

1. ВВЕДЕНИЕ

Данная методика ориентирована на проведение диагностики системы управления с помощью бортовых компьютеров серии СКАТ (далее БК СКАТ) и пробника на 12 вольт. Методика содержит описание элементов системы управления, принцип их работы, а также описание наиболее распространённых неисправностей.

Принцип работы с методикой построен следующим образом: на дисплее прибора в режиме “параметры двигателя” выберите параметр, который хотите проконтролировать или получить по которому дополнительную информацию. На последнем листе методики приведён список переменных, отображаемых БК СКАТ. В этом списке найдите выбранный параметр. Напротив параметра указана ссылка на страницу, на которой можно найти информацию по выбранному параметру. Таким же образом можно найти информацию по кодам неисправности, отображаемым прибором в режиме “ошибки блока управления”.

Поиск причин неисправности системы управления необходимо всегда начинать с просмотра кодов неисправности, зафиксированных блоком управления в процессе работы двигателя. С помощью данной методики постарайтесь разобраться в причинах появления неисправностей. Выясните, какие неисправности действительно вызваны неисправностью в системе управления, а какие вызваны случайными факторами, такими как пуск двигателя с разряженной аккумуляторной батареей, помехами от системы зажигания или неисправности вызванные особенностью работы программы блока управления. После просмотра всех кодов произведите сброс ошибок. Проконтролируйте появление новых неисправностей. Если блоком управления не фиксируются неисправности, возможно, имеют место непостоянные неисправности или неисправности элементов системы управления, не диагностируемые блоком управления, некоторые из которых можно проконтролировать в режиме «параметры двигателя».

При проведении диагностики нельзя забывать, что причиной неудовлетворительной работы двигателя может быть не только неисправность системы управления, но и неисправности механической части двигателя и системы топливоподачи. Для примера рассмотрим причины неустойчивой работы двигателя на холостом ходу и низкой мощности двигателя. В данном случае при резком открытии дросселя обычно возникают провалы, двигатель троит при наборе оборотов. В системе зажигания причиной возникновения данной неисправности может быть:

- Неисправность свечей зажигания (увеличение или уменьшение искрового промежутка, загрязнение электродов или изолятора);

- Неисправность свечных наконечников и высоковольтных проводов.

В системе топливоподачи причиной может быть заниженная подача топлива в цилиндры двигателя - забеднение топливной смеси, что в свою очередь может быть вызвано рядом причин:

- Неисправностью датчика расхода воздуха;

- Неисправностью форсунок;

- Прососом неучтённого воздуха во впускную систему двигателя (так как часть воздуха поступает в двигатель, минуя датчик расхода воздуха, блок управления не правильно рассчитывает длительность впрыска, что вызывает забеднение топливной смеси);

- Низким давлением топлива в топливной магистрали.

К дефектам двигателя, вызывающим данную неисправность относятся частичная потеря компрессии в цилиндрах.

Как видно из этого примера, причин неудовлетворительной работы двигателя очень много и практически все они не диагностируются блоком управления. Для быстрого и успешного определения причин такой сложной неисправности требуется применение таких приборов как газоанализатор, компрессометр, топливный манометр, стенд для проверки свечей, проливочный стенд для контроля производительности форсунок. Разумеется, что в гаражных и тем более в дорожных условиях ничего подобного нет, поэтому попытаемся продиагностировать данную неисправность с помощью БК СКАТ и подручных средств, для этого:

1. Необходимо прогреть двигатель до рабочей температуры и убедиться в наличии неисправности – двигатель неустойчиво работает на холостом ходу. При резком открытии дроссельной заслонки возникают провалы, двигатель троит при наборе оборотов.

2. Внимательно осмотрите двигатель на наличие подсоединения всех вакуумных шлангов, наличие заглушек в ресивере и во впускном коллекторе, разъемов жгута управления. На слух проконтролируйте отсутствие посторонних шумов в работе двигателя.

