информацией о происходящем в системе управления двигателем.

Диагностические коды контроллера “Январь-5.1.3”

Код	Описание
P0102	Низкий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха
P0103	Высокий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха
P0117	Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
P0118	Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости
P0122	Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
P0123	Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки
P0131	Низкий уровень сигнала датчика кислорода
P0132	Высокий уровень сигнала датчика кислорода
P0134	Отсутствие сигнала датчика кислорода
P0135	Неисправность цепи управления нагревателем датчика кислорода
P0171	Нет отклика датчика кислорода при обеднении смеси
P0172	Нет отклика датчика кислорода при обогащении смеси
P0201, P0202, P0203, P0204	Обрыв цепи управления форсункой 1, 2, 3, 4-го цилиндра (соответственно)
P0261, P0264, P0267, P0270	Замыкание на массу цепи управления форсункой 1, 2, 3, 4-го цилиндра (соответственно)
P0262, P0265, P0268, P0271	Замыкание на источник питания цепи управления форсункой 1, 2, 3, 4-го цилиндра (соответственно)
P0300	Обнаружены случайные/множественные пропуски воспламенения
P0301, P0302, P0303, P0304	Обнаружены пропуски воспламенения в 1-м (2, 3, 4) цилиндре
P0335	Ошибка угловой синхронизации
P0443	Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера
P0480	Неисправная цепь управления реле вентилятора охлаждения
P0501	Неверный сигнал датчика скорости автомобиля
P0505	Ошибка регулирования холостого хода
P0562	Пониженное напряжение бортовой сети
P0563	Повышенное напряжение бортовой сети
P0601	Ошибка ПЗУ
P0603	Ошибка ОЗУ
P1410	Замыкание на источник питания цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1425	Замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1426	Обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера
P1501	Замыкание на массу цепи управления реле электробензонасоса
P1502	Замыкание на источник питания цепи управления реле электробензонасоса
P1509	Перегрузка цепи управления регулятором холостого хода
P1513	Замыкание на массу цепи управления регулятором холостого хода
P1514	Обрыв или замыкание на источник питания цепи управления регулятором холостого хода
P1541	Обрыв цепи управления реле электробензонасоса
P1602	Пропадание напряжения бортовой сети в контроллере
P1603	Ошибка ЭРПЗУ
P1612	Ошибка сброса блока управления

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

Проверка диагностической цепи

После осмотра подкапотного пространства первым шагом всей диагностики или поиска причины невыполнения норм токсичности является проверка диагностической цепи, описанная в разделе 2.8.

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. В случае отсутствия кода переходят к шагу 3.

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

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

- текущие значения параметров ЭСУД. Выбрав пункт меню "Общий просмотр", получаем возможность контролировать все параметры ЭСУД, которые выдает контроллер. Данный режим удобен для сравнения текущих значений с теми, которые приведены в таблице 2.4-01. Выбрав пункт меню "Просмотр групп", контролируем работу отдельных подсистем (например, топливоподачу или стабилизации холостого хода). Для этого некоторые параметры сгруппированы в соответствующие группы. Состав этих групп можно изменять, выбрав пункт меню "Настройка групп";

- текущие значения каналов АЦП;
- информацию о контроллере ЭСУД (номер контроллера, калибровки, дата программирования и т.д.);

2) в режиме "Контроль исполнительных механизмов", выбрав необходимый исполнительный механизм, выполнить проверку его функционирования;

3) в режиме "Сбор данных" зарегистрировать и сохранить данные в момент возникновения неисправности;

4) в режиме "Коды неисправностей":
- просмотреть диагностическую информацию по кодам неисправностей, хранящимся в памяти ошибок контроллера;
- стереть информацию из памяти ошибок;

5) в режиме "Прочие испытания" выполнить сброс контроллера (осуществляется очистка ячеек ОЗУ, аналогичная той, которая происходит после каждого выключения зажигания), а также параметров адаптации, записанных в EEPROM;

6) в режиме "Настройка" выбрать язык (русский или английский), на котором будет выводиться информация.

Ограничения прибора DST-2M

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

Прибор DST-2M не делает ненужным использование диагностических карт, а также не может указать на точное местонахождение неисправности в цепи.

Прибор DST-2M 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-2M.

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

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

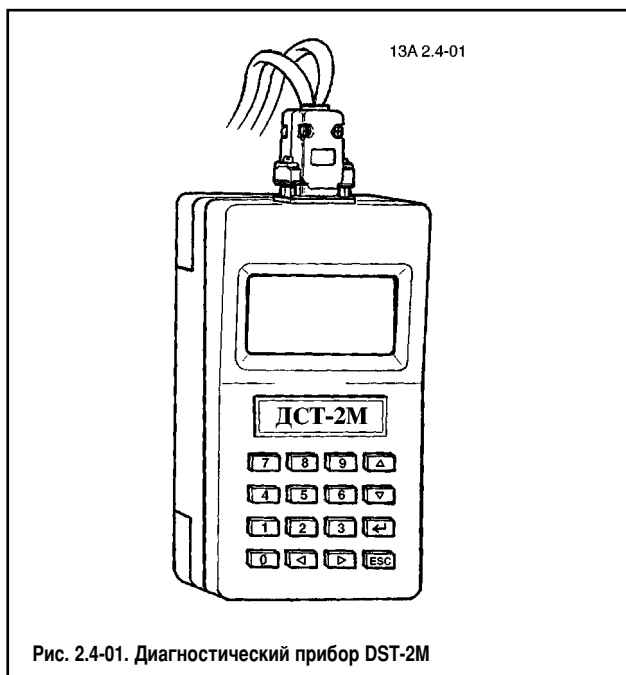
DST-2M отображает информацию на русском или английском языке по выбору.

2.4. Диагностический прибор DST-2M

Диагностический прибор DST-2M рекомендуется для проведения работ по ремонту и техническому обслуживанию систем управления двигателем автомобиля ВАЗ.

Прибор DST-2M позволяет:

1) в режиме "Параметры" просмотреть:



Параметры, отображаемые в режиме

“1- Параметры; 3- Общий просмотр”

Когда прибор DST-2M подключен и выбран режим “1- Параметры; 3- Общий просмотр” отображаются проверяемые параметры. Некоторые из этих параметров приведены ниже.

Температура охлаждающей жидкости Т.ОХЛ.Ж. (°С)

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 93-101 °С.

Положение дроссельной заслонки ПОЛ.Д.3 (%)

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, 100% - полностью открытой.

Частота вращения коленчатого вала двигателя ОБ.ДВ (об/мин)

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

Частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу ОБ.ДВ.ХХ (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.

Желаемое положение регулятора холостого хода ЖЕЛ.ПОЛ.РХХ

Отображается теоретически рассчитанное и скорректированное положение РХХ в зависимости от оборотов коленчатого вала двигателя и положения дроссельной заслонки.

Текущее положение регулятора холостого хода ТЕК.ПОЛ.РХХ

Показания соответствуют положению регулятора холостого хода.

Прибор DST-2M отображает количество шагов от положения, в котором клапан полностью закрыт. 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 30-50. Любые условия, вызывающие увеличение нагрузки двигателя на холостом ходу, должны вызывать увеличение указанного значения.

Коэффициент коррекции длительности импульса впрыска по сигналу датчика кислорода КОР.ВР.ВП

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

Угол опережения зажигания У.О.З (° ПО К.В.)

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

Текущая скорость автомобиля СК.АВТ (км/ч)

Отображается интерпретация контроллером сигнала датчика скорости автомобиля.

Напряжение бортовой сети БОРТ.НАП (В)

Отображается напряжение бортсети автомобиля, поступающее на контакт “27” контроллера.

Желаемые обороты холостого хода Ж.ОБ.ХХ (об/мин)

В режиме холостого хода частотой вращения коленчатого вала управляет контроллер. Желаемыми оборотами называется частота вращения коленчатого вала, задаваемая контроллером.

Напряжение датчика кислорода НАП.Д.02 (В)

Отображается напряжение выходного сигнала 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 датчика кислорода постепенно падает до уровня ниже 0,1 В.

Длительность импульса впрыска ВР.ВПр (мсек)

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

Массовый расход воздуха МАС.РВ (кг/час)

Параметр представляет собой массовый расход воздуха через датчик массового расхода воздуха, выраженный в килограммах в час.

Цикловой расход воздуха ЦИК.РВ (мг/такт)

Параметр отображает значение массового расхода воздуха за такт работы двигателя.

Часовой расход топлива Ч.РАС.Т (л/час)

Параметр отображает значение расхода топлива в пересчете на час работы двигателя.

Путевой расход топлива ПРТ (л/100 км)

Параметр отображает значение расхода топлива в пересчете на 100 км пути.

Параметры, отображаемые в режиме

“1- Параметры; 6- Входы АЦП”

Т.ОХЛ.Ж. (В)

Выходное напряжение датчика температуры охлаждающей жидкости.

Д.МАС.Р. (В)

Выходное напряжение датчика массового расхода воздуха.

Д.П.Д.З. (В)

Выходное напряжение датчика положения дроссельной заслонки.

Контроль исполнительных механизмов

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

Выбрав пункт меню прибора DST-2M "2- Контроль ИМ", затем можно выбрать следующее:

- Лампа.

Позволяет проконтролировать исправность цепи управления сигнализатора неисправностей;

- Кондиционер.

Позволяет проконтролировать на слух включение муфты при работе двигателя на холостом ходу и выключателе кондиционера в положении "включено";

- РБН.

Для прибора DST-2M 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.

Позволяет проконтролировать на слух включение вентилятора после нажатия соответствующих клавиш прибора;

- Адсорбер.

Команда используется для управления электромагнитным клапаном продувки адсорбера;

- Форсунка 1(2, 3, 4) .

Команда используется для управления топливоподачей в одном из цилиндров;

- Зажигание 1 кат (2 кат) .

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

- РДВ.

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

- обороты ХХ.

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.

Проверка прокрутки

В режиме "5 - Дополнительные испытания; 1 - Прокрутка" контролируются обороты коленчатого вала двигателя и напряжение аккумуляторной батареи во время прокрутки.

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-2M, который дает такую возможность в режиме "4 - Ошибки; 3 - Очистка".

Питание контроллера можно отключить путем отсоединения отрицательного провода от аккумуляторной батареи. При этом другие данные памяти контроллера также теряются, кроме параметров адаптации, записанных в EEPROM.

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

Типовые значения параметров, контролируемых прибором DST-2M

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

Использование диагностического прибора DST-2M, 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 2.9В "Диагностические карты неисправностей".

Пояснения к таблице 2.4-01

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

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-2M 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.

Перечень переменных, отображаемых диагностическим прибором DST-2M

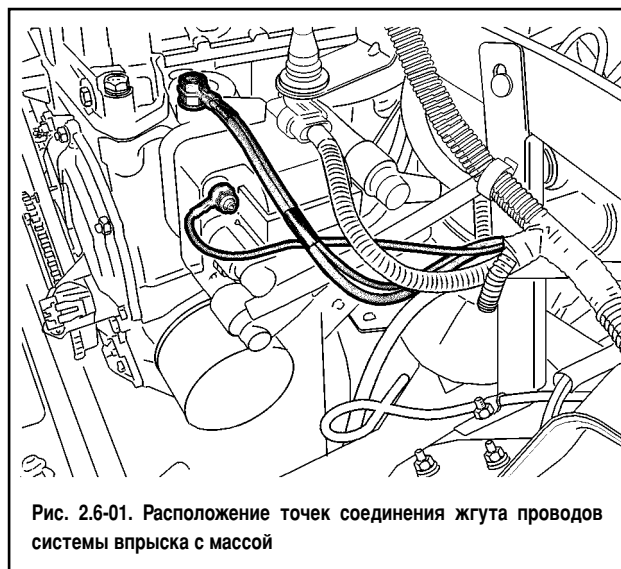
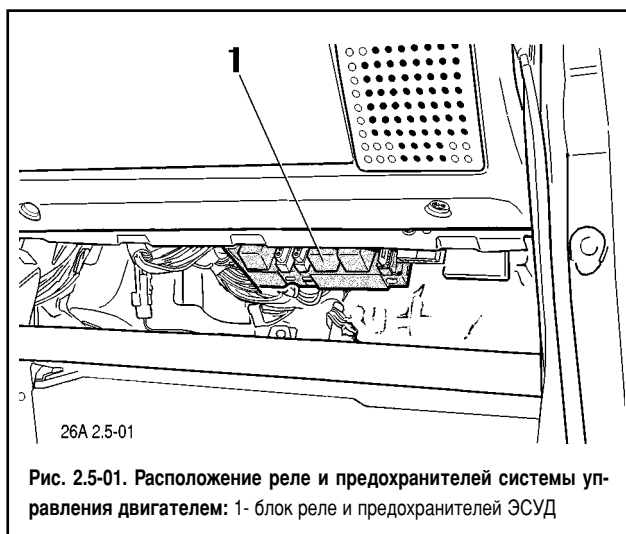
№	Параметр	Наименование состояние	Единица или	Зажигание включено	Холостой ход
1	ВЫКЛ.ДВИГАТ	Признак выключения двигателя	Да/Нет	Да	Нет
2	ХОЛОСТОЙ ХОД	Признак работы двигателя в режиме холостого хода	Да/Нет	Нет	Да
3	ОБОГ.ПО МОЩ	Признак мощностного обогащения	Да/Нет	Нет	Нет
4	БЛОК.ТОПЛИВА	Признак блокировки топливopодачи	Да/Нет	Нет	Нет
5	ЗОНА РЕГ. O2	Признак работы в зоне регулировки по датчику кислорода	Да/Нет	Нет	Да/Нет
6	ЗОНА ДЕТОН	Признак работы двигателя в зоне детонации	Да/Нет	Нет	Нет
7	ПРОДУВКА АДС	Признак работы клапана продувки адсорбера	Да/Нет	Да/Нет	Да/Нет
8	ОБУЧЕНИЕ O2	Признак обучения топливopодачи по сигналу датчика кислорода	Да/Нет	Нет	Да/Нет
9	ЗАМЕР ПАР.ХХ	Признак замера параметров холостого хода	Да/Нет	Нет	Нет
10	ПРОШЛЫЙ ХХ	Признак работы двигателя на холостом ходу в прошлом цикле вычислений	Да/Нет	Нет	Да
11	БЛ.ВЫХ.ИЗ ХХ	Признак блокировки выхода из режима холостого хода	Да/Нет	Да	Нет
12	ПР.ЗОНА ДЕТ	Признак работы двигателя в зоне детонации в прошлом цикле вычислений	Да/Нет	Нет	Нет
13	ПР.ПРОД.АДС	Признак работы адсорбера в прошлом цикле вычислений	Да/Нет	Нет	Да/Нет
14	ОБН.ДЕТОНАЦ	Признак обнаружения детонации	Да/Нет	Нет	Нет
15	ПРОШЛЫЙ O2	Состояние сигнала датчика кислорода в прошлом цикле вычислений	Бедн/Богат	Бедн/Богат	Бедн/Богат
16	ТЕКУЩИЙ O2	Текущее состояние сигнала датчика кислорода	Бедн/Богат	Бедн/Богат	Бедн/Богат
17	Т.ОХЛ.Ж	Температура охлаждающей жидкости	°С	(1)	93-101
18	ВОЗД/ТОПЛ	Соотношение воздух/топливо		(1)	14,0-15,0
19	ПОЛ.Д.З	Положение дроссельной заслонки	%	0	0
20	ОБ.ДВ	Частота вращения коленчатого вала двигателя (дискретность 40 об/мин)	об/мин	0	800-880
21	ОБ.ДВ.ХХ	Частота вращения коленвала двигателя на ХХ (дискретность 10 об/мин)	об/мин	0	800-880
22	ЖЕЛ.ПОЛ.РХХ	Желаемое положение регулятора холостого хода		35	22-32
23	ТЕК.ПОЛ.РХХ	Текущее положение регулятора холостого хода		35	22-32
24	КОР.ВР.ВП	Коэффициент коррекции длительности импульса впрыска по сигналу ДК		(1)	0.8-1.2
25	У.О.З	Угол опережения зажигания	°п.к.в.	12	10-20
26	СК.АВТ	Текущая скорость автомобиля	км/час	0	0
27	БОРТ.НАП	Напряжение бортовой сети	В	12-14	12,8-14,6
28	Ж.ОБ.ХХ	Желаемые обороты холостого хода	об/мин	0	840 (3)
29	ВР.ВПР	Длительность импульса впрыска топлива	мс	0	1.8-2.3
30	МАС.РВ	Массовый расход воздуха	кг/час	0	7.5-9.5
31	ЦИК.РВ	Поцикловой расход воздуха	мг/такт	0	75-90
32	Ч.РАС.Т	Часовой расход топлива	л/час	0	0.5-0.8
33	ПРТ	Путевой расход топлива	л/100км	0	(1)
34	КО.СУМ.ПЗУ	Контрольная сумма постоянного запоминающего устройства		(1)	(1)
35	ТЕКУЩ.ОШИБ	Признак наличия текущих ошибок	Да/Нет	Нет	Нет
36	НАП.Д.02	Напряжение сигнала датчика кислорода	В	(2)	0,05-0,9
37	ДАТ.02 ГОТОВ	Готовность датчика кислорода к работе	Да/Нет	Нет	Да
38	РАЗР.Н.Д.02	Наличие команды контроллера на включение нагревателя ДК	Да/Нет	Нет	Да

Примечания к таблице

- (1) - Значение параметра в данном случае не используется для диагностики ЭСУД.
- (2) - Когда датчик кислорода не готов к работе (не прогрет), то напряжение выходного сигнала датчика равно 0,45 В. После того как датчик прогреется, напряжение сигнала при неработающем двигателе будет менее 0,1 В.
- (3) - Для контроллеров с более поздними версиями программного обеспечения желаемые обороты холостого хода составляют 850 об/мин. Соответственно меняются и табличные значения параметров ОБ.ДВ и ОБ.ДВ.ХХ, отображаемых прибором DST-2M.

2.5. Расположение предохранителей и реле

2.6. Соединения жгута проводов системы впрыска с массой двигателя



2.7. Описание контактов контроллера

Контакт	Цепь	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.	6	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.
2	Резервный.	7	Вход сигнала датчика массового расхода воздуха. Аналоговый сигнал с датчика массового расхода воздуха, величина которого изменяется в зависимости от количества поступающего в двигатель воздуха.
3	Выход управления реле электробензонасоса. Включение зажигания является для контроллера сигналом на запитку реле электробензонасоса. При отсутствии сигналов датчика положения коленчатого вала в течение 3-х секунд, контроллер выключает реле. При поступлении сигналов датчика положения коленчатого вала контроллер вновь включает реле электробензонасоса.	8	Резервный.
4	Выход управления регулятором холостого хода (клемма А). Напряжение на контакте трудно предсказать, и его измерение в целях обслуживания не осуществляется.	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.
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.	10	Выход массы датчика кислорода. Контакт соединен с "массой" двигателя через контроллер.

Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
11	Резервный.		лизатор выключен, на контакте присутствует напряжение бортсети.
12	Выход напряжения питания датчиков. Выход напряжения питания на датчик положения дроссельной заслонки и датчик массового расхода воздуха. При включенном зажигании напряжение близко к +5 В.	23	Выход управления форсункой 1 цилиндра. Напряжение бортовой сети поступает на данный контакт через обмотку форсунки. Контроллер импульсно замыкает цепь на массу с частотой вращения коленчатого вала. Длительность импульсов впрыска зависит от режима работы двигателя.
13	Резервный.	24	Вход "Силовое заземление". Напряжение на контакте должно быть близким к нулю.
14	Вход "Силовое заземление". Напряжение на контакте должно быть близким к нулю.	25	Резервный.
15	Выход управления нагревателем датчика кислорода. Контроллер управляет нагревателем, импульсно замыкая цепь на массу. Коэффициент заполнения сигнала контроллера (отношение длительности импульса к периоду следования) зависит от температуры датчика и режима работы двигателя. В отсутствие сигнала управления напряжение на контакте равно напряжению бортсети. Между контактами "15" и "33" контроллера имеется внутренняя связь.	26	Выход управления регулятором холостого хода (клемма В). Напряжение на контакте трудно предсказать, и его измерение в целях обслуживания не осуществляется.
16	Выход управления форсункой 2 цилиндра. Напряжение бортовой сети поступает на данный контакт через обмотку форсунки. Контроллер импульсно замыкает цепь на массу с частотой вращения коленчатого вала. Длительность импульсов впрыска зависит от режима работы двигателя.	27	Вход сигнала напряжения с выключателя зажигания. Сигнал с 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".
17	Резервный.	28	Вход сигнала датчика кислорода. Датчик кислорода имеет электроподогреватель. Когда двигатель не работает и датчик прогрет, датчик определяет большую концентрацию 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.
18	Вход неотключаемого напряжения. Постоянное питание контроллера от бортсети автомобиля поступает, в том числе, при выключенном зажигании. Напряжение поступает через плавкий предохранитель.	29	Выход управления регулятором холостого хода (клемма D). Напряжение на контакте трудно предсказать, и его измерение в целях обслуживания не осуществляется.
19	Вход "Логическое заземление". Напряжение на контакте должно быть близким к нулю.	30	Выход массы датчиков. Контакт соединен с "массой" двигателя через контроллер.
20	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.	31	Резервный.
21	Выход управления регулятором холостого хода (клемма С). Напряжение на контакте трудно предсказать, и его измерение в целях обслуживания не осуществляется.	32	Резервный.
22	Выход управления сигнализатором неисправностей. Контроллер включает сигнализатор, замыкая его цепь на массу. При включенном сигнализаторе напряжение на контакте должно быть близким к нулю. Когда сигнала	33	Выход управления нагревателем датчика кислорода. Между контактами "15" и "33" контроллера имеется внутренняя связь.
		34	Выход управления форсункой 4 цилиндра. Напряжение бортовой сети поступает на данный контакт через обмотку форсунки. Кон-

Контакт	Цель	Контакт	Цель
35	<p>троллер импульсно замыкает цепь на массу с частотой вращения коленчатого вала. Длительность импульсов впрыска зависит от режима работы двигателя.</p> <p>Выход управления форсункой 3 цилиндра. Напряжение бортовой сети поступает на данный контакт через обмотку форсунки. Контроллер импульсно замыкает цепь на массу с частотой вращения коленчатого вала. Длительность импульсов впрыска зависит от режима работы двигателя.</p>	47	Резервный.
		48	Выход массы датчика положения коленчатого вала. Напряжение на контакте должно быть близким к нулю.
36	Резервный.	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 +5 В.
37	Вход отключаемого напряжения. Напряжение бортсети поступает с нормально разомкнутых контактов главного реле.	50	Резервный.
38	Резервный.	51	Резервный.
39	Резервный.	52	Резервный.
40	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 +1 В, а при полностью открытой дроссельной заслонке напряжение выше +4 В.
41	Резервный.	54	Выход сигнала расхода топлива. Контроллер выдает сигнал прямоугольной формы на маршрутный компьютер. Частота следования импульсов меняется в зависимости от частоты следования и длительности импульсов впрыска. Когда двигатель не работает, напряжение сигнала должно быть около +12 В. Когда двигатель работает, напряжение снижается с увеличением длительности и частоты следования импульсов впрыска.
42	Резервный.	55	Линия "К" диагностики. Через диагностическую линию контроллер может обмениваться информацией с диагностическим прибором DST-2M. Данные передаются в виде серий импульсов изменения напряжения с высокого уровня (напряжение бортсети) до низкого уровня (0 В).
43	Выход сигнала частоты вращения коленчатого вала. Выходной импульсный сигнал на тахометр. Частота следования импульсов равна удвоенной частоте вращения коленчатого вала двигателя.		
44	Линия "L" диагностики. Не используется.		
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 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.		

2.8. Диагностические карты

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

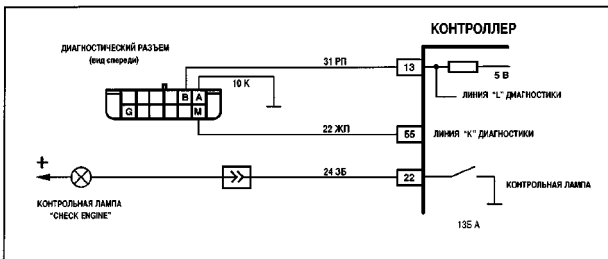
Каждая диагностическая карта обычно состоит из двух страниц: "Дополнительной информации" и "Диаграммы поиска неисправностей". "Дополнительная информация" содержит условия занесения кода неисправности, схемы соединений и пояснения к блокам диаграммы поиска неисправности.

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.

Образец первого листа диагностической карты

(дополнительная информация)



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.е. 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 кругож цифрам на карте.

1. Цель - проверка исправности лампы.
2. Если лампа "CHECK ENGINE" не горит, необходимо по карте А-1 проверить подачу питания на выключатель зажигания и контроллер, а также соединение контроллера с массой.
3. Цель - проверка управления контроллера лампой "CHECK ENGINE".

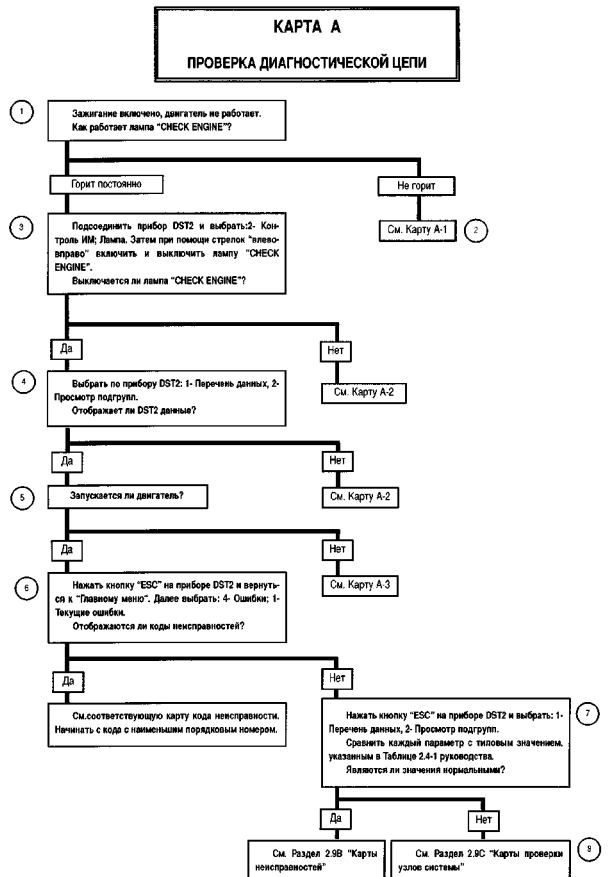
4. Цель - проверка возможности передачи по каналу последовательных данных с контроллера на прибор DST2.
5. Цель - определение причины невозможности пуска; неисправности контроллера или электрооборудования.
6. Цель - определение наличия в памяти контроллера кодов неисправностей.
7. Проверяется наличие отклонений параметров при включенном зажигании и неработающем двигателе. Проверяется наличие отклонения температуры охлаждающей жидкости.
8. При наличии отклонений параметров от установленных типовых значений проверяется работоспособность соответствующих узлов или систем с помощью карт раздела 2.9С - "Диагностические карты для проверки узлов системы впрыска".

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В том случае, если выход канала последовательных данных на колодку диагностики (желто-красный провод с контакта "55" соединителя контроллера) замкнут на +12 В, а вывод последовательных данных не происходит - см. Карту А-2.

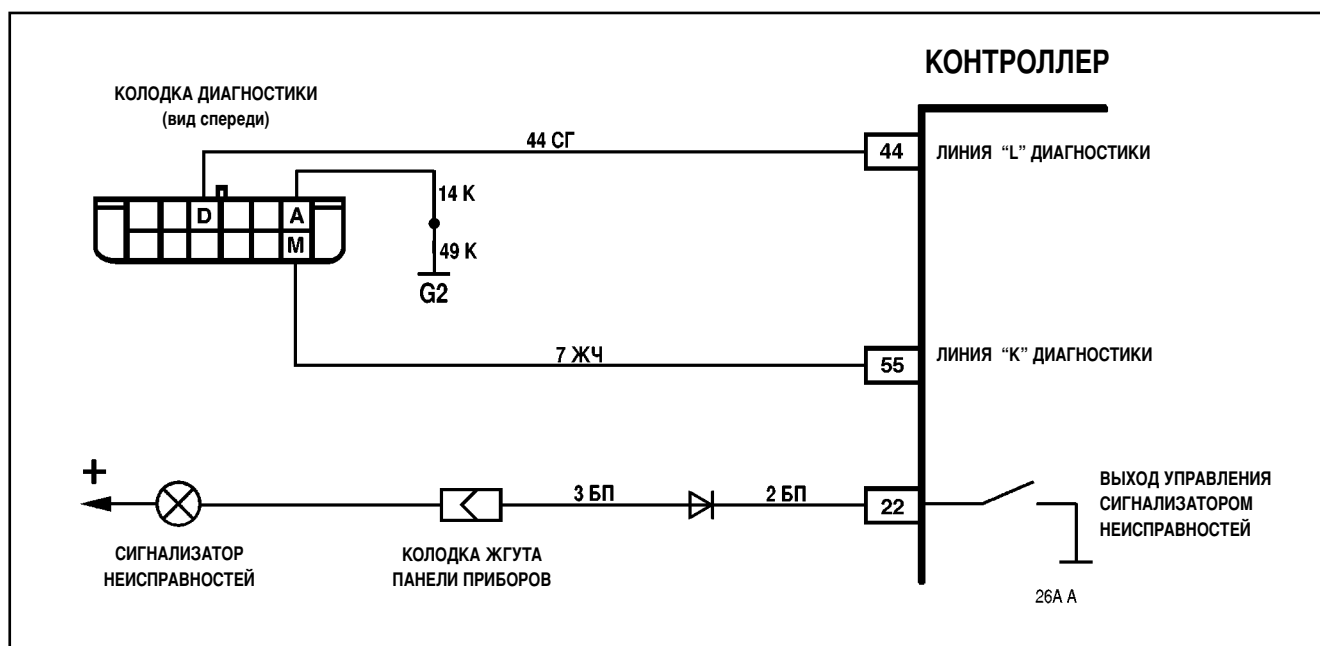
Образец второго листа диагностической карты

(диаграмма поиска неисправностей)



2.8А. Диагностические карты А

(карты первоначальной проверки и карты кодов неисправностей)



Карта А

Проверка диагностической цепи

Описание цепи

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

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

Описание проверок

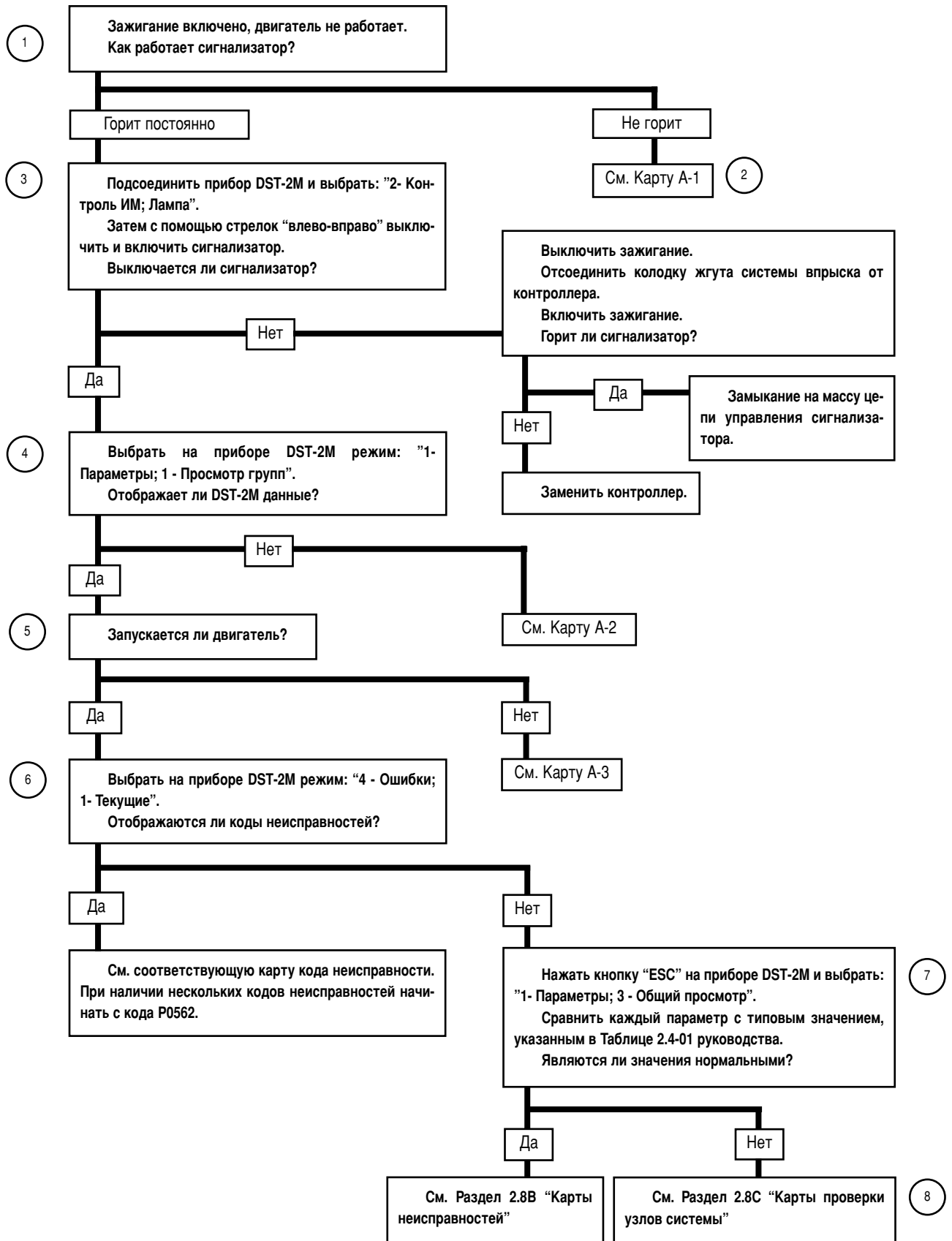
Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

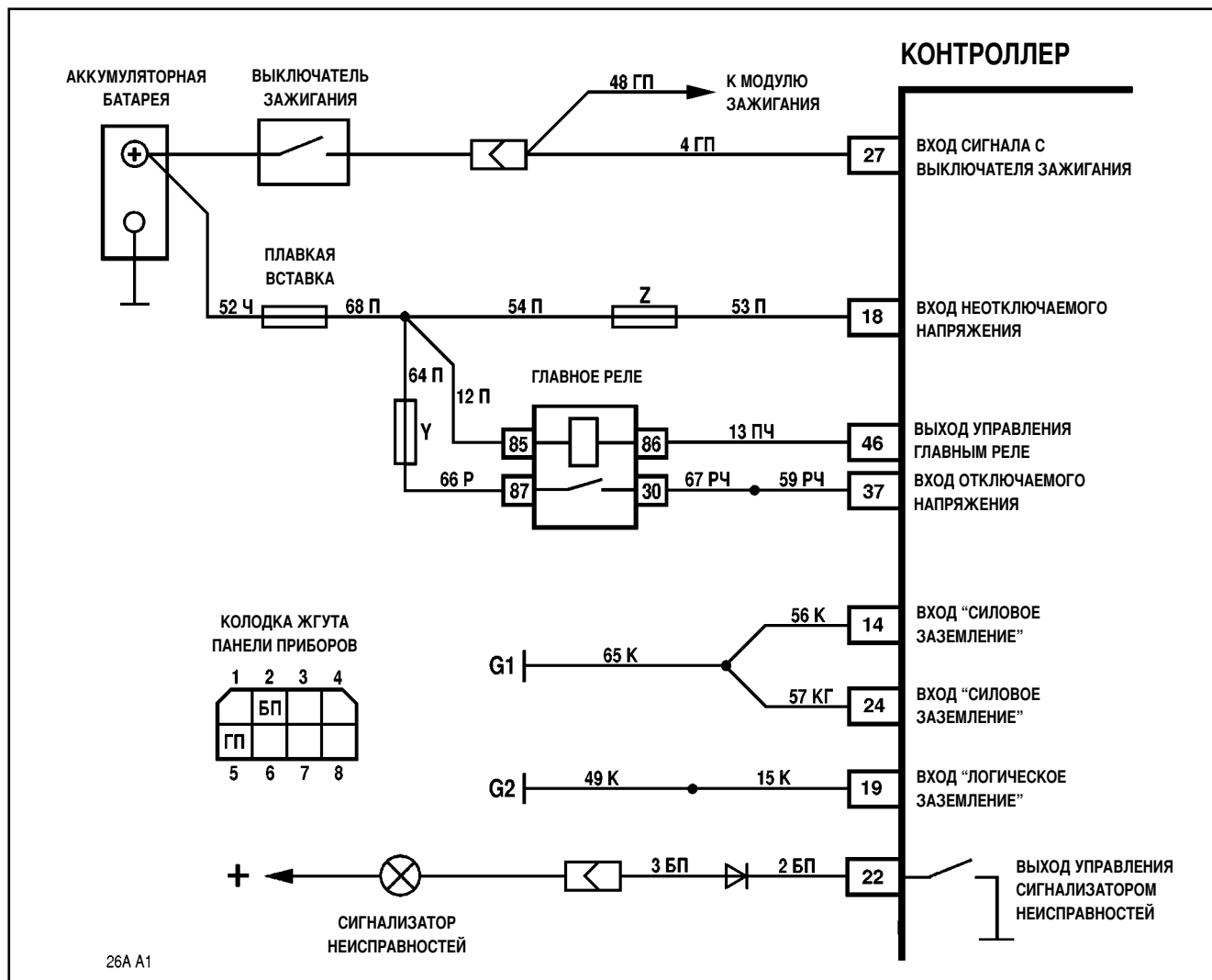
1. Проверяется исправность сигнализатора неисправностей.
2. Если сигнализатор не загорается при включении зажигания, то необходимо по карте А-1 проверить подачу питания на выключатель зажигания и контроллер, а также соединение контроллера с массой.
3. Проверяется исправность цепи управления сигнализатора неисправностей.
4. Проверяется возможность передачи последовательных данных с контроллера на прибор DST-2M.

5. Проверяется возможность запуска двигателя.
6. Проверяется наличие в памяти контроллера кодов неисправностей.
7. Проверяется наличие отклонений параметров при включенном зажигании и двигателе, работающем на холостом ходу.
8. При наличии отклонений параметров от установленных типовых значений проверяется работоспособность соответствующих узлов или систем с помощью карт раздела 2.8С - "Диагностические карты проверки узлов системы управления двигателем".

Карта А

Проверка диагностической цепи





Карта А-1

Не горит сигнализатор неисправностей

Описание цепи

Сигнализатор неисправностей должен загораться после включения зажигания и гаснуть после запуска двигателя.

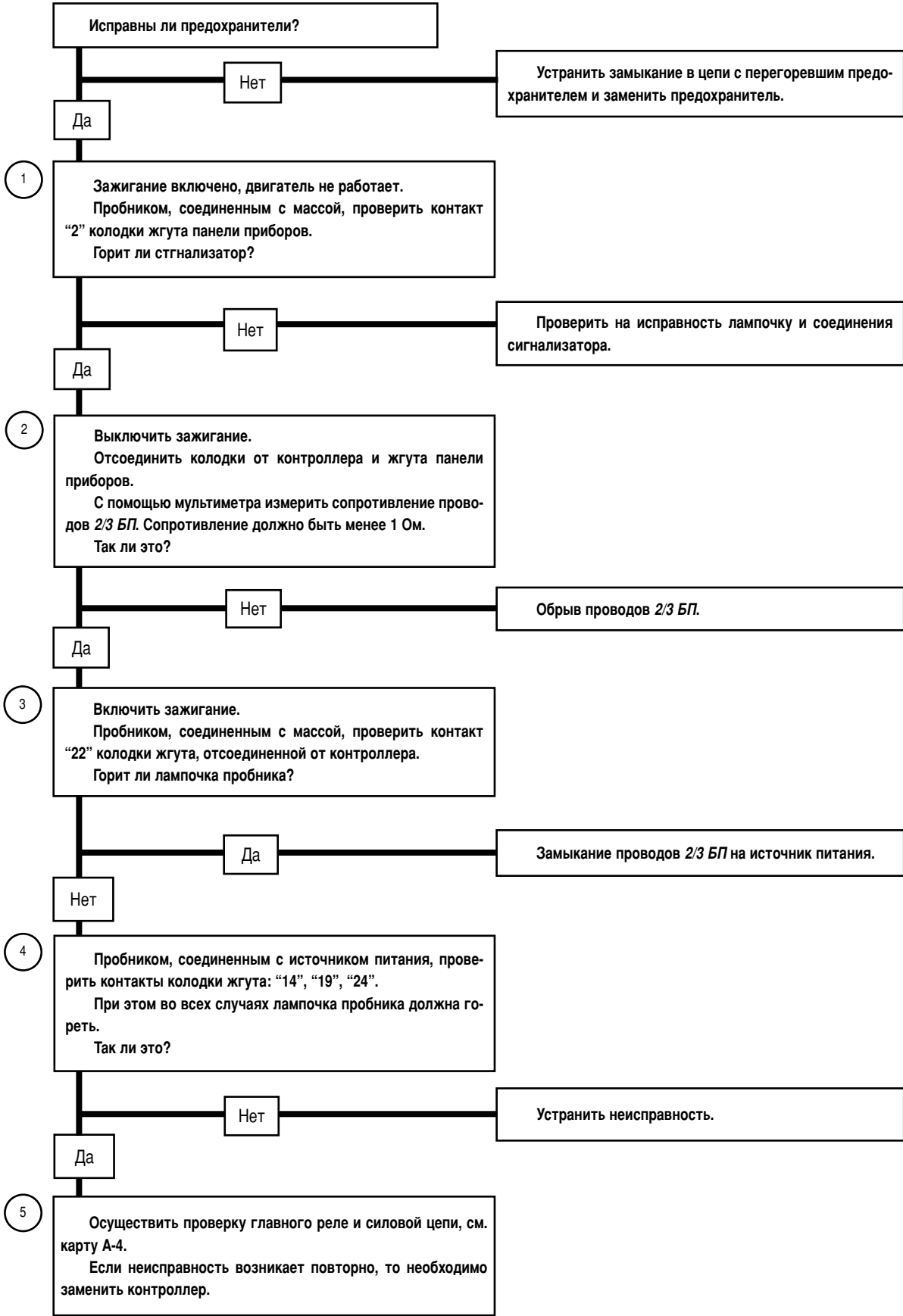
Напряжение после включения зажигания поступает на одну из клемм сигнализатора. Контроллер управляет включением сигнализатора, замыкая его на массу через бело-красный провод, идущий на контакт "22" контроллера.

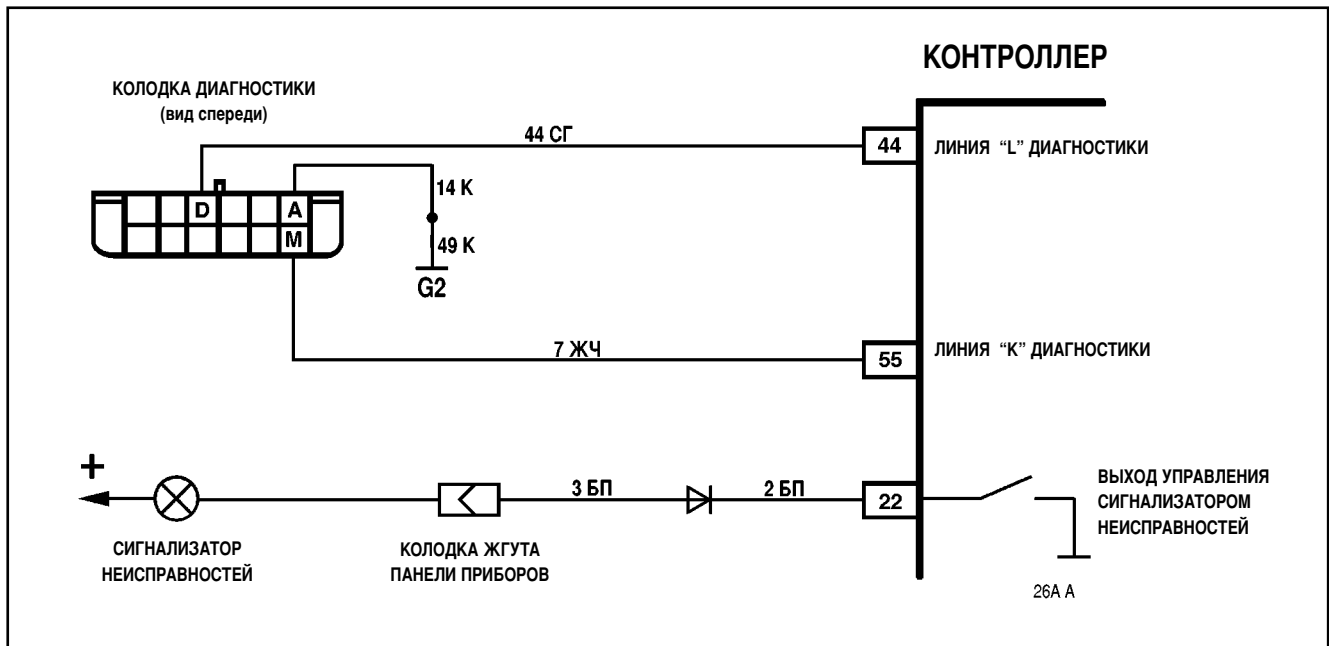
Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Если при проверке сигнализатор неисправностей не загорается, то неисправность необходимо искать в жгуте панели приборов.
2. Проверяются провода 2/3 БП на обрыв.
3. Проверяется провод 2/3 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 сигнализатор неисправностей





Карта А-2

Нет данных с колодки диагностики

Описание цепи

Сигнализатор неисправностей должен загораться после включения зажигания и гаснуть после запуска двигателя.

Напряжение после включения зажигания поступает на одну из клемм сигнализатора. Контроллер управляет включением сигнализатора, замыкая его на массу через бело-красный провод, идущий на контакт "22" контроллера.

Описание проверок

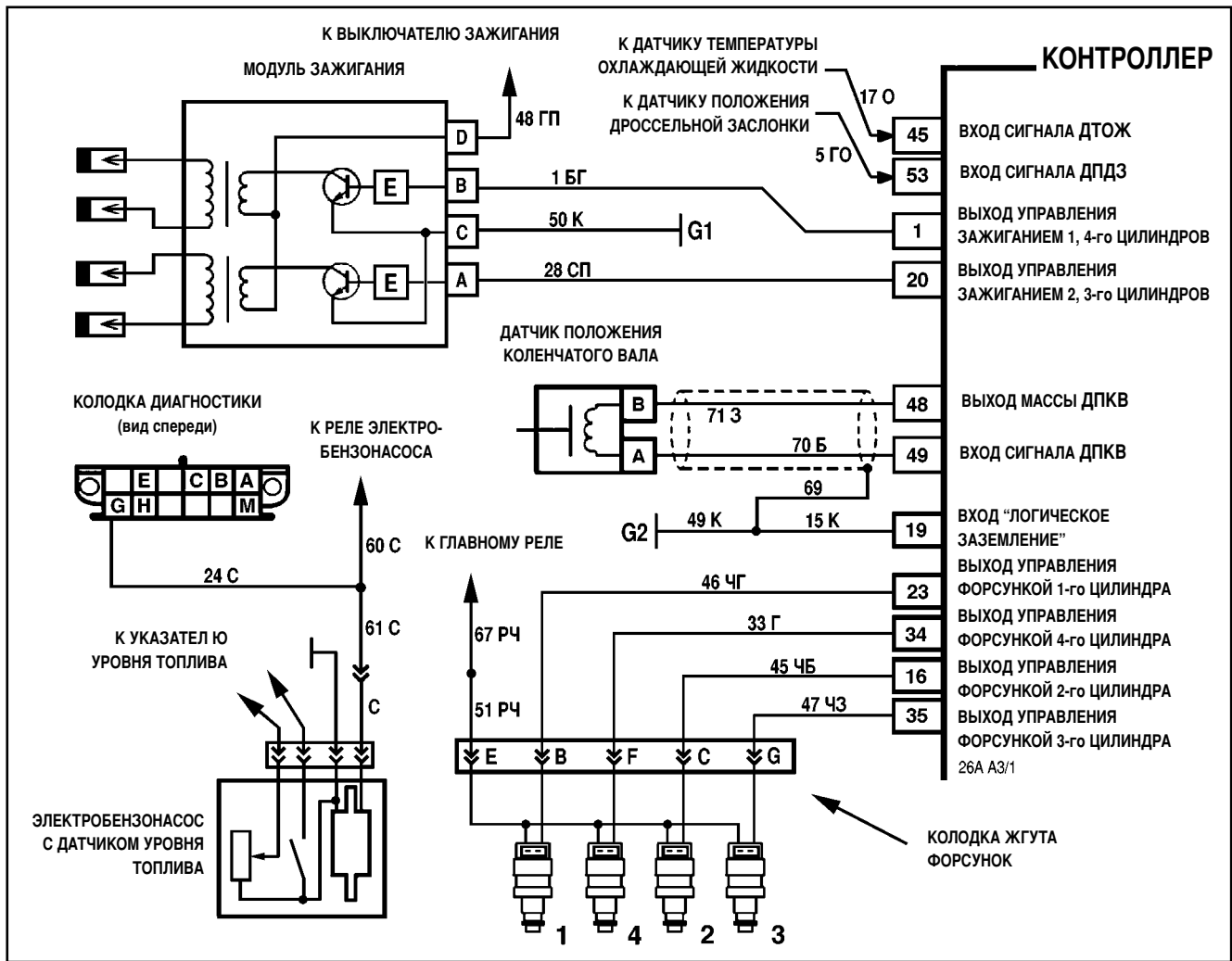
Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется исправность соединения между колодкой диагностики (клемма "М") 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.

Описание цепи

Двигатель прокручивается, но не запускается, или двигатель запускается, но сразу глохнет. 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-2M 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.

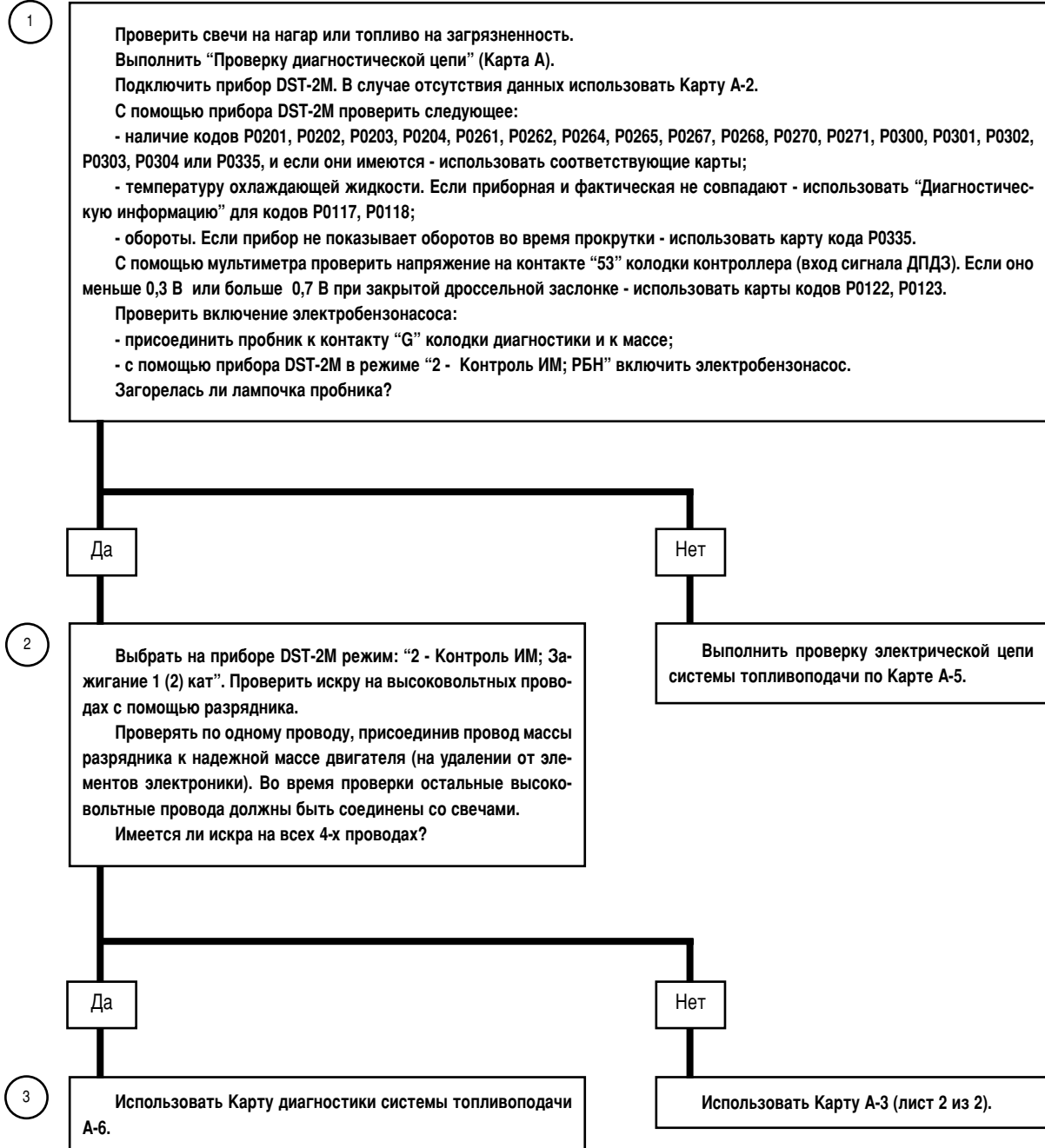
Диагностическая информация

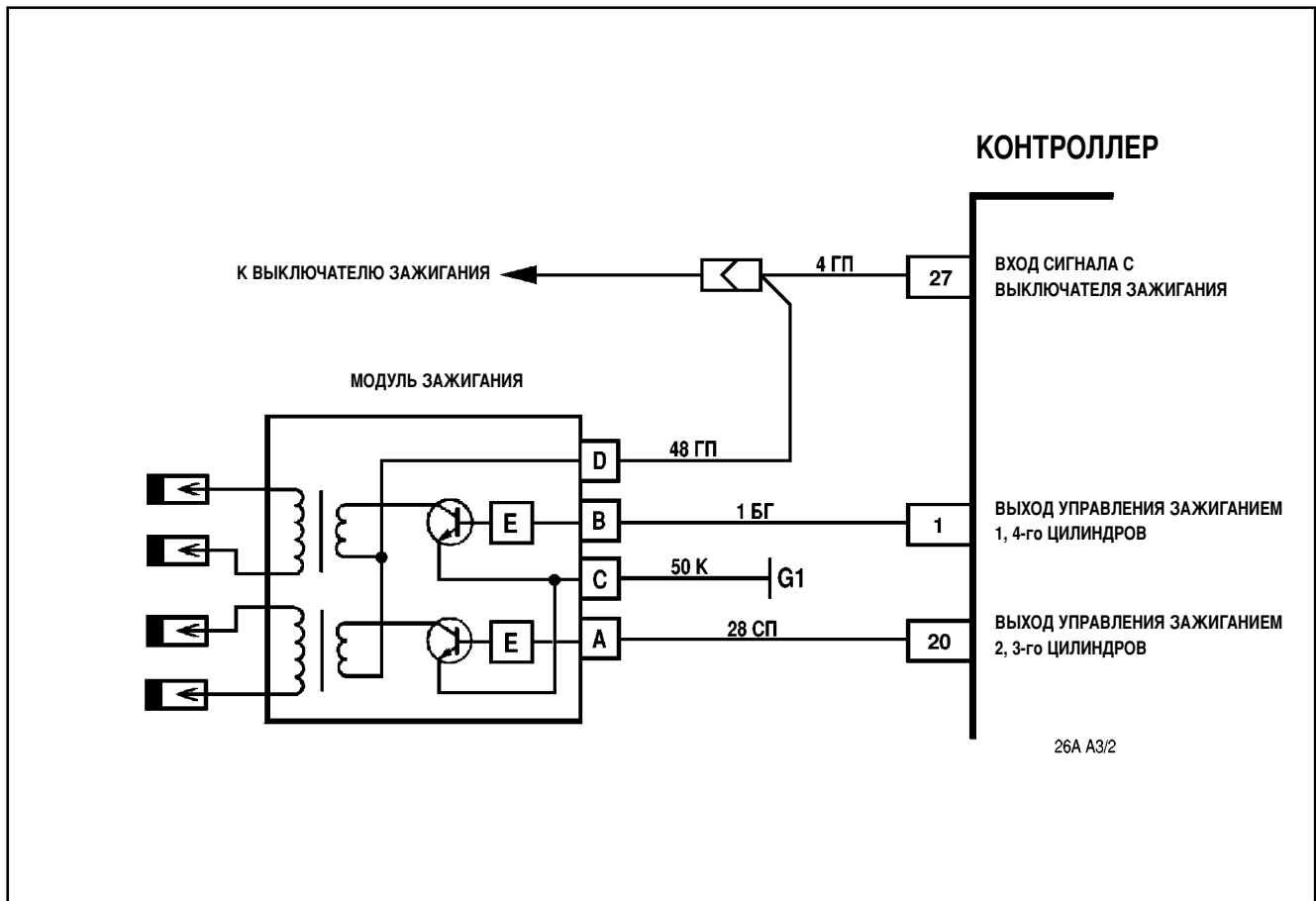
При отрицательной температуре окружающего воздуха невозможность запуска двигателя может быть вызвана присутствием воды или посторонних веществ в топливе.

Карта А-3

(Лист 1 из 2)

Коленчатый вал прокручивается, но двигатель не запускается





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.

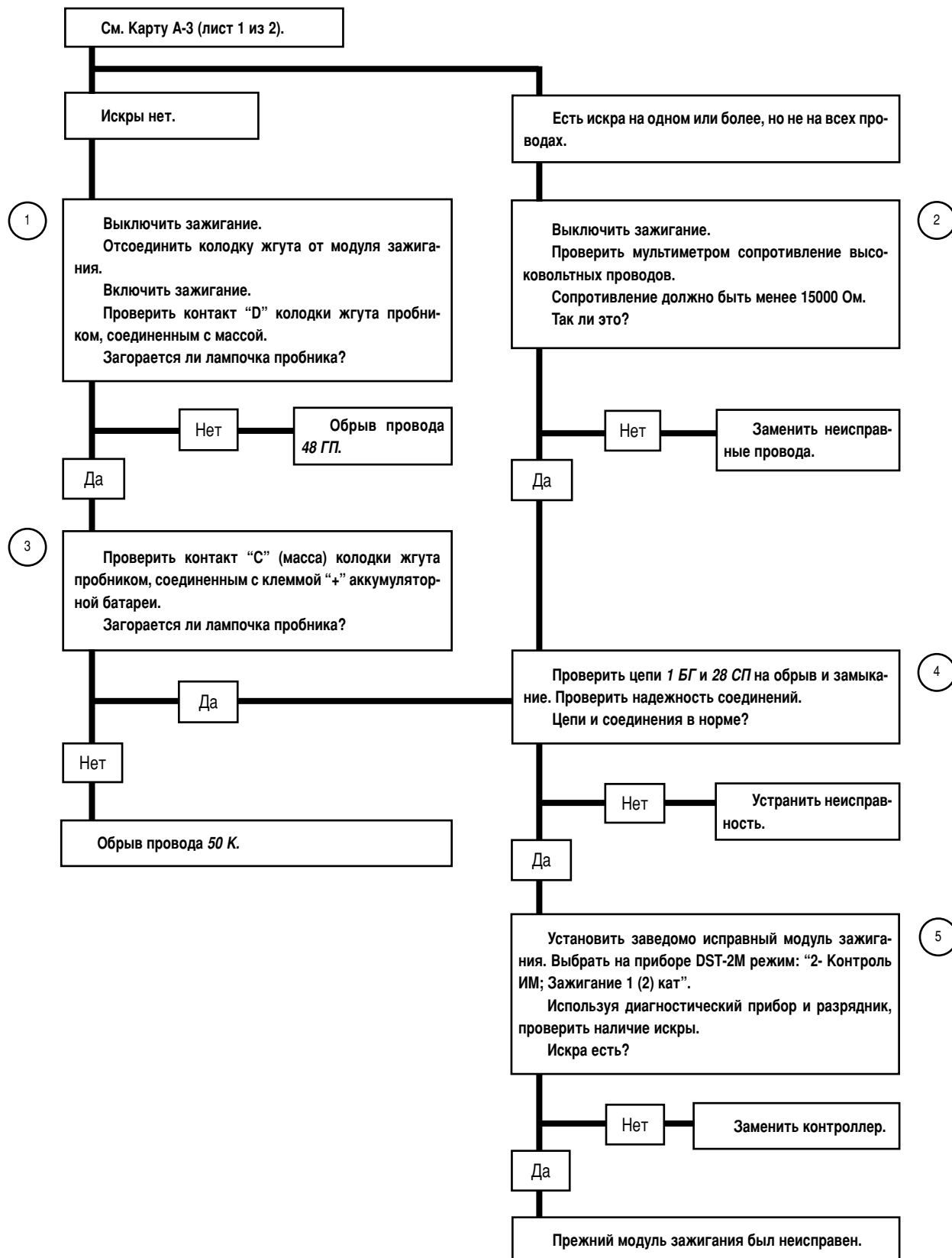
В системе зажигания две свечи с высоковольтными проводами образуют цепь каждой катушки. Для получения искры провод массы разрядника должен быть соединен с массой двигателя.

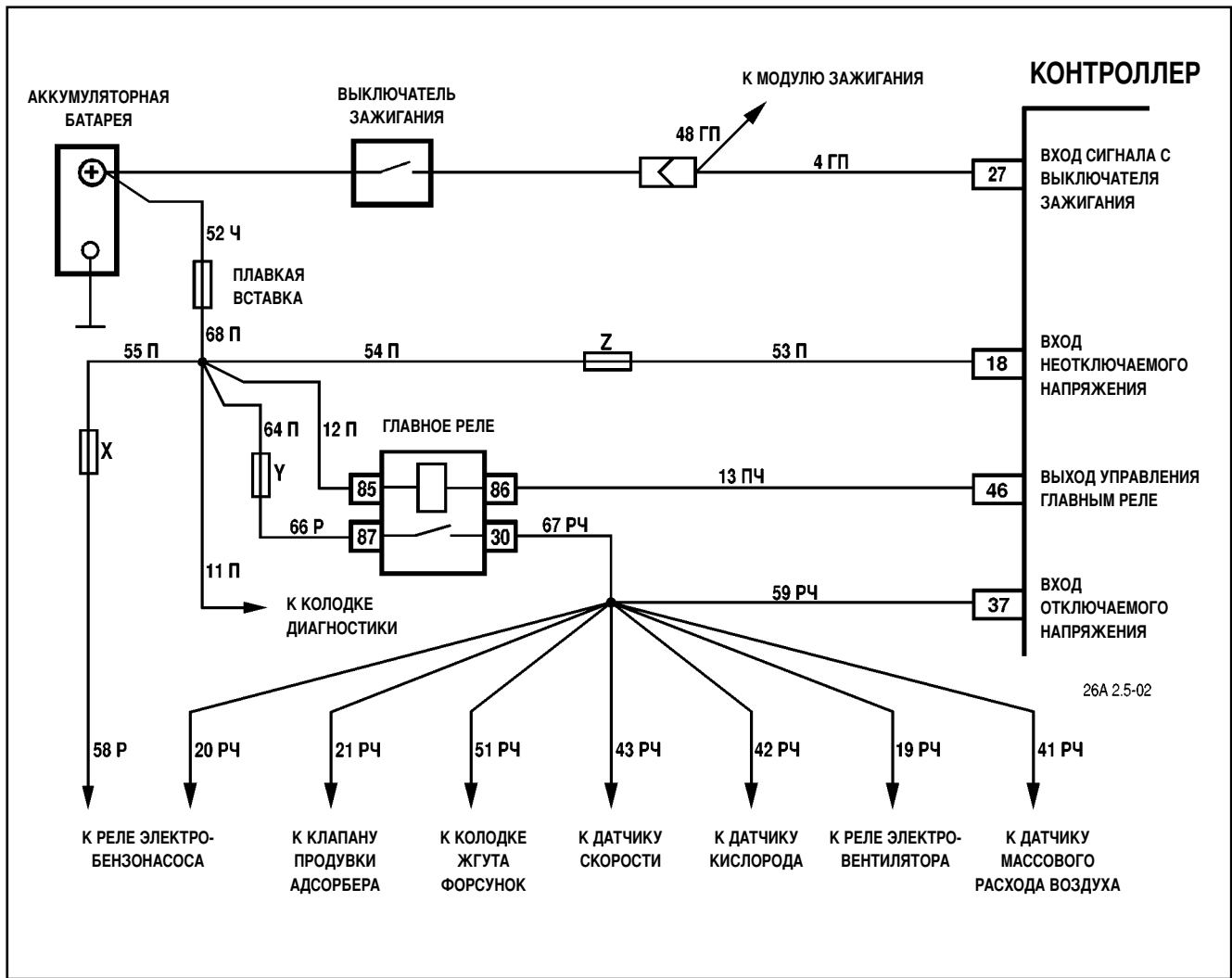
1. Определяется наличие напряжения питания на катушке зажигания.
2. Проверяется исправность высоковольтных проводов.
3. Проверяется исправность цепи массы (провод 50 К).
4. Определяется наличие обрыва или замыкания цепей управления зажиганием.
5. В результате проверки определяется наличие неисправности 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 силовых цепей

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 "46" включает главное реле, через которое напряжение питания поступает на контакт "37" контроллера, а также на датчики и некоторые управляемые устройства (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. Показания мультиметра не должны отличаться более чем на 1 В от напряжения на клеммах аккумуляторной батареи.

Причиной неверных показаний может быть замыкание на массу в проводах 19 РЧ, 20 РЧ, 21 РЧ, 41 РЧ, 42 РЧ, 43 РЧ или 51 РЧ.

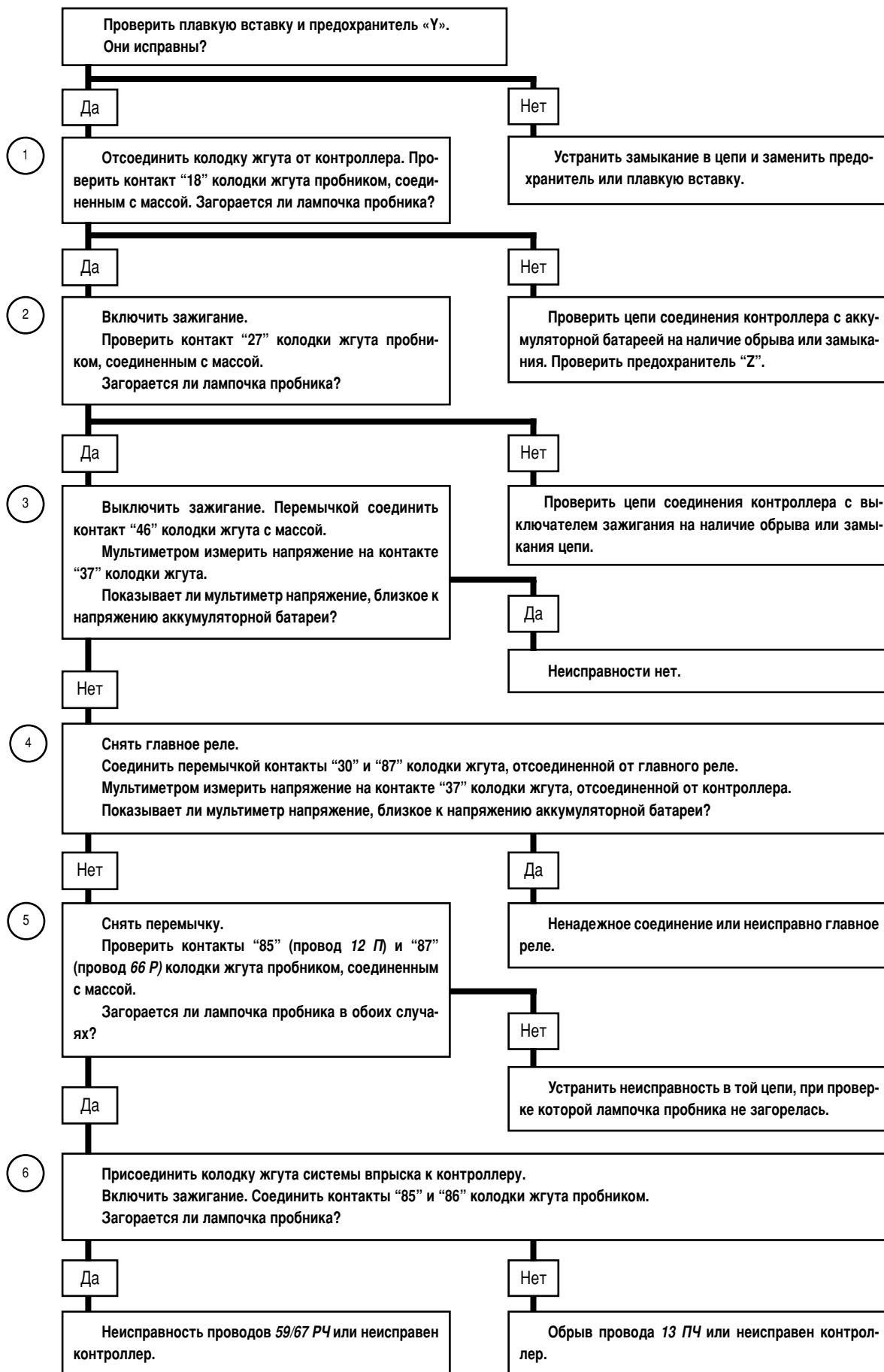
4. Проверяется исправность главного реле.

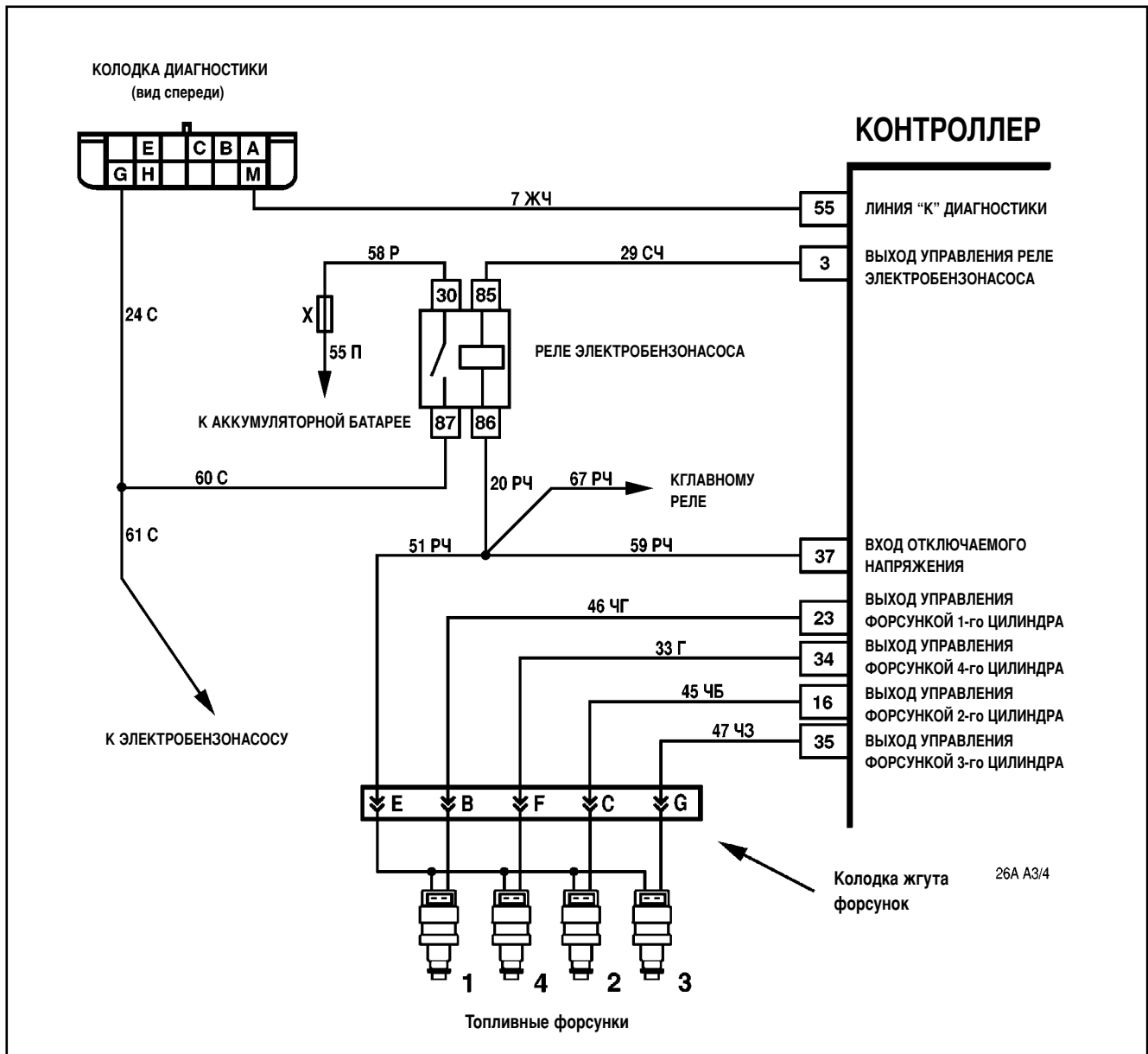
5. На контактах "85" и "87" колодки жгута (провода 12 П и 66 Р) должно присутствовать напряжение аккумуляторной батареи. Если питание присутствует на обоих контактах, лампочка пробника должна загораться при касании к ним.

6. Предыдущей проверкой определялось наличие напряжения на контакте колодки жгута "85" (провод 12 П). Данной проверкой контролируется цепь управления главным реле, которая должна быть замкнута контроллером на массу.

Карта А-4

Проверка главного реле и силовых цепей





Карта А-5

Проверка электрических цепей системы подачи топлива.

Описание цепи

При включении зажигания контроллер включает реле электробензонасоса и электробензонасос начинает работать. При отсутствии сигнала датчика положения коленчатого вала, контроллер выключает электробензонасос через 3 сек после включения зажигания.

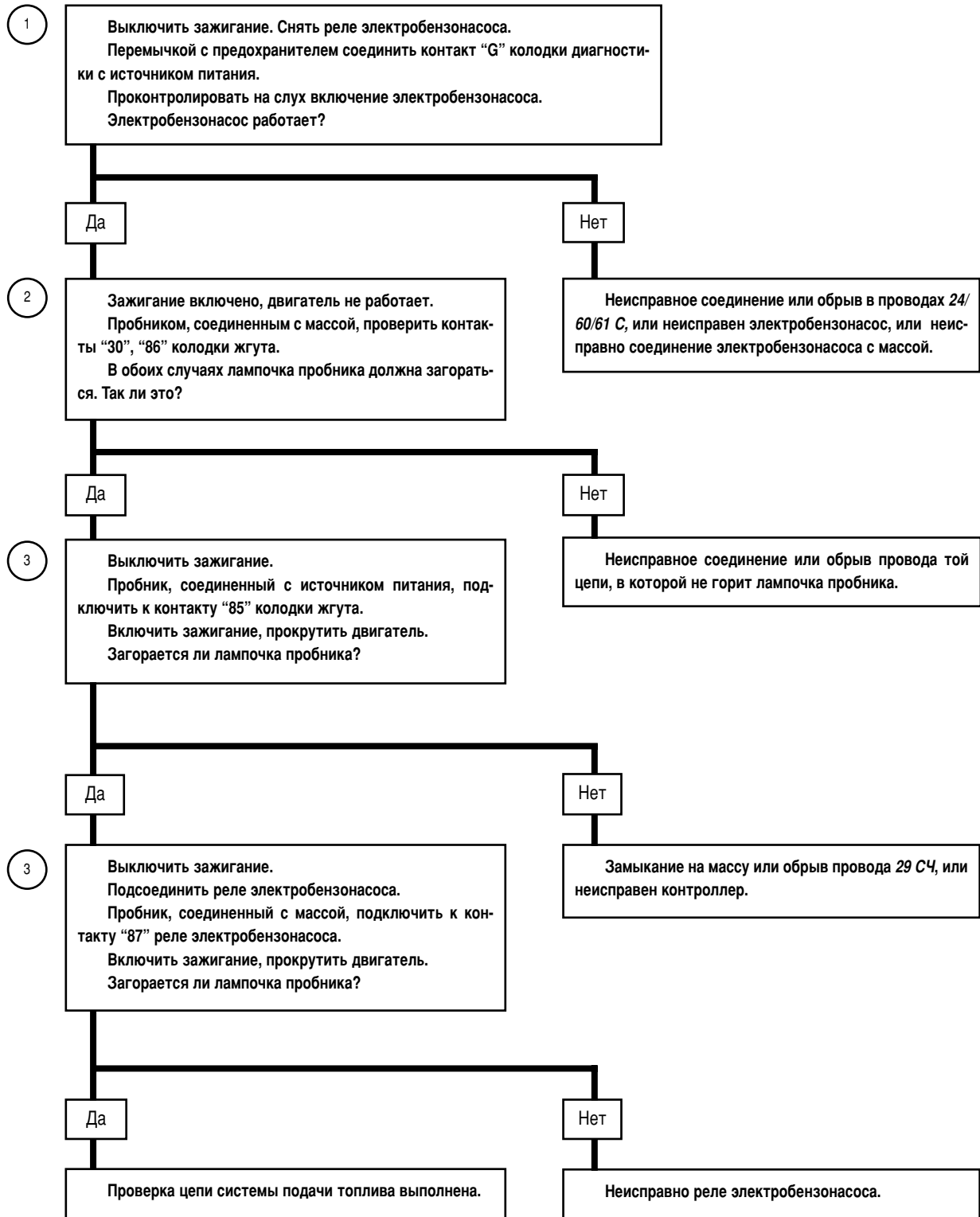
Описание проверок

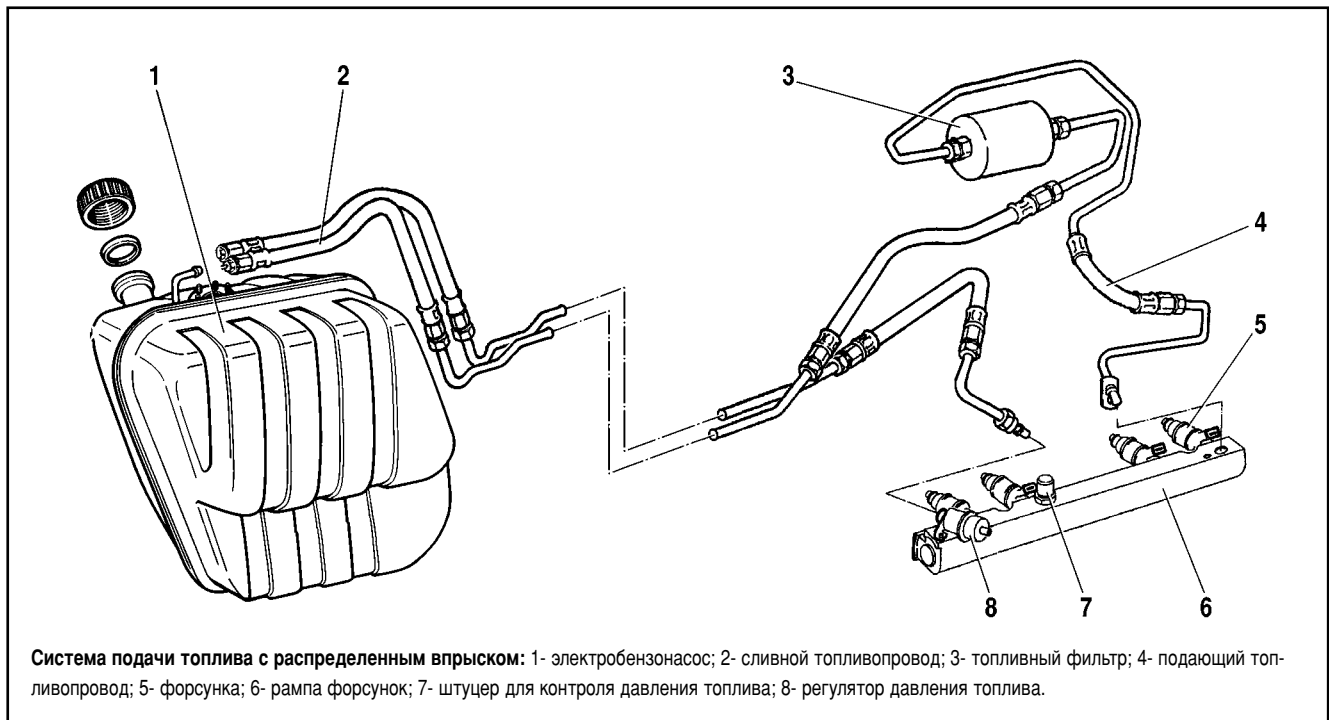
Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Выполняется принудительное включение электробензонасоса.
2. Проверяется наличие напряжения питания на контактах реле электробензонасоса.
3. При прокрутке двигателя контроллер должен включать электробензонасос.

Карта А-5

Проверка электрических цепей системы подачи топлива.





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 контроллер получает импульсный сигнал с датчика положения коленчатого вала (двигатель прокручивается или работает). При отсутствии сигнала контроллер выключает электробензонасос через 3 сек после включения зажигания.

Если зажигание включается через время менее 7-8 сек после его выключения, то электробензонасос будет включаться только с началом прокрутки двигателя.

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 "G" для диагностики электробензонасоса. Когда двигатель заглушен и зажигание выключено, электробензонасос можно включить, подав питание на указанный диагностический контакт.

Электробензонасос можно также включить с помощью прибора DST-2M при включенном зажигании.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется давление топлива и работоспособность системы.

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 намокание.

Если определить негерметичность форсунки по нагару или намоканию свечей невозможно, необходимо проверить баланс форсунок по карте С-2.

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 1.2). Установить переходник между топливным фильтром и рампой форсунок. Присоединить к штуцеру переходника манометр для контроля давления топлива. Подключить прибор DST-2M. Выбрать режим "2 - Контроль ИМ; РБН". Включить электробензонасос на 10 сек. В течение этих 10 секунд давление топлива должно быть в пределах 284-325 кПа. Так ли это?

Да

Нет

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?

См. Карту А-6 (Лист 2 из 2).

Давление продолжает падать.

Давление стабильное.

2

Вновь включить электробензонасос. Сразу после остановки насоса полностью пережать резиновый шланг 4 подающего топливопровода вблизи топливной рампы. Стабилизировалось ли давление?

Пустить двигатель. Он должен работать на холостом ходу.
Упало ли давление топлива, указанное в шаге 1 на 21-69 кПа?

Да

Заменить электробензонасос.

Да

Неисправность не обнаружена. Посмотрите в разделе "Неисправности...".

Нет

Нет

3

Вновь включить электробензонасос с помощью прибора DST-2M. Сразу после остановки насоса полностью пережать резиновый шланг 2 сливного топливопровода. Стабилизировалось ли давление?

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

4

Определить и заменить негерметичную форсунку.

Нет

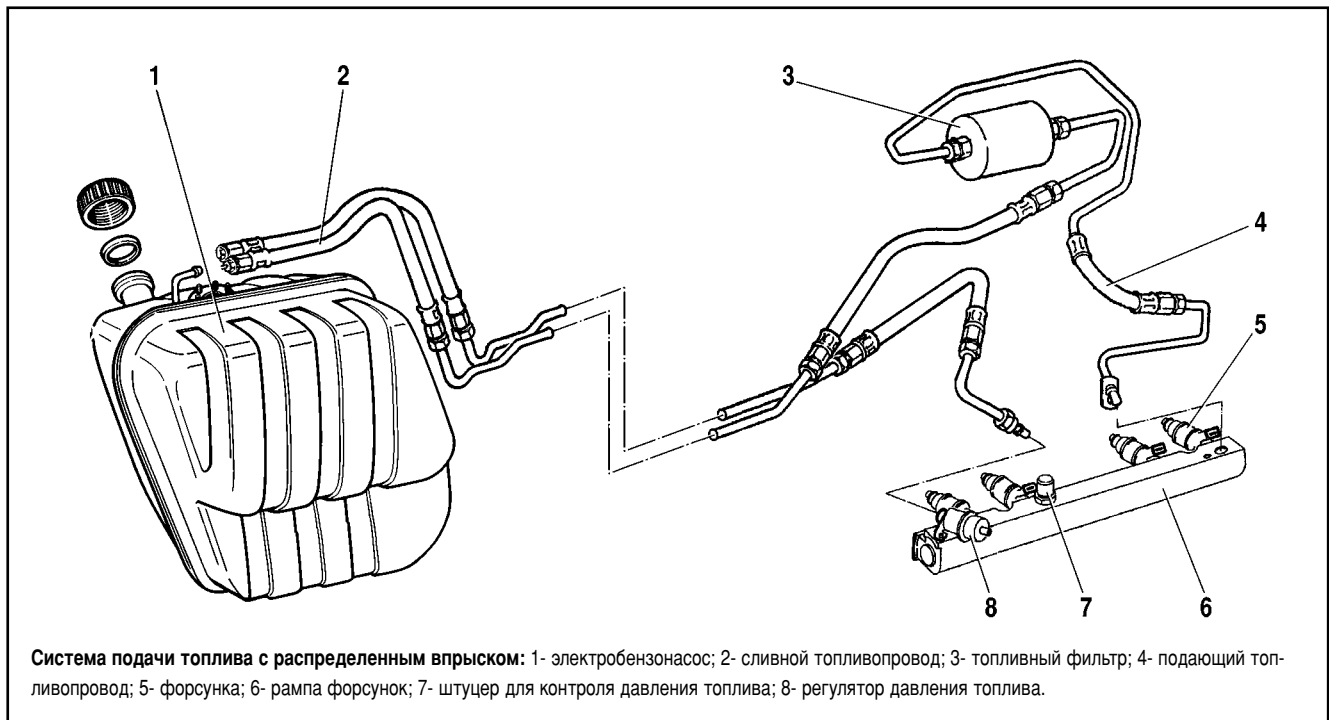
Заменить регулятор давления.

Да

Да

Проверить герметичность и соединения между топливным баком и регулятором давления. В случае отсутствия неисправностей заменить регулятор давления.

Выявить и устранить причину отсутствия разрежения на регуляторе давления.



Карта А-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.

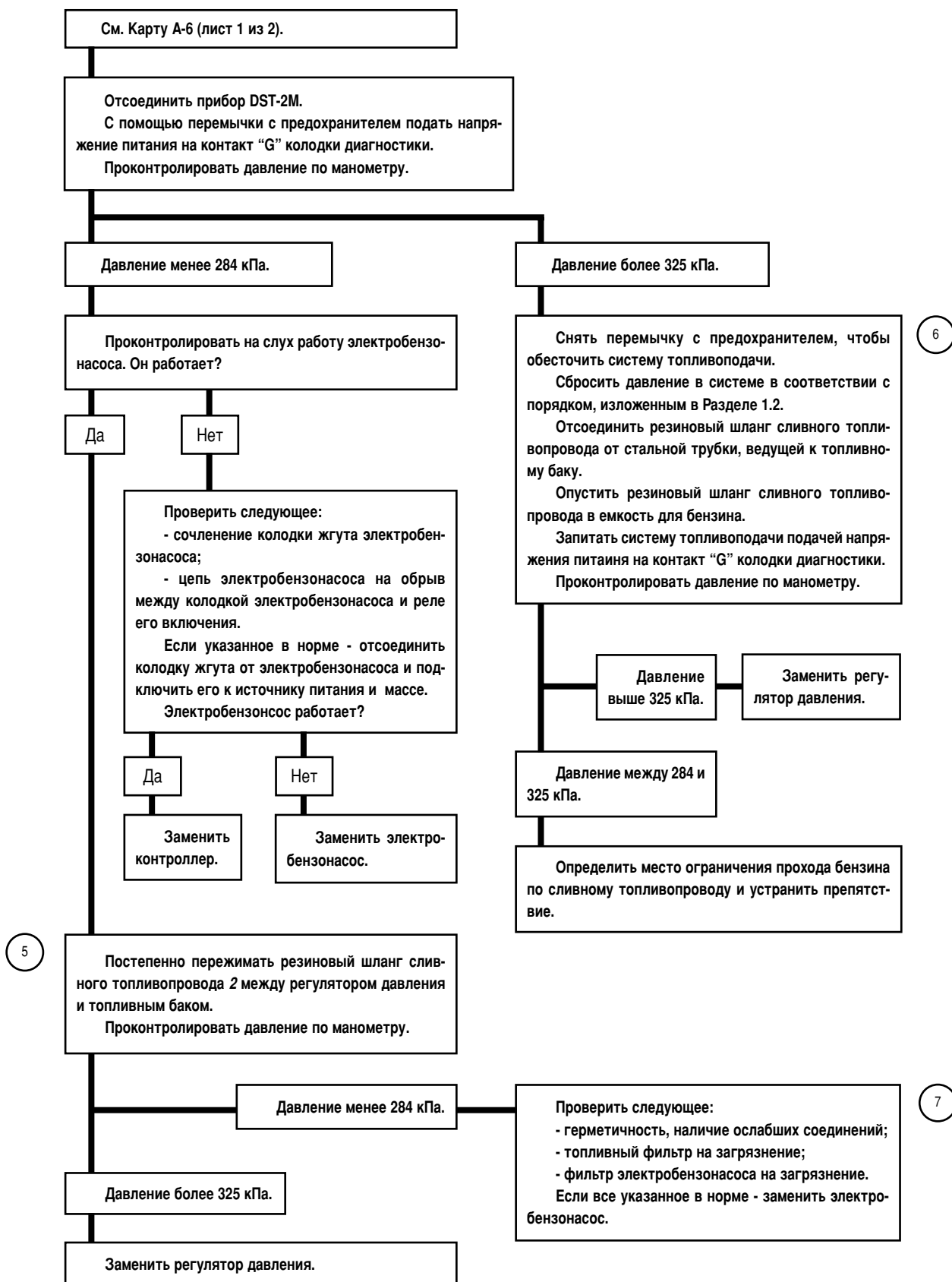
Электробензонасос должен быть включен только в течение времени, достаточного для получения точного показания давления топлива.