3. С помощью БК СКАТ необходимо просмотреть коды неисправностей, зафиксированных блоком управления во время работы. Если в системе нет текущих неисправностей, способных оказать хоть какое-то влияние на данную неисправность можно переходить к следующему пункту. Если неисправности есть, то лучше их устранить сразу (кроме таких неисправностей как обрыв лампы диагностики и ей подобных, которые как очевидно не могут быть причиной неустойчивой работы двигателя).

4. В режиме “параметры двигателя” необходимо проконтролировать значение таких параметров как “расход воздуха”, “температура охлаждающей жидкости”, “температура воздуха” на соответствие реальным условиям работы двигателя, а также “UOZ. OKT. KOPR” и “коэффициент RCOK”, которые должны быть равны нулю или незначительно отличаться от него. Если параметры датчиков в норме, придётся немного подумать.

5. Для начала необходимо выяснить, в какой системе кроются причины неисправности – в системе зажигания или в системе топливоподачи. Самый простой способ определить неисправную систему - это увеличить количество топлива, подаваемое в цилиндры двигателя (забогатить топливную смесь), тем самым, компенсировав неисправности системы топливоподачи. Лучше всего это сделать с помощью БК СКАТ, путём максимального увеличения параметра “коэффициент RCOK” до значения 0,496, после чего проконтролируйте наличие провалов или подтраивания при резком открытии дроссельной заслонки. Если все характерные особенности данной неисправности остались, то вполне очевидно, что причина неисправности кроется в системе зажигания (катушки, высоковольтные провода, свечные наконечники).

Если двигатель заработал значительно ровнее, исчезли провалы – значит, неисправна система топливоподачи (иногда свечи зажигания, некоторые неисправности которых также могут компенсироваться обогащением смеси).

6. После того как определено приблизительное место неисправности необходимо проанализировать возможные причины неисправности. Так например, если неисправность проявлялась постепенно, в течение долгого времени и постоянно прогрессировала, то причиной неисправности в системе топливоподачи может быть коксование форсунок, загрязнение топливных фильтров, а в системе зажигания причиной может быть постепенное загрязнение свечей зажигания, прогар клапанов. Если неисправность возникла сразу, после очередной заправки бензином – возможно вместе с бензином в бак попала вода. Внезапное появление неисправности во время движения может быть связано с отказом свечи, катушки зажигания, блока управления, разрушением клапана.

7. В заключении можно переходить к непосредственной проверке элементов системы управления и двигателя, которые теоретически могут быть причиной неисправности. По причине отсутствия вышеуказанных стенов и приспособлений проверка зачастую сводится к визуальному осмотру и замене подозрительных элементов на заводом исправные.

Из всего вышесказанного видно, что ключевым условием успешной диагностики является понимание принципа работы двигателя и системы управления как единого целого, а также знание основных методов проверки.

Общие рекомендации:

- После установки БК СКАТ на автомобиль проведите тесты “Разгон автомобиля” и “Выбег автомобиля”
- Запишите для себя результаты замеров. В будущем, при возникновении подозрений на ухудшения в работе двигателя, можно будет вновь провести эти тесты и сравнить новые показания с прошлыми результатами замеров.

- Перед первым проведением диагностики хотя бы поверхностно прочитайте всю методику ремонта, для общего ознакомления с работой системы управления.

- В памяти блока управления постоянно находятся какие-либо неисправности, которые возникают преимущественно при пуске двигателя (особенно в системе управления карбюраторным двигателем). Если двигатель запускается без проблем и исправно работает, можно не обращать на них внимания и не “потрошить” зря проводку.

- Во время проведения диагностики соблюдайте элементарные меры предосторожности: Не курите. Не суйте руки под вращающиеся части двигателя. Проводите ремонт только в трезвом состоянии. Перед тем, как что-либо сделать сначала подумайте и если вы не уверены, лучше не делайте.