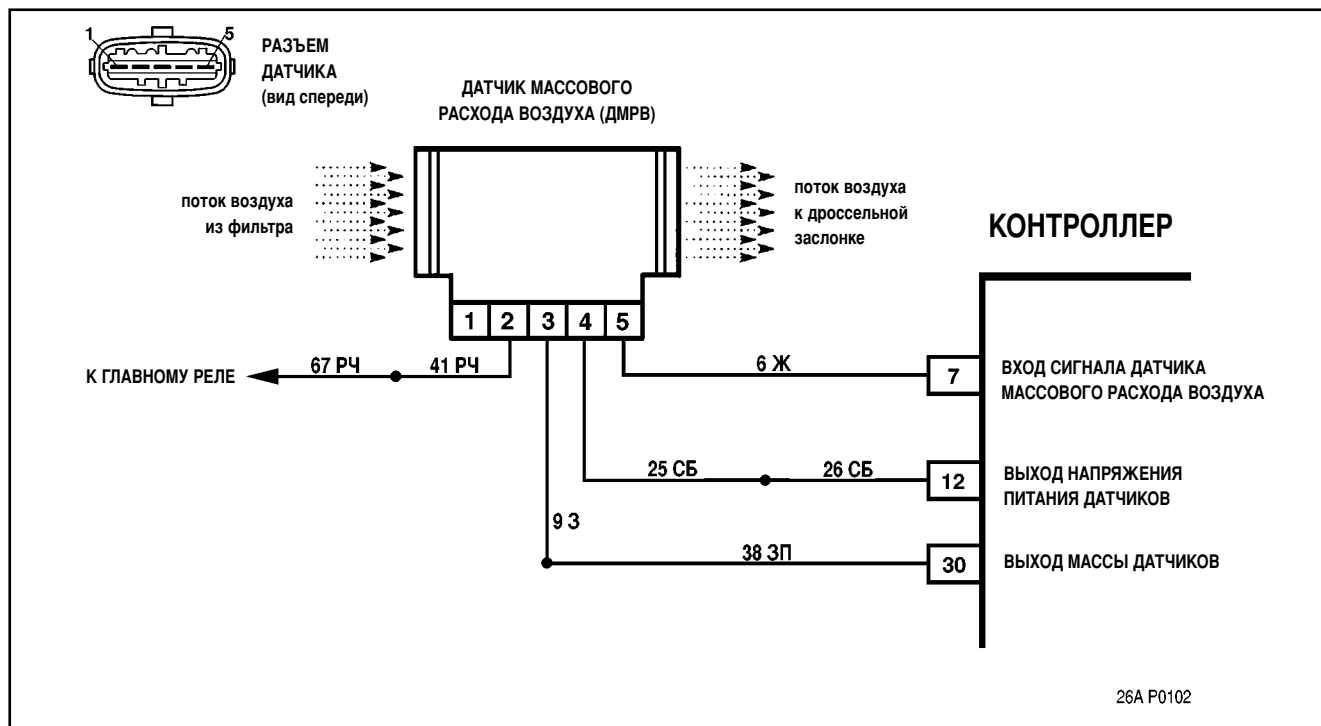
7. Для проверки топливного фильтра на загрязнение необходимо измерить давление топлива при снятом топливном фильтре. Если полученное таким образом значение давления отличается от измеренного ранее (этап 1 диаграммы) более чем на 14 кПа, то топливный фильтр необходимо заменить.

Карта А-6

(Лист 2 из 2)

Диагностика системы подачи топлива





Код P0102

Низкий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха

Код P0102 заносится, если существуют следующие условия:

- обороты двигателя выше 560 об/мин;
- расход воздуха ниже 0,1 кг/ч.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие напряжения питания и надежность соединения с массой.
2. Определяется сопротивление между контактом "5" колодки жгута и массой, которое должно быть в пределах 4...6 кОм.

Диагностическая информация

Неисправность непостоянного характера может быть вызвана плохим контактом, неправильной трассой жгута, повреждением изоляции или жилы провода, либо плохой прокладкой провода массы, подключением к жгуту дополнительных мощных потребителей.

Необходимо убедиться в отсутствии следующих неисправностей.

Ненадежное соединение контактов "7", "12" колодки жгута системы впрыска и контроллера. Осмотреть колодку жгута и разъем контроллера на полноту и правильность сочленения, повреждения замков, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом.

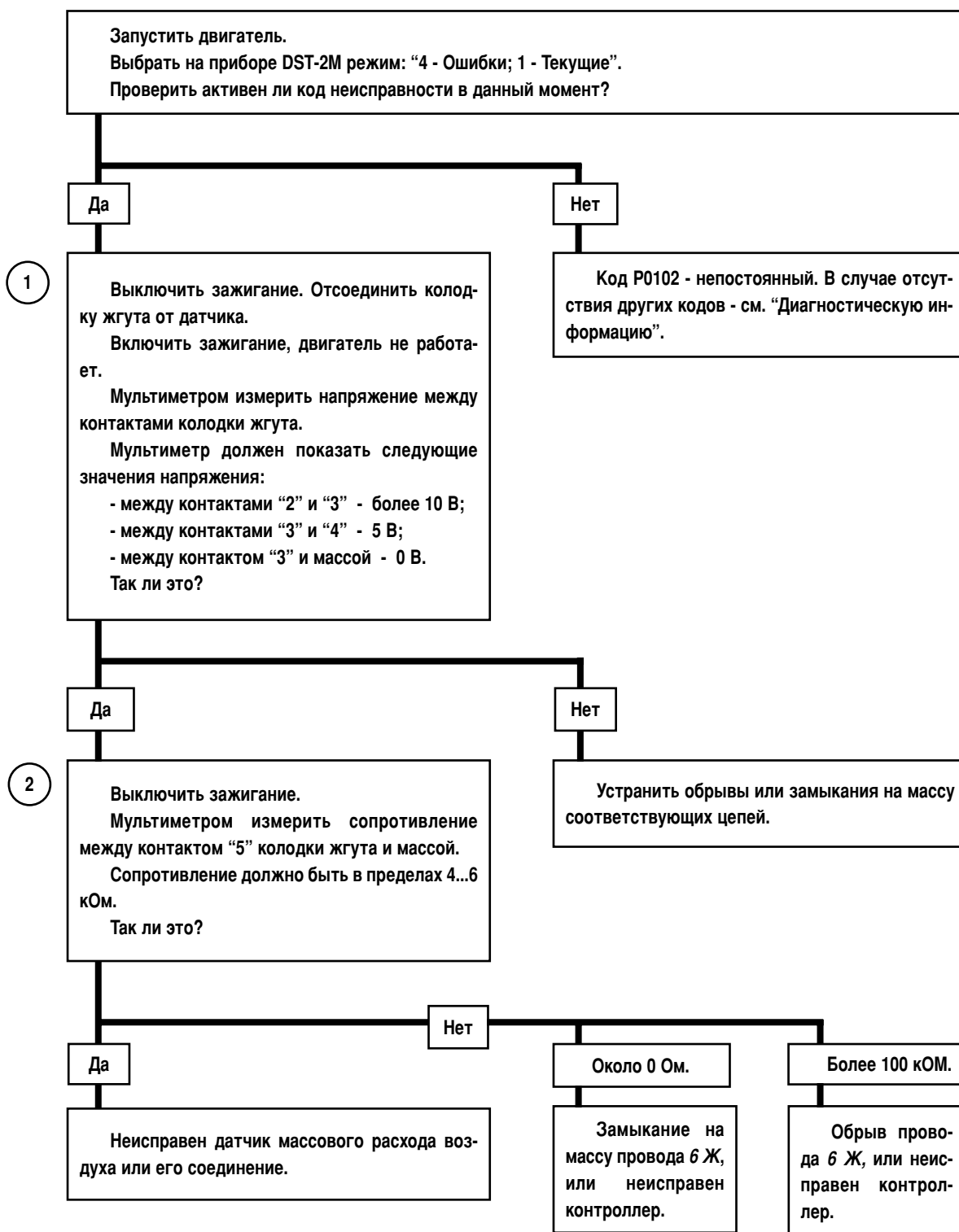
Неправильная трасса жгута. Убедиться в том, что жгут с проводами датчика не проложен вблизи высоковольтных проводов.

Повреждения жгута. Проверить жгут на наличие повреждений. Если жгут внешне в норме, пошевелить соответствующие колодку и жгут, одновременно наблюдая за прибором DST-2M.

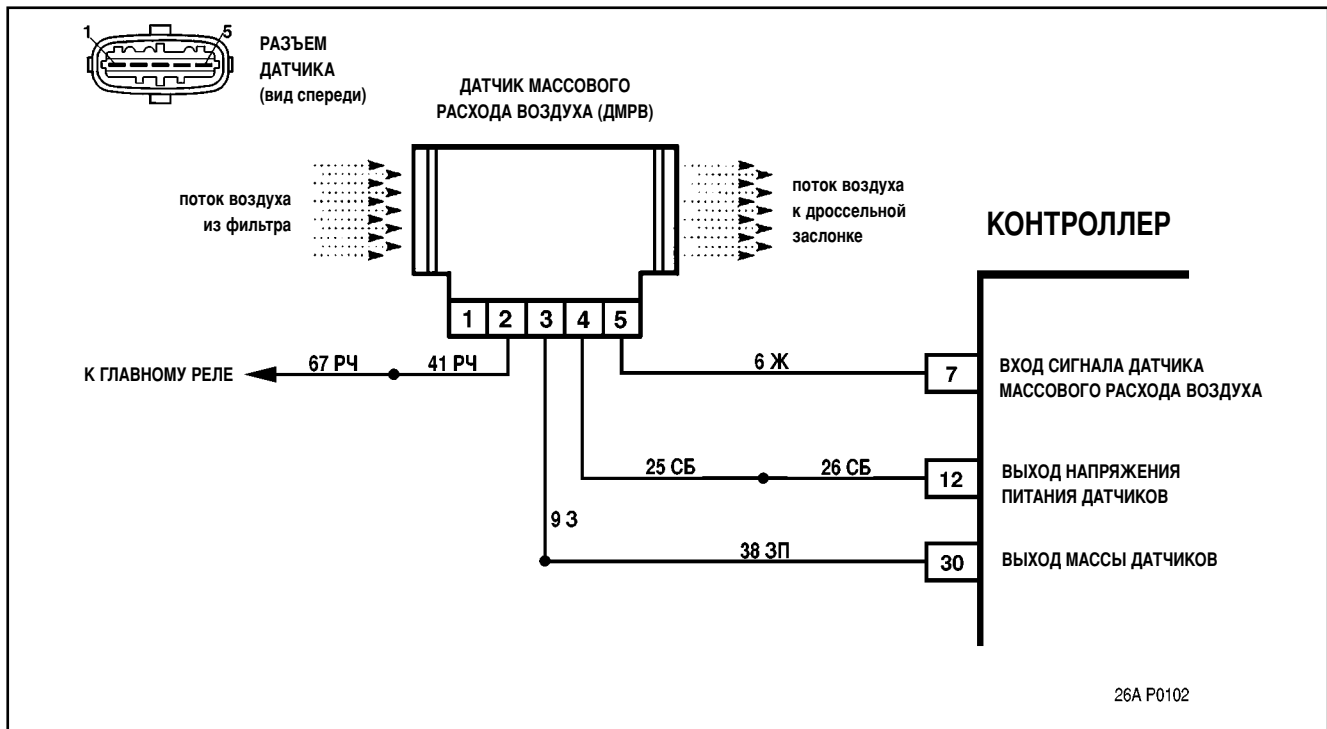
Засорение воздушного фильтра в системе впуска воздуха. При необходимости заменить фильтрующий элемент.

Код P0102

Низкий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0103

Высокий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха

Код P0103 заносится, если в течение 0,2 сек расход воздуха выше 614,4 кг/час.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие напряжения питания и надежность соединения с массой.
2. Проверяется напряжение на контакте "5" колодки жгута.

Диагностическая информация

Неисправность непостоянного характера может быть вызвана плохим контактом, неправильной трассой жгута, повреждением изоляции или жилы провода.

Необходимо убедиться в отсутствии следующих неисправностей.

Ненадежное соединение контактов "7", "12" колодки жгута системы впрыска и контроллера. Осмотреть колодку жгута и разъем контроллера на полноту и правильность сочленения, повреждения замков, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом.

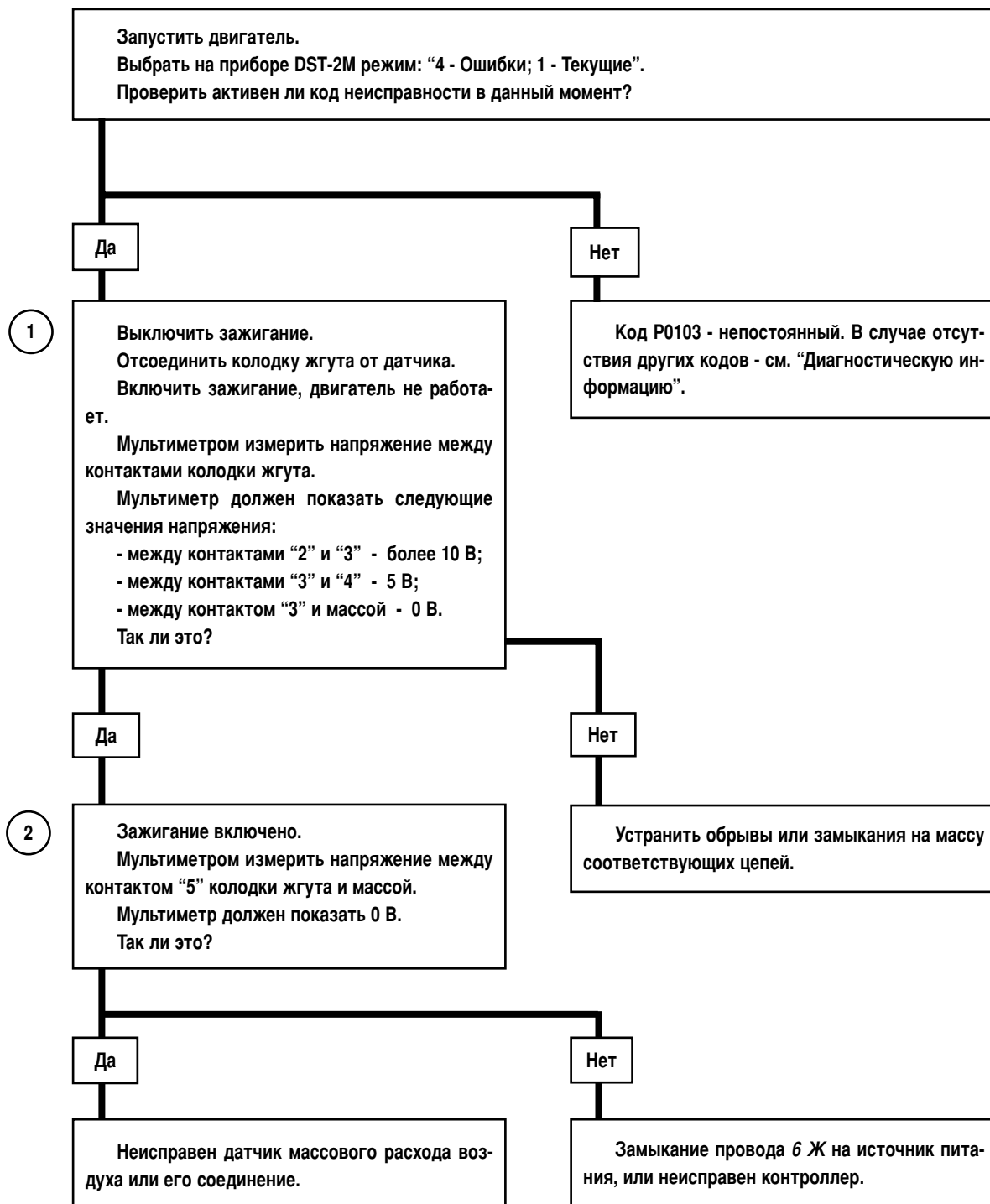
Неправильная трасса жгута. Убедиться в том, что жгут с проводами датчика не проложен вблизи высоковольтных проводов.

Повреждения жгута. Проверить жгут на наличие повреждений. Если жгут внешне в норме, пошевелить соответствующие колодку и жгут, одновременно наблюдая за прибором DST-2M.

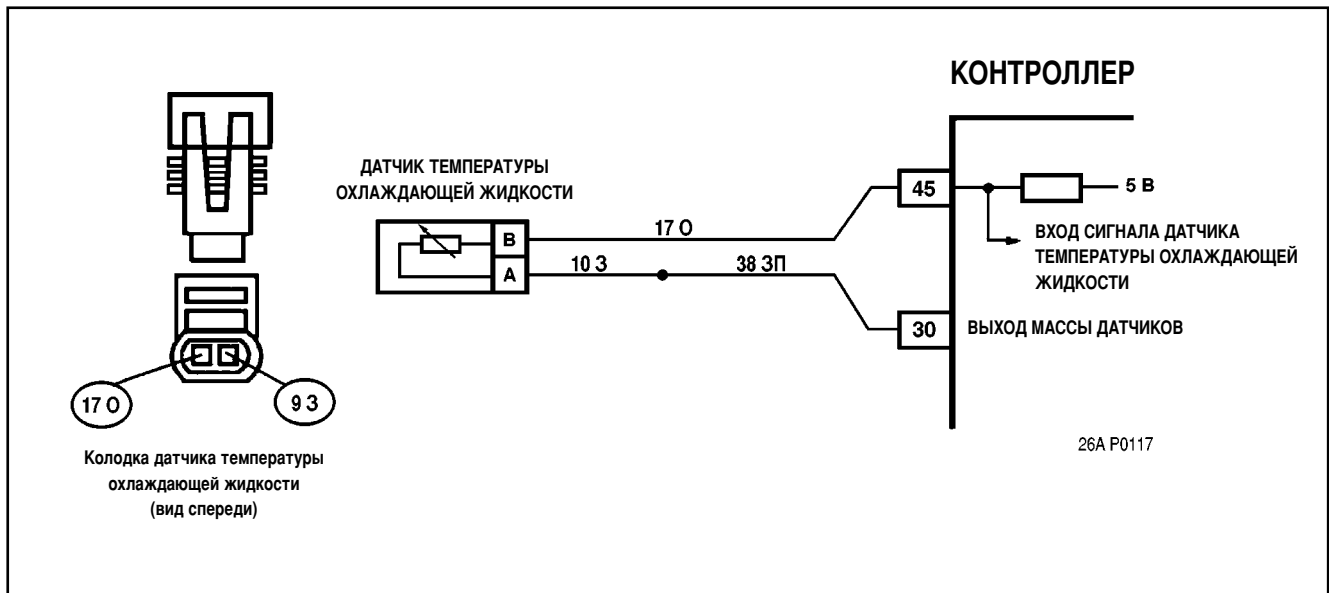
Ненадежное соединение датчика с массой. Проверить сопротивление между клеммой "минус" аккумуляторной батареи и контактом "3" колодки жгута, отсоединенной от датчика массового расхода воздуха при включенных потребителях (вентилятор, печка, обогреватель заднего стекла). Сопротивление не должно быть больше 1 Ом.

Код P0103

Высокий уровень сигнала датчика массового расхода воздуха



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0117

Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости

Код P0117 вводится в память контроллера, если выполняются следующие условия:

- двигатель работает;
- в течение 0,6 сек напряжение сигнала датчика соответствует температуре ниже -40°C .

Описание проверок

1. В ходе этой проверки моделируются условия кода P0118 - высокая температура/низкое сопротивление датчика.

Если контроллер получает сигнал низкого напряжения (высокая температура), а прибор DST-2M показывает 135°C и выше, то контроллер и цепь датчика температуры охлаждающей жидкости в порядке.

2. Проверяется цепь 17 O от датчика температуры охлаждающей жидкости к контакту "45" контроллера на обрыв.

3. Если при отключенном датчике напряжение между контактами "А" и "В" колодки жгута более +5 В, то провод 17 O замкнут на источник напряжения.

Диагностическая информация

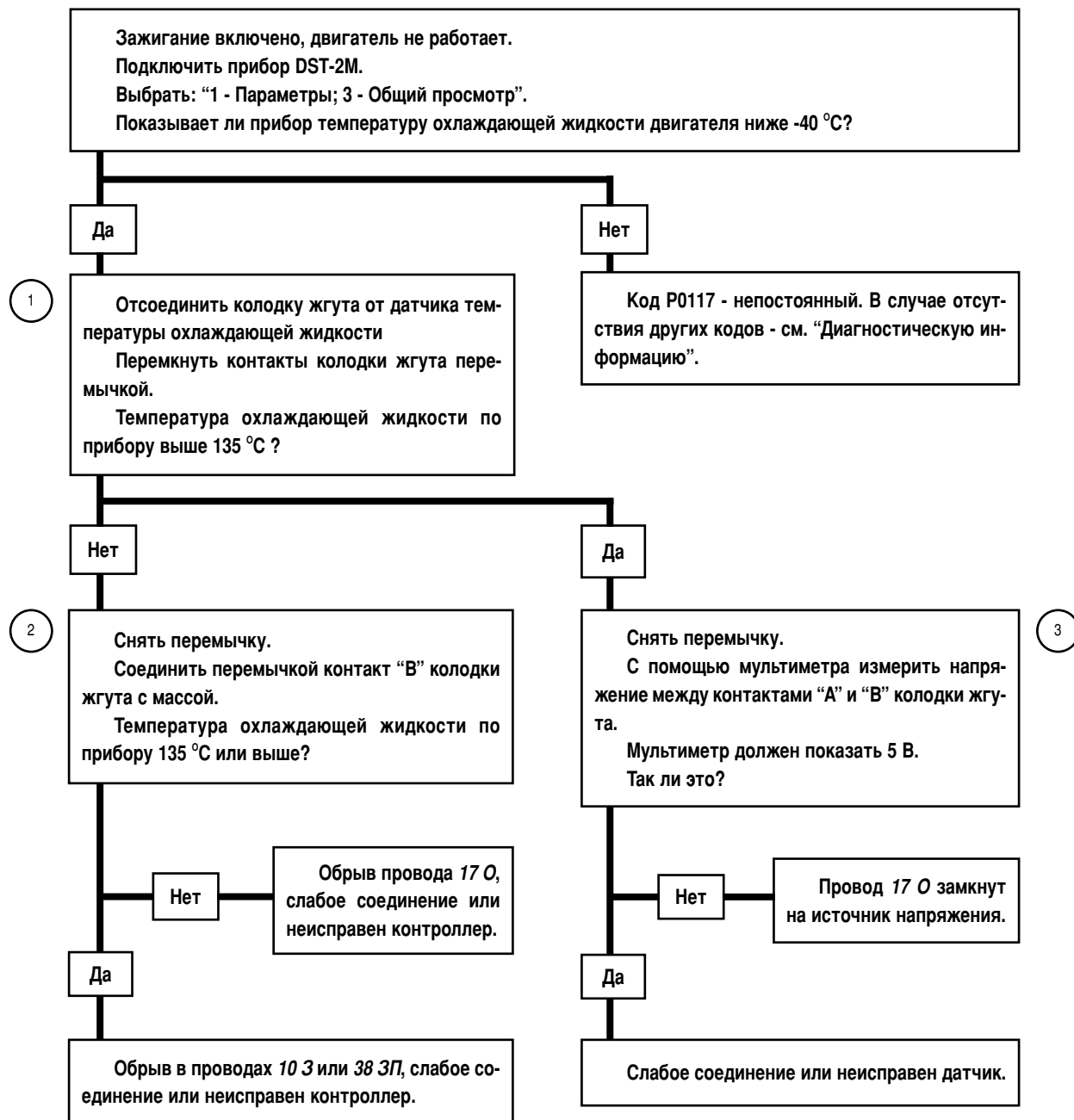
Необходимо проверить цепь массы датчиков (провода 10 З и 38 ЗП) на наличие неисправной проводки или соединения. Проверьте контакты датчика на надежность соединений.

Зависимость сопротивления датчика температуры охлаждающей жидкости от температуры (ориентировочно)

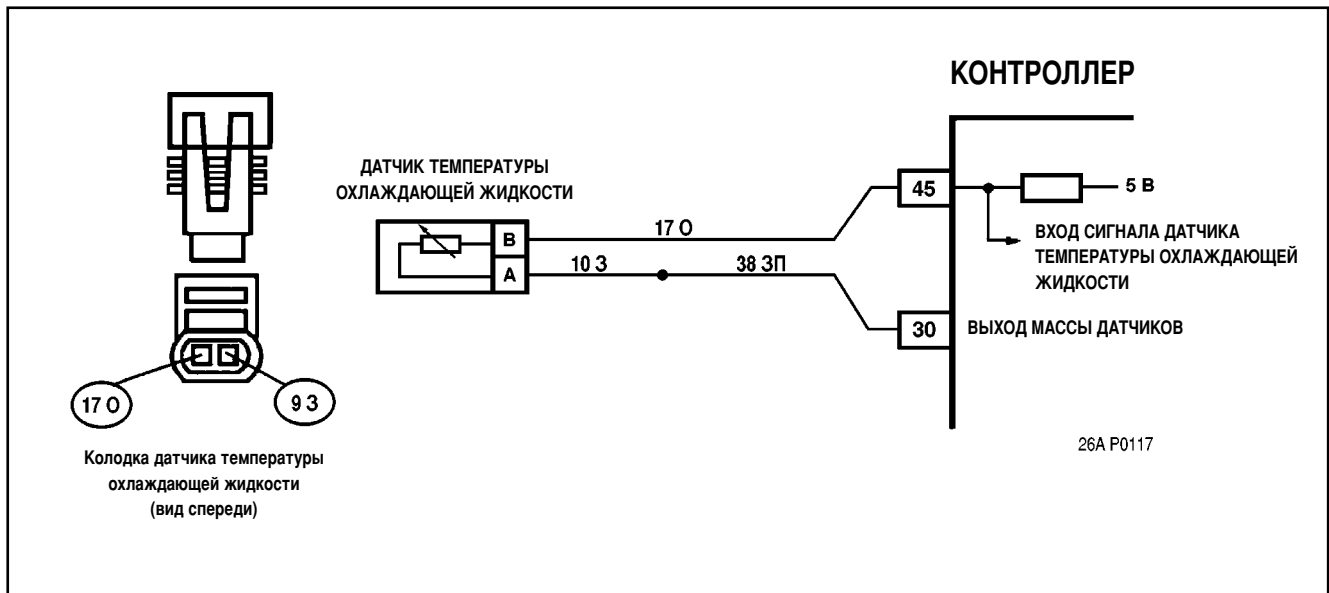
Температура, $^{\circ}\text{C}$	Сопротивление, Ом	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Сопротивление, Ом
100	177	20	3520
90	241	15	4450
80	332	10	5670
70	467	5	7280
60	667	0	9420
50	973	-4	12300
45	1188	-10	16180
40	1459	-15	21450
35	1802	-20	28680
30	2238	-30	52700
25	2796	-40	100700

Код P0117

Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0118

Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости

Код P0118 вводится в память контроллера, если выполняются следующие условия:

- двигатель работает;
- в течение 0,6 сек напряжение сигнала датчика соответствует температуре выше +135°С.

Описание проверок

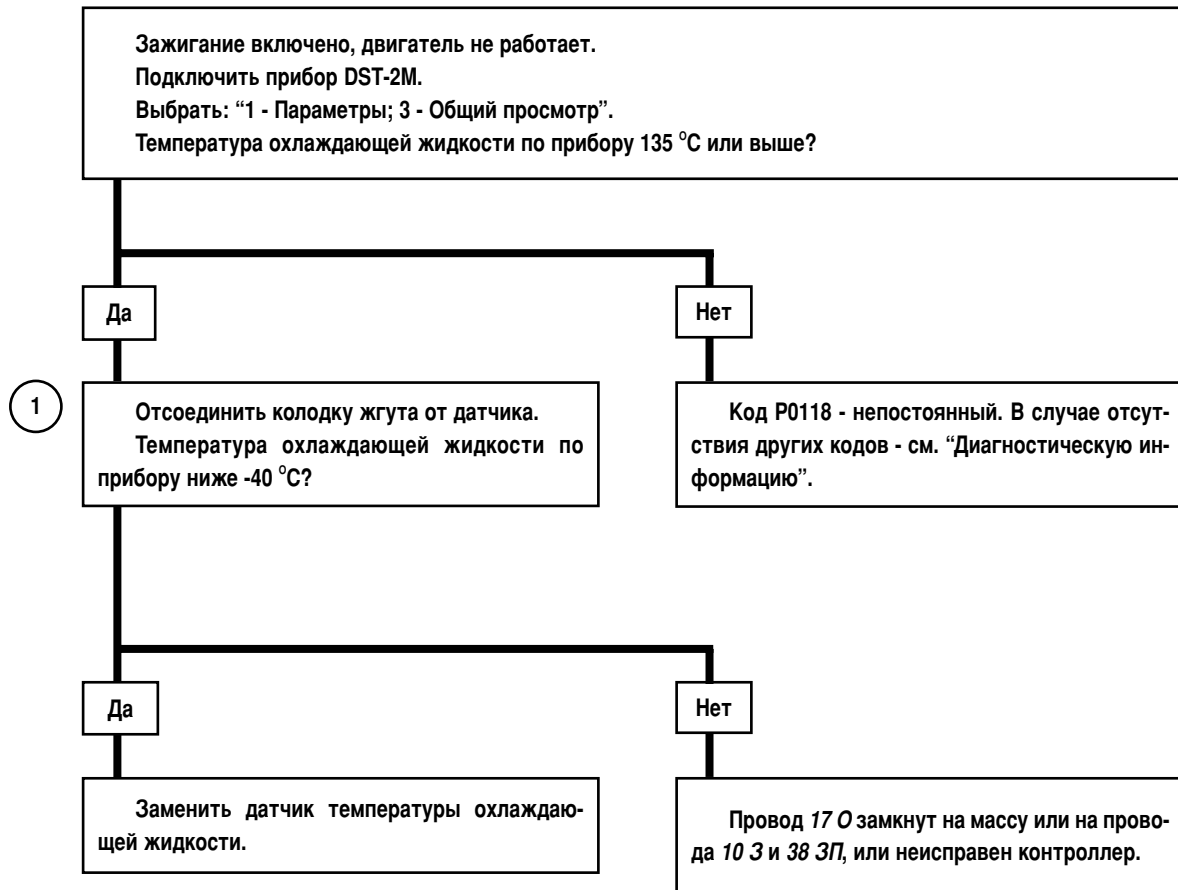
1. Определяется наличие замыкания на массу провода 17 O, идущего с датчика на контакт "45" контроллера.

Диагностическая информация

Необходимо проверить цепь заземления датчиков (провода 10 З и 38 ЗП) на наличие неисправной проводки или соединения. Проверьте контакты датчика на надежность соединений.

Код P0118

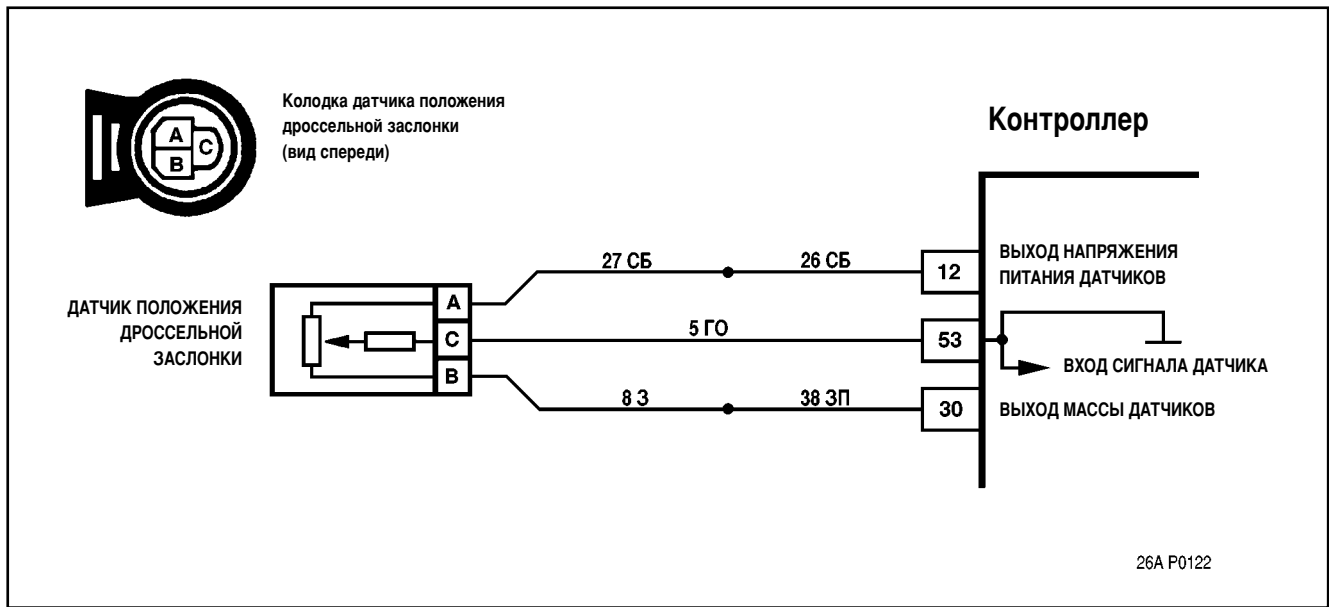
Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости



Зависимость сопротивления датчика температуры охлаждающей жидкости от температуры (ориентировочно)

Температура, °C	Сопротивление, Ом	Температура, °C	Сопротивление, Ом
100	177	20	3520
90	241	15	4450
80	332	10	5670
70	467	5	7280
60	667	0	9420
50	973	-4	12300
45	1188	-10	16180
40	1459	-15	21450
35	1802	-20	28680
30	2238	-30	52700
25	2796	-40	100700

После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0122

Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки

Код P0122 заносится, если:

- двигатель работает;
- напряжение сигнала датчика положения дроссельной заслонки менее 0,2 В.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие напряжения питания.
2. Проверяется исправность цепи входного сигнала.

Согласно внутренней схематехнике контроллера “Январь-5.1.3” при отключенном датчике положения дроссельной заслонки на контакте “С” колодки жгута должно присутствовать напряжение 0 В (потенциал “земли”).

Диагностическая информация

Прибор DST-2M показывает положение дроссельной заслонки в процентах открытия дроссельной заслонки и в вольтах.

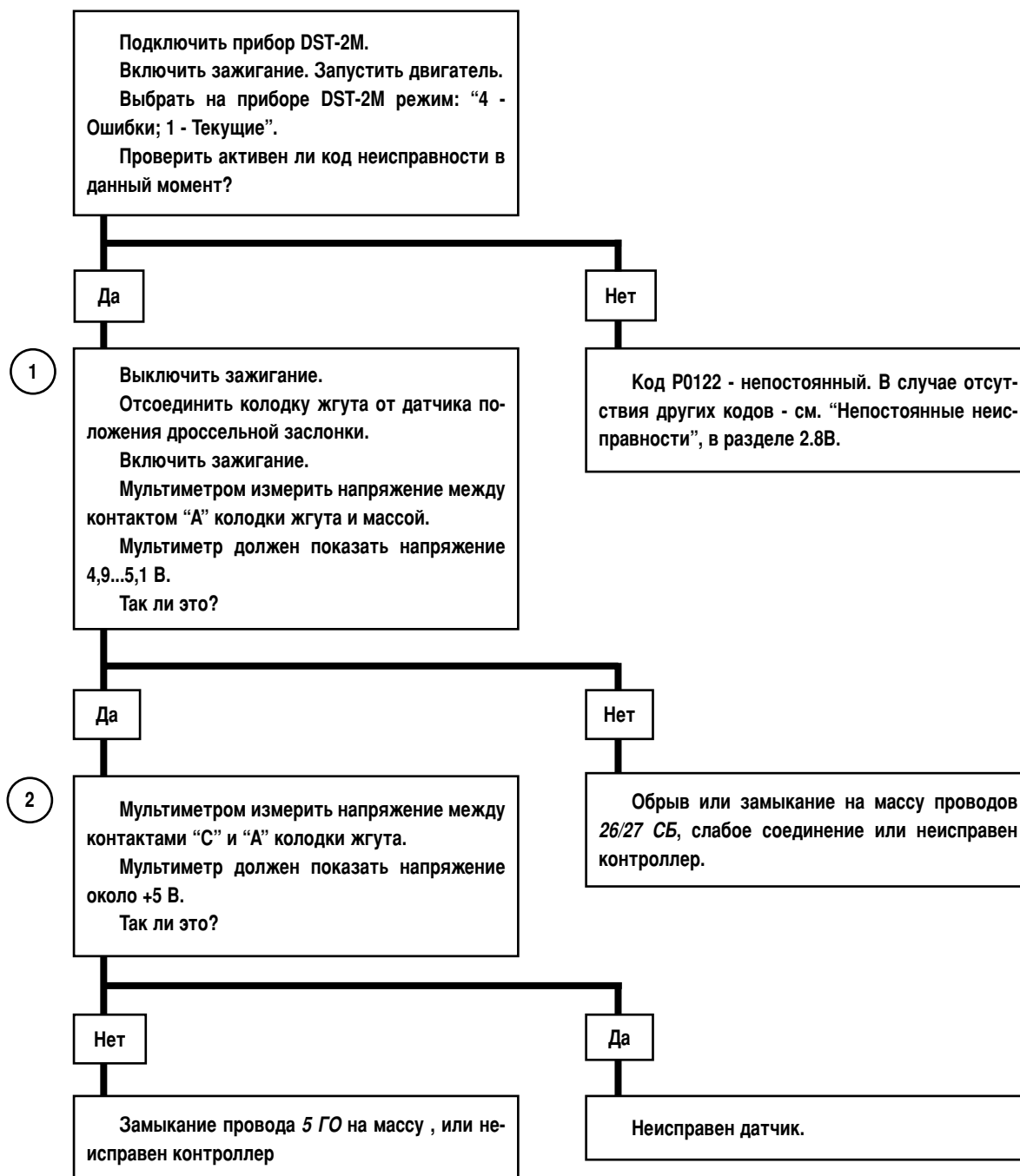
При включенном зажигании и полностью закрытой дроссельной заслонке выходное напряжение сигнала датчика должно быть 0,3-0,7 В. Открытие дроссельной заслонки должно сопровождаться повышением выходного напряжения сигнала датчика. При полностью открытой дроссельной заслонке выходное напряжение сигнала датчика должно быть 4,05-4,75 В.

Если напряжение выходного сигнала датчика при полностью закрытой и открытой дроссельной заслонке выходит за пределы указанных диапазонов, то необходимо проверить трос привода дроссельной заслонки на заедание, а привод на исправность. Если они в норме, продолжить диагностику.

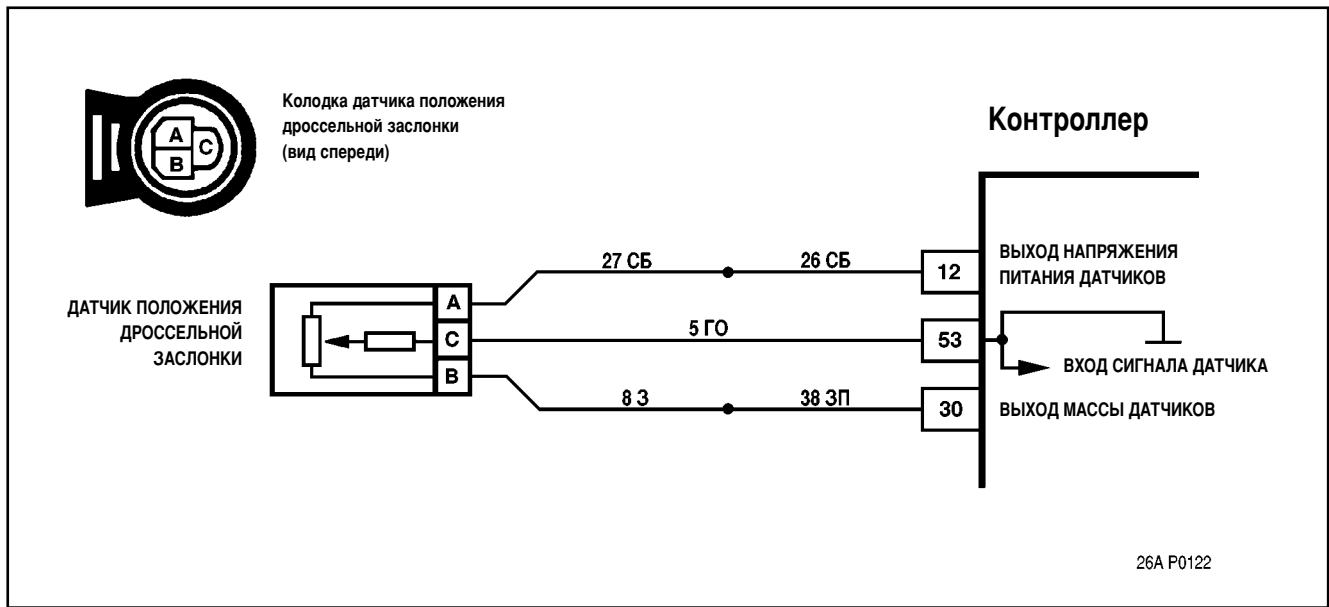
Обрыв или замыкание на массу цепи напряжения питания датчиков (провода 26 / 27 СБ) вызывает код P0122.

Код P0122

Низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0123

Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки

Код P0123 заносится, если напряжение сигнала датчика положения дроссельной заслонки более 4,8 В.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется мультиметром напряжение на контакте "С" колодки жгута.

Согласно внутренней схематехнике контроллера "Январь-5.1.3" при отключенном датчике положения дроссельной заслонки на контакте "С" колодки жгута должно присутствовать напряжение 0 В (потенциал "земли").

2. Проверяется пробником цепь заземления датчика (провода 8 З, 38 ЗП).

Диагностическая информация

Прибор DST-2M показывает положение дроссельной заслонки в процентах открытия дроссельной заслонки и в вольтах.

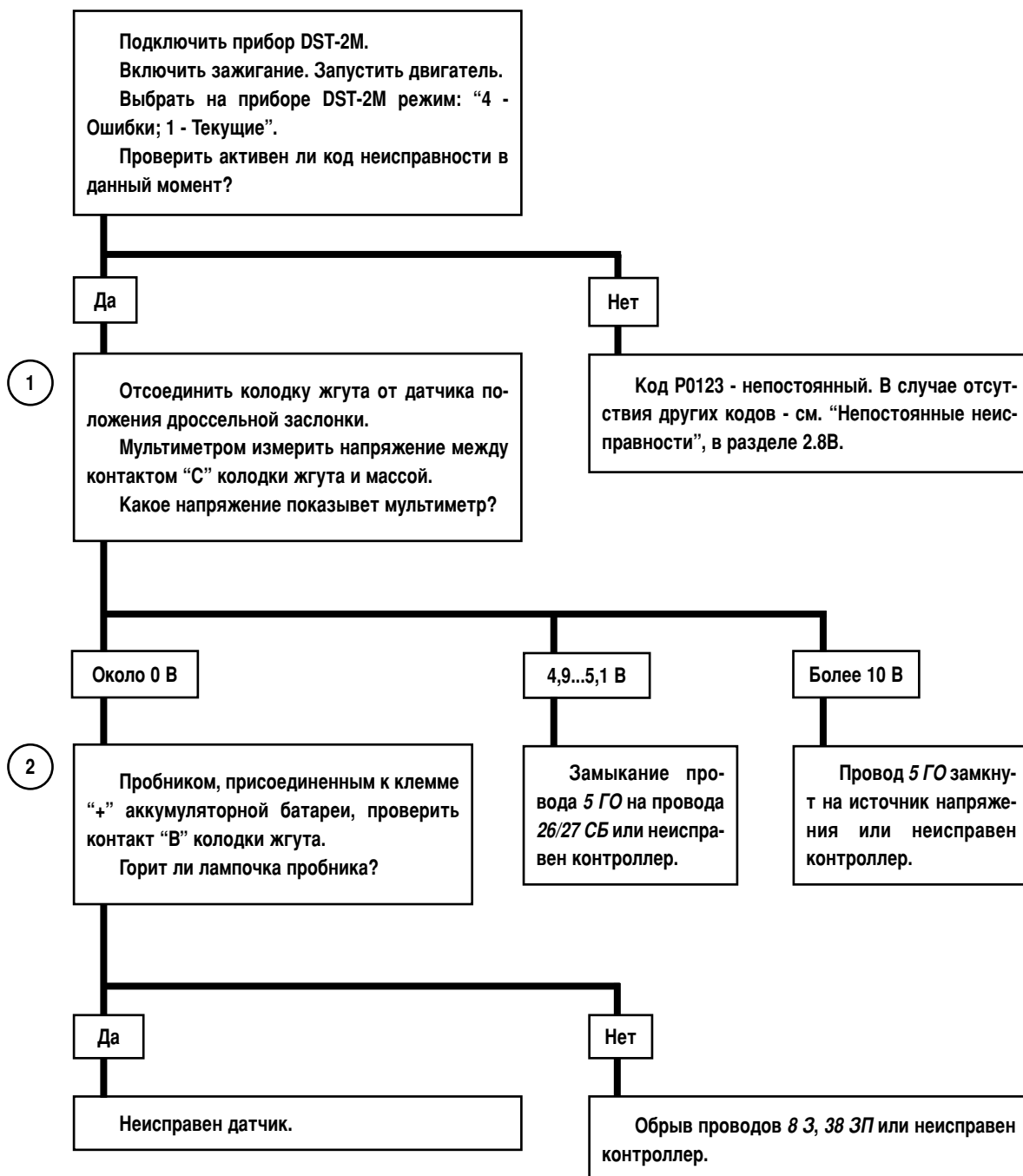
При включенном зажигании и полностью закрытой дроссельной заслонке выходное напряжение сигнала датчика должно быть 0,3-0,7 В. Открытие дроссельной заслонки должно сопровождаться повышением выходного напряжения сигнала датчика. При полностью открытой дроссельной заслонке выходное напряжение сигнала датчика должно быть 4,05-4,75 В.

Если напряжение выходного сигнала датчика при полностью закрытой и открытой дроссельной заслонке выходит за пределы указанных диапазонов, то необходимо проверить трос привода дроссельной заслонки на заедание, а привод на исправность. Если они в норме, продолжить диагностику.

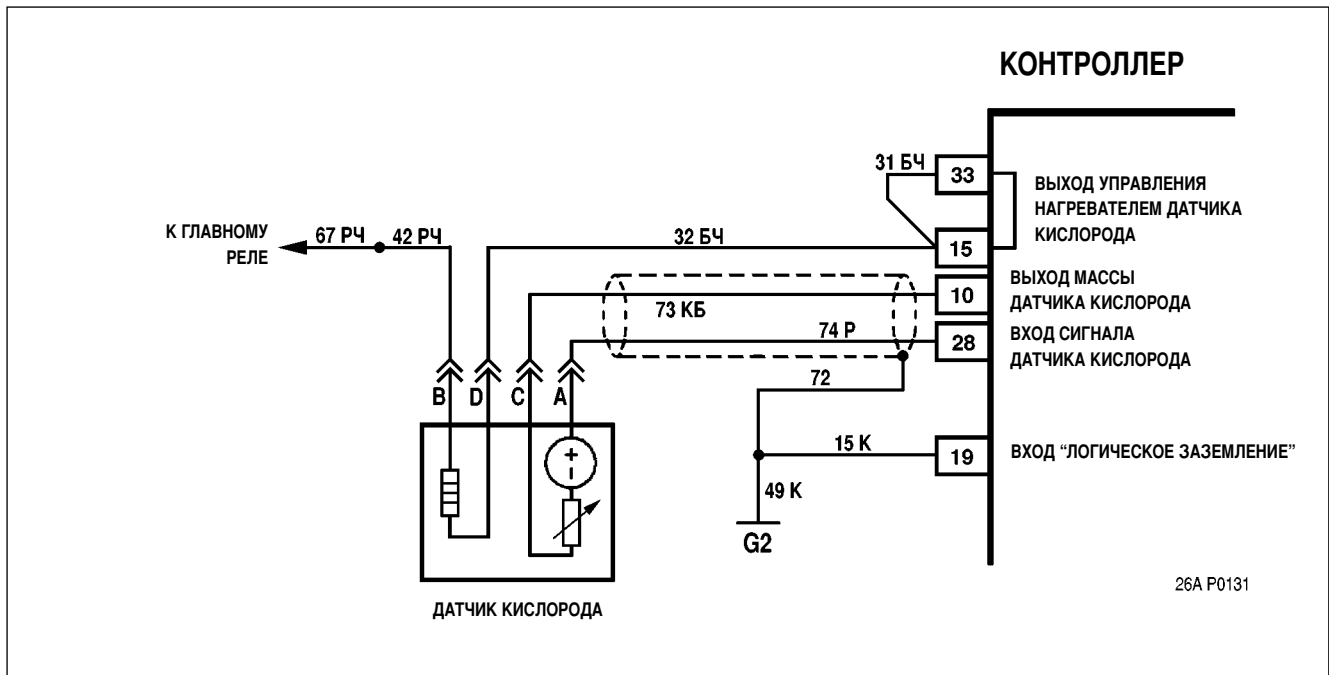
Обрыв цепи заземления датчиков (провода 8 З, 38 ЗП) вызывает код P0123.

Код P0123

Высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки



*После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в
отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей*



Код P0131

Низкий уровень сигнала датчика кислорода

Код P0131 заносится, если:

- двигатель работает;
- управление топливоподачей осуществляется в режиме обратной связи по сигналу датчика кислорода;
- напряжение сигнала датчика кислорода ниже порога в течение 20 сек.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие неисправности.
2. Проверяется исправность цепи входного сигнала датчика кислорода.

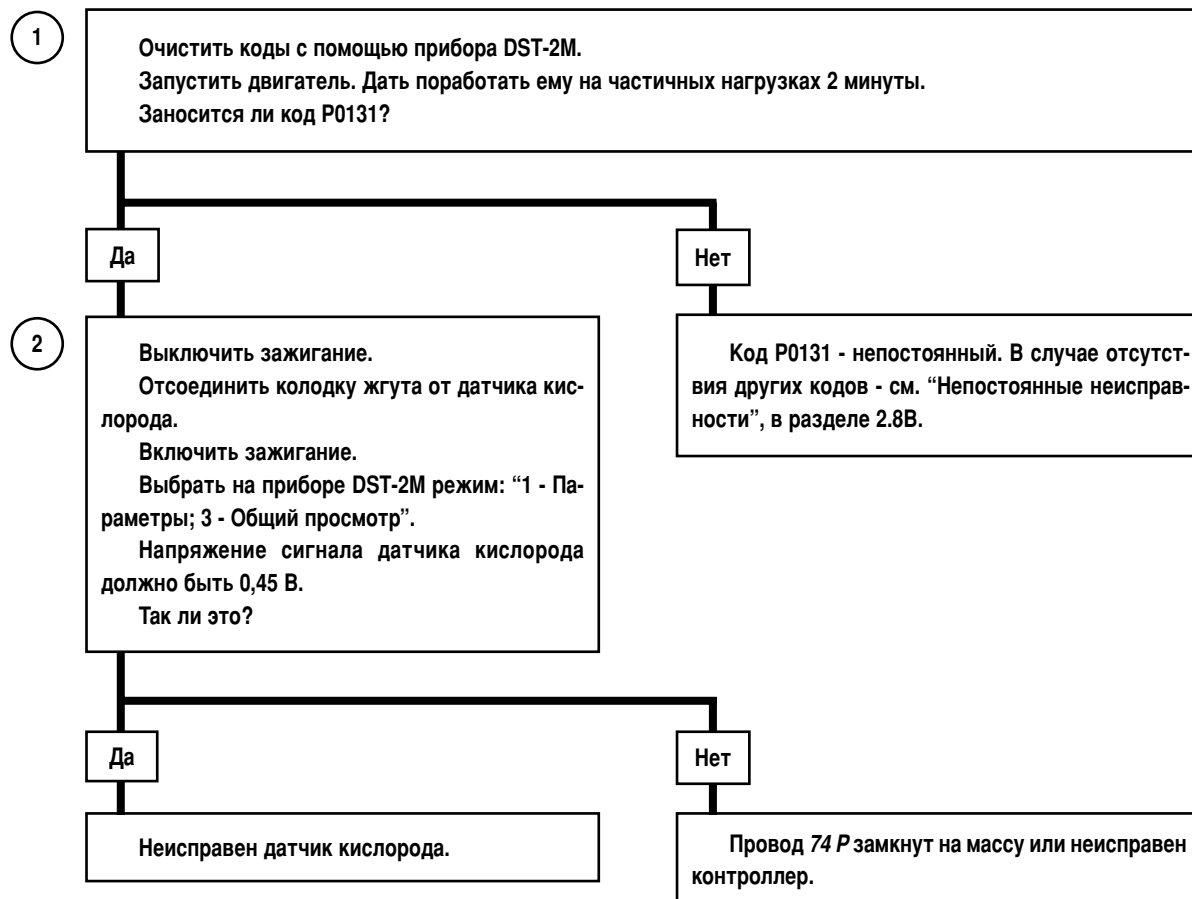
Диагностическая информация

Напряжение на контакте "А" непрогретого датчика кислорода равно 0,45 В.

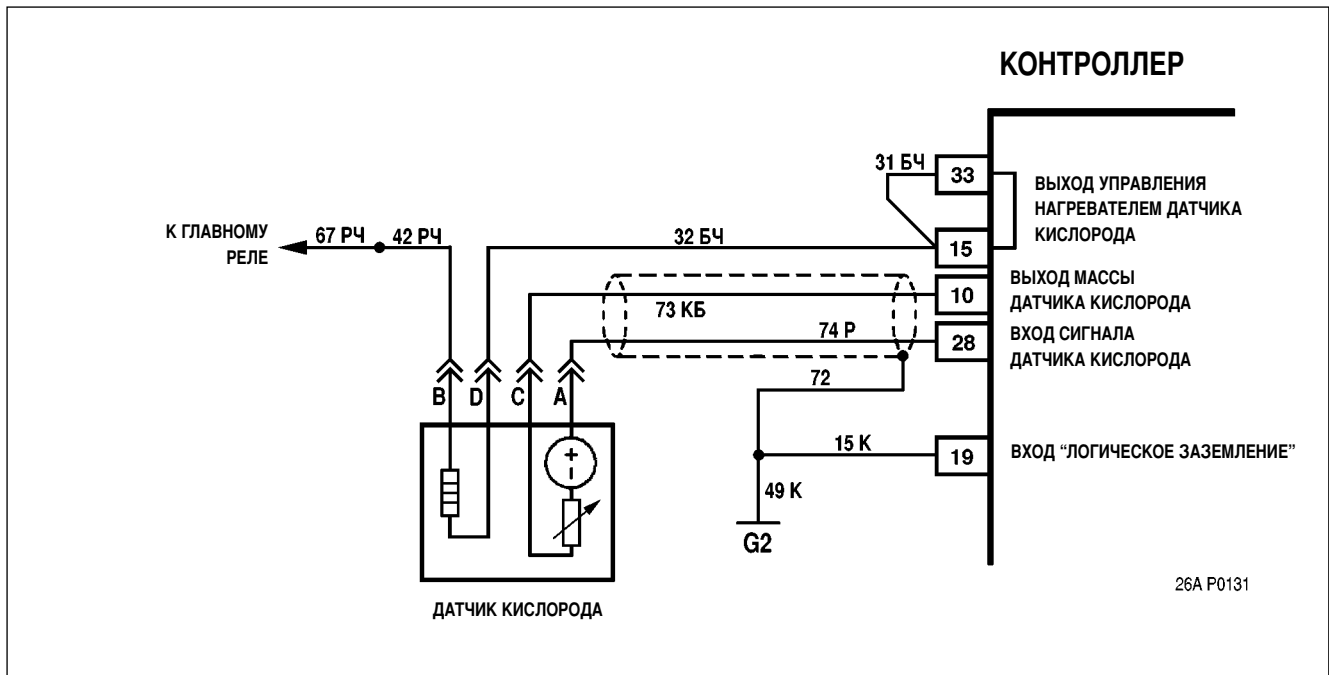
Для прогретого датчика напряжение при работе по замкнутому контуру изменяется в диапазоне 0,05...0,9 В.

Код P0131

Низкий уровень сигнала датчика кислорода



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0132

Высокий уровень сигнала датчика кислорода

Код P0132 заносится, если:

- двигатель работает;
- напряжение сигнала датчика кислорода выше порога в течение 20 сек.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие неисправности.
2. Проверяется исправность цепи входного сигнала датчика кислорода.

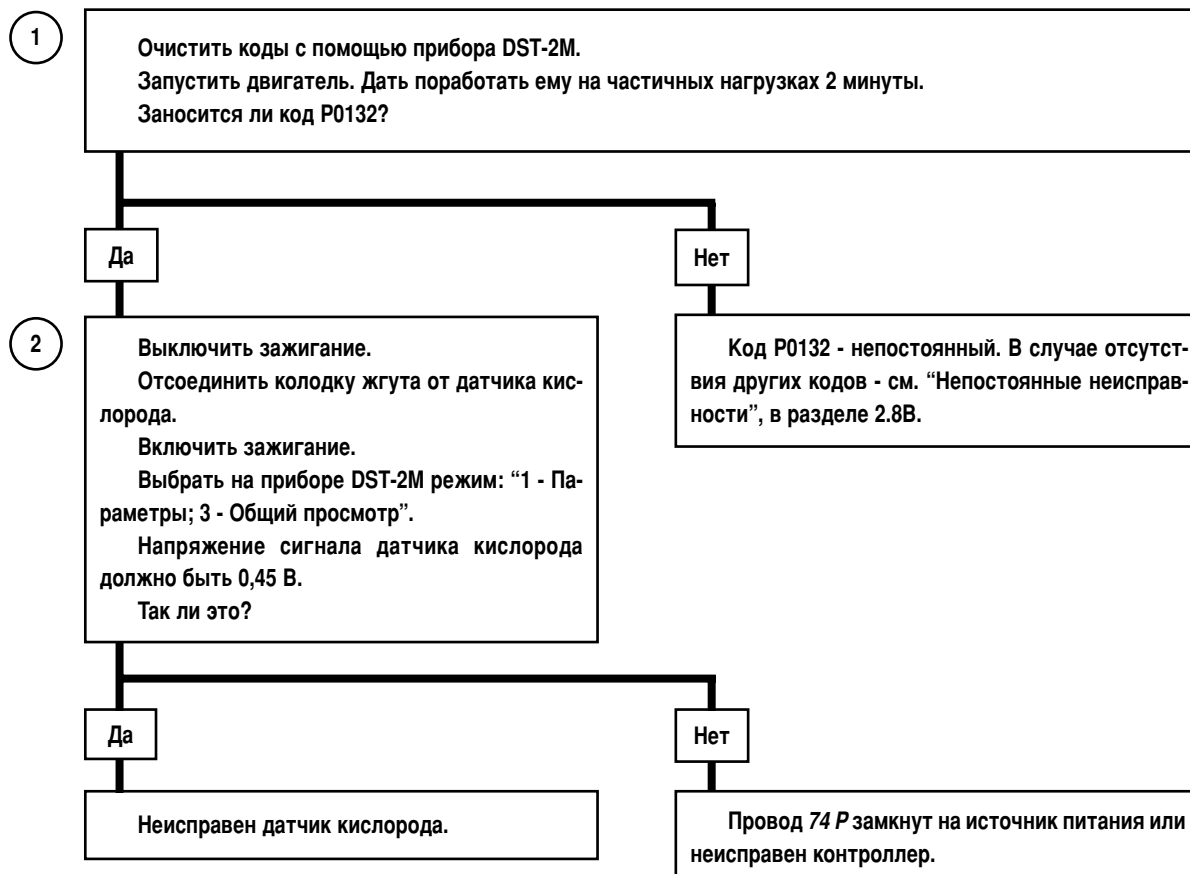
Диагностическая информация

Напряжение на контакте "А" непрогретого датчика кислорода равно 0,45 В.

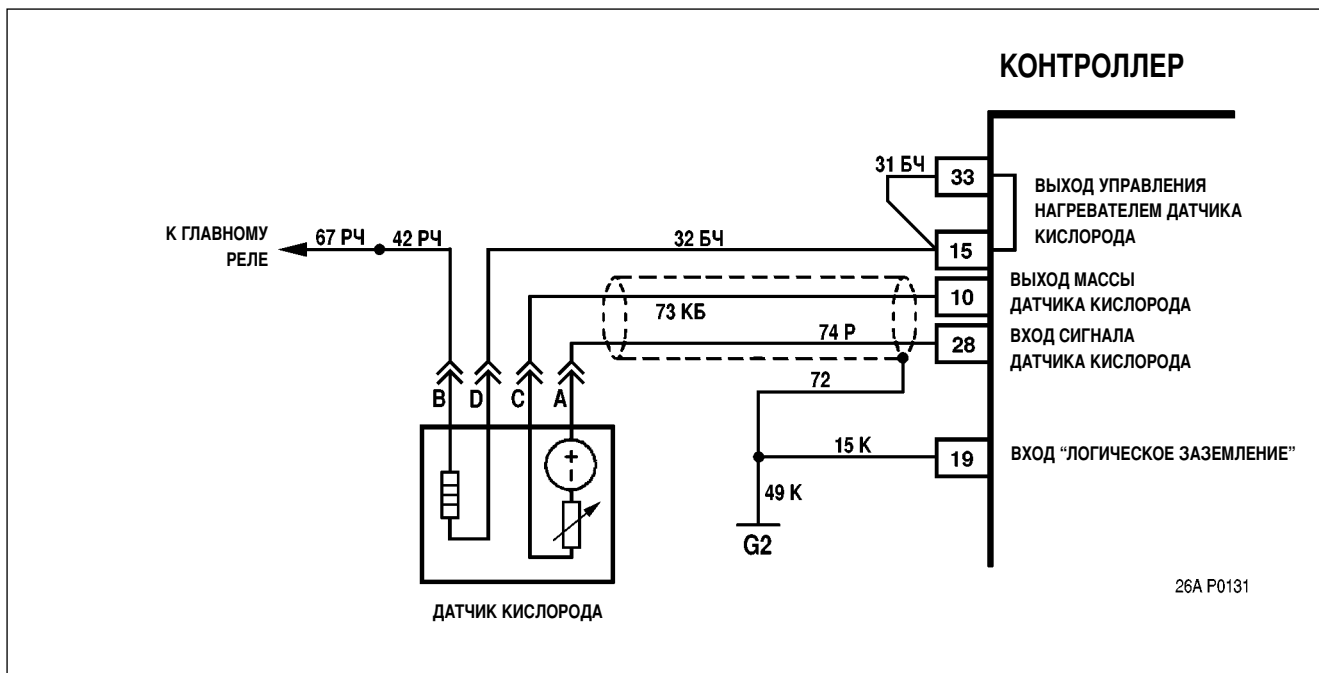
Для прогретого датчика напряжение при работе по замкнутому контуру изменяется в диапазоне 0,05...0,9 В.

Код P0132

Высокий уровень сигнала датчика кислорода



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0134

Отсутствие сигнала датчика кислорода

Код P0134 заносится, если:

- двигатель проработал больше 90 сек;

- напряжение сигнала датчика кислорода находилось в диапазоне 400...580 мВ в течение 3 сек.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие неисправности.
2. Проверяется исправность цепи входного сигнала датчика кислорода.
3. Проверяется исправность цепи заземления датчика кислорода.
4. Проверяется исправность цепи управления нагревателем датчика кислорода.
5. Проверяется исправность цепи питания нагревателя датчика кислорода.

Диагностическая информация

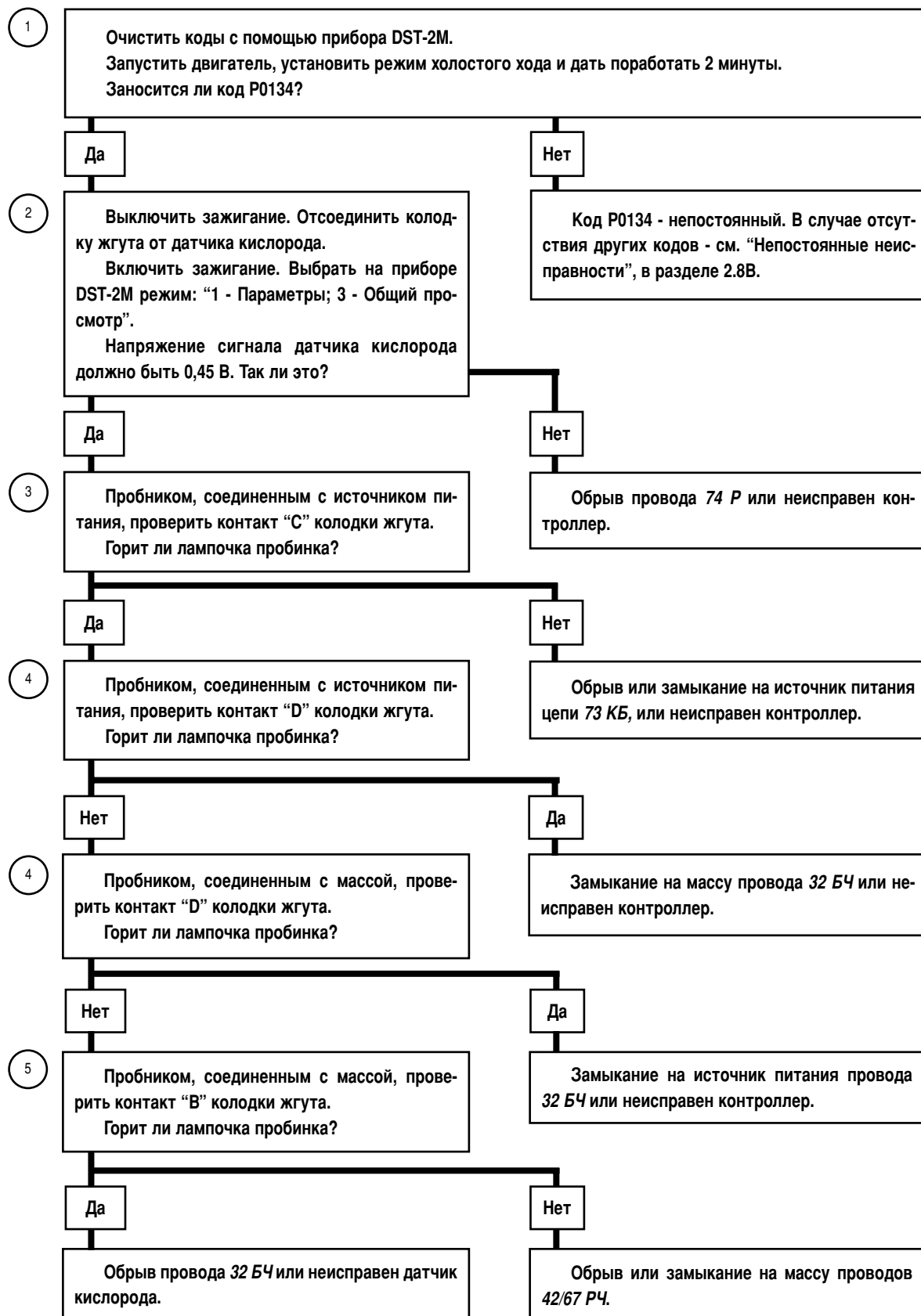
Напряжение на контакте "А" непрогретого датчика кислорода равно 0,45 В.

Для прогретого датчика напряжение при работе по замкнутому контуру изменяется в диапазоне 0,05...0,9 В.

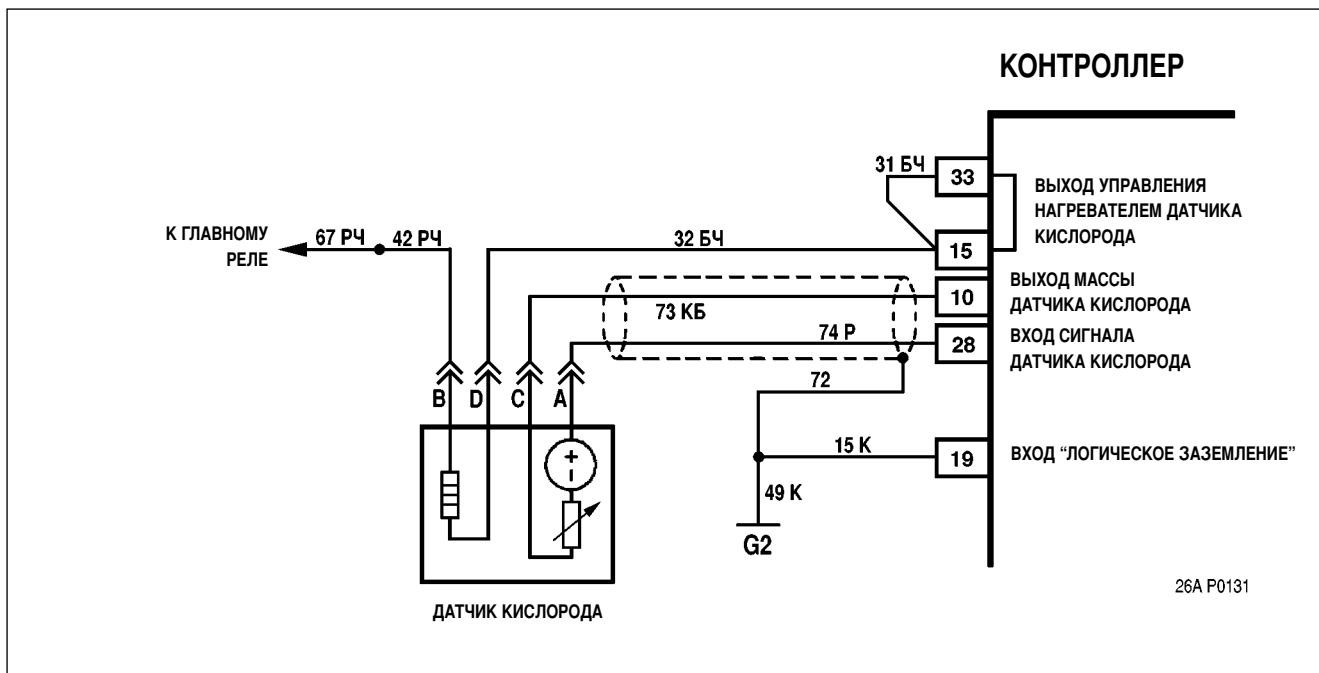
Если код P0134 фиксируется через 1,5 минуты после пуска двигателя (двигатель работает на холостом ходу), вероятной причиной неисправности является недостаточная мощность нагревателя датчика кислорода.

Код P0134

Отсутствие сигнала датчика кислорода



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0135

Неисправность цепи управления нагревателем датчика кислорода

Код P0135 заносится, если:

- подана команда на включение нагревателя датчика кислорода;
- цепь управления нагревателем датчика кислорода оборвана или замкнута на источник питания.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие неисправности.
2. Проверяется исправность внутреннего нагревателя датчика кислорода.
3. Проверяется исправность цепи питания нагревателя датчика кислорода.
4. Проверяется провод 32 БЧ на замыкание на источник питания.
5. Проверяется провод 32 БЧ на обрыв.

Диагностическая информация

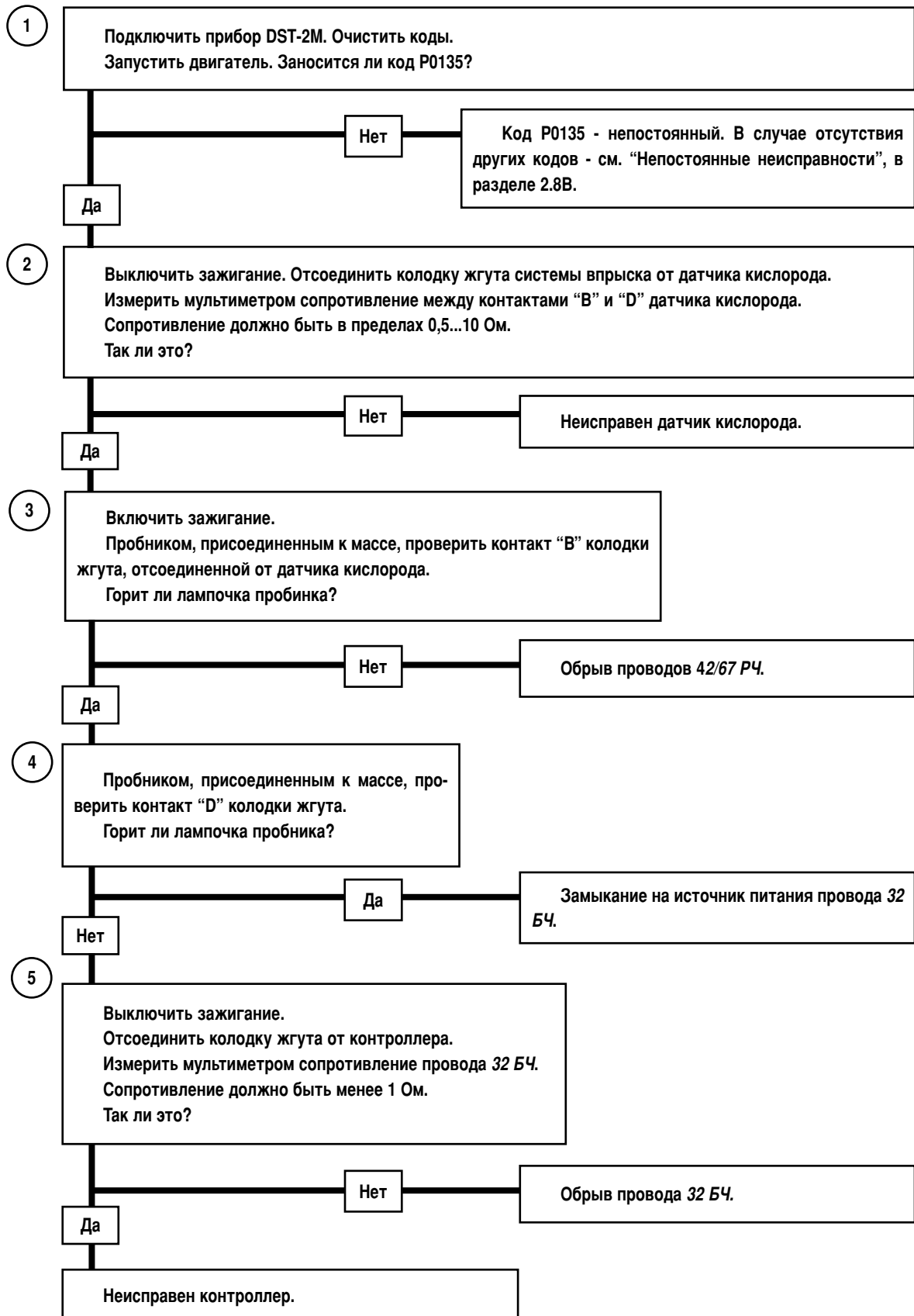
Напряжение на контакте "А" непрогретого датчика кислорода равно 0,45 В.

Для прогретого датчика напряжение при работе по замкнутому контуру изменяется в диапазоне 0,05...0,9 В.

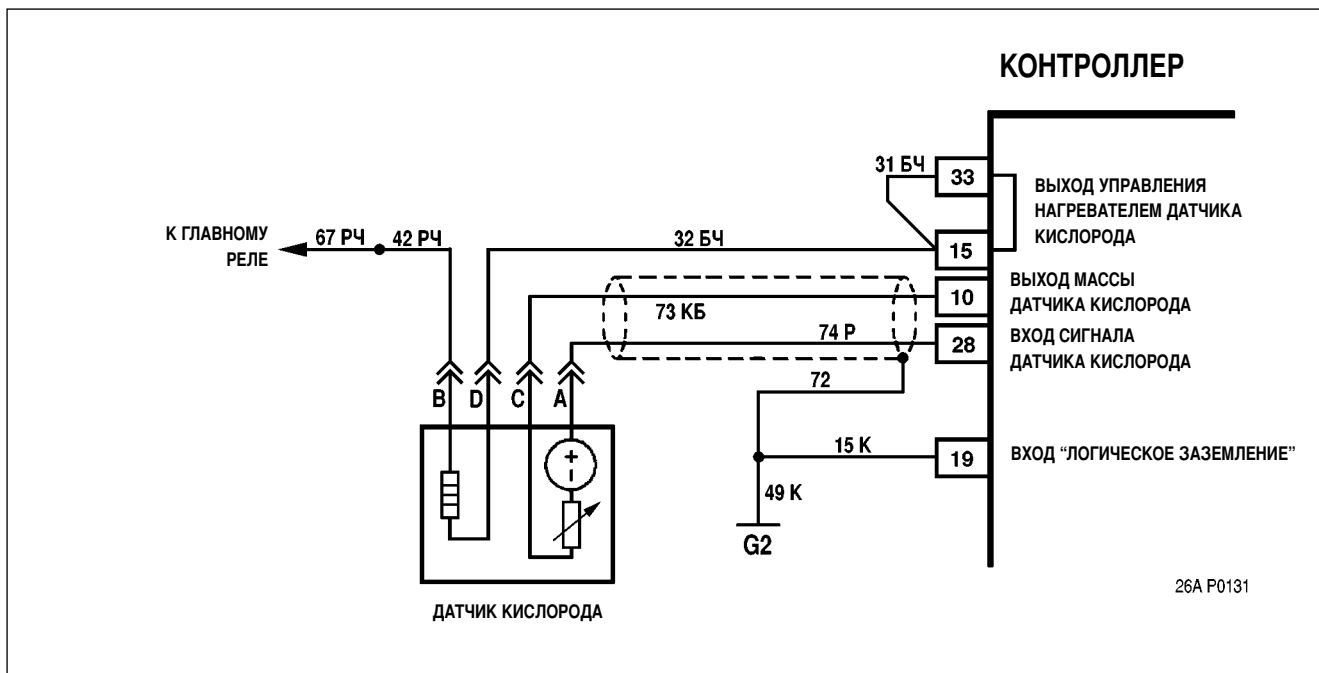
При возникновении данного кода неисправности нагреватель датчика кислорода выключается и контроллер переходит к управлению топливоподачей в режиме разомкнутого контура.

Код P0135

Неисправность цепи управления нагревателем датчика кислорода



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0171

Нет отклика датчика кислорода при обеднении смеси

Код P0171 заносится, если:

- двигатель работает в режиме регулирования топливopодачи по замкнутому контуру;
- напряжение сигнала датчика кислорода выше порога в течение определенного времени, несмотря на то, что система пытается привести состав топливовоздушной смеси к стехиометрическому путем обеднения (уменьшения длительности импульса впрыска).

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие неисправности во время движения автомобиля или на стенде.
2. Причиной возникновения кода P0171 могут стать - слишком высокое давление топлива или неисправность одной из форсунок.
3. Проверяются цепи входного сигнала, заземления и управления нагревателем датчика кислорода на обрыв и короткое замыкание.
4. Проверяется исправность цепи питания нагревателя датчика кислорода.

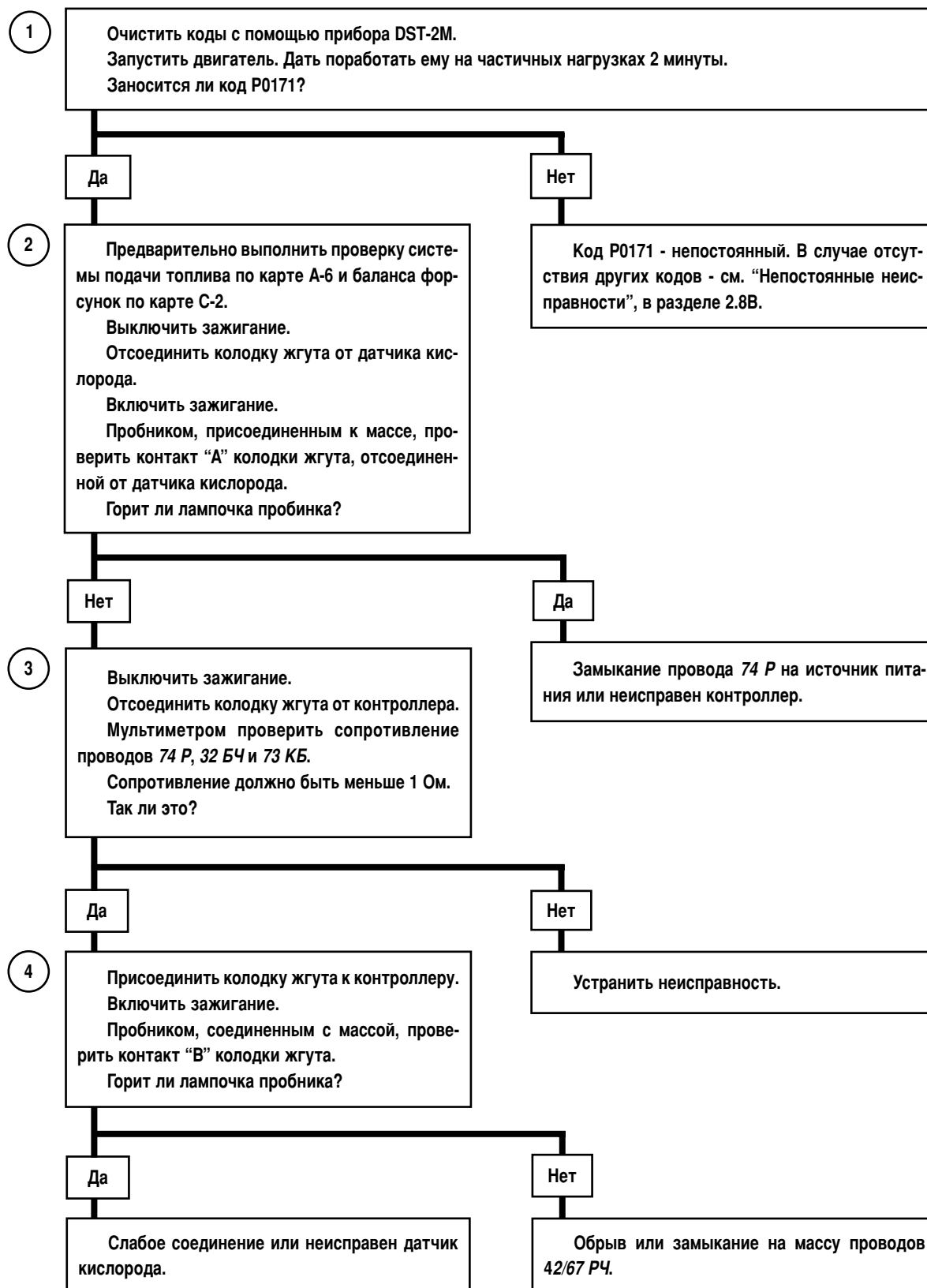
Диагностическая информация

Напряжение на контакте "А" непрогретого датчика кислорода равно 0,45 В.

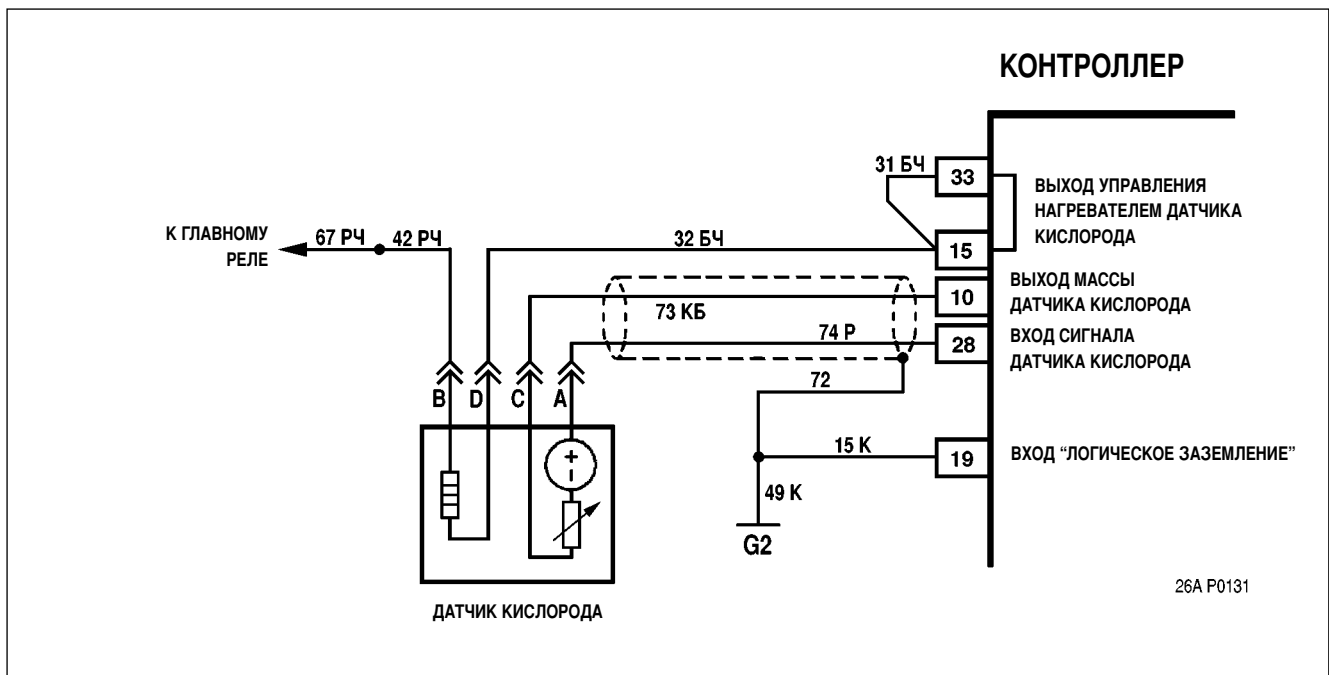
Для прогретого датчика напряжение при работе по замкнутому контуру изменяется в диапазоне 0,05...0,9 В.

Код P0171

Нет отклика датчика кислорода при обеднении смеси



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0172

Нет отклика датчика кислорода при обогащении смеси

Код P0172 заносится, если:

- двигатель работает в режиме регулирования топливopодачи по замкнутому контуру;
- напряжение сигнала датчика кислорода ниже порога в течение определенного времени, несмотря на то, что система пытается привести состав топливовоздушной смеси к стехиометрическому путем обогащения (увеличения длительности импульса впрыска).

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие неисправности во время движения автомобиля или на стенде.
2. Причиной возникновения кода P0172 могут стать - слишком низкое давление топлива или неисправность одной из форсунок.
3. Проверяются цепи входного сигнала, заземления и управления нагревателем датчика кислорода на обрыв и короткое замыкание.
4. Проверяется исправность цепи питания нагревателя датчика кислорода.