2. ДАТЧИК МАССОВОГО РАСХОДА ВОЗДУХА

Назначение. Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ) служит для измерения количества воздуха поступившего в цилиндр двигателя в процессе впуска. Выходной сигнал ДМРВ представляет собой напряжение постоянного тока в диапазоне 1,3...5 В., величина которого зависит от кол-ва воздуха, проходящего через датчик. Это напряжение электронный блок управления (ЭБУ) преобразует в часовой расход воздуха (параметр “Расход. возд.” БК) и использует при расчетах количества топлива, которое необходимо подать во впускную систему двигателя.

В настоящее время система управления может комплектоваться нитяным или пленочным ДМРВ. Для каждого типа датчика существует свое исполнение блока управления, поэтому они не взаимозаменяемы.

Особенности работы нитяного ДМРВ. Измерительным элементом нитяного ДМРВ является нагретая до 150°С тонкая платиновая нить, помещенная в поток воздуха. С течением времени нить загрязняется, что приводит к изменению чувствительности датчика и смещению его характеристики. Для очистки нити от загрязнения, ЭБУ подает кратковременный импульс (около 1сек) на вывод 4 разъема ДМРВ. При наличии этого импульса ДМРВ увеличивает температуру нити до 1000 °С (режим “прожиг”), тем самым выжигая загрязнения и очищая нить. Прожиг осуществляется автоматически, в условиях эксплуатации, после остановки двигателя при выполнении следующих условий: двигатель прогрет и имеет продолжительное время работы на частичных нагрузках. Визуально прожиг можно наблюдать по свечению нити, если отсоединить входной воздушный патрубок.

На корпусе расходомера расположен винт потенциометра регулировки СО. При вращении винта по часовой стрелке СО увеличивается, против часовой – уменьшается.

Измерительная нить ДМРВ чувствительна к сильным хлопкам во впускную систему двигателя, которые приводят к растяжению нити (смещению характеристики) или к обрыву нити (датчик выходит из строя). Хлопки могут быть вызваны неисправностью системы зажигания или при использовании в качестве топлива сжиженного газа.

Особенности работы плёночного ДМРВ. Измерительным элементом пленочного ДМРВ является тонкая мембрана на основе кремния, на которой расположены измерительные сопротивления. ДМРВ не имеет функции “прожиг” и винта регулировки СО. На автомобилях без каталитического нейтрализатора, коррекция СО осуществляется с помощью БК СКАТ, посредством изменения и последующей записи в память блока управления параметра RCOD. На автомобилях с каталитическим нейтрализатором, коррекцию состава смеси осуществляет ЭБУ по сигналу с лямбда-зонда.

Датчик не чувствителен к хлопкам во впускную систему двигателя, поэтому в случае применения в качестве топлива сжиженного газа, рекомендуется ставить именно этот датчик вместе с соответствующим ЭБУ.

Установка датчика. При установке датчика нужно соблюдать его ориентацию – стрелка, изображенная на корпусе датчика, должна совпадать с направлением воздушного потока. Корпус расходомера должен быть обращен вверх.

Внимание!

Категорически запрещается промывать внутреннюю измерительную часть датчика

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 1 |
| 2. ДАТЧИК МАССОВОГО РАСХОДА ВОЗДУХА | 4 |
| 3. ДАТЧИК АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ ВО ВПУСКНОМ КОЛЛЕКТОРЕ | 9 |
| 4. ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА | 11 |
| 5. ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ | 12 |
| 6. ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ | 14 |
| 7. ЭЛ. ПИТАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ | 16 |
| 8. ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА | 19 |
| 9. ЛЯМБДА-ЗОНД (ДАТЧИК КИСЛОРОДА) | 21 |
| 10. ДАТЧИК ДЕТОНАЦИИ | 23 |
| 11. ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ | 24 |
| 12. ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА | 27 |
| 13. КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ | 28 |
| 14. ТОПЛИВНАЯ ФОРСУНКА | 31 |
| 15. РЕГУЛЯТОР ХОЛОСТОГО ХОДА | 34 |
| 16. РЕЛЕ БЕНЗОНАСОСА | 36 |
| 17. АДСОРБЕР | 37 |
| 18. РЕЛЕ ГЛАВНОЕ | 39 |
| 19. ЛАМПА ДИАГНОСТИКИ | 40 |
| 20. РЕЛЕ КОНДИЦИОНЕРА | 41 |
| 21. РЕЛЕ ВЕНТИЛЯТОРА | 41 |
| 22. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН ЭКОНОМАЙЗЕРА ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ХОЛОСТОГО ХОДА | 43 |
| 23. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ | 44 |
| 24. ЖГУТ УПРАВЛЕНИЯ | 47 |
| 25. ТИПИЧНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ | 48 |
| 26. СИСТЕМА ТОПЛИВОПОДАЧИ | 50 |
| 27. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ВЫХОДА БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ «МИКАС» ИЗ СТРОЯ. | 51 |
| 28. ПРОБНИК | 52 |
| 29. ОТОБРАЖАЕМЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ | 52 |
| 30. КОДЫ ОШИБОК | 52 |

ВАШИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ И ЗАМЕЧАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА ДВИГАТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА «ЗМЗ-406» ПОЖАЛУЙСТА НАПРАВЛЯЙТЕ ПО АДРЕСУ:

ООО “ДЕТАЛЬ-ЭЛЕКТРОНИКА” 606523 НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛ. Г. ЗАВОЛЖЬЕ ПР. ДЗЕРЖИНСКОГО 37-218

ТЕЛ. (831) 410-71-15 ; ТЕЛ/ФАКС: (83161) 7-48-16

E-MAIL: MAIL@SKAT-NN.RU ; WEB: WWW.SKAT-NN.RU

| | | |
|------|---|--------|
| 0342 | Низкий уровень сигнала датчика распредвала | Стр.13 |
| 0343 | Высокий уровень сигнала датчика распредвала | Стр.13 |
| 0346 | Выход сигнала датчика распредвала из доп. диапазона | Стр.13 |
| 0351 | Неисправность в цепи зажигания 1 (обрыв) | Стр.13 |
| 0352 | Неисправность в цепи зажигания 2 (обрыв) | Стр.13 |
| 0443 | Неисправность цепи клапана адсорбера (К3) | Стр.17 |
| 0444 | Неисправность цепи клапана адсорбера (Обрыв) | Стр.18 |
| 0445 | Неисправность цепи клапана адсорбера (К3 на землю) | Стр.18 |
| 0480 | Неисправность цепи реле вентилятора (Обрыв) | Стр.19 |
| 0560 | Низкий уровень напряжения бортовой сети. | Стр.8 |
| 0561 | Напряжения бортовой сети не стабильное. | Стр.8 |
| 0562 | Низкий уровень напряжения бортовой сети. | Стр.8 |
| 0563 | Высокий уровень напряжения бортовой сети. | Стр.8 |
| 0601 | Неисправность ПЗУ блока управления | Стр.19 |
| 0603 | Неисправность ОЗУ блока управления | Стр.19 |
| 0650 | Неисправность цепи лампы диагностики (Обрыв) | Стр.19 |
| 0685 | Неисправность цепи главного реле (Обрыв) | Стр.18 |
| 0686 | Неисправность цепи главного реле (К3 на землю) | Стр.19 |
| 0687 | Неисправность цепи главного реле (К3) | Стр.19 |
| 0691 | Неисправность цепи реле вентилятора (К3 на землю) | Стр.11 |
| 0692 | Неисправность цепи реле вентилятора (К3) | Стр.17 |
| 1386 | Ошибка канала детонации | Стр.17 |
| 1501 | Неисправность цепи реле бензонасоса (Обрыв) | Стр.17 |
| 1502 | Неисправность цепи реле бензонасоса (К3) | Стр.8 |
| 1541 | Неисправность цепи реле бензонасоса (К3 на землю) | Стр.12 |
| 1602 | Пропадание напряжения питания. | Стр.12 |
| 1640 | Неисправность энергонезависимой памяти ЭБУ | Стр.16 |
| 1689 | Неисправность памяти ошибок | Стр.16 |
| 1750 | Неисправность обмотки 1 PXX (К3) | Стр.16 |
| 1751 | Неисправность обмотки 1 PXX (Обрыв) | Стр.16 |
| 1752 | Неисправность обмотки 1 PXX (К3 на землю) | Стр.16 |
| 1753 | Неисправность обмотки 2 PXX (К3) | Стр.16 |
| 1754 | Неисправность обмотки 2 PXX (Обрыв) | Стр.36 |
| 1755 | Неисправность обмотки 2 PXX (К3 на землю) | Стр.36 |