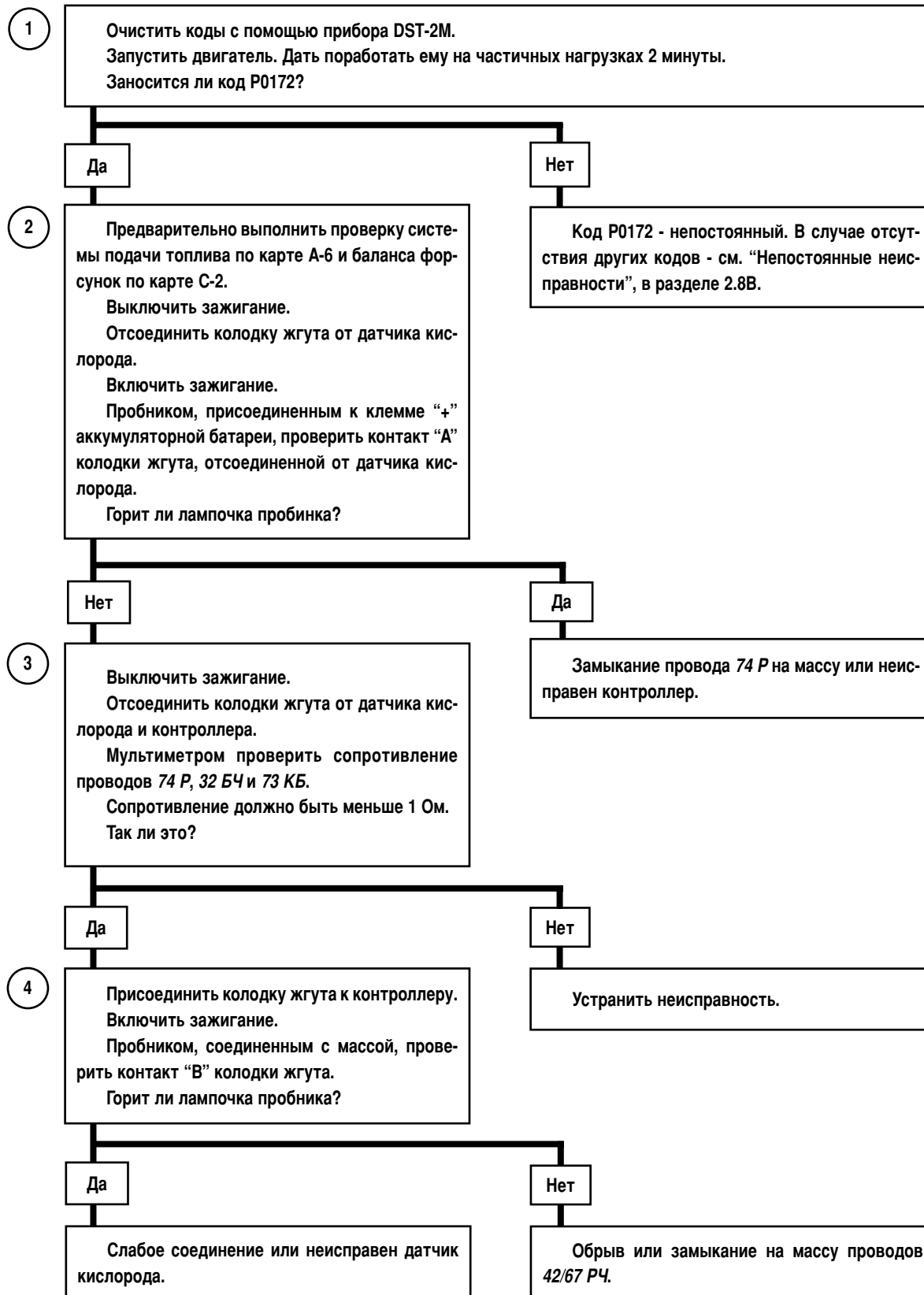
Диагностическая информация

Напряжение на контакте "А" непрогретого датчика кислорода равно 0,45 В.

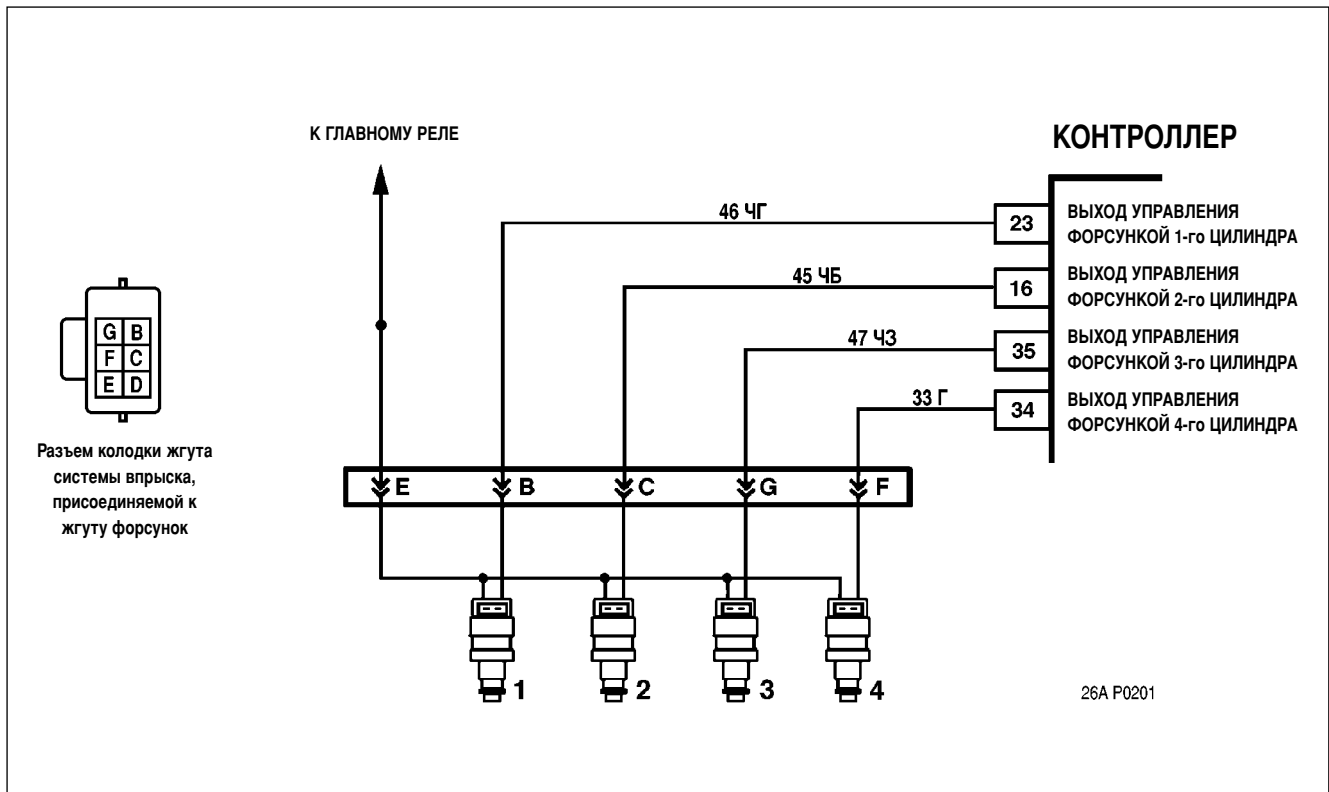
Для прогретого датчика напряжение при работе по замкнутому контуру изменяется в диапазоне 0,05...0,9 В.

Код P0172

Нет отклика датчика кислорода при обогащении смеси



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0201 (P0202, P0203, P0204)

Обрыв цепи управления форсункой 1-го (2, 3, 4) цилиндра

Код P0201 (P0202, P0203, P0204) заносится, если:

- двигатель работает;
- самодиагностика драйвера форсунок определила отсутствие нагрузки на одном или нескольких выходах.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

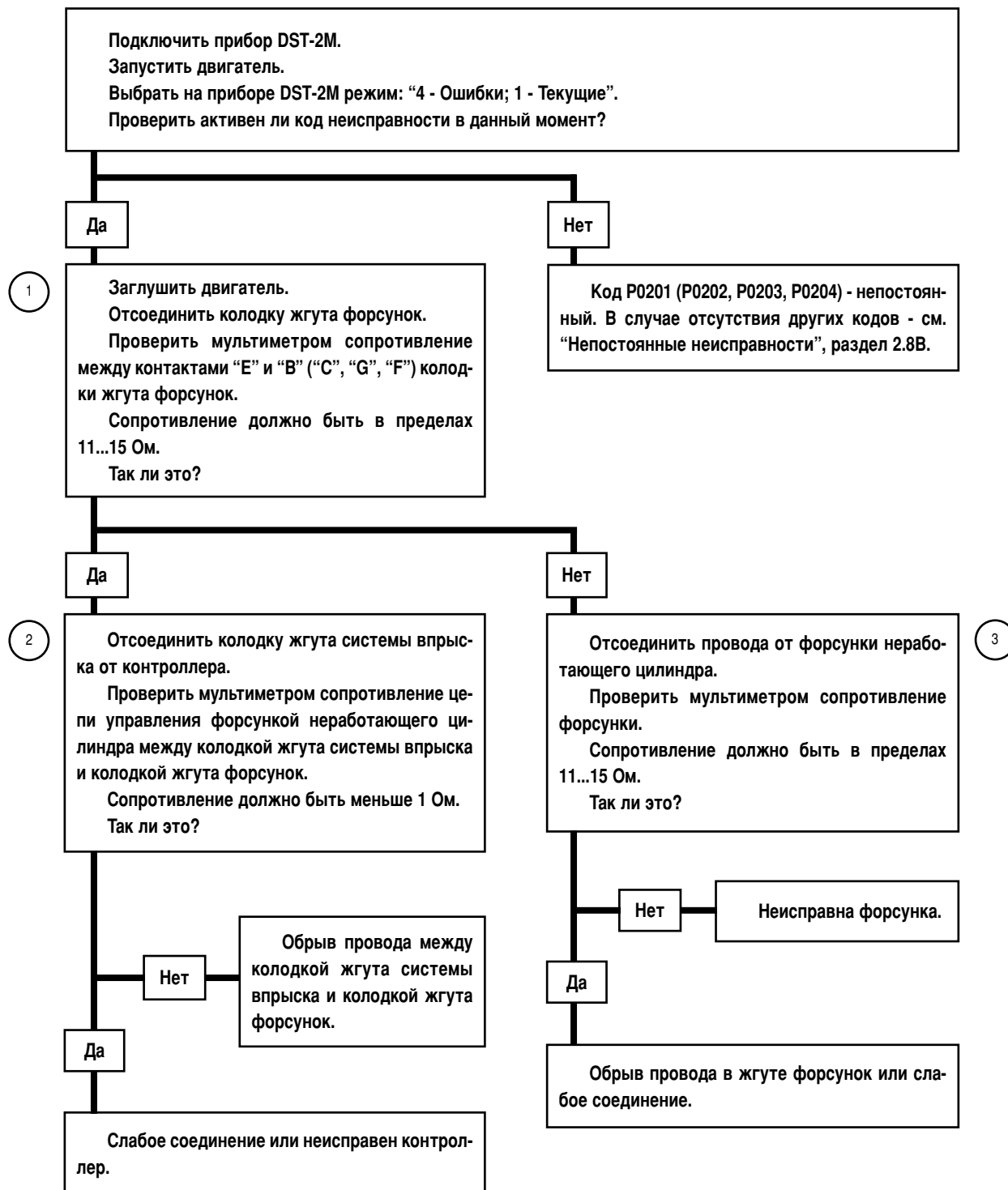
1. Проверяется сопротивление между контактами колодки жгута форсунок.
2. Проверяется сопротивление цепи между колодкой жгута контроллера и колодкой жгута форсунок.
3. Проверяется сопротивление форсунки неработающего цилиндра.

Диагностическая информация

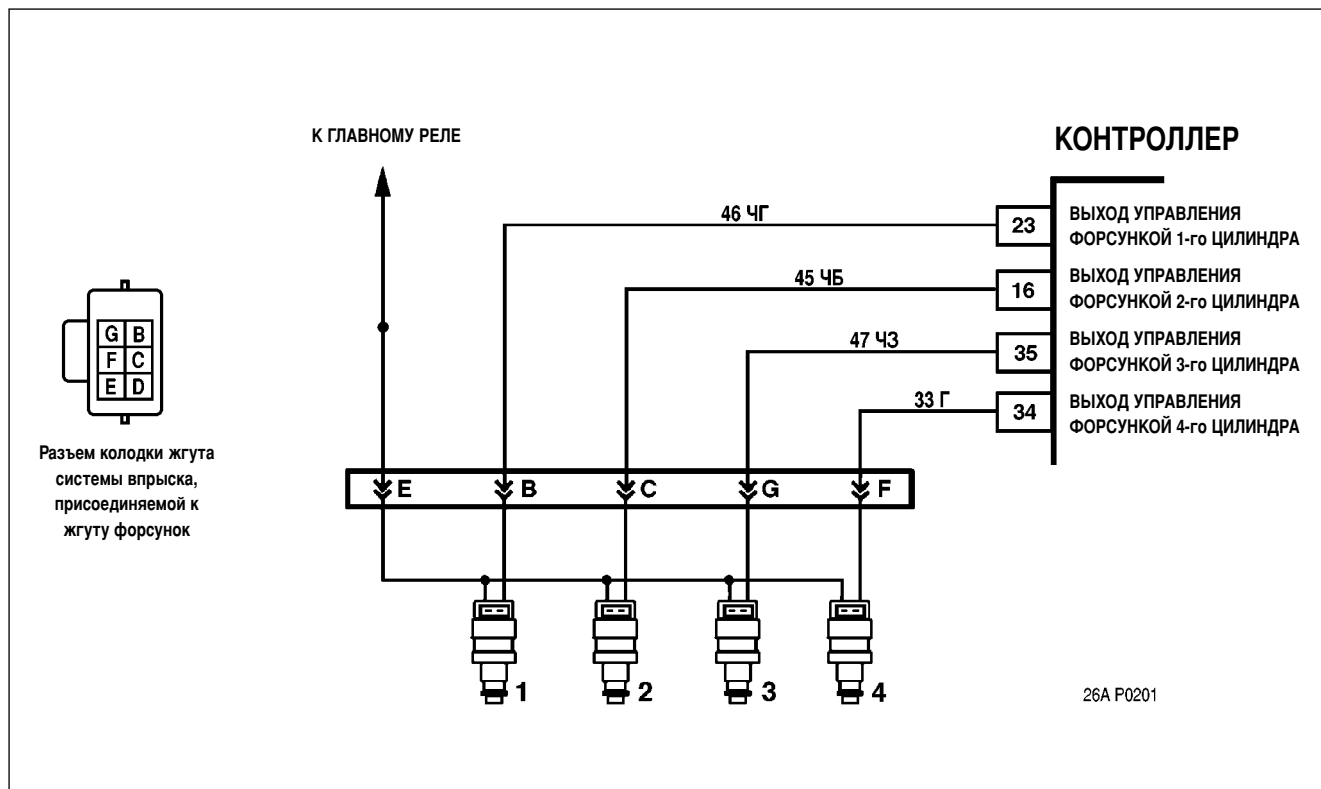
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер форсунок, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепей управления форсунками.

Код P0201 (P0202, P0203, P0204)

Обрыв цепи управления форсункой 1-го (2, 3, 4) цилиндра



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0261 (P0264, P0267, P0270)

Замыкание на массу цепи управления форсункой 1-го (2, 3, 4) цилиндра

Код P0261 (P0264, P0267, P0270) заносится, если:

- двигатель работает;
- самодиагностика драйвера форсунок определила замыкание одного или нескольких выходов на массу.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется сопротивление между цепью управления форсункой и массой при отсоединенной колодке жгута форсунок. В результате проверки определяется наличие замыкания в жгуте форсунок.

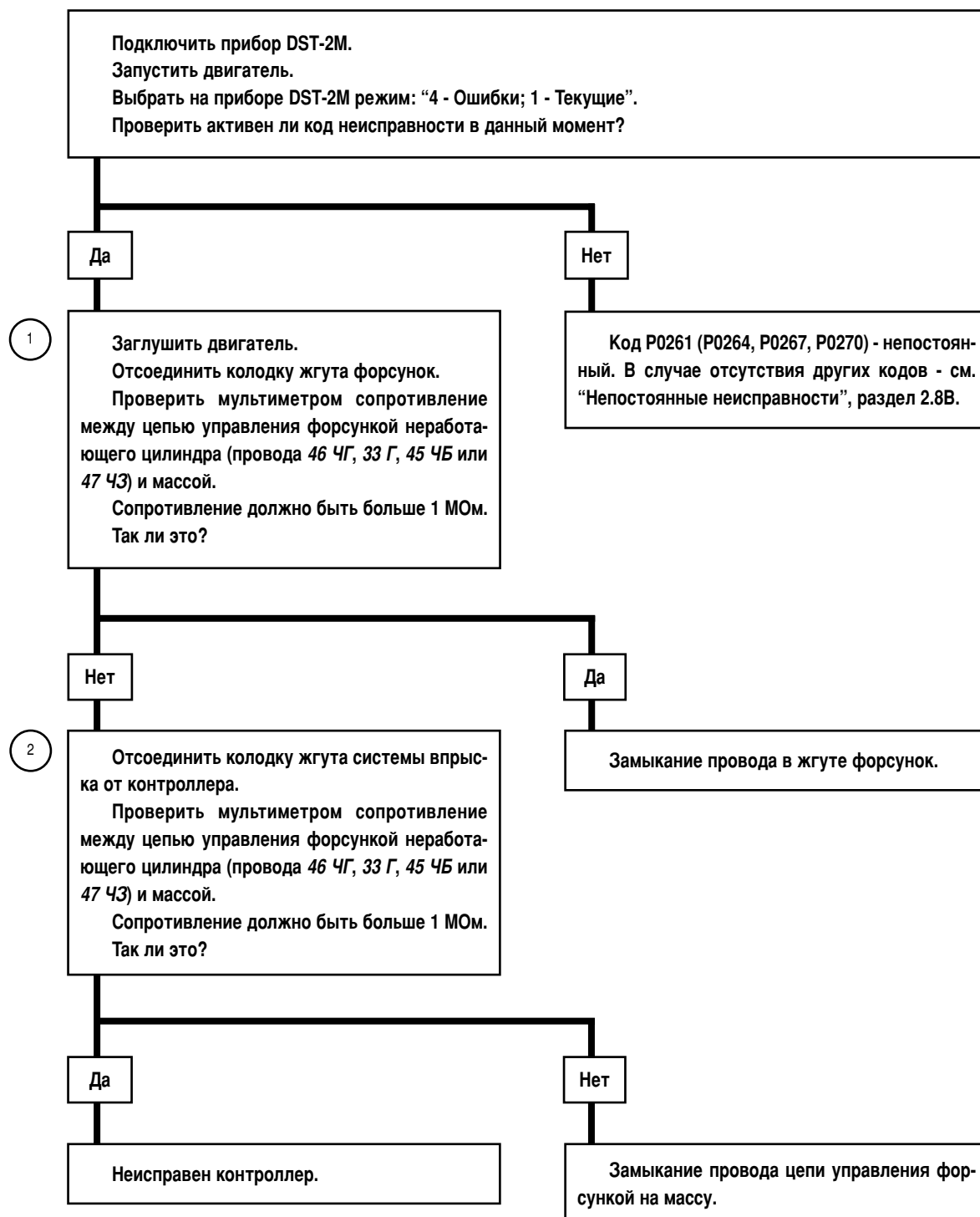
2. Если жгут форсунок исправен, причиной возникновения кода является или неисправность внутри контроллера, или замыкание на массу в цепи управления форсункой (провода 46 ЧГ, 33 Г, 45 ЧБ или 47 ЧЗ).

Диагностическая информация

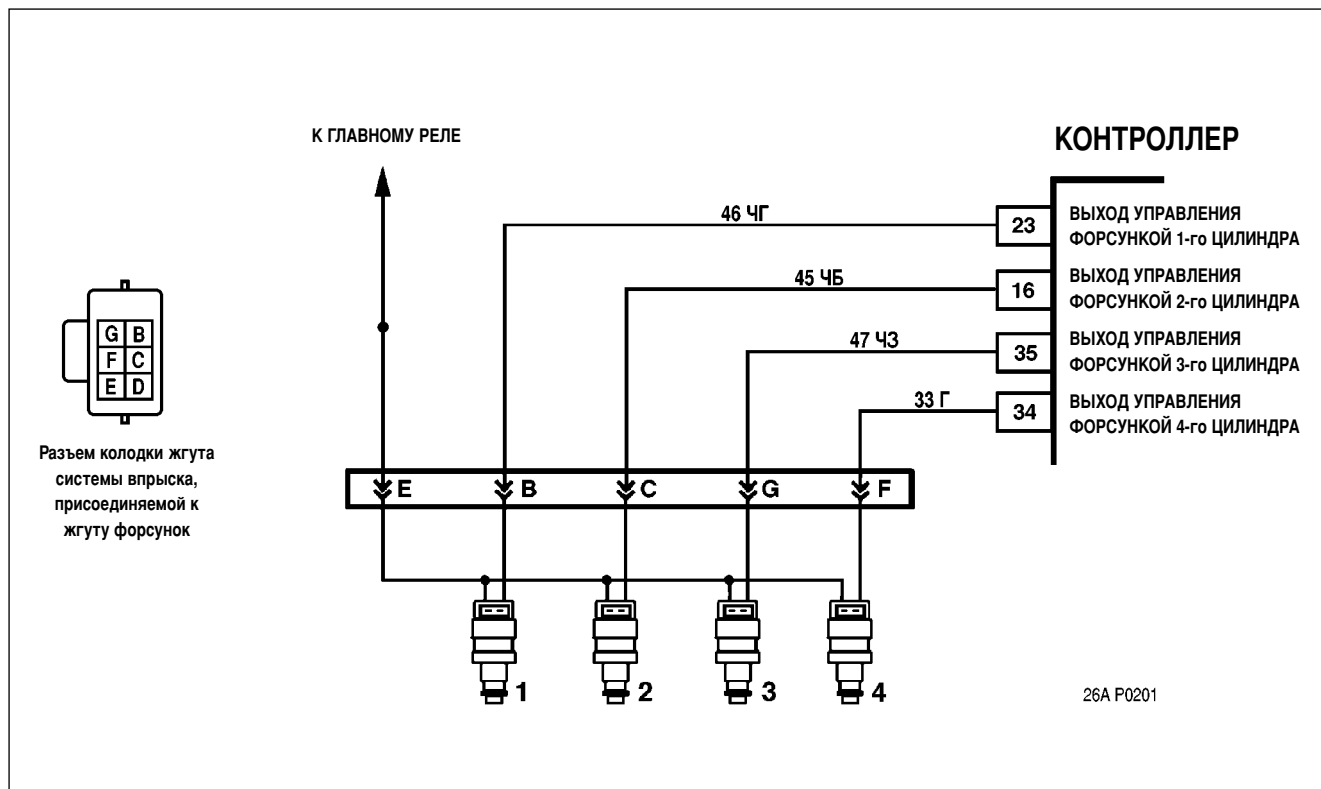
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер форсунок, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепей управления форсунками.

Код P0261 (P0264, P0267, P0270)

Замыкание на массу цепи управления форсункой 1-го (2, 3, 4) цилиндра



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0262 (P0265, P0268, P0271)

Замыкание на источник питания цепи управления форсункой 1-го (2, 3, 4) цилиндра

Код P0262 (P0265, P0268, P0271) заносится, если:

- двигатель работает;
- самодиагностика драйвера форсунок определила замыкание одного или нескольких выходов на источник питания.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

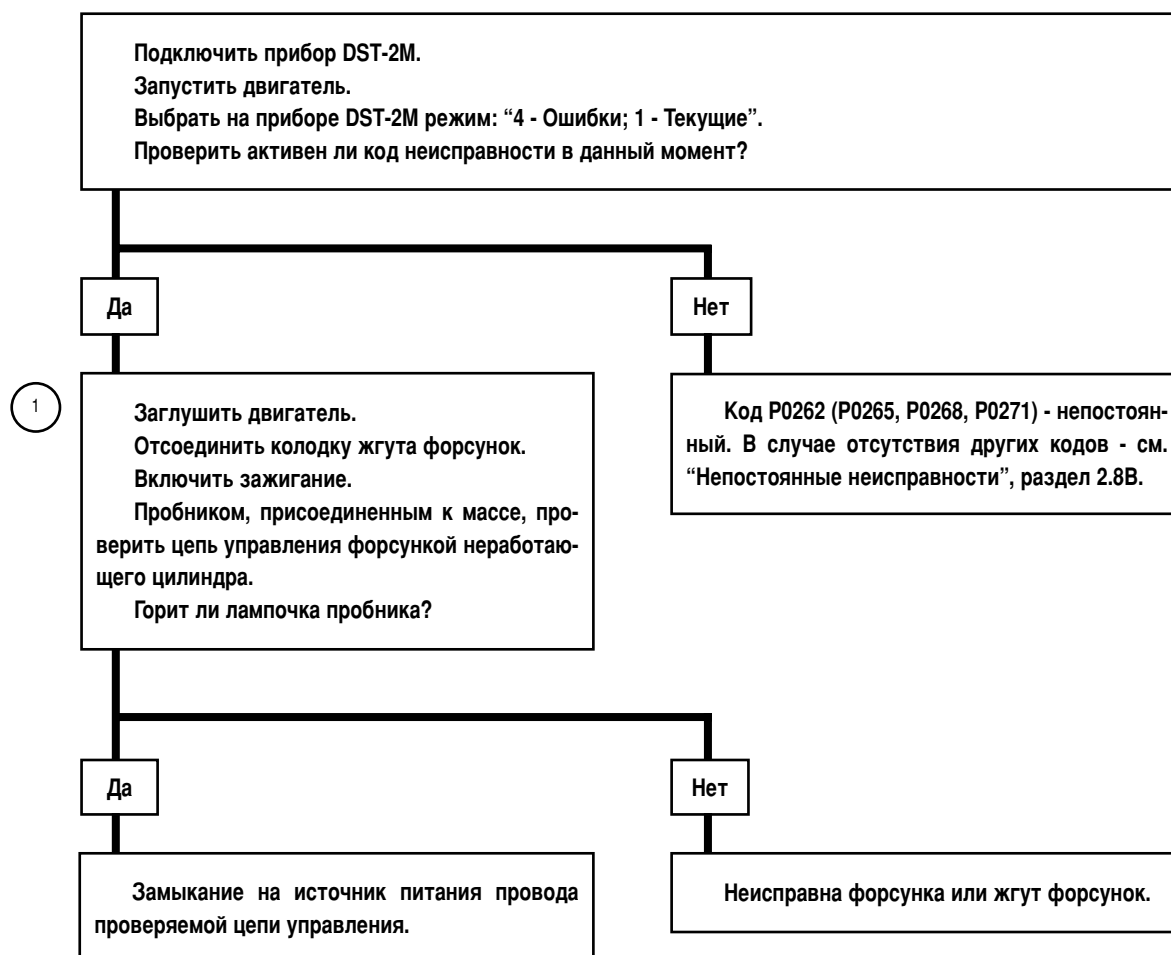
1. Проверяется сопротивление цепи между колодкой жгута контроллера и колодкой жгута форсунок.

Диагностическая информация

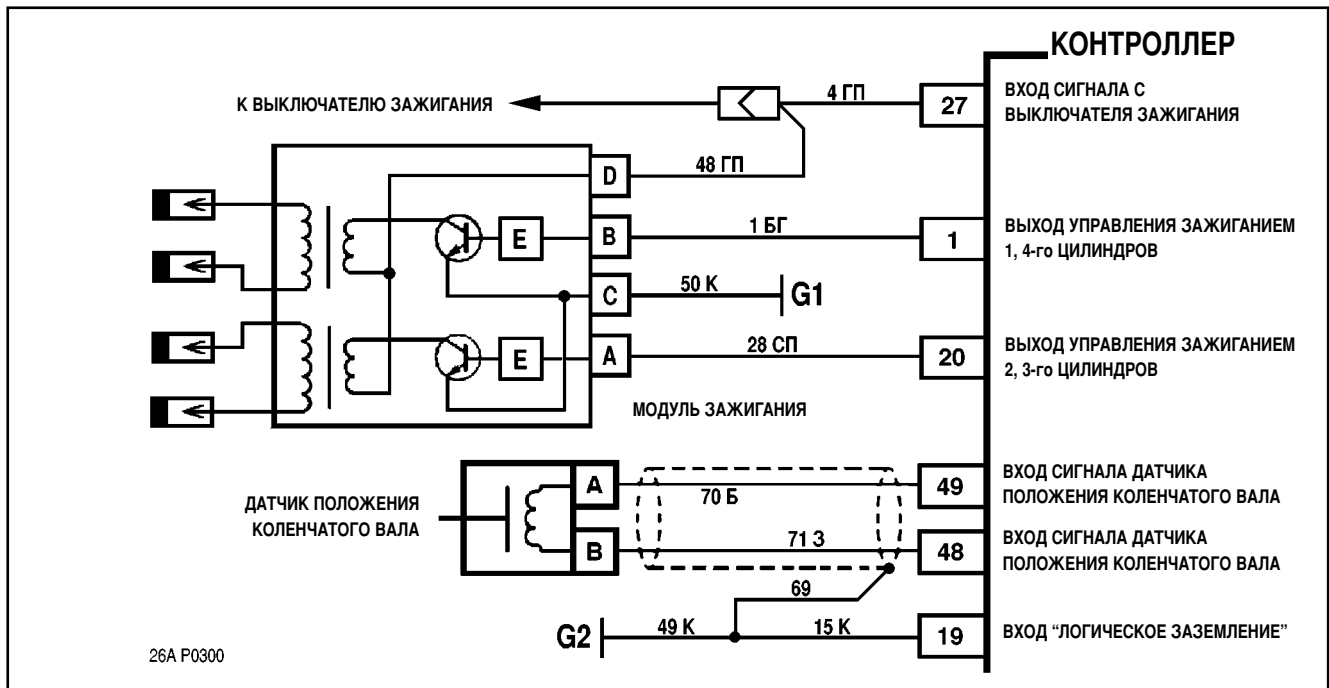
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер форсунок, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепей управления форсунками.

Код P0262 (P0265, P0268, P0271)

Замыкание на источник питания цепи управления форсункой 1-го (2, 3, 4) цилиндра



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0300

Обнаружены случайные/множественные пропуски воспламенения

Код P0301 (P0302, P0303, P0304)

Обнаружены пропуски воспламенения в 1-м (2, 3, 4) цилиндре

Коды P0300 и P0301 (P0302, P0303, P0304) заносятся, если:

- двигатель работает;
- частота вращения коленчатого вала двигателя ОБ.ДВ находится в диапазоне 720...4600 об/мин;
- система осуществляет диагностику распознавания пропусков воспламенения;
- измеренная контроллером неравномерность вращения коленчатого вала превышает порог;
- отсутствуют коды неисправности P0201...P0204, P0261, P0262, P0264, P0265, P0267, P0268, P0270, P0271.

Если системой обнаружены пропуски воспламенения, приводящие к повреждению каталитического нейтрализатора, контрольная лампа индикации неисправности начинает мигать сразу после занесения кода неисправности в память контроллера. С целью защиты каталитического нейтрализатора может быть отключена топливopодача в тех цилиндрах, в которых были зарегистрированы пропуски воспламенения.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Необходимо использовать разрядник (тестер искры), так как важно определить наличие достаточного вторичного напряжения на свече (более 22 000 В).

2. При наличии углеродных дорожек заменить модуль зажигания и проверить состояние высоковольтных проводов.

ВНИМАНИЕ. При работе с проводами вторичной цепи системы зажигания следует пользоваться изолированными клещами и быть осторожным, чтобы избежать электротравмы.

Диагностическая информация

Если пропуски воспламенения носят непостоянный характер, необходимо проверить наличие следующих неисправностей:

- ненадежное заземление контроллера. Проверить надежность присоединения проводов системы впрыска (рис. 2.6-01). Убедиться в отсутствии загрязнения контактов;
- нарушение резистивного слоя ДПДЗ (фиксируется код P0123);
- форсунка с "плавающим" дефектом;
- механические повреждения двигателя (повреждения поршней, распредвала и т.д.);
- подсос воздуха. Проверить систему впуска после ДМРВ на

отсутствие подсоса воздуха. Убедиться в том, что вакуумные шланги присоединены надежно и не имеют повреждений;

- неисправность элементов системы топливopодачи. Засорение топливного фильтра и неисправность электробензонасоса могут привести к переобогащению топливоздушнoй смеси. См. карту А-6. Кроме того, необходимо проверить баланс форсунок по карте С-3;

- неисправность элементов системы зажигания. Проверить наличие намокания, трещин, износа, отклонения от нормы ширины искрового промежутка, повреждений электродов, следов пробоя на изоляторе центрального электрода или большого нагара на свечах зажигания (если пробег свечей зажигания на автомобиле превышает 30000 км, то необходимо их заменить). Проверить высоковольтные провода и корпус катушки зажигания на отсутствие повреждений;

- ослабление крепления ДПКВ;
- сильное (более 0,4 мм) радиальное биение венца демпфера (задающего диска).

Пропуски воспламенения кратковременно могут возникать при пуске холодного двигателя при температуре охлаждающей жидкости ниже 10°C из-за загрязнения свечей зажигания. После прогрева двигателя пропуски воспламенения исчезают.

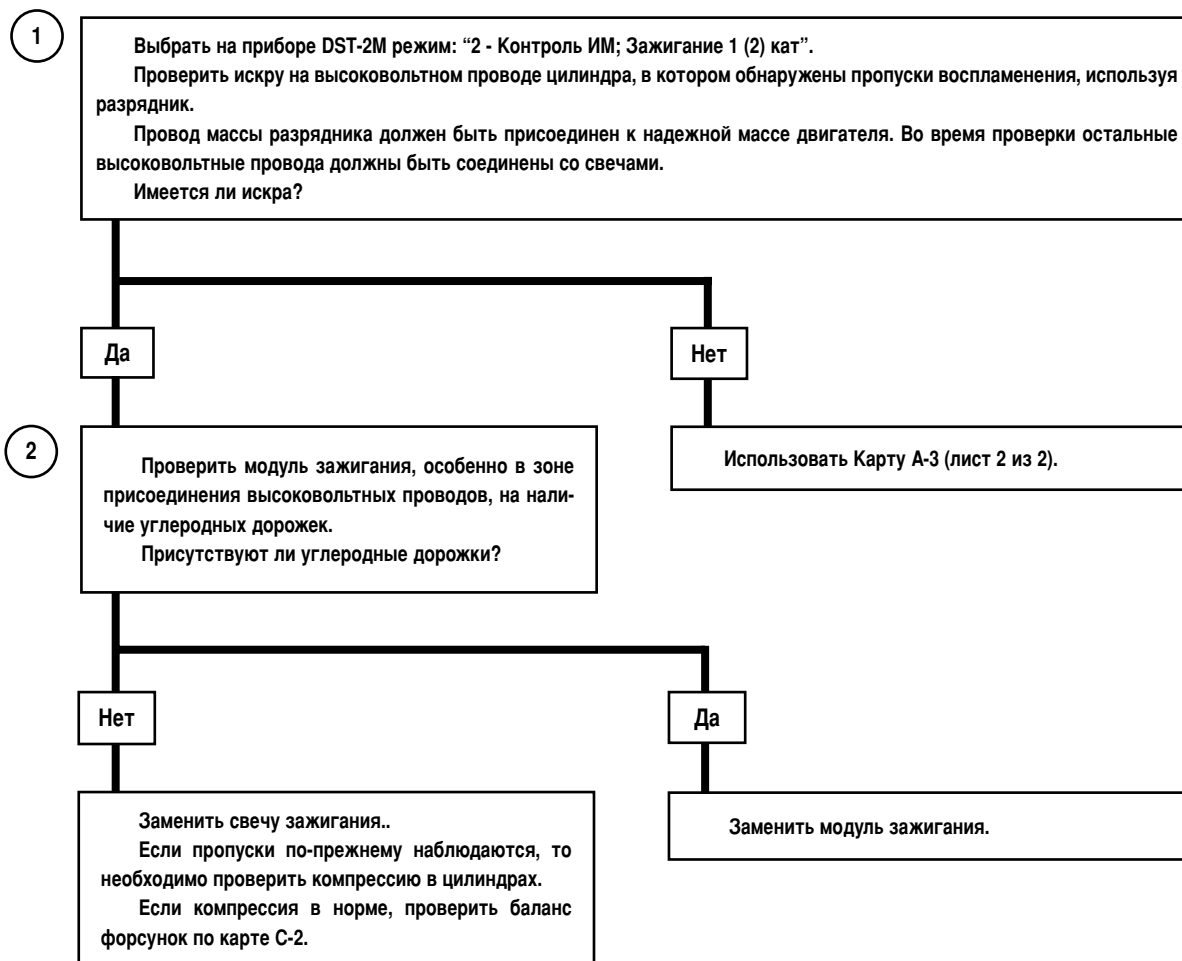
Пропуски воспламенения могут появиться после заправки автомобиля некачественным топливом.

Код P0300

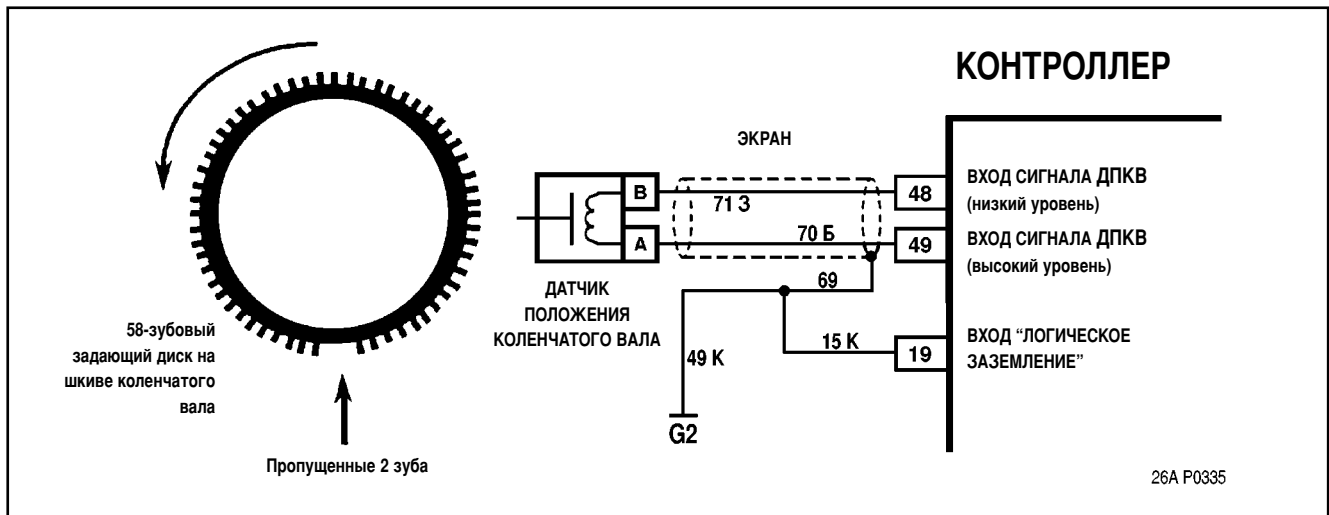
Обнаружены случайные/множественные пропуски воспламенения

Код P0301 (P0302, P0303, P0304)

Обнаружены пропуски воспламенения в 1-м (2, 3, 4) цилиндре



После ремонта (замены контроллера, демпфера) произвести с помощью прибора DST-2M сброс контроллера с инициализацией и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0335

Неверный сигнал датчика положения коленчатого вала

Код P0335 заносится, если:

- коленчатый вал проворачивается;
- за один поворот коленчатого вала двигателя контроллер считывает меньше или больше 58 зубьев на задающем диске шкива коленчатого вала;
- нет сигнала с датчика положения коленчатого вала.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяются провода и сопротивление датчика положения коленчатого вала. Сопротивление может незначительно изменяться при повышении температуры.
2. Выходной сигнал датчика должен иметь амплитуду напряжения переменного тока около 0,3 В при оборотах прокручивания коленчатого вала стартером.

Диагностическая информация

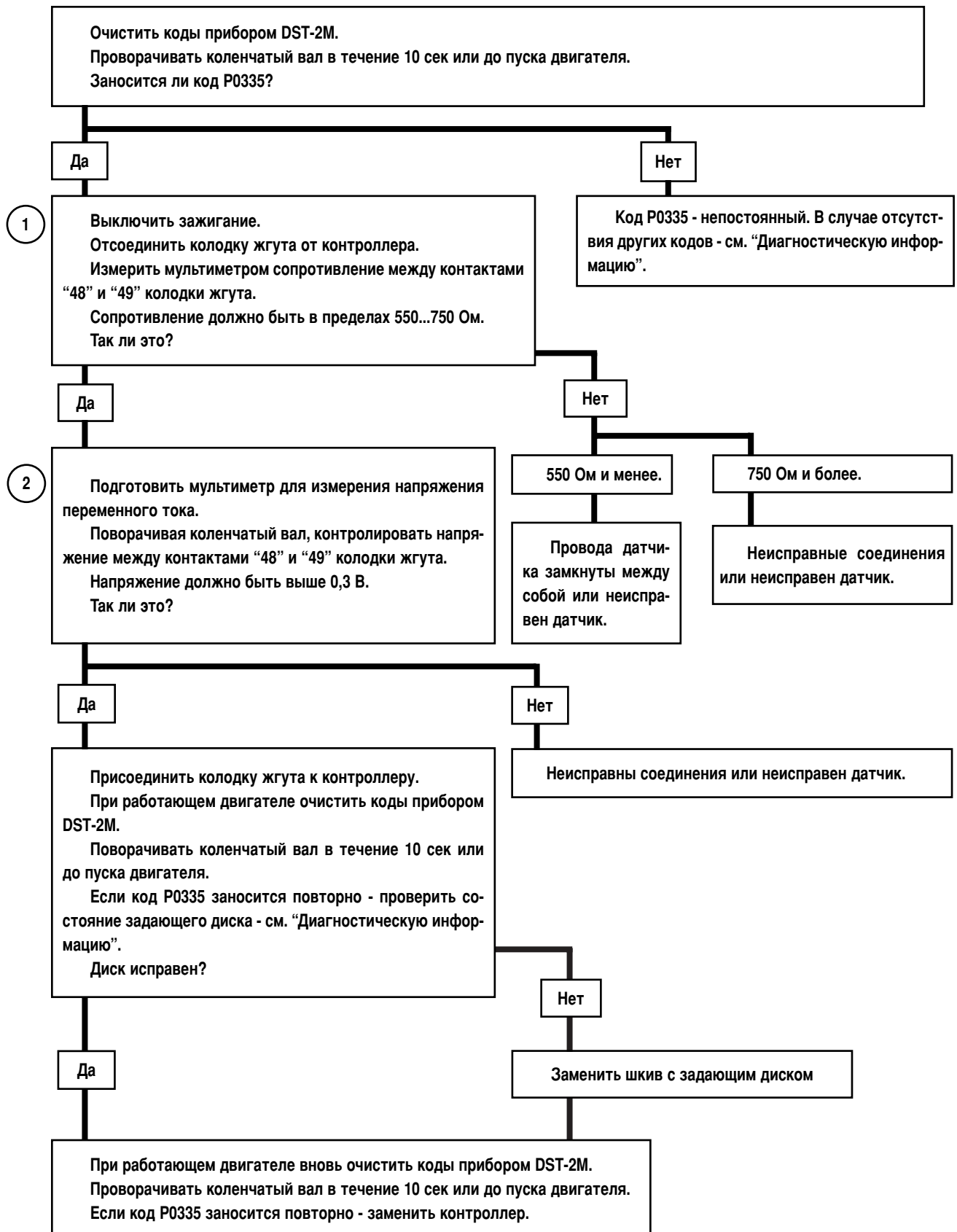
Нарушение контактов в колодке датчика или контроллера может вызвать занесение непостоянного кода P0335.

Также занесение непостоянного кода P0335 может вызвать поврежденный экран жгута проводов датчика.