Параметры датчика. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать работу ДМРВ по параметрам “Расход возд.”, “Напр. пот. СО” и “коэффициент RCOД”.

1) **“Расход возд.”** - параметр “расход воздуха” представляет собой массовый расход воздуха через датчик в кг/час.

Значения параметра. Режим “останов двигателя” - значение должно быть 0 кг/час. ЭБУ не опрашивает датчик, поэтому нет смысла проверять значение параметра датчика в этом режиме.

Режим “пуск двигателя” - значение расхода воздуха может принимать некоторую величину, но блок управления не использует его при вычислениях до момента выхода из режима пуска (обороты выше 1000 об/мин), следовательно, неисправный датчик не оказывает никакого влияния на пуск двигателя и соответственно не может быть причиной затрудненного пуска.

Режим “холостой ход” - при оборотах двигателя 800...900 об/мин (двигатель прогрет) значение расхода воздуха должно быть в пределах 12...18 кг/час. По мере увеличения числа оборотов или нагрузки на двигатель (открытие дросселя при неизменных оборотах) расход воздуха увеличивается.

2) **“Напр. пот. СО”**. Напряжение на потенциометре регулировки СО. ЭБУ использует это напряжение для расчета коэффициента RCOД и контролирует его на всех режимах работы двигателя. Значение параметра должно лежать в пределах 0,00...1,60 В. и изменяется при вращении винта потенциометра СО.

В системе управления с плёночным ДМРВ параметр не используется и имеет постоянную величину.

3) **“Кoeffициент RCOД”** - коэффициент коррекции СО на холостом ходу. Параметр отображает поправку характеристики топливopодачи относительно нуля. Отрицательное смещение соответствует снижению подачи топлива относительно теоретически рассчитываемой в блоке управления величины. Положительное смещение – увеличение подачи топлива. Действие поправки распространяется на режим холостого хода и малые нагрузки. Параметр контролируется блоком управления на всех режимах работы двигателя. Величина параметра изменяется от -0.250 до 0.250 и зависит от положения винта потенциометра СО. В системах с плёночным ДМРВ коэффициент изменяется БК СКАТ в режиме “Управление” и записывается в ЭПЗУ блока управления.

Неисправности ДМРВ

1) **“КОД 0101” (для ЭБУ МИКАС11)** - выход сигнала датчика расхода воздуха из допустимого диапазона - фиксируется ЭБУ, если уровень сигнала не соответствует расчетным данным блока управления.

2) **“КОД 13” (“КОД 0102” для ЭБУ МИКАС11)** - низкий уровень сигнала датчика расхода воздуха – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя, если уровень сигнала с ДМРВ меньше значения 2 кг/час.

Условия для проверки для ЭБУ МИКАС 7.xx - двигатель работает, код 13 имеет текущее состояние.

(алгоритм проверки для нитяного ДМРВ)

- **Отсутствие питания датчика.** Проверьте напряжение питания датчика между выводом 5 разъёма ДМРВ и массой двигателя. При отсутствии напряжения проверьте состояние разъёма жгута управления.

- **Обрыв провода 5б.** Вставьте пробник в выводы 5 и 1 разъёма ДМРВ. Лампа пробника должна гореть. Отсутствие горения лампы указывает на обрыв провода 5б.

- **Обрыв провода 6.** Вставьте пробник в выводы 5 и 2 разъёма ДМРВ. Отсутствие горения лампы указывает на обрыв провода 6.