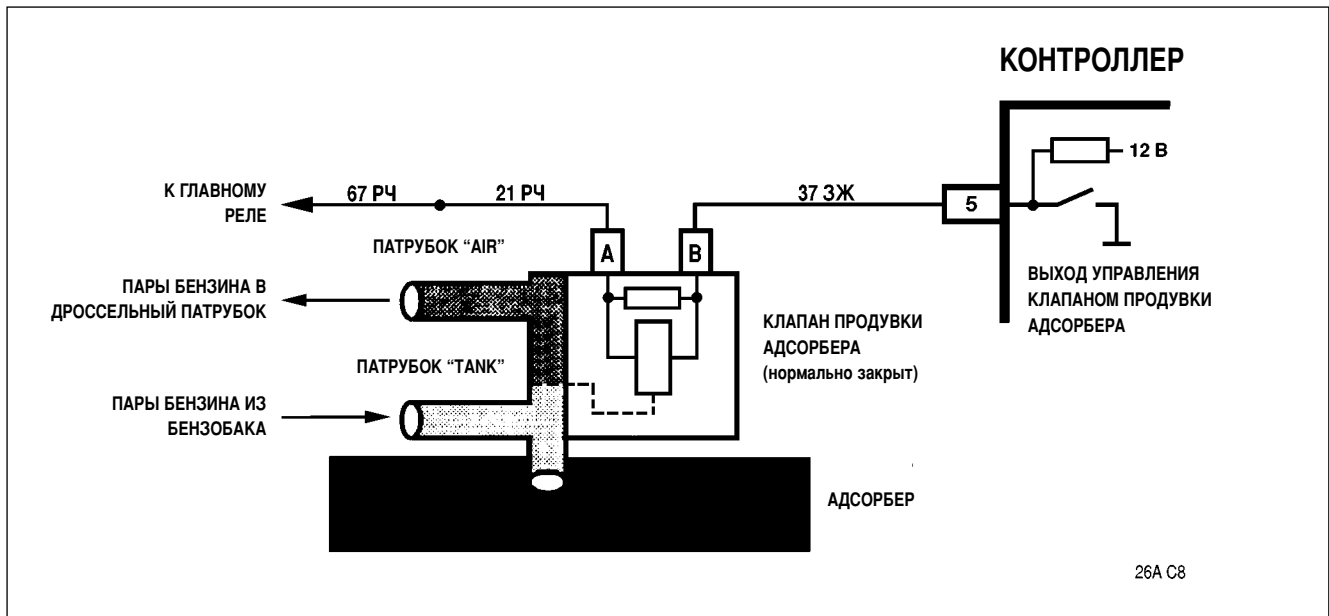
Проверить задающий диск на шкиве коленчатого вала на отсутствие зубьев, биение или другие повреждения.

Код P0335

Неверный сигнал датчика положения коленчатого вала



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0443

Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера

Код P1410

Замыкание на источник питания цепи управления клапаном продувки адсорбера

Коды P0443 и P1410 заносятся если:

- двигатель работает;
- самодиагностика драйвера клапана продувки адсорбера определила на выходе замыкание на источник питания.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется цепь питания клапана продувки адсорбера (провода 21/67 PЧ).

2. Проверяется пробником цепь управления. При отсутствии замыкания на источник питания лампочка пробника не должна гореть.

Диагностическая информация

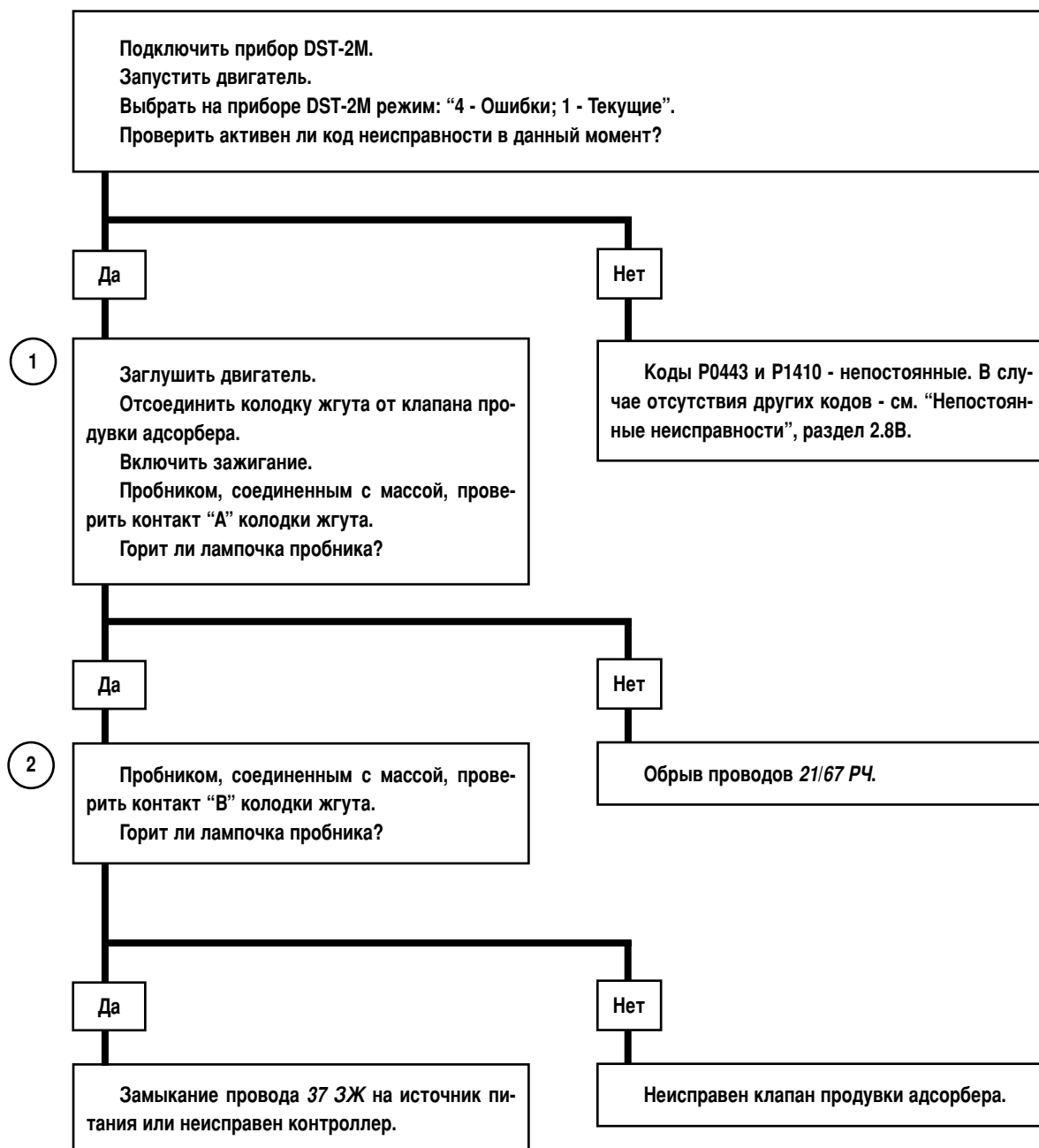
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер клапана продувки адсорбера, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепи управления клапаном продувки.

Код P0443

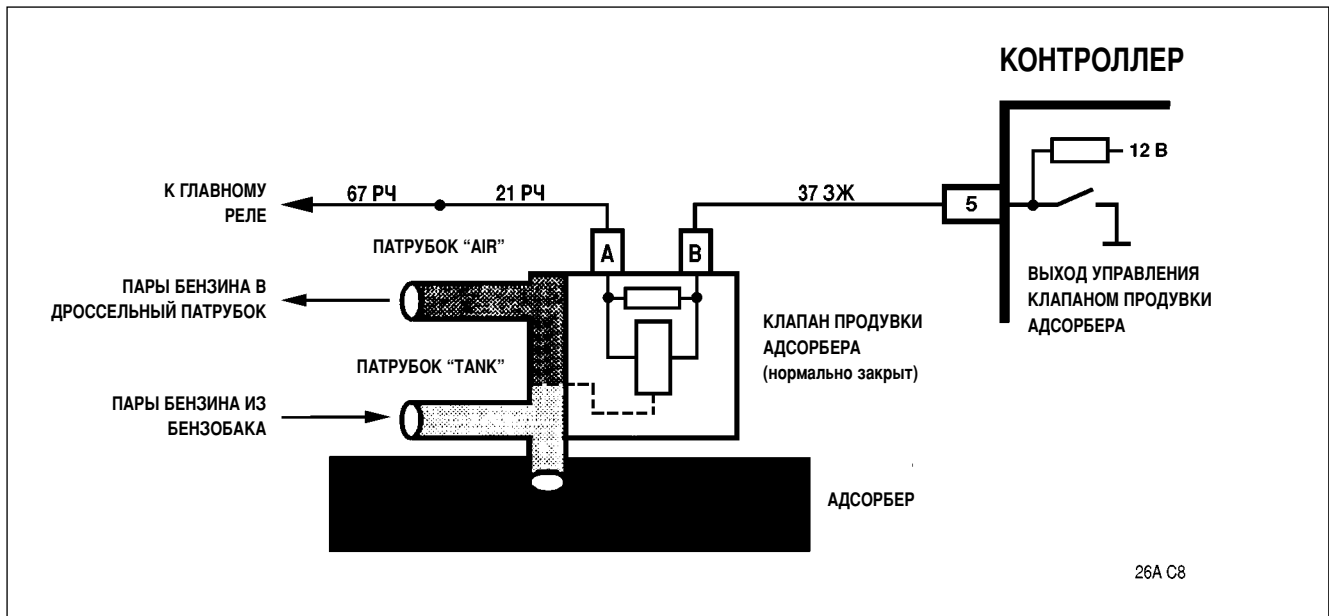
Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера

Код P1410

Замыкание на источник питания цепи управления клапаном продувки адсорбера



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0443

Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера

Код P1425

Замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера

Коды P0443 и P1425 заносятся если:

- двигатель работает;
- самодиагностика драйвера клапана продувки адсорбера определила на выходе замыкание на массу.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Определяется наличие замыкания на массу провода 37 ЗЖ.

Диагностическая информация

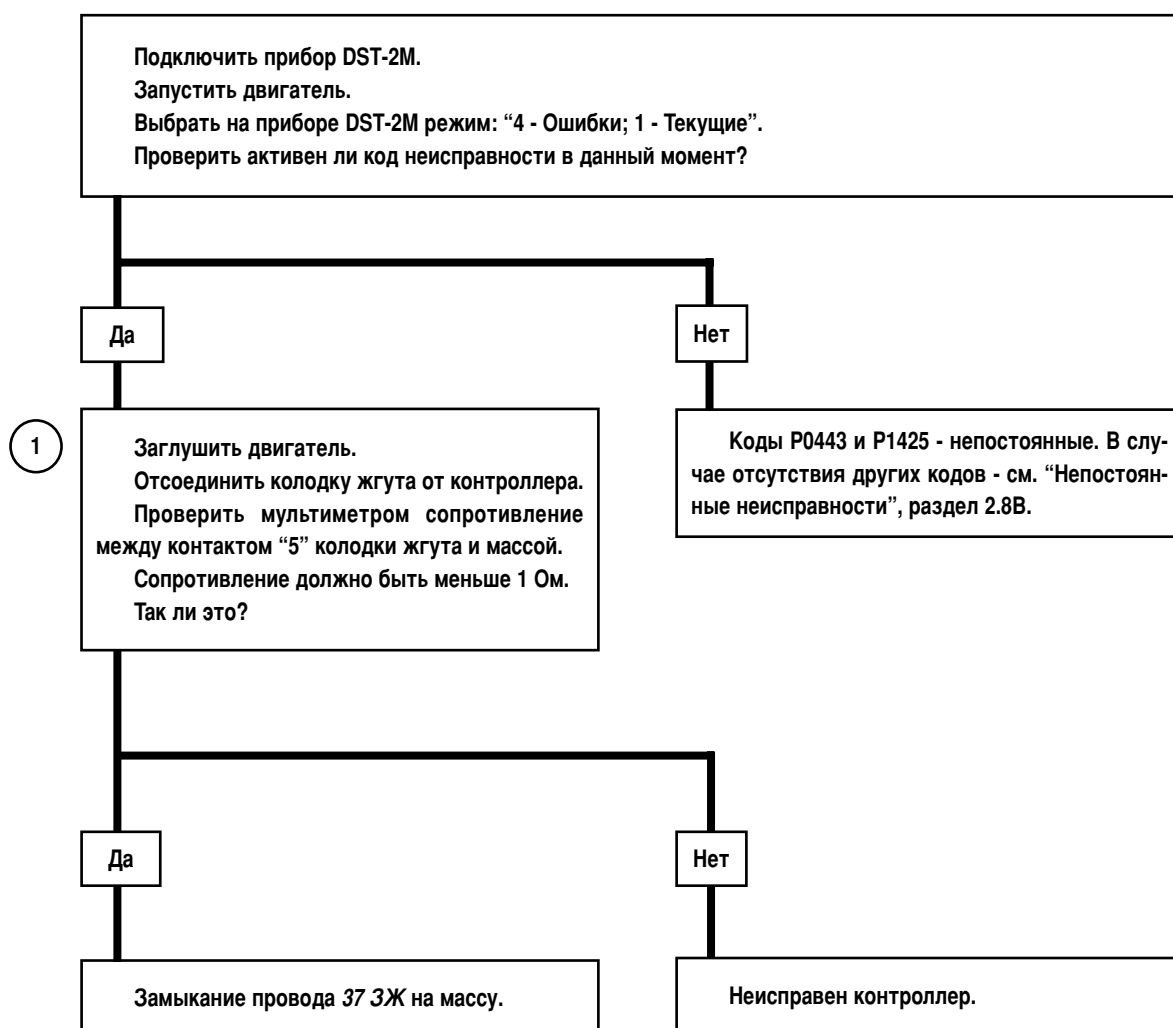
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер клапана продувки адсорбера, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепи управления клапаном продувки адсорбера.

Код P0443

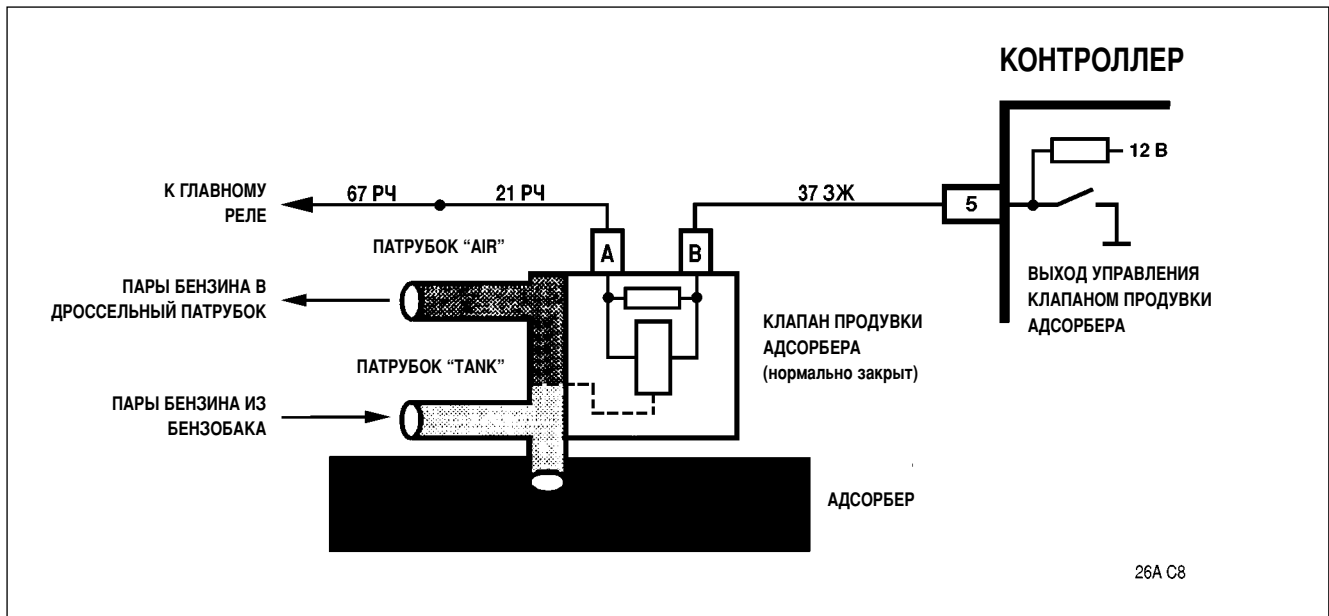
Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера

Код P1425

Замыкание на массу цепи управления клапаном продувки адсорбера



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0443

Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера

Код P1426

Обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера

Коды P0443 и P1426 заносятся если:

- двигатель работает;
- самодиагностика драйвера клапана продувки адсорбера определила на выходе отсутствие нагрузки.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется цепь питания клапана продувки адсорбера (провода 21/67 РЧ).

2. Проверяется мультиметром напряжение на контакте "В" колодки жгута. В зависимости от показаний мультиметра определяется причина неисправности.

Диагностическая информация

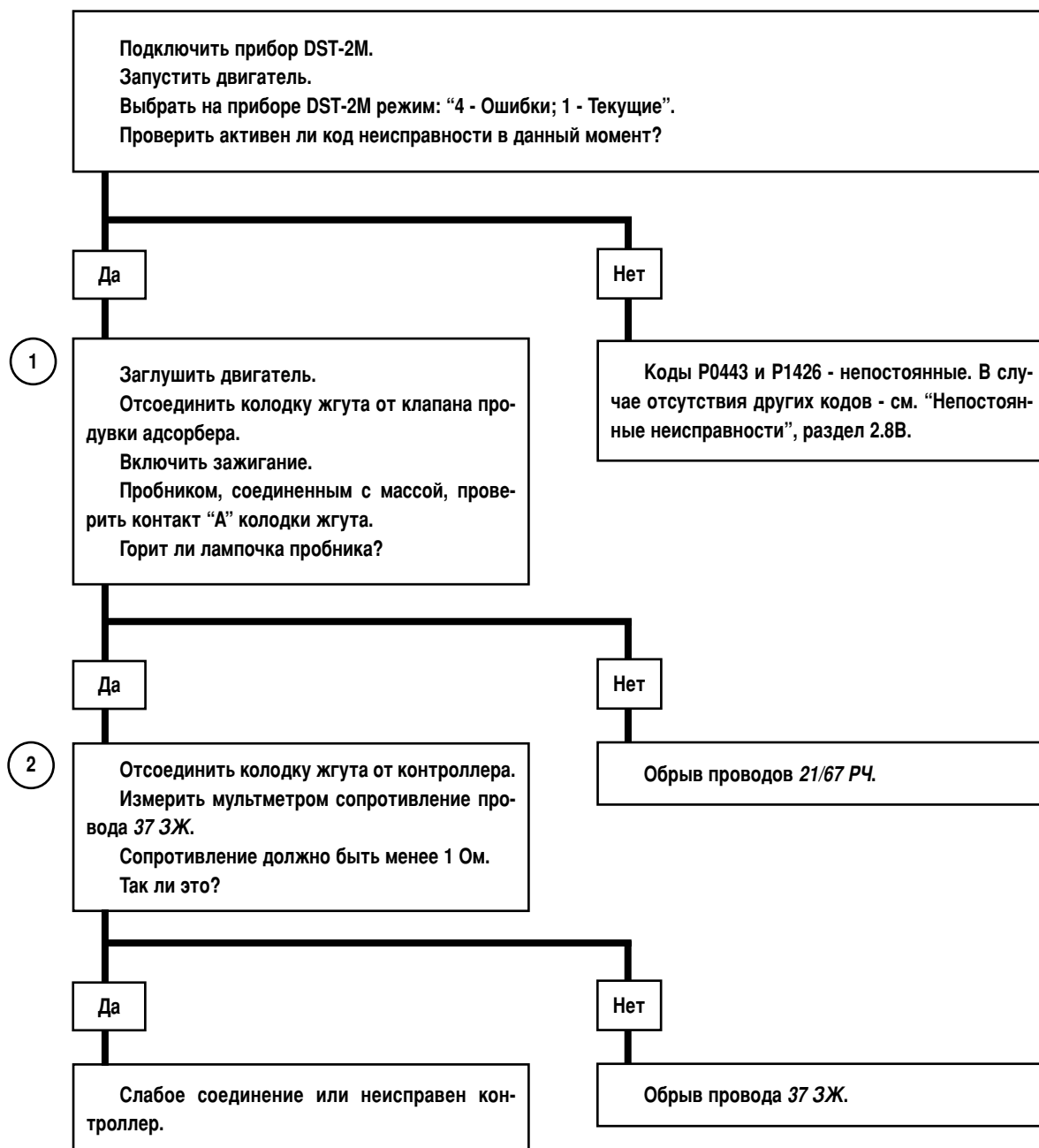
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер клапана продувки адсорбера, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепи управления клапаном продувки.

Код P0443

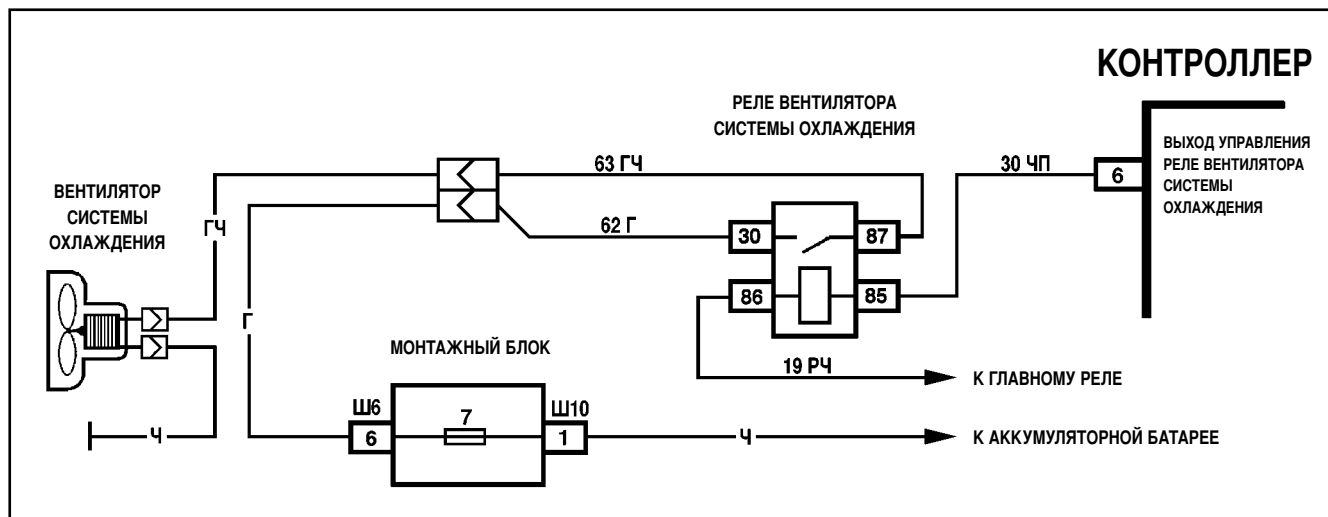
Неисправность цепи управления клапаном продувки адсорбера

Код P1426

Обрыв цепи управления клапаном продувки адсорбера



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0480

Неисправная цепь управления реле вентилятора охлаждения

Код P0480 заносится если:

- двигатель работает;
- самодиагностика драйвера реле вентилятора определила на выходе замыкание на массу или источник питания, или отсутствие нагрузки.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

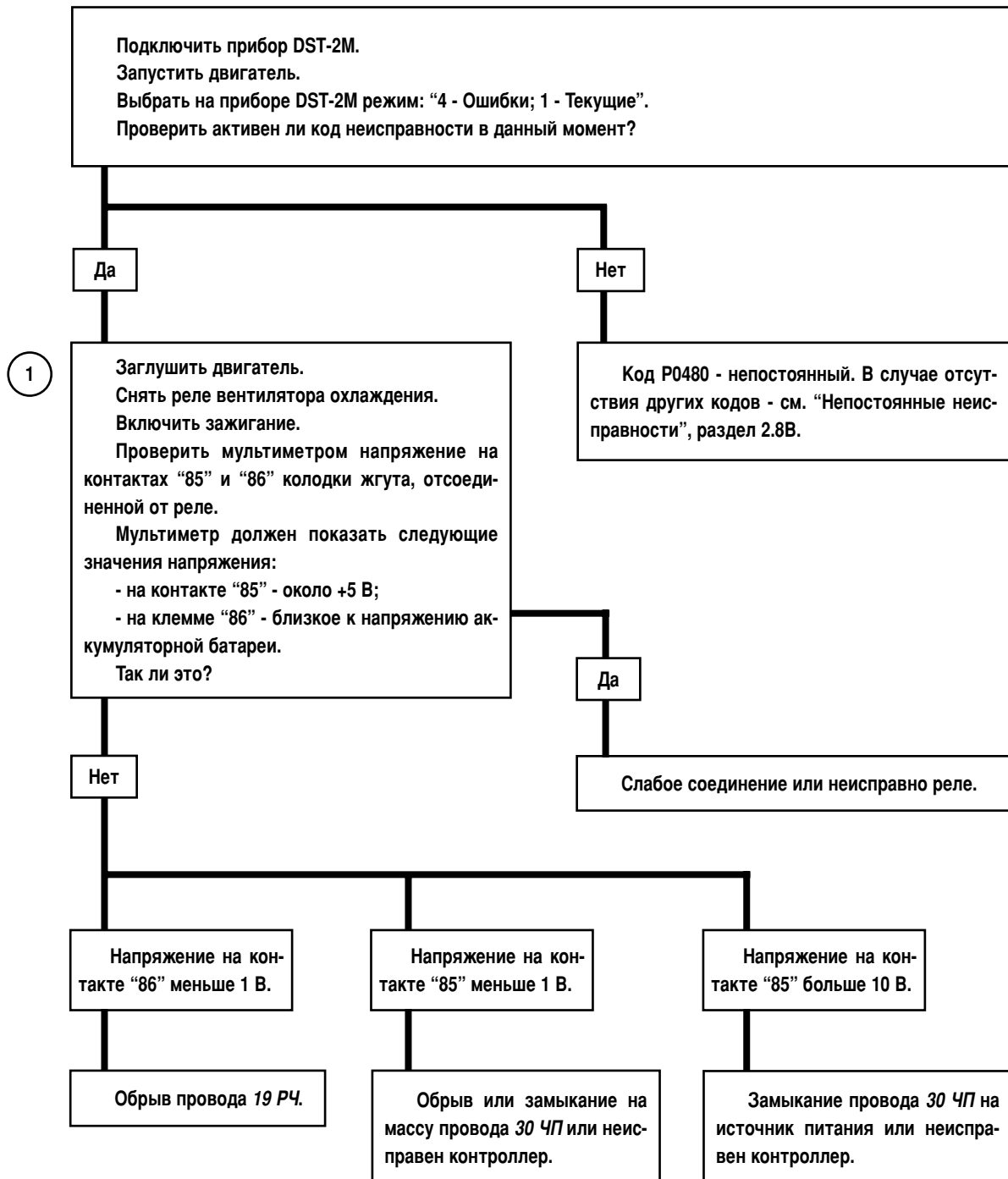
1. Проверяется мультиметром напряжение на контактах "85" и "86" колодки жгута. В зависимости от показаний мультиметра определяется причина неисправности.

Диагностическая информация

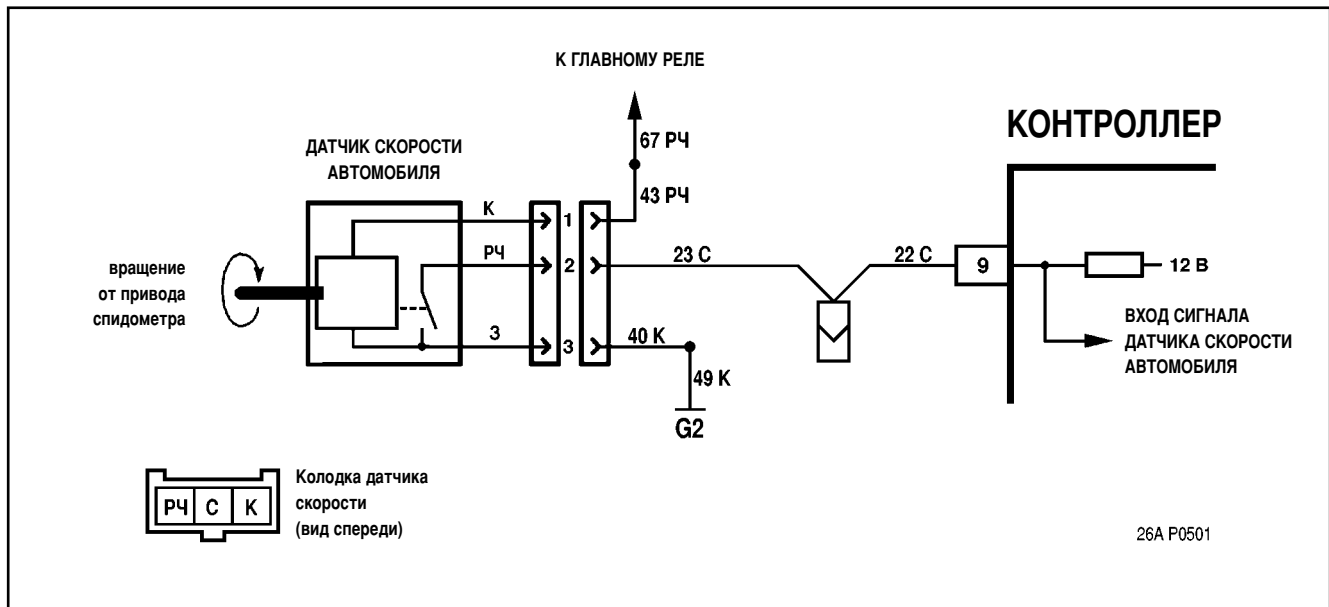
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер реле вентилятора, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепи управления реле.

Код P0480

Неисправная цепь управления реле вентилятора охлаждения



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0501

Неверный сигнал датчика скорости автомобиля

Код 0501 заносится, если:

- обороты коленчатого вала двигателя выше 2500 об/мин;
- двигатель работает в режиме частичных нагрузок или мощного обогащения;
- сигнал скорости автомобиля соответствует 3 км/час или менее;
- вышеперечисленные условия выполняются в течение 3 сек.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется работа датчика с помощью прибора DST-2M.
2. Проверяется - не замкнута ли цепь входного сигнала датчика скорости автомобиля на источник питания.
3. При "прозванивании" пробником цепи входного сигнала скорости автомобиля несколько раз в секунду должен генерироваться сигнал скорости автомобиля, отображаемый прибором DST-2M.
4. Проверяется мультиметром наличие опорного напряжения в цепи входного сигнала датчика скорости автомобиля.
5. Проверяется исправность цепи питания датчика.
6. Эта цепь обеспечивает заземление датчика скорости автомобиля. При обрыве в цепи датчик скорости автомобиля не может импульсно замыкать цепь входного сигнала датчика скорости автомобиля на массу.

Диагностическая информация

Прибор DST-2M должен показывать скорость автомобиля при вращении ведущих колес со скоростью больше 3 км/ч.

Код P0501
Неверный сигнал датчика скорости автомобиля

1 Подключить прибор DST-2M.
Выбрать режим: "1- Параметры; 3 - Общий просмотр".
Приподнять автомобиль так, чтобы передние колеса свободно вращались.
При работе на холостом ходу на 1-й передаче прибор DST-2M должен показывать скорость выше 3 км/ч.
Так ли это?

Да — Код 0501 - непостоянный. См. "Непостоянные неисправности" в разделе 2.8В..
Нет —

2 Выключить зажигание.
Отсоединить колодку жгута от датчика скорости автомобиля.
Включить зажигание.
Пробником, присоединенным к массе, проверить контакт "2" колодки жгута.
Горит ли лампочка пробника?

Да — Устранить замыкание на источник питания проводов 22/23 С.
Нет —

3 Пробником несколько раз за секунду прикоснуться к контакту "2" колодки жгута, наблюдая при этом сигнал скорости автомобиля на приборе DST-2M.
Прибор DST-2M должен показывать скорость выше 0 км/ч.
Так ли это?

Да — Пробником, присоединенным к массе, проверить контакт "1" колодки жгута.
Лампочка пробника должна гореть.
Так ли это? (5)
Нет —

4 С помощью мультиметра проверить напряжение между контактом "2" колодки жгута и массой.
Мультиметр должен показать напряжение в пределах 9...12 В.
Так ли это?

Да — Заменить контроллер.
Нет —

Обрыв или замыкание на массу проводов 22/23 С, или неисправен контроллер.

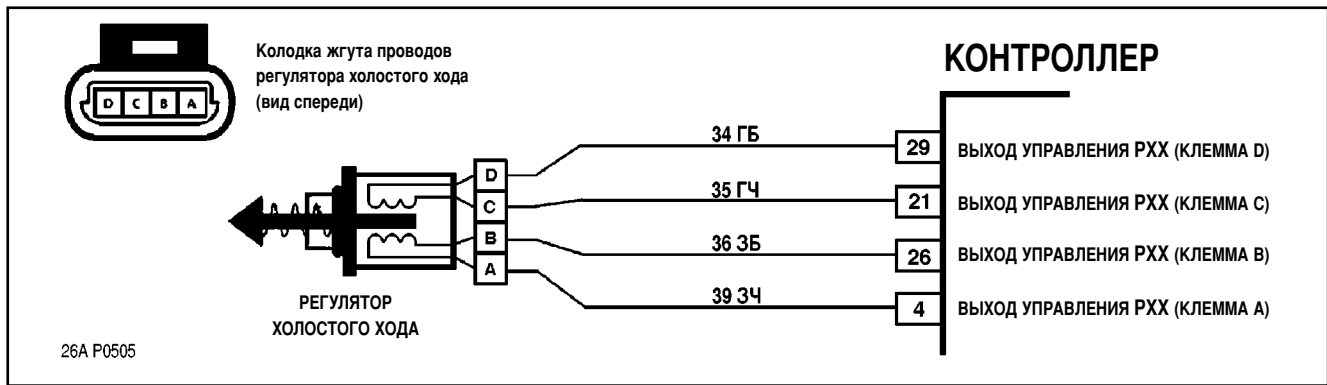
Нет — Устранить обрыв проводов 43/67 РЧ.
Да —

6 Пробником, присоединенным к источнику питания, проверить контакт "3" колодки жгута.
Горит ли лампочка пробника?

Нет — Устранить обрыв проводов 40/49 К.
Да —

Неисправен датчик скорости.

После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0505

Ошибка регулирования холостого хода

Код 0505 заносится, если:

- двигатель работает в режиме холостого хода при закрытой дроссельной заслонке;
- обороты коленчатого вала двигателя на 200 об/мин больше или меньше необходимых оборотов холостого хода;
- вышеперечисленные условия выполняются в течение 20 секунд.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Прибор DST-2M используется в режиме управления оборотами холостого хода для открытия и закрытия клапана регулятора холостого хода. Клапан должен плавно перемещаться в указанном диапазоне.
2. Проверяется регулятор холостого хода при помощи тестера ТДРХ-1 (г. Самара) или J-34730-3 (ф. OTC, США).
3. Проверяется с помощью мультиметра исправность регулятора холостого хода.
4. Проверяется исправность цепей управления регулятора холостого хода (провода 34 ГБ, 35 ГЧ, 36 ЗБ, 39 ЗЧ).

Диагностическая информация

Пониженные, нестабильные или повышенные обороты холостого хода могут быть вызваны неисправностью, которая не может быть преодолена регулятором холостого хода. Количество шагов по прибору DST-2M, выходящее за пределы регулирования регулятора холостого хода, будет более 32, если обороты занижены, и ноль шагов, если обороты холостого хода завышены.

Для устранения неисправностей, не относящихся к регулятору холостого хода необходимо выполнить следующие проверки:

Переобедненная смесь

Обороты холостого хода могут быть низкими или высокими. Обороты могут колебаться. Отключение регулятора холостого хода не помогает. Проверить систему топливоподачи на падение давления топлива, наличие воды в топливе или загрязнение форсунок.

Переобогащенная смесь

Обороты холостого хода низкие. С отработавшими газами выходит черный дым. Проверить систему топливоподачи на повышение давления топлива, негерметичность форсунок или залипание клапанов форсунок в открытом состоянии.

Дроссельный патрубок

Снять регулятор холостого хода и проверить проточную часть на наличие посторонних частиц. Проверить контакты регулятора на надежность соединения.

Система вентиляции картера

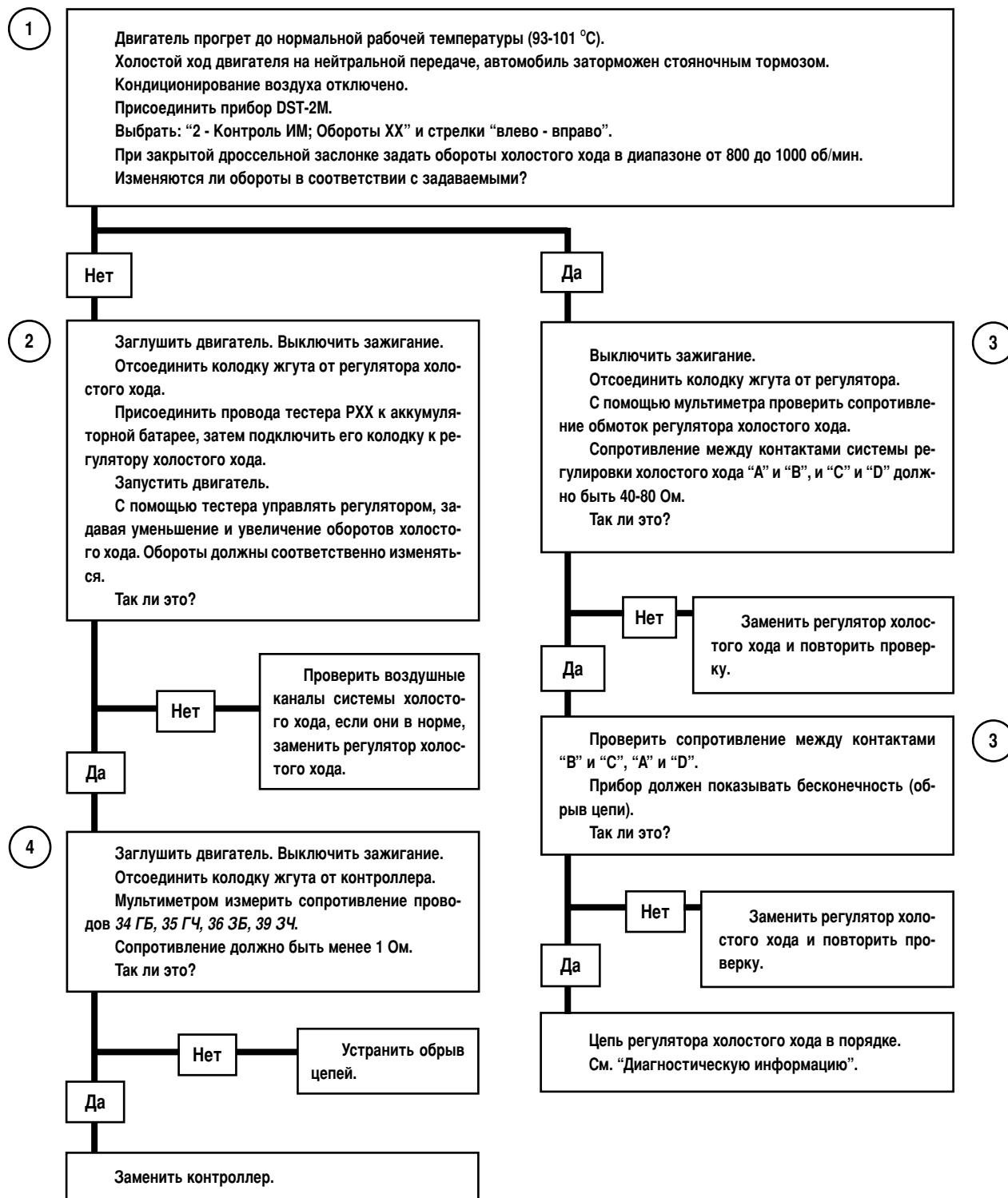
Неисправность системы вентиляции картера может привести к отклонению оборотов холостого хода.

См. "Неустойчивая работа или остановка на холостом ходу" в картах неисправностей, раздел 2.8В.

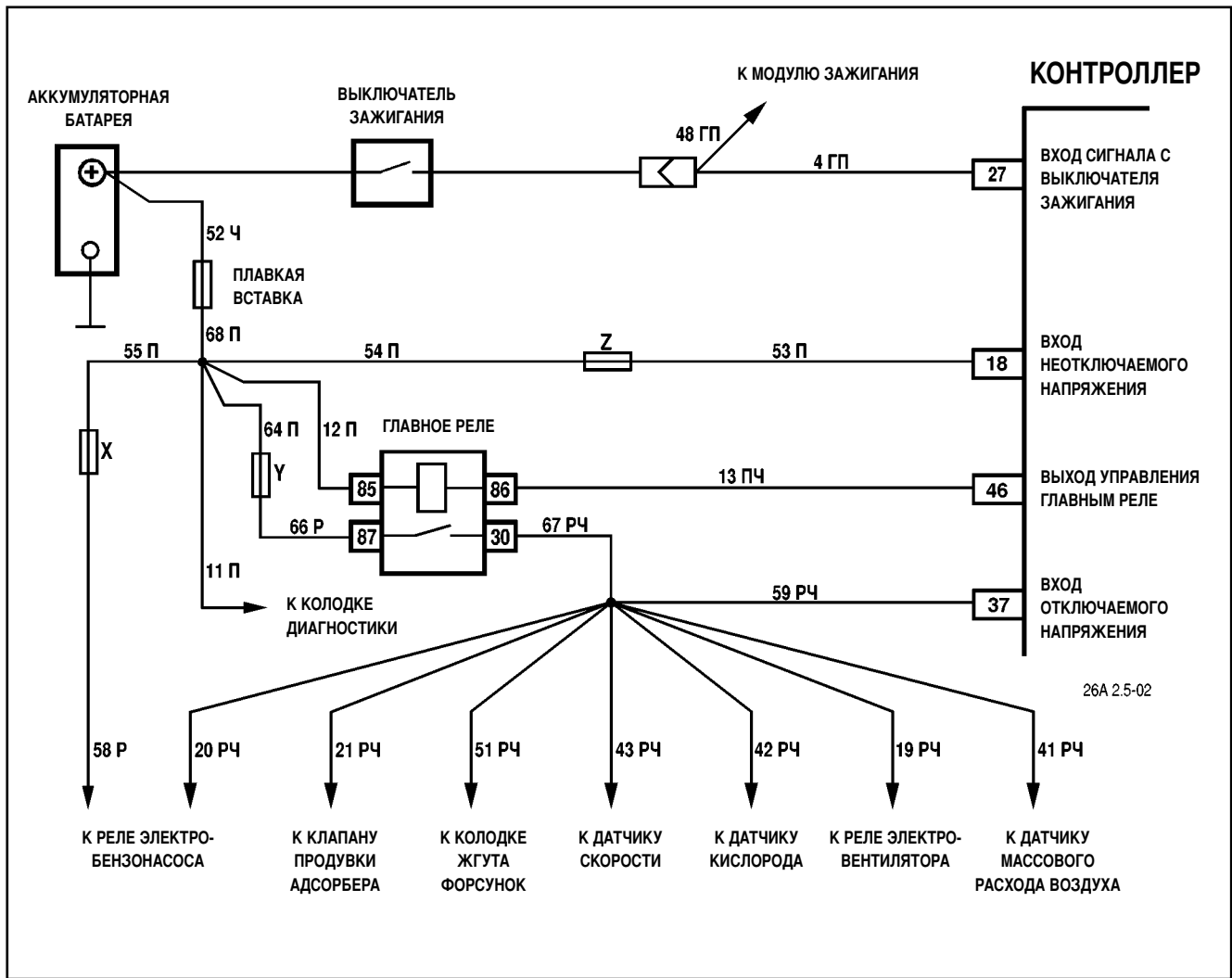
Если непостоянные нарушения ездовых качеств или холостого хода устраняются при отключении регулятора холостого хода, то необходимо повторно тщательно проверить соединения и сопротивление между контактами регулятора.

Код P0505

Ошибка регулирования холостого хода



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0562

Пониженное напряжение бортовой сети

Код P0562 заносится, если:

- двигатель проработал более 1 мин;
- напряжение на контакте "27" контроллера ниже 5,95 В.

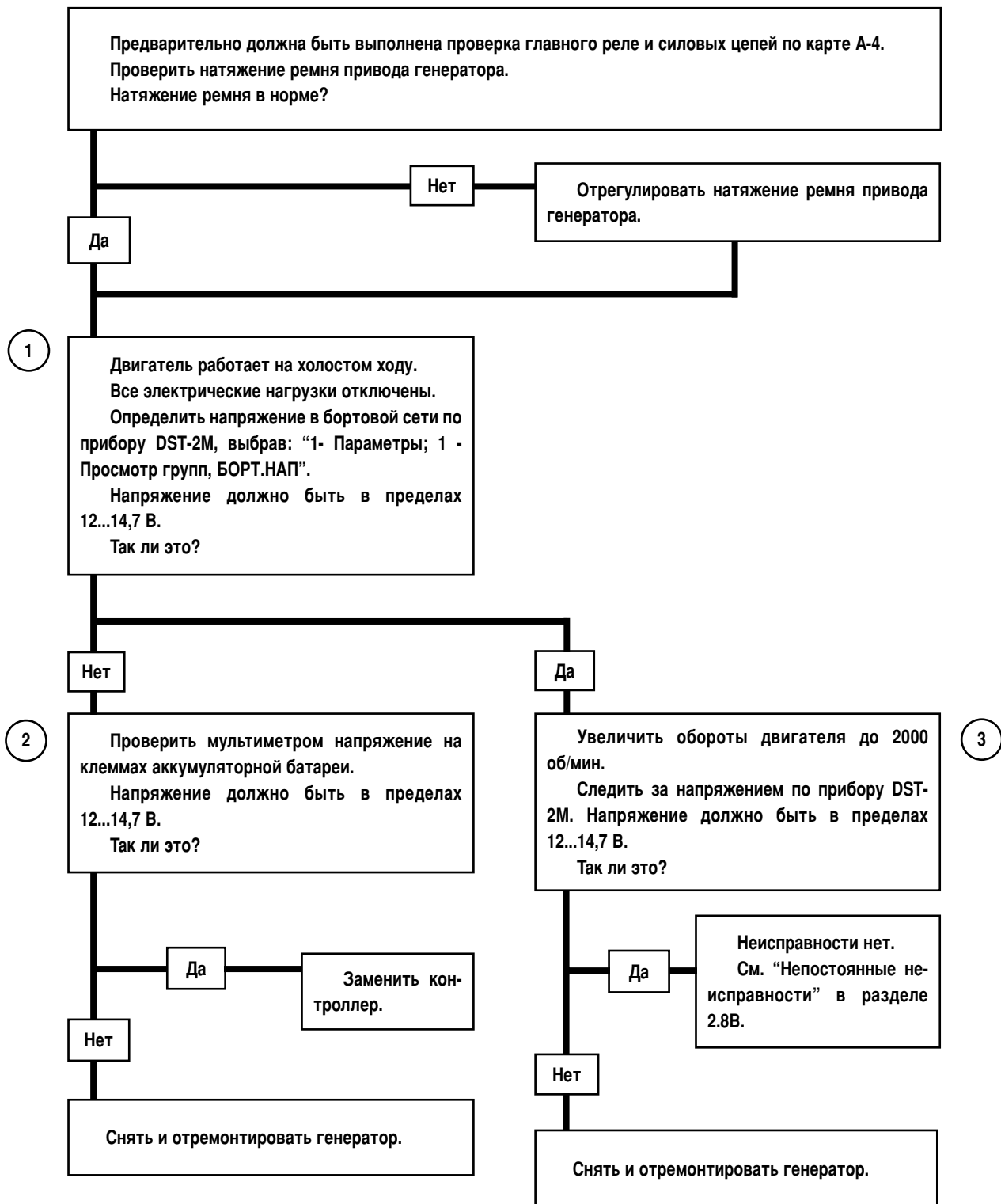
Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

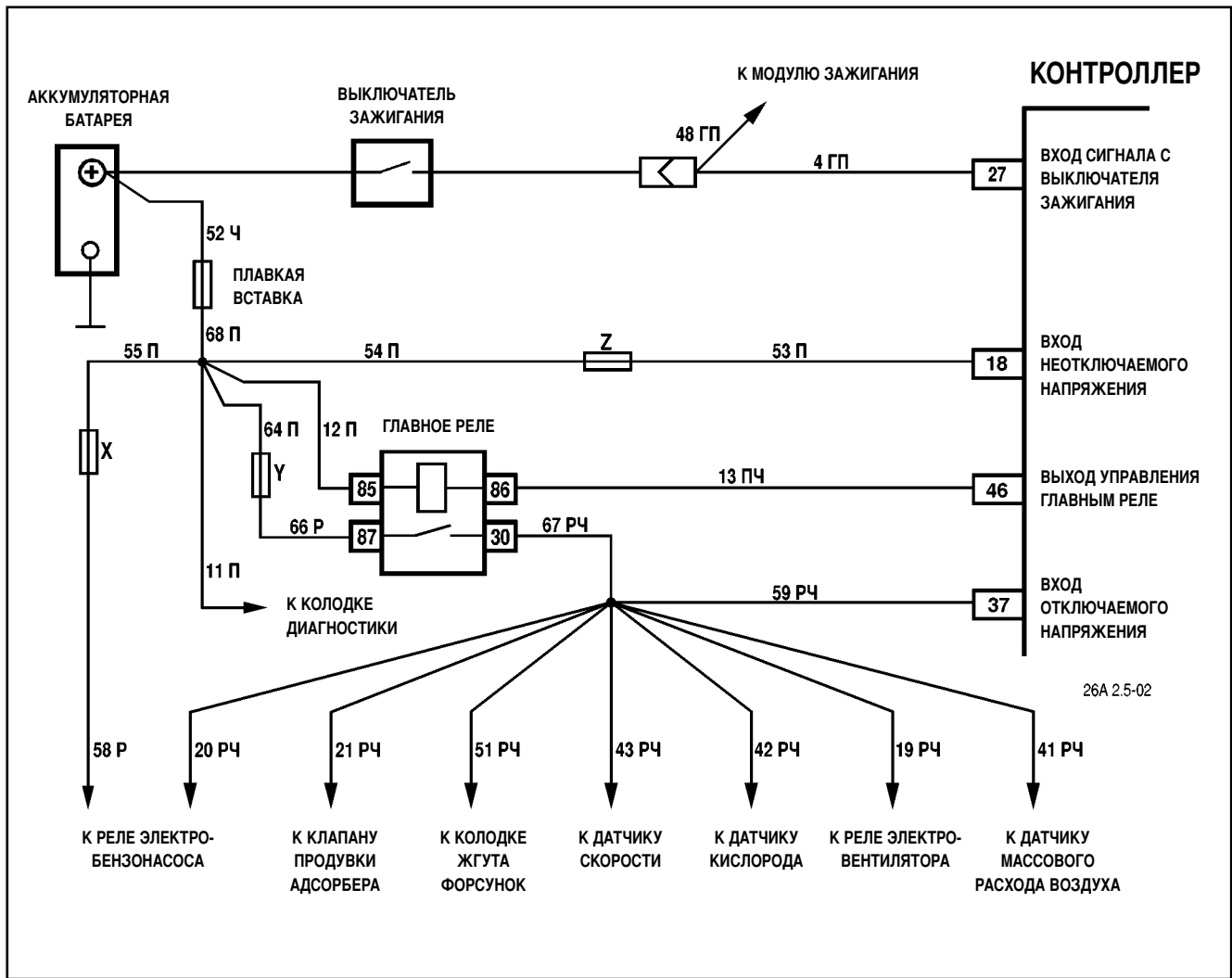
1. Проверяется напряжение бортсети с помощью прибора DST-2M.
2. Проверяется напряжение бортсети с помощью мультиметра.
3. Проверяется работа генератора на высоких оборотах.

Код P0562

Пониженное напряжение бортовой сети



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P0563

Повышенное напряжение бортовой сети

Код P0563 заносится, если:

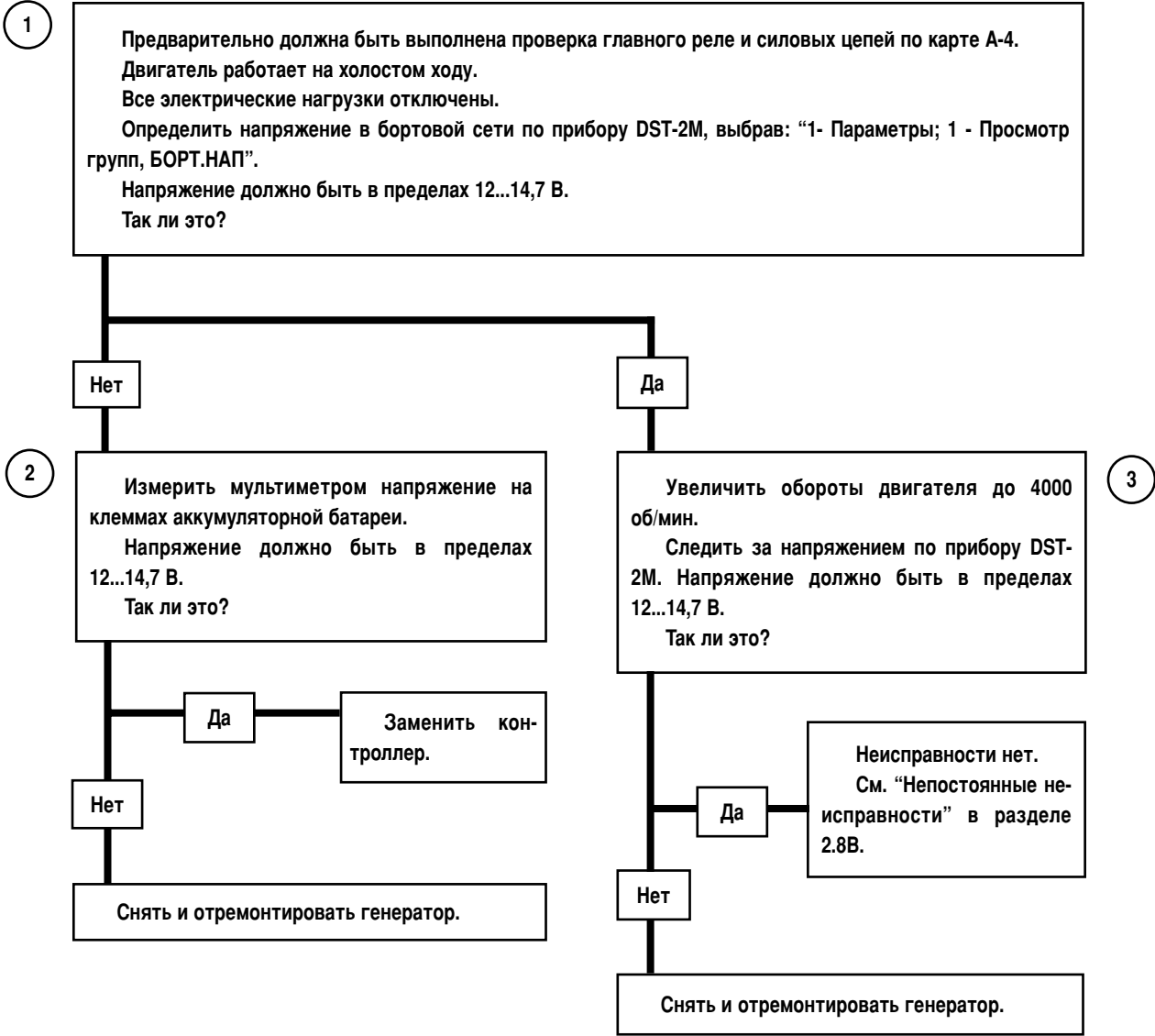
- двигатель работает;
- напряжение на контакте "27" контроллера выше 15,25 В.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется напряжение бортсети с помощью прибора DST-2M.
2. Проверяется напряжение бортсети с помощью мультиметра.
3. Проверяется работа генератора на высоких оборотах.

Код P0563
Повышенное напряжение бортовой сети



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей

Код P0601

Ошибка ПЗУ

Код P0601 заносится, если контрольная сумма ПЗУ не соответствует запрограммированному значению.

Очистить коды с помощью прибора DST-2M.

Если код заносится повторно, заменить контроллер.

Код P0603

Ошибка ОЗУ

Код P0603 заносится, если при включении зажигания обнаруживается несоответствие контрольной суммы ОЗУ.

Очистить коды с помощью прибора DST-2M.

Если код заносится повторно, заменить контроллер.

После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей

Код P1602

Пропадание напряжения бортовой сети в контроллере

Код P1602 заносится , если выполняются следующие условия:

- *зажигание включено;*
- *контроллер обнаружил потерю данных ОЗУ.*

Очистить коды с помощью прибора DST-2M.

ЕСЛИ КОД ЗАНОСИТСЯ ПОВТОРНО, ПРОВЕРИТЬ ЦЕПЬ ПИТАНИЯ ОТ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ НА КОНТАКТ "18" КОНТРОЛЛЕРА.

Код P1603

Ошибка ЭРПЗУ

Код P1603 заносится , если обнаруживаются ошибки при считывании или записи информации в ЭРПЗУ.

Очистить коды с помощью прибора DST-2M.

Если код заносится повторно, заменить контроллер.

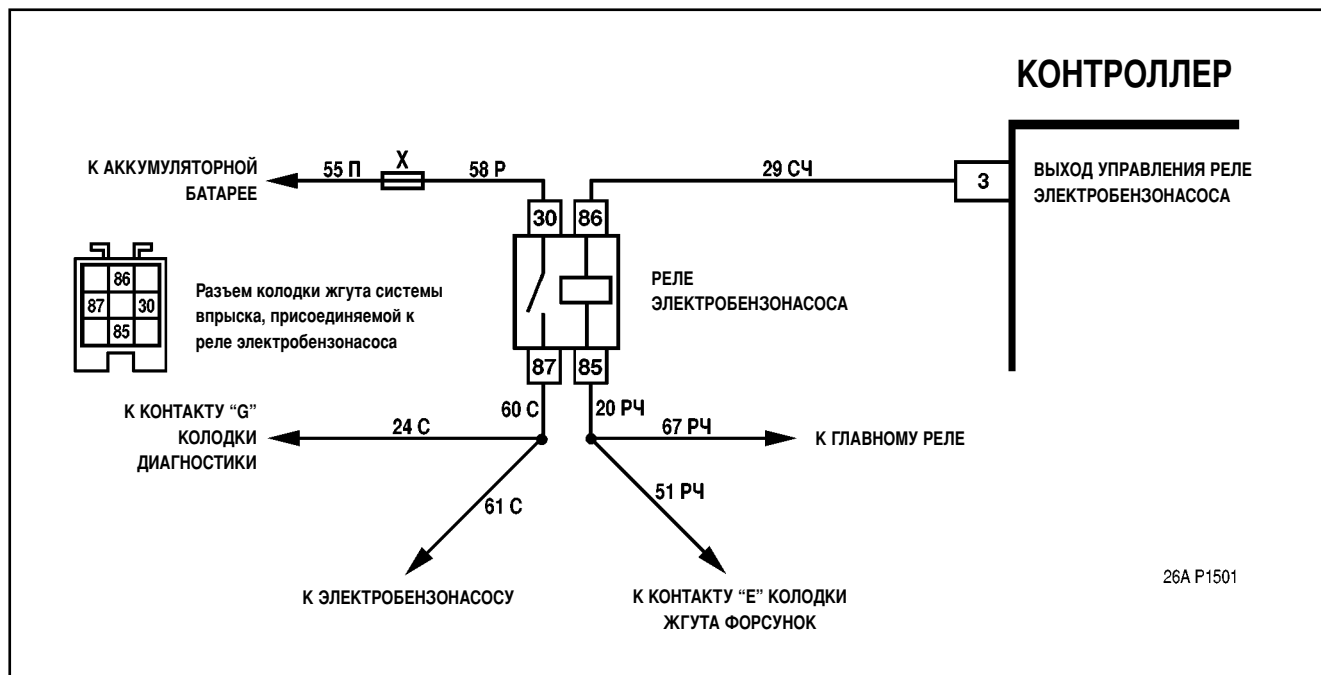
Код P1612

Ошибка сброса блока управления

Очистить коды с помощью прибора DST-2M.

Если код заносится повторно, заменить контроллер.

После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P1501

Замыкание на массу цепи управления реле электробензонасоса

Код P1501 заносится если:

- зажигание выключено, но главное реле еще не отключено (стоп-фаза);
- самодиагностика драйвера управления реле электробензонасоса определила на выходе замыкание на массу.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

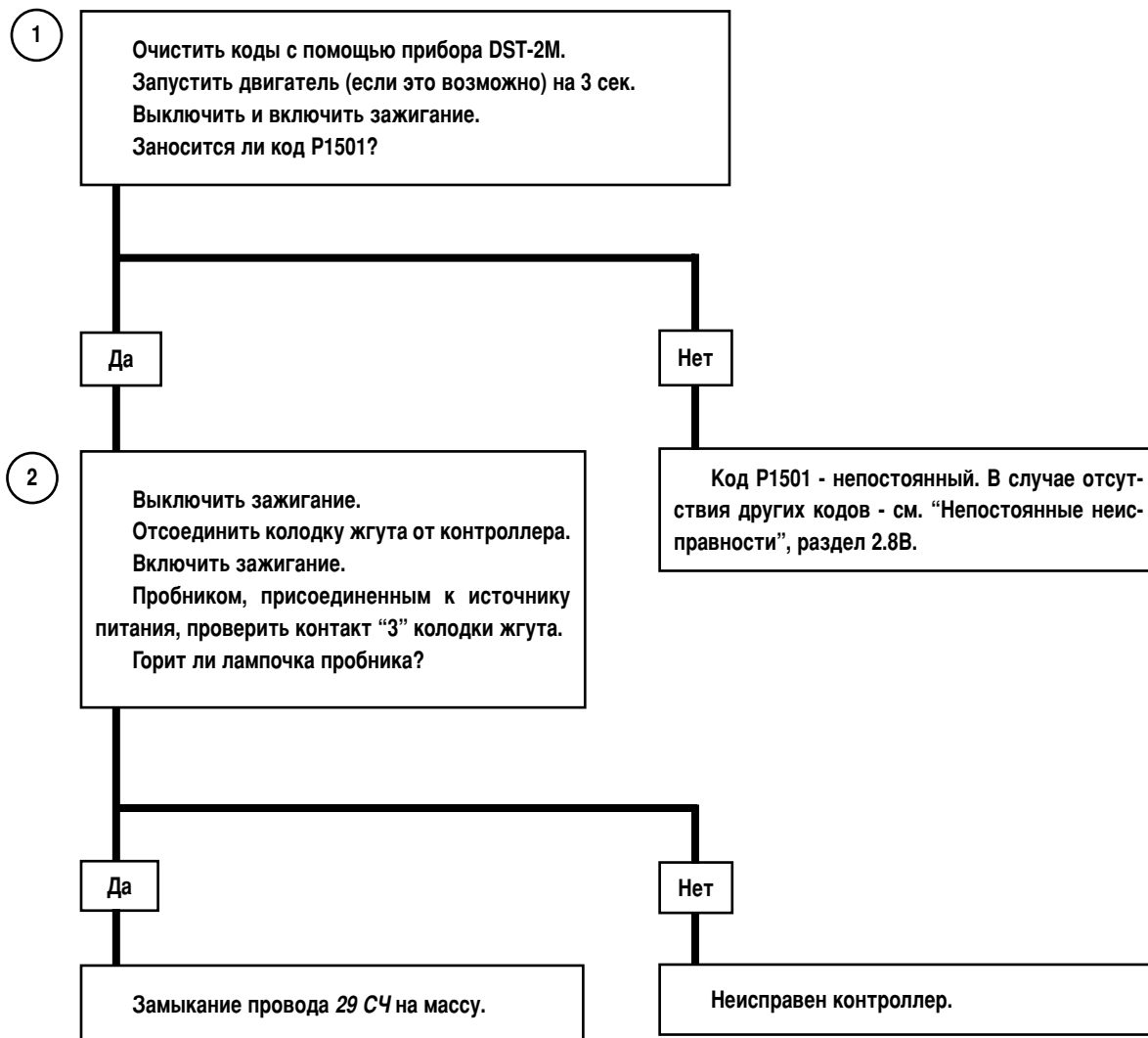
1. Проверяется наличие кода неисправности P1501.
2. Проверяется провод 29 СЧ на возможность замыкания на массу.

Диагностическая информация

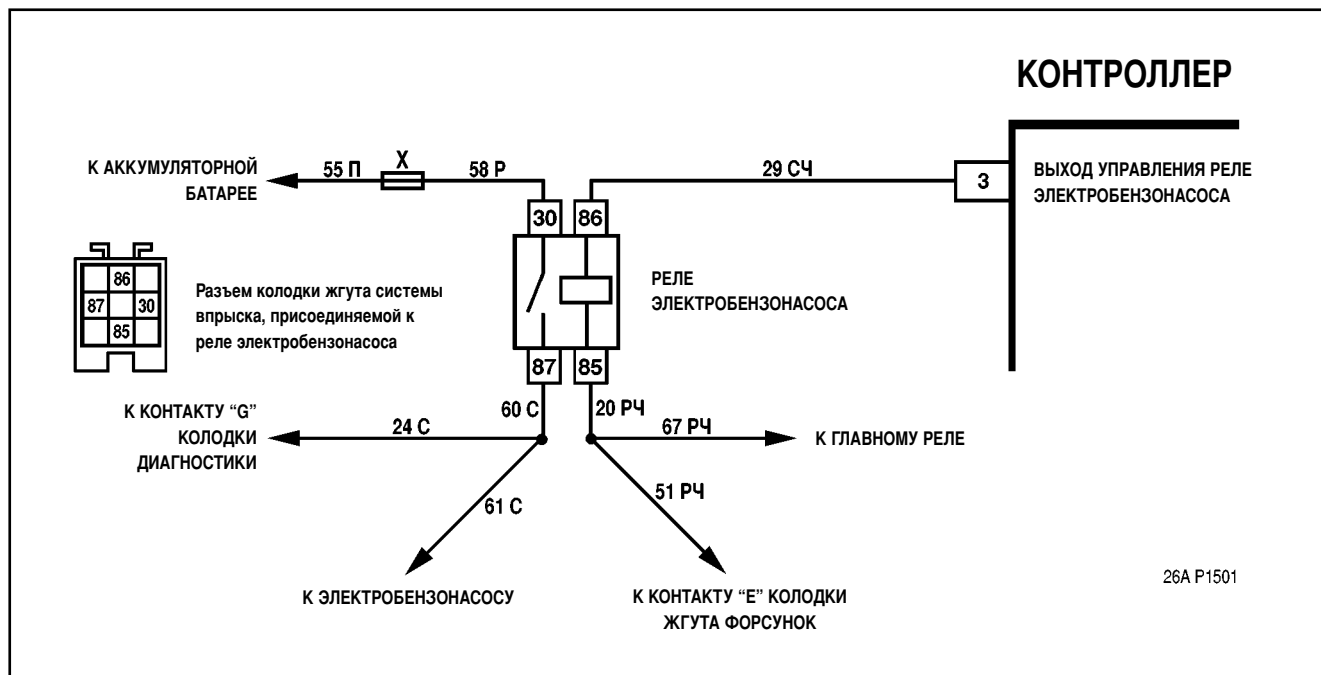
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер управления реле электробензонасоса, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепи управления.

Код P1501

Замыкание на массу цепи управления реле электробензонасоса



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P1502

Замыкание на источник питания цепи управления реле электробензонасоса

Код P1502 заносится если:

- зажигание выключено, но главное реле еще не отключено (стоп-фаза);
- самодиагностика драйвера управления реле электробензонасоса определила на выходе замыкание на источник питания.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

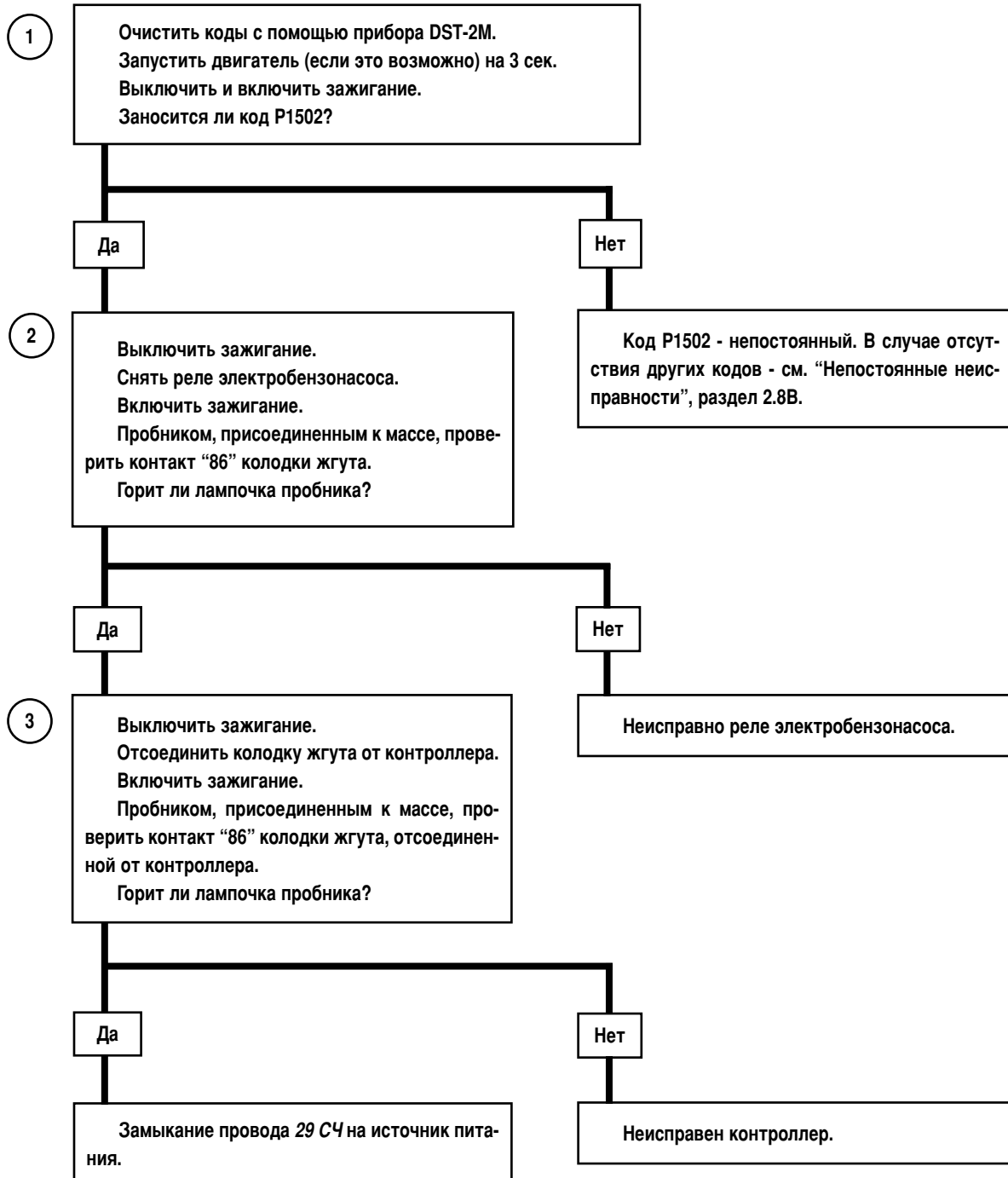
1. Проверяется наличие кода неисправности P1502.
2. Проверяется исправность цепи управления реле электробензонасоса.
3. Проверяется провод 29 СЧ на возможность замыкания на массу.

Диагностическая информация

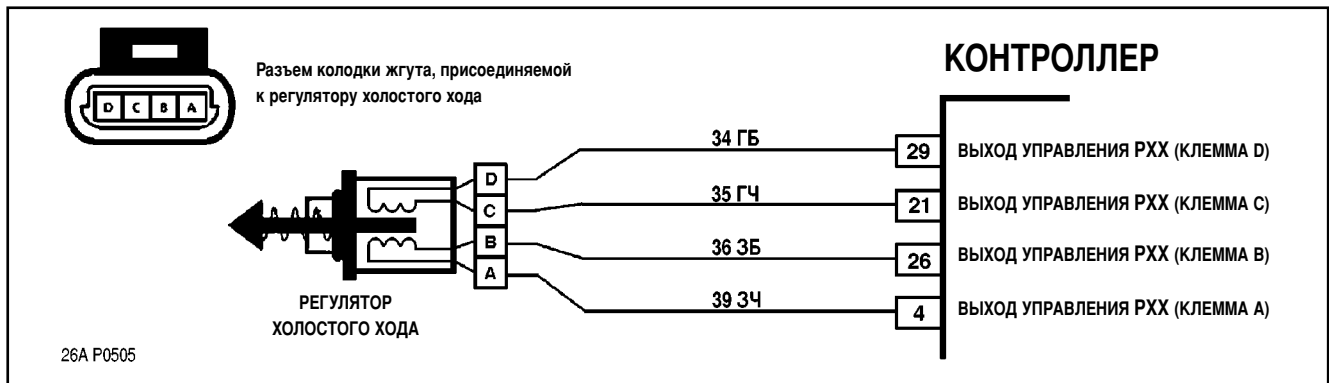
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер управления реле электробензонасоса, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепи управления.

Код P1502

Замыкание на источник питания цепи управления реле электробензонасоса



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P1509

Перегрузка цепи управления регулятором холостого хода

Код P1509 заносится если:

- двигатель работает;
- напряжение бортсети БОРТ. НАП находится в диапазоне 7...16 В;
- самодиагностика драйвера управления регулятором холостого хода определила перегрузку.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется сопротивление обмоток регулятора холостого хода.

Диагностическая информация

В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер управления регулятором холостого хода, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или перегрузка цепи управления.

См. "Непостоянные неисправности", раздел 2.8В.

Код P1509

Перегрузка цепи управления регулятором холостого хода

1

Выключить зажигание.
Отсоединить колодку жгута от регулятора.
С помощью мультиметра проверить сопротивление обмоток регулятора холостого хода.
Сопротивление между контактами РХХ "А" и "В", и "С" и "D" должно быть 40...80 Ом.
Так ли это?

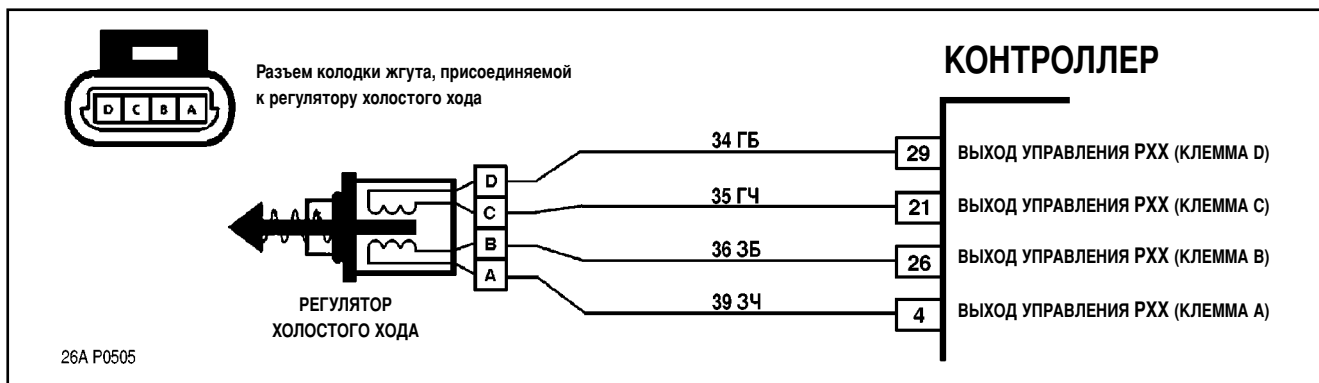
Да

Очистить коды с помощью прибора DST-2M.
При повторном появлении кода P1509 заменить контроллер.

Нет

Заменить регулятор холостого хода и повторить проверку.

После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P1513

Замыкание на массу цепи управления регулятором холостого хода

Код P1513 заносится если:

- двигатель работает;
- напряжение бортсети БОРТ. НАП находится в диапазоне 7...16 В;
- самодиагностика драйвера управления регулятором холостого хода определила на выходе замыкание на массу.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется пробником напряжение на контактах колодки жгута регулятора холостого хода.
2. Проверяется пробником напряжение на контакте или контактах колодки жгута при отсоединенной колодке контроллера. В результате определяется где произошло замыкание на массу цепи управления - в проводе или в контроллере.

Диагностическая информация

В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер управления регулятором холостого хода, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или перегрузка цепи управления.

При возникновении кода неисправности P1513 драйвер прекращает управлять регулятором холостого хода.

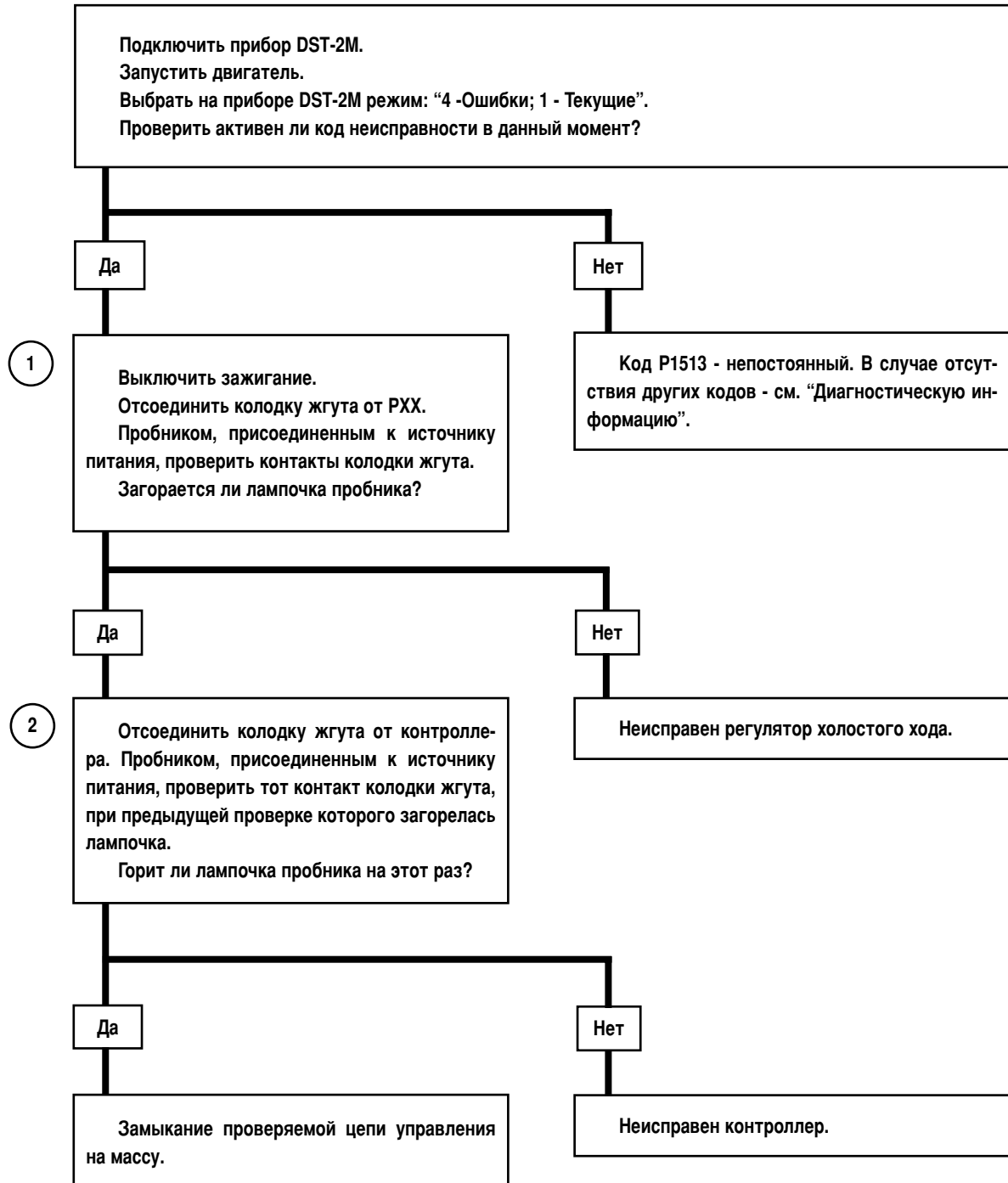
После устранения неисправности драйвер возобновляет управление регулятором холостого хода только при выключении/включении зажигания.

Возможной причиной возникновения непостоянной неисправности может быть касание контактов РХХ при сильной вибрации внутренней поверхности корпуса регулятора.

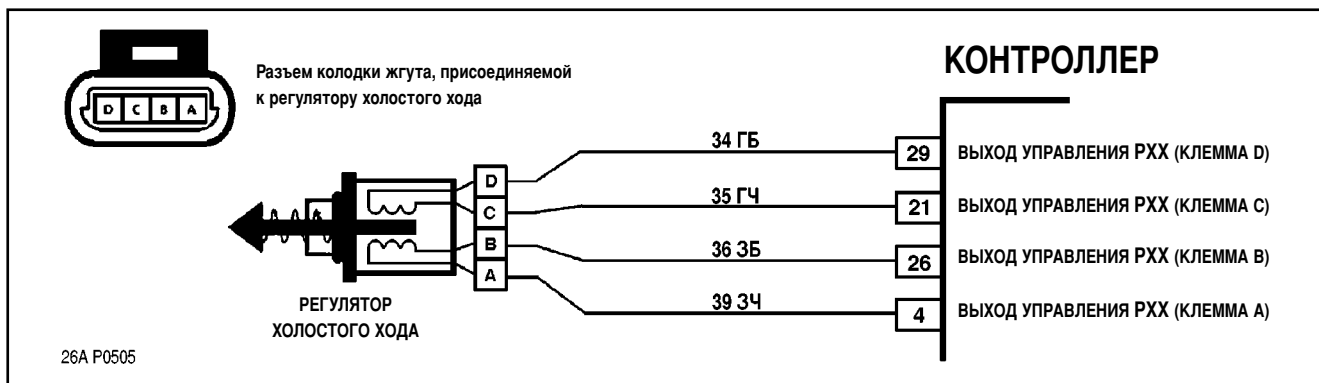
См. "Непостоянные неисправности", раздел 2.8В.

Код P1513

Замыкание на массу цепи управления регулятором холостого хода



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P1514

Обрыв ил замыкание на источник питания цепи управления регулятором холостого хода

Код P1514 заносится если:

- двигатель работает;
- напряжение бортсети БОРТ. НАП находится в диапазоне 7...16 В;
- самодиагностика драйвера управления регулятором холостого хода определила на выходе отсутствие нагрузки или замыкание на источник питания.

Описание проверок

Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется сопротивление обмоток регулятора холостого хода.
2. Проверяется мультиметром наличие обрыва в одной из цепей управления.
3. Проверяется мультиметром сопротивление неисправной цепи управления. В результате определяется, где произошел обрыв цепи управления - в жгуте проводов или в контроллере.

Диагностическая информация

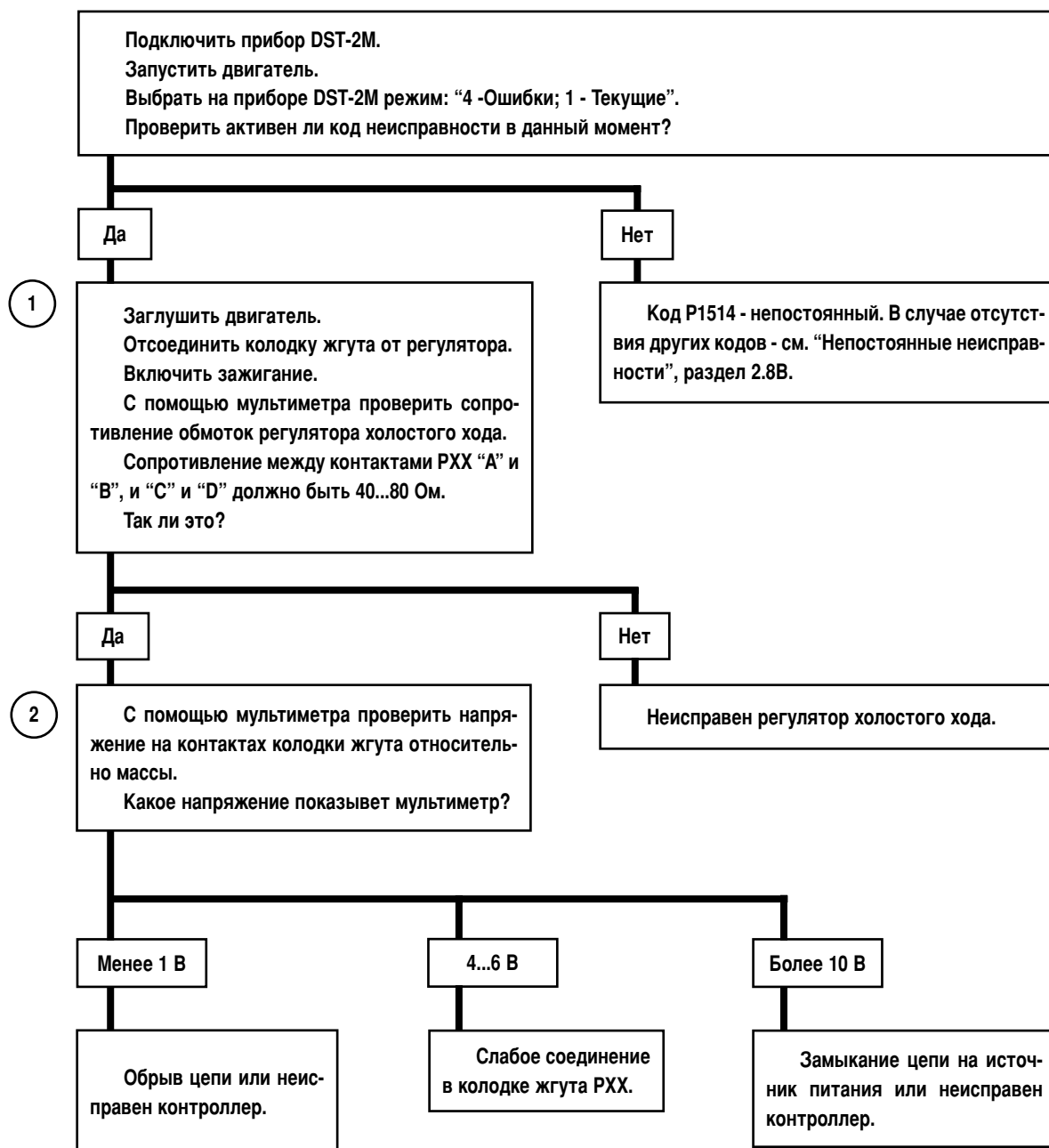
В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер управления регулятором холостого хода, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или перегрузка цепи управления.

При возникновении кода неисправности P1514 драйвер прекращает управлять регулятором холостого хода.

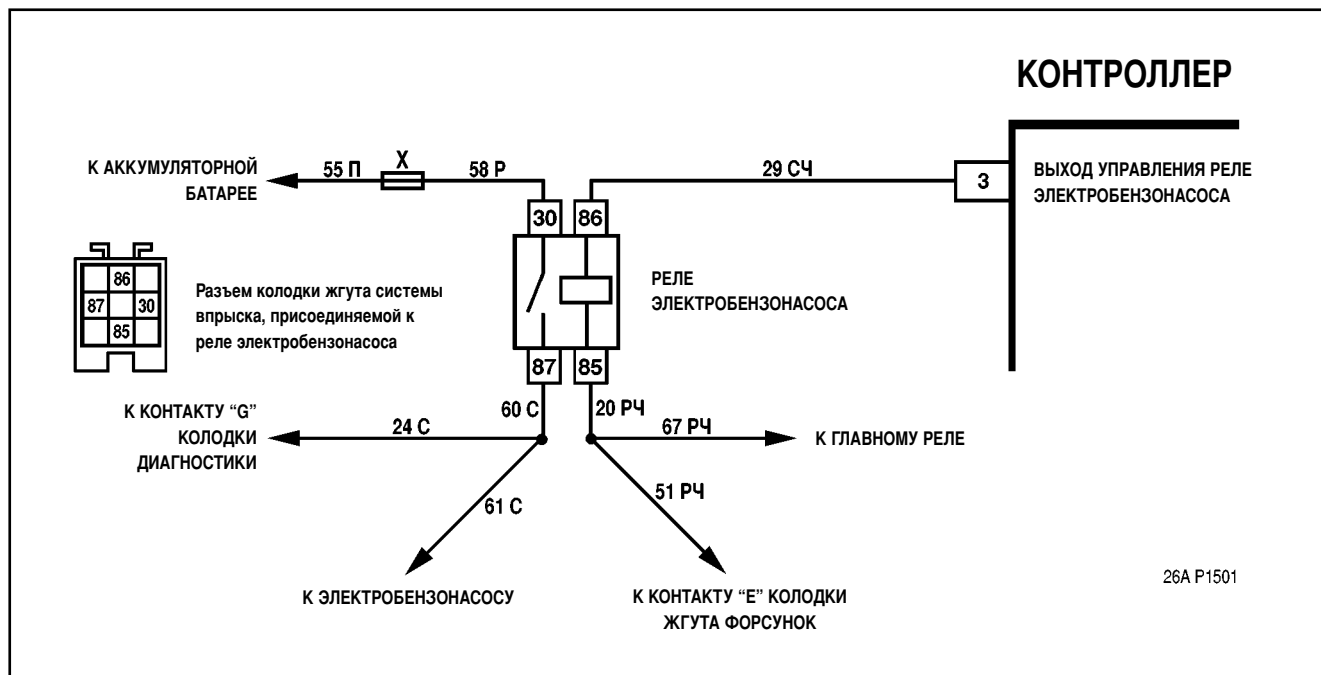
После устранения неисправности драйвер возобновляет управление регулятором холостого хода только при выключении/включении зажигания.

Код P1514

Обрыв или замыкание на источник питания цепи управления регулятором холостого хода



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей



Код P1541

Обрыв цепи управления реле электробензонасоса

Код P1541 заносится если:

- зажигание выключено, но главное реле еще не отключено (стоп-фаза);
- самодиагностика драйвера управления реле электробензонасоса определила отсутствие нагрузки на выходе.

Описание проверок

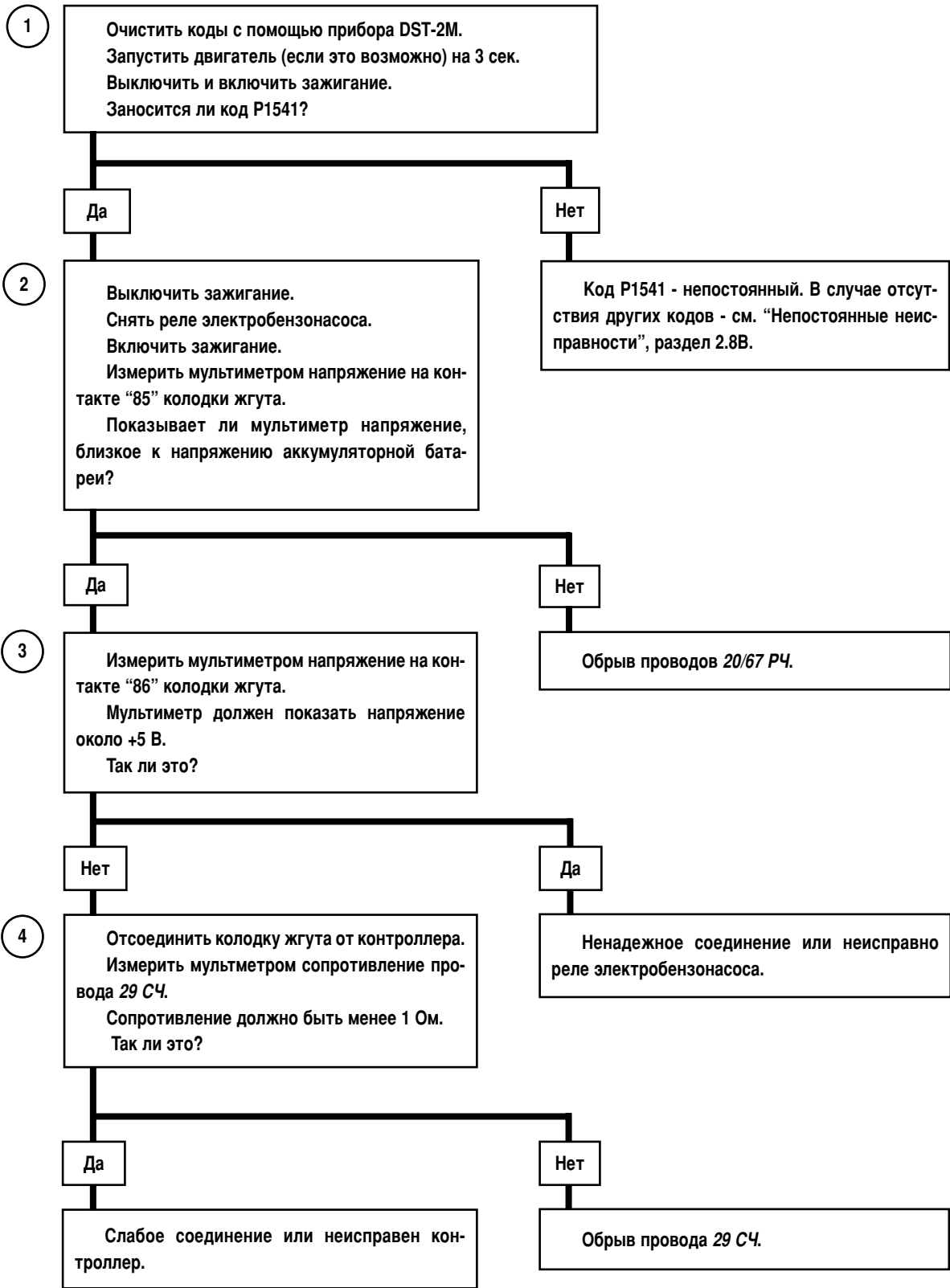
Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Проверяется наличие кода неисправности P1541.
2. Проверяется мультиметром напряжение на контакте "85" колодки жгута.
3. Проверяется мультиметром напряжение на контакте "86" колодки жгута.
4. Проверяется мультиметром провод 29 СЧ на обрыв.

Диагностическая информация

В контроллере Январь-5.1.3 используется драйвер управления реле электробензонасоса, обладающий функцией самодиагностики. Он может определять наличие таких неисправностей, как обрыв, короткое замыкание на массу или источник питания цепи управления.

Код P1541
Обрыв цепи управления реле электробензонасоса



После ремонта запустить двигатель, сбросить коды и убедиться в отсутствии сигнала сигнализатора неисправностей

2.8В. Диагностические карты неисправностей

Важные предварительные проверки

Перед выполнением описываемых ниже проверок необходимо выполнить “Проверку диагностической цепи”.

Перепроверить жалобу владельца и уточнить характер признаков неисправности.

Если коленчатый вал проворачивается, но двигатель не запускается, использовать карту А-3.

При проведении диагностики, ремонта или поиске причины неисправности всегда необходимо произвести тщательный осмотр подкапотного пространства. Это часто позволяет устранить неисправность без дальнейших проверок.

Все вакуумные шланги необходимо проверить на правильность трассы и отсутствие пережатия, порезов или отсоединения. Необходимо обязательно проверить труднодоступные шланги, расположенные за воздушным фильтром, кондиционером, компрессором, генератором и т.д.

Всю электропроводку, расположенную в подкапотном пространстве, необходимо проверить на правильность соединений, наличие обгоревших, перетершихся или деформированных проводов, контакт проводов с острыми кромками или горячим выпускным коллектором. Обязательно проверить контакты проводов заземления на отсутствие загрязнения и надежность.

Проверки перед пуском

Проверить соединения ЭСУД на надежность контактов и правильность присоединения. Особое внимание обратить на цепи питания и заземления.

Проверить вакуумные шланги на отсутствие повреждений и перегибов, правильность соединений. Тщательно проверить на герметичность и засорение.

Проверить систему впуска воздуха на подсос.

Проверить высоковольтные провода на наличие трещин, правильность трассы и наличие углеродных дорожек.

Проверить электропроводку на правильность соединений, наличие повреждений”.

Непостоянные неисправности

Определение:

- при неисправности контрольная лампа может как включаться, так и не включаться, равно как код неисправности может заноситься и может отсутствовать.

Предварительные проверки

Тщательно выполнить визуальные/физические проверки описанные в начале настоящего раздела.

Неисправные электрические соединения или проводка

Большинство непостоянных неисправностей вызываются неисправными электрическими соединениями или проводкой. Цепи необходимо тщательно проверить на:

- взаимную ориентацию колодок или полноту сочленения;
 - наличие повреждений контактов;
 - наличие и исправность уплотнителей соединений;
 - нарушение соединения контакта с проводом.
- Заменить поврежденные контакты и уплотнители.

Дорожные испытания

Если при визуальном осмотре причина неисправности не выявлена, можно провести дорожное испытание с вольтметром, присоединенным к подозреваемой цепи, или с использованием прибора DST-2M.

Отклонение напряжения или показаний прибора DST-2M при возникновении дефекта, указывает на неисправность данной цепи.

Прибор DST-2M имеет специальный режим: “3 - Сбор данных”. Данный режим может быть использован для регистрации последовательных данных контроллера в момент возникновения дефекта, последующего их поэлементного воспроизведения и выявления отклонений в параметрах в момент возникновения дефекта.

Дополнительные сведения о режиме “Сбор данных” см. в руководстве для прибора DST-2.

Затрудненный пуск

Признаки:

- коленчатый вал проворачивается нормально, но двигатель долго не запускается и можетглохнуть сразу после пуска.

Предварительные проверки

Тщательно выполнить визуальные/физические проверки, описанные в начале настоящего раздела.

Убедиться в том, что владелец правильно выполняет пуск, т.е. нажимает и удерживает педаль сцепления при проворачивании коленчатого вала, и при этом не нажимает педаль акселератора.

Проверить фильтрующий элемент воздушного фильтра на избыток пыли или загрязнение.

Основные проверки

Провести диагностику ЭСУД согласно карте А-3.

Механическая часть двигателя

Проверить:

- компрессию;
- фазы газораспределения;
- распределительный вал на износ.

Стартер и заряд аккумулятора

Проверить исправность стартера и степень разряженности аккумуляторной батареи.

Дополнительные проверки

Осуществить проверку регулятора холостого хода по карте кода P0505.

Перебои в работе двигателя

Признаки:

- *устойчивая неравномерность хода или рывки при изменении оборотов, более отчетливо проявляющиеся при увеличении нагрузки;*

- *устойчивое "чиханье" в системе выпуска на холостом ходу или малых оборотах.*

Предварительные проверки

Тщательно выполнить визуальные/физические проверки описанные в начале настоящего раздела.

Основные проверки

Система зажигания

Проверить наличие намокания, трещин, износа, отклонения от нормы ширины искрового промежутка, повреждений электродов или большого нагара на свечах зажигания. Заменить дефектные свечи.

Система топливоподдачи

Проверить:

- форсунки на баланс. См. карту С-2;
- давление топлива. См. карту А-6.

Механическая часть двигателя

Проверить:

- фазы газораспределения;
- снять крышку клапанного механизма. Проверить пружины клапанов на поломку или ослабленность, распределительный вал на износ кулачков. Выполнить необходимый ремонт. См. руководство по ремонту автомобиля;
- компрессию.

Неустойчивая работа или остановка на холостом ходу

Признаки:

- *двигатель работает неровно на холостом ходу;*
- *повышенная вибрация двигателя.*

Кроме того, могут колебаться обороты холостого хода.

Оба дефекта в крайнем проявлении могут вызывать остановку двигателя.

Предварительные проверки

Тщательно выполнить визуальные/физические проверки описанные в начале настоящего раздела.

Выполнить проверки на наличие утечек разрежения или источников подсоса воздуха, могущих вызвать нестабильность обо-

ротов холостого хода.

Основные проверки

Датчики

Проверить датчик кислорода. Прибором DST-2M контролировать напряжение датчика USVK, значения параметров коррекции длительности импульса впрыска FR, TRA и FRA (см. табл. 2.4-01).

Датчик должен быстро реагировать на изменение концентрации кислорода в отработавших газах. После достижения датчиком рабочей температуры напряжение сигнала должно быстро изменяться в диапазоне 50...900 мВ.

Если реакция медленная или напряжение находится на постоянном уровне, датчик необходимо проверить на загрязнение силиконом, гликолем или другими материалами. Датчик может иметь белый порошкообразный налет (отравление силиконом) или зеленый налет (отравление гликолем), в результате чего на контроллер подается ложный сигнал и возникает нарушение ездовых качеств.

Выход значений параметров FR, TRA и FRA за пределы допустимого диапазона свидетельствует о наличии утечки разрежения в двигателе.

Система улавливания паров бензина

Проверить адсорбер. Осмотреть шланги и адсорбер. При наличии трещин или поврежденных корпуса заменить адсорбер.

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

Проверить правильность установки электромагнитного клапана и соединения шлангов подвода разрежения.

Система топливоподдачи

Проверить:

- давление топлива, см. карту А-6;
- баланс форсунок, см. карту С-2.

Система зажигания

Проверить систему зажигания на наличие намокания, трещин, износа, отклонения от нормы ширины искрового промежутка, повреждений электродов или большого нагара на свечах зажигания. Заменить дефектные свечи.

Дополнительные проверки

Проверить:

- состояние и надежность присоединения проводов аккумулятора и массы. Нестабильность питания вызывает изменение положения регулятора холостого хода, что приводит к плохому качеству холостого хода;

- напряжение бортовой сети;

- состояние системы вентиляции картера, См. карту С-4;

- компрессию;

- фазы газораспределения. Снять крышку головки цилиндров.

Проверить пружины клапанов на поломку или ослабленность, а распределительный вал на износ кулачков. Выполнить необходимый ремонт. См. руководство по ремонту автомобиля.

Рывки и/или провалы

Признаки:

- колебание мощности двигателя при постоянном положении дроссельной заслонки или скорости;
- ощущение набора автомобилем скорости и торможения без изменения положения педали акселератора.

Предварительные проверки

Тщательно выполнить визуальные/физические проверки описанные в начале настоящего раздела.

Основные проверки

Датчики

Проверить датчик положения дроссельной заслонки, см. карту С-1.

Система топливоподачи

Проверить:

- форсунки на баланс, см. карту С-2;
- давление топлива, см. карту А-6.

Система зажигания

Проверить:

- наличие намокания, трещин, износа, отклонения от нормы ширины искрового промежутка, повреждений электродов или большого нагара на свечах зажигания. Заменить дефектные свечи;
- наличие пропусков зажигания, см. карту С-5.

Задержки, провалы, подергивания

Признаки:

- кратковременная задержка при нажатии акселератора. Может происходить на всех скоростях движения автомобиля. Наиболее сильно проявляется при трогании с места. Может вызвать остановку двигателя.

Предварительные проверки

Тщательно выполнить визуальные/физические проверки описанные в начале настоящего раздела.

Основные проверки

Датчики

Проверить:

- датчик положения дроссельной заслонки, см. карту С-1;
- датчик массового расхода воздуха. Прибором DST-2M проконтролировать массовый расход воздуха ML прогретого двигателя на холостом ходу (см. табл. 2.4-01).

Система зажигания

Проверить:

- исправность проводов свечей зажигания;
- состояние свечей зажигания;
- цепи системы зажигания, см. карту А-3 (лист 2).

Система топливоподачи

Проверить:

- форсунки на баланс, см. карту С-2;
- давление топлива, см. карту А-6.

Недостаточная мощность и приемистость

Признаки:

- двигатель развивает мощность ниже ожидаемой;
- отсутствие или недостаточное увеличение скорости при нажатии педали акселератора.

Предварительные проверки

Тщательно выполнить визуальные/физические проверки описанные в начале настоящего раздела.

Основные проверки

Датчики

Проверить датчик массового расхода воздуха. Прибором DST-2M проконтролировать массовый расход воздуха ML прогретого двигателя на холостом ходу (см. табл. 2.4-01).

Система топливоподачи

Проверить давление топлива, см. карту А-6.

Механическая часть двигателя

Проверить:

- систему впуска воздуха;
- компрессию;
- фазы газораспределения;
- распределительный вал на износ.

Дополнительные проверки

Проверить систему выпуска на повышение противодавления, см. карту С-3.

Обратная вспышка

Признаки:

- топливо воспламеняется во впускной трубе или системе выпуска с громким хлопком.

Предварительные проверки

Тщательно выполнить визуальные/физические проверки описанные в начале настоящего раздела.

Основные проверки

Механическая часть двигателя

Проверить фазы газораспределения. Снять крышку клапанного механизма. Проверить пружины клапанов на поломку или ослабленность, распределительный вал на износ кулачков. Выполнить необходимый ремонт. См. руководство по ремонту автомобиля.

Детонация

Признаки:

- детонация от слабой до сильной, усиливающаяся при ускорении;
- в двигателе слышен резкий металлический стук, изменяющийся при открытии дроссельной заслонки.

Предварительные проверки

Тщательно выполнить визуальные/физические проверки описанные в начале настоящего раздела.

Убедиться в том, что дефект имеет место.

Снять фильтрующий элемент воздушного фильтра и, проверив на загрязнение, заменить при необходимости.

Если показания прибора DST-2M нормальные (см. «Типовые значения параметров, контролируемых прибором DST-2»), механические неисправности двигателя отсутствуют, заправить бензобак свежим топливом соответствующего типа и оценить рабочие показатели автомобиля.

Основные проверки

Система охлаждения

Проверить:

- работоспособность вентилятора системы охлаждения;
- выход значения температуры охлаждающей жидкости за пределы допустимого диапазона;
- уровень и состав охлаждающей жидкости;
- работоспособность термостата;
- тип охлаждающей жидкости.

Датчики

Проверить:

- датчик температуры охлаждающей жидкости на дрейф. Для этого измерить сопротивление датчика для двух значений температуры охлаждающей жидкости (на непрогретом и прогретом двигателе). Измеренное сопротивление должно соответствовать значениям, приведенным в таблице в картах кодов P0117, P0118;

- датчик массового расхода воздуха. Прибором DST-2M контролировать массовый расход воздуха ML прогретого двигателя на холостом ходу (см. табл. 2.4-01).

- датчик кислорода. Прибором DST-2M контролировать напряжение датчика USVK, значения параметров коррекции длительности импульса впрыска FR, TRA и FRA (см. табл. 2.4-01).

Датчик должен быстро реагировать на изменение концентрации кислорода в отработавших газах. После достижения датчи-

ком рабочей температуры напряжение сигнала должно быстро изменяться в диапазоне 50...900 мВ.

Если реакция медленная или напряжение находится на постоянном уровне, датчик необходимо проверить на загрязнение силиконом, гликолем или другими материалами. Датчик может иметь белый порошкообразный налет (отравление силиконом) или зеленый налет (отравление гликолем), в результате чего на контроллер подается ложный сигнал и возникает нарушение ездовых качеств.

Система топливоподачи

Проверить давление топлива, см. карту A-6.

Система зажигания

Проверить:

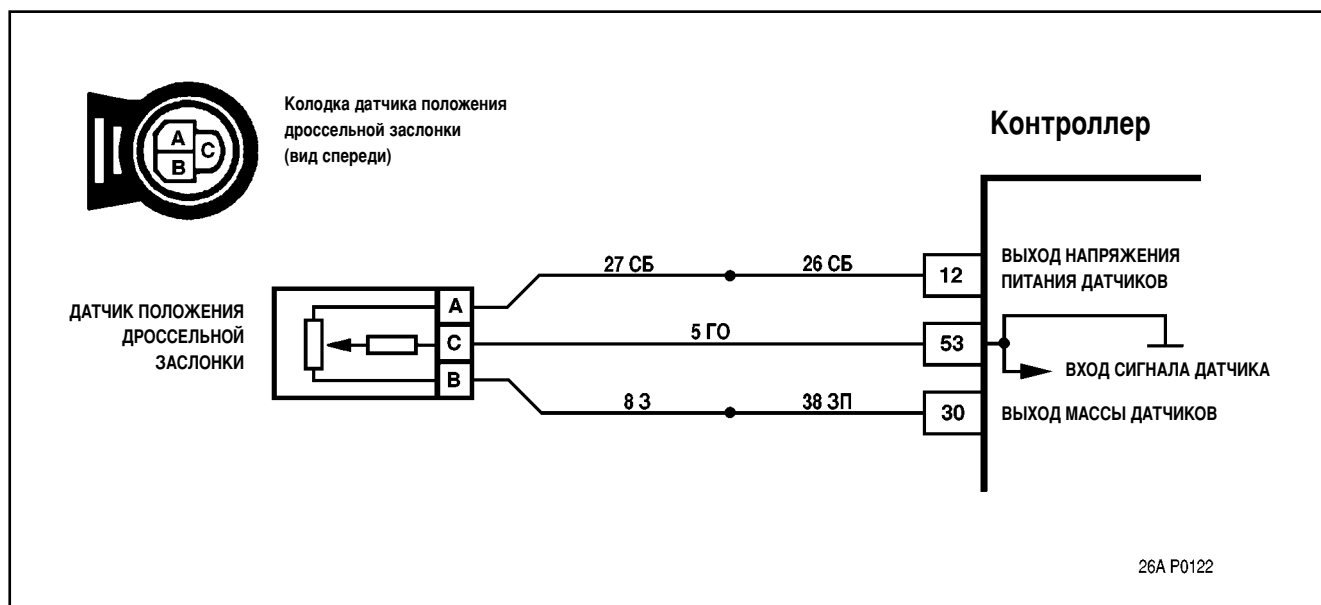
- провода системы зажигания на короткое замыкание или повреждение изоляции;
- маркировку и момент затяжки свечей зажигания.

Механическая часть двигателя

Проверить:

- компрессию;
- наличие ошибочно установленных основных деталей, таких как распределительный вал, головка, поршни и т.п.;
- наличие нагара в камерах сгорания.

2.8С. Диагностические карты С (карты проверки узлов системы управления двигателем)



Карта С-1

Проверка датчика положения дроссельной заслонки

Описание проверок

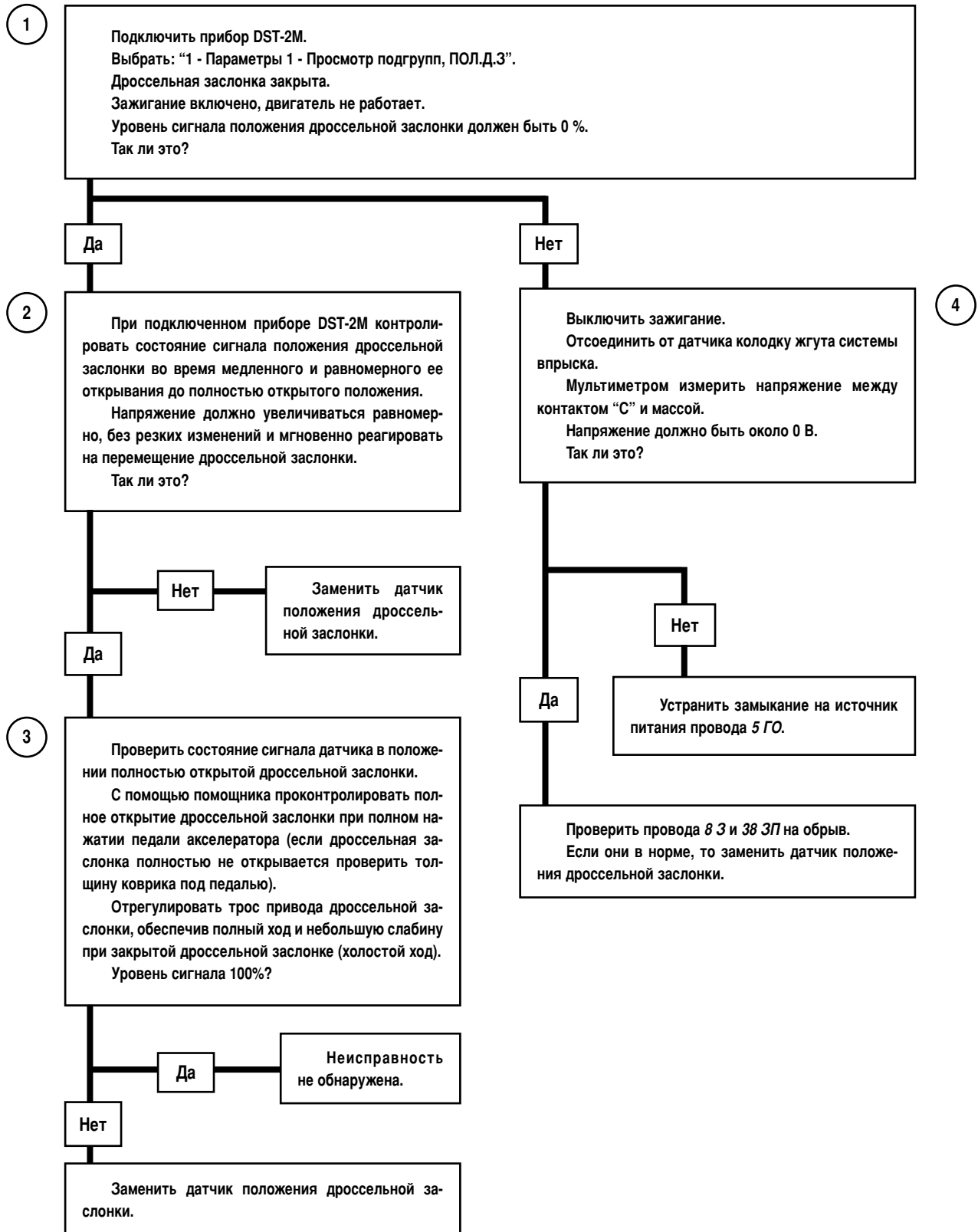
Последовательность соответствует взятым в кружок цифрам на карте.

1. Осуществляется проверка состояния датчика положения дроссельной заслонки при неработающем двигателе.
2. Состояние сигнала датчика положения дроссельной заслонки должно увеличиваться пропорционально открытию дроссельной заслонки.
3. При полностью открытой дроссельной заслонке состояние сигнала датчика должно быть 100%.
4. Определяется причина неисправности: замыкание на источник питания цепи выходного сигнала датчика, обрыв цепи заземления датчика или неисправность датчика.

Карта С-1

Проверка датчика положения дроссельной заслонки

Если имеется Код P0122 или P0123 - сначала следуйте картам этих кодов.



Карта С-2

Проверка баланса форсунок

Оборудование, необходимое для проверки

1. Диагностический прибор DST-2М.
2. Тестеры для контроля форсунок ТДФ-1М, ТДФХ-1 (ПО РИА г. Самара), МТА-2 (НТС, г. Самара) или ф. "GM".
3. Манометр давления топлива МДФ-1 (ПО РИА г. Самара) или ф. "GM" со специальным переходником (рис. С2-01).

При проведении проверки для всех форсунок должны быть созданы одинаковые условия тестирования (использование только одного тестера форсунок, одного манометра давления топлива, запитка от одного аккумулятора, тестирование при одинаковой температуре топлива и т. д.).

Тестер форсунок и переключатель тестера могут быть использованы для включения форсунки определенное количество раз в течение определенного периода времени, т. е. для впрыска известной дозы топлива во впускную трубу.

Возникающее в результате падение давления в топливной рампе может быть зарегистрировано и использовано для сравнения форсунок.

Все форсунки должны вызывать одинаковое падение топлива (допустимое отклонение $\pm 20\%$ от среднего значения).

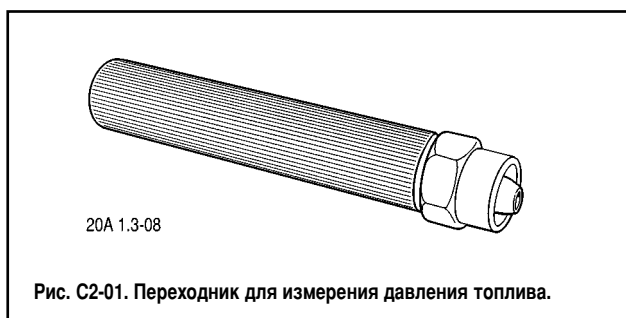
Порядок проверки

До выполнения проверки баланса форсунок необходимо выполнить проверку давления топлива по Карте А-6.

Этап 1

Для исключения неверных показаний, вызываемых кипением топлива при отстое при высокой температуре необходимо дать двигателю остыть (не менее 10 мин).

- А. Зажигание выключено.
- В. Подсоединить переходник к штуцеру 1 для контроля давления топлива (рис. С2-02).
- С. Подсоединить манометр к переходнику, обернув при этом переходник ветошью для исключения пролива топлива.
- Д. Подсоединить тестер для контроля форсунок в соответствии с инструкцией по его эксплуатации и по необходимости (для тестеров ТДФ-1М, ТДФХ-1, МТА-2) выбрать форсунку №1.
- Е. Подключить прибор DST-2М к аккумулятору и к колодке диагностики. Выбрать режим "2 - Контроль ИМ; РБН".
- Ф. Включить зажигание.



Г. Включить электробензонасос с помощью прибора DST-2М и выключить через 10 сек. Поместить прозрачную трубку, присоединенную к клапану для выпуска воздуха, в подходящую емкость. Открыть клапан и с помощью прибора DST-2М запитывать электробензонасос до исчезновения пузырьков в прозрачной трубке. Закрыть клапан для выпуска воздуха.

Этап 2

А. Запитать реле включения электробензонасоса с помощью прибора DST-2М для получения максимального давления топлива. Зарегистрировать значение давления после остановки электробензонасоса.

ВНИМАНИЕ. Если после остановки насоса давление не сохраняется на одном уровне необходимо прекратить дальнейшие действия по данной карте и обратиться к карте А-6.

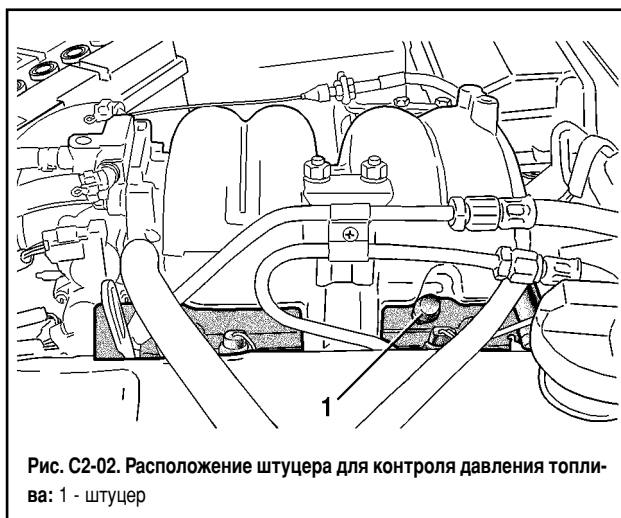
В. Включить форсунку №1 нажатием кнопки "ПУСК" тестера и зарегистрировать низшую точку падения давления (незначительное увеличение давления после падения до низшей точки игнорировать). Вычесть это второе значение давления от первоначального значения давления для расчета фактического падения давления форсунки.

Этап 3

А. Повторить шаг 2 для каждой форсунки, переключаясь с помощью переключателя тестера форсунок или подсоединяя разъем тестера к соответствующей форсунке. При этом начальное (стартовое) давление в топливной рампе для всех 4-х форсунок должно быть одинаковым.

В. Сравнить значения падения давления топлива. Исправные форсунки имеют практически одинаковое падение. Форсунки с отклонением падения давления топлива на 20% больше или меньше среднего значения для остальных форсунок проверить повторно и при подтверждении результатов заменить весь комплект форсунок.

Если прибор не показывает падения давления для какой-либо из форсунок, проверить провод от переключателя на форсунку на обрыв или замыкание. Комплект, в котором есть форсунки, не прошедшие вторую проверку, заменить.





Если падение давления для всех форсунок находится в пределах $\pm 20\%$ от среднего, форсунки работают нормально. Подсоединить колодку жгута форсунок и попытаться определить неисправность по нарушениям ездовых качеств, см. Раздел 2.8В.

ВНИМАНИЕ. Перед повторным проведением полной проверки необходимо дать двигателю поработать для того, чтобы он не был залит. Это также относится к повторным проверкам отдельных форсунок.

При выполнении данных проверок необходимо помнить, что процедура баланса форсунок является процедурой сравнения форсунок друг с другом. Поэтому абсолютные значения величин падения топлива не имеют значения.

На величину падения топлива влияет:

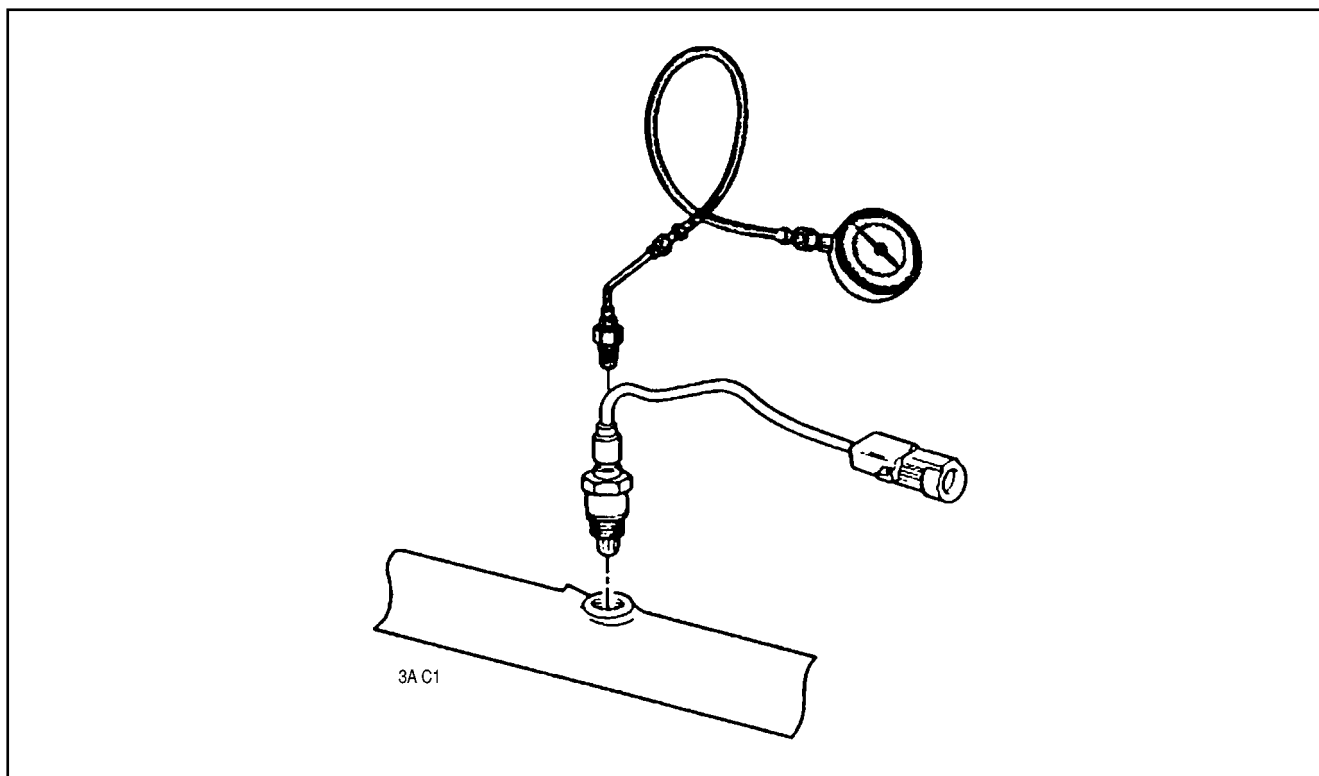
- начальное давление;
- напряжение аккумуляторной батареи;
- объем подводящей магистрали и топливной рампы;
- материал резиновых трубок;
- точность манометра и тестера форсунок;
- температура топлива.

Поэтому для разных автомобилей величина падения давления топлива будет разной.

Пример проведения проверки баланса форсунок приведен ниже.



Форсунки	1	2	3	4
1-е показание, кПа	280	280	280	280
2-е показание, кПа	230	235	230	245
Падение давления, кПа	50	45	50	35
Среднее значение падения давления на других форсунках, кПа	43,3	45	43,3	48,3
Отклонение падения давления от среднего значения, %	15,4	0	15,4	27,6
Вывод	Норма	Норма	Норма	Дефектная



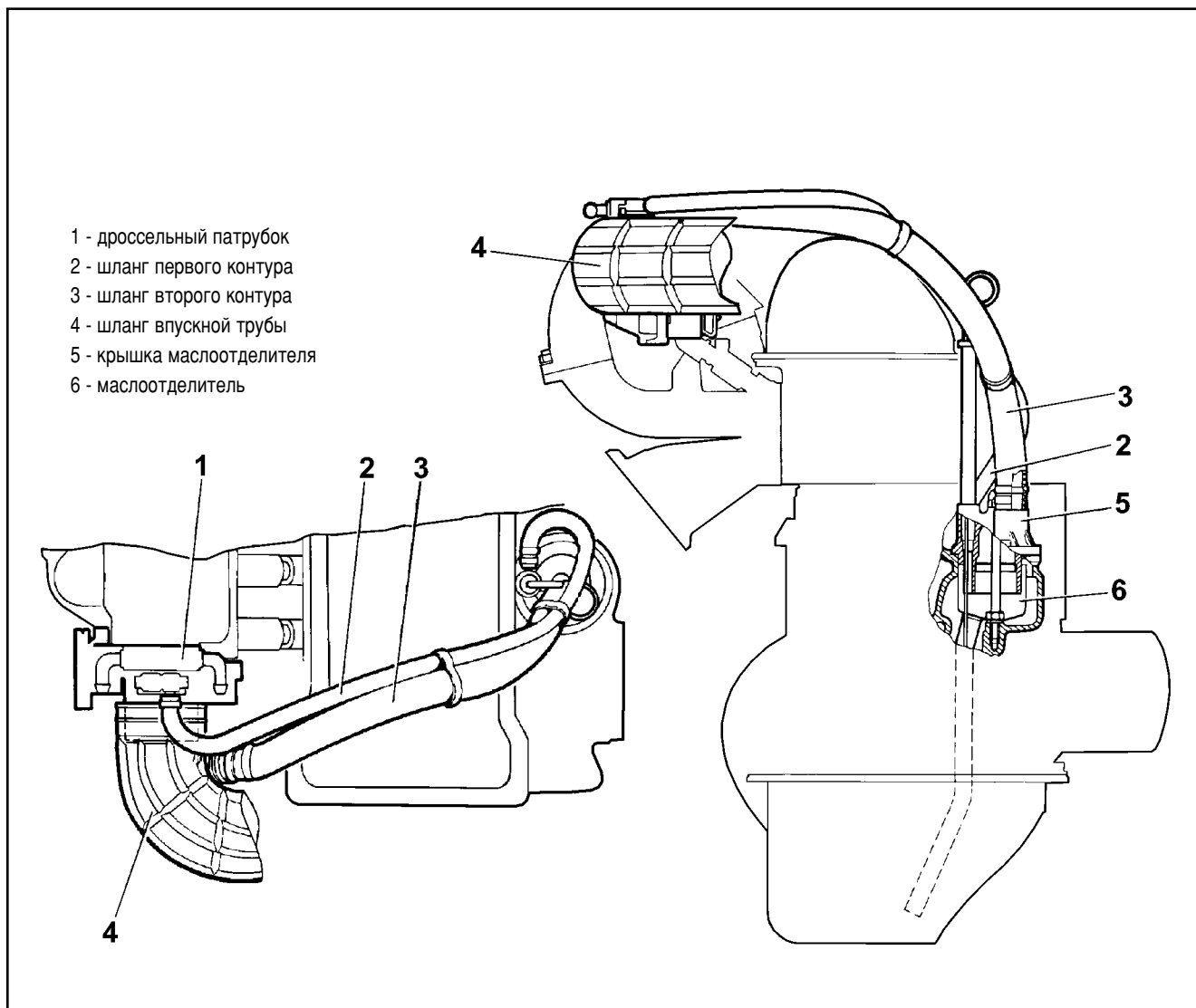
Карта С-3

Проверка системы выпуска на повышение противодавления

Описание проверок

1. Осторожно снять датчик кислорода.
2. Установить манометр измерения давления (BT-8515-V ф. "GM" или МДВ-1 г. Самара) в месте установки датчика кислорода.
3. Прогреть двигатель до нормальной рабочей температуры, установить обороты 4000 об/мин (автомобиль на нейтральной передаче) и проконтролировать противодавление с помощью манометра.
4. Если противодавление превышает 8 кПа, это свидетельствует о повышении сопротивления.
5. Проверить всю систему выпуска на изгиб труб, тепловые повреждения или возможные внутренние повреждения глушителей.
6. В случае отсутствия очевидных причин повышения противодавления такой причиной является повышение сопротивления каталитического нейтрализатора, который необходимо заменить.

ВНИМАНИЕ. После выполнения вышеописанной проверки перед установкой датчика кислорода нанести на его резьбу смазку против прихватавания.



Карта С-4

Проверка системы вентиляции картера.

Неисправности

Следствием засорения жиклера в дроссельном патрубке могут быть:

- количество шагов регулятора холостого хода больше нормального;
- попадание масла на датчик массового расхода воздуха и в воздушный фильтр;
- загрязнение внутренних полостей элементов системы впуска воздуха смолистыми отложениями.

Контроль системы вентиляции

Система вентиляции картера не имеет подвижных деталей. Обслуживание заключается в осмотре шлангов на отсутствие загрязнения и рабочее состояние. Калиброванное отверстие жиклера в дроссельном патрубке необходимо регулярно осматривать и прочищать при необходимости.

Моменты затяжки резьбовых соединений (Н·м)

Гайки крепления дроссельного патрубка	14,3-23,1
Гайки крепления модуля электробензонасоса	1-1,5
Винты крепления датчика массового расхода воздуха	3-5
Винты крепления регулятора холостого хода	3-4
Датчик скорости автомобиля	1,8-4,2
Гайки крепления топливпроводов к топливному фильтру	20-34
Винты крепления рампы форсунок	9-13
Винты крепления регулятора давления топлива	8-11
Гайка крепления подводящего топливпровода к рампе	10-20
Гайка крепления сливного топливпровода к регулятору давления	10-20
Датчик температуры охлаждающей жидкости	9,3-15
Датчик кислорода	25-45
Винт крепления датчика положения коленчатого вала	8-12
Гайка крепления датчика детонации	10,4-24,2
Гайки крепления модуля зажигания	3,3-7,8
Свечи зажигания	30,7-39

Специальный инструмент для ремонта и технического обслуживания системы управления двигателем с распределенным впрыском топлива

№	Наименование	Обозначение	
		По каталогу "GM"	Аналоги
1	Диагностический прибор		DST-2M (НТС, г. Самара)
2	Тестер электромагнитной форсунки	J-39021-V (м.3398 ф.ОТС, США)	ТДФ-1М (ПО РИА, г. Самара)
3	Манометр топливный	J-38970-V (м.7630 ф.ОТС, США)	МДФ-1 (ПО РИА, г. Самара)
4	Тестер регулятора холостого хода	J-34730-3 (м.3320 и м.3053, США)	МТА-2 (НТС, г. Самара)
5	Мультиметр цифровой (ампервольтметр)	J-39689-78 (м.D-988, ф.ПРОТЕС, США)	ТРДХ-1 (ПО РИА, г. Самара)
6	Разрядник высоковольтный (тестер искры)	J-26792 (ST-125) (м.7230 ф.ОТС, США)	Электроника ММЦ-1 (г. Пенза), MD-88 (ф.FLUKE, США)
7	Перемычка с предохранителем	J-36169 (США)	KD TOOLS 2756 (США)
8	Комплект для проверки цепей и соединений	J-35616 (США)	
9	Набор отверток "TORX"	VA-70433 (США)	
10	Набор ключей "TORX"	J-33179 (США)	
11	Пробник (12 В; 0,25 А)	J-36169 (США)	
12	Тренадapter (переходник)		У 261 А24 300 (ф. BOSCH)
13	Манометр измерения давления в системе выпуска	BT-8515-V (США)	РС-2 (НТС, г. Самара)
14	Насос вакуумный	J-35555 (м.7559 ф.ОТС, США)	МДВ-1 (ПО РИА, г. Самара)
15	Ключ датчика кислорода	J-39194-V (США)	
16	Переходник	j-39806 (США)	

Перечень деталей системы управления двигателем 2104

№	Наименование детали	Номер детали
1	Элемент фильтрующий воздушного фильтра	2112-1109080-00/02/03/06
2	Датчик массового расхода воздуха	21083-1130010-10
3	Патрубок дроссельный в сборе	2112-1148010-00/32
3.1	Регулятор холостого хода	2112-1148300-02
3.2	Датчик положения дроссельной заслонки	2112-1148200
4	Модуль электробензонасоса в сборе	21073-1139009
5	Фильтр топливный	2112-1117010-02
6	Рампа топливная в сборе	2104-1144010-00/01
7	Модуль зажигания	2112-3705010-02/04/05
8	Свеча зажигания	2111-3707010-00/01/03
9	Датчик кислорода	2112-3850010-20
10	Датчик температуры охлаждающей жидкости	2112-3851010-00/02/05
11	Датчик положения коленчатого вала	2112-3847010-00/04
12	Датчик скорости автомобиля	2110-3843010-10
13	Адсорбер	2112-1164010-00/02
14	Нейтрализатор	2110-1206010-00/11
15	Жгут проводов форсунок	21214-3724036
16	Жгут проводов датчика указателя уровня топлива	21073-3724037
17	Контроллер ЭСУД	2104-1411020-00/01
18	Жгут проводов системы зажигания	21073-3724026
19	Жгут высоковольтных проводов	21214-3707080-10