- **Обрыв или замыкание на массу провода 7.** Неисправность ДМРВ. Неисправность ЭБУ. Снимите разъем с датчика расхода воздуха. Двигатель должен работать на резервном режиме (увеличенные обороты Х.Х.)*. Вставьте пробник в выводы 5 и 3 разъёма ДМРВ. Лампа не должна гореть. По БК СКАТ проконтролируйте появление текущей неисправности с кодом 14. Если код 14 появился - неисправен ДМРВ. При отсутствии кода 14 возможен обрыв провода 7, если цепь исправна - неисправен ЭБУ. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 13 указывает на замыкание провода 7 на массу.

(алгоритм проверки для плёночного ДМРВ)

- **Отсутствие питания датчика.** Проверьте пробником напряжение питания датчика между выводом 2 разъёма ДМРВ и массой двигателя. Лампа должна гореть. При отсутствии напряжения проверьте состояние разъёма жгута управления.

- **Обрыв провода 5б.** Вставьте пробник в выводы 2 и 4 разъёма ДМРВ. Лампа пробника должна гореть. Отсутствие горения лампы указывает на обрыв провода 5б.

- **Обрыв провода 6.** Вставьте пробник в выводы 2 и 1 разъёма ДМРВ. Лампа пробника должна гореть. Отсутствие горения лампы указывает на обрыв провода 6.

- **Обрыв или замыкание на массу провода 7.** Неисправность ДМРВ. Неисправность ЭБУ. Снимите разъем с датчика расхода воздуха. Двигатель должен работать на резервном режиме (увеличенные обороты Х.Х.)*. Вставьте пробник в выводы 2 и 3 разъёма ДМРВ. Лампа не должна гореть. По БК СКАТ проконтролируйте появление текущей неисправности с кодом 14. Если код 14 появился - неисправен ДМРВ. При отсутствии кода 14 возможен обрыв провода 7, если цепь исправна - неисправен ЭБУ. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 13 указывает на замыкание провода 7 на массу.

*. ЭБУ Микас 5.4 с ранней версией программного обеспечения не работают без датчика расхода воздуха на холостом ходу, поэтому для поддержания минимально рабочих оборотов двигателя придется приподнять дроссельную заслонку. ЭБУ Микас 7.1 таких проблем не имеют.

Примечание:

Некоторые модели ДМРВ имеют защиту от повышенного напряжения питания. При превышении напряжения выше нормы датчик отключается. Обычно это происходит при пуске двигателя, в момент отключения стартера. ЭБУ фиксирует код 13 как однократную неисправность. Такой датчик исправен.

“КОД 14” (“КОД 0103” для ЭБУ МИКАС11) - высокий уровень сигнала датчика расхода воздуха – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя, если уровень сигнала с ДМРВ выше 4.5 В.

Условия для проверки - двигатель работает, код 14 имеет текущее значение.

(алгоритм проверки для нитяного ДМРВ)

- **Замыкание провода 31 на +бортсети.** Проверьте наличие воды в 55 контактной вилке блока

управления.

- **Неисправность ДМРВ. Неисправность ЭБУ** Отсоедините от ДМРВ входной воздушный патрубок. Визуально проконтролируйте наличие "прожиги". Если нить светится, вставьте пробник между выводами 1 и 4 разъёма датчика расхода воздуха. Если прожиг выключился - неисправен ЭБУ, прожиг не выключился - неисправен ДМРВ. При отсутствии прожига и одновременном наличии текущего состояния кода 13, снимите разъем с ДМРВ - ошибка пропала, неисправен ДМРВ, если осталась текущей, неисправен ЭБУ.

(алгоритм проверки для плёночного ДМРВ)

- **Неисправность ДМРВ.** Отсоедините разъем от датчика. По БК СКАТ проконтролируйте появление текущей неисправности с кодом 13. Если код 13 появился – неисправен ДМРВ. При отсутствии кода 13 проверьте наличие воды в 55 контактной вилке ЭБУ.

“КОД 31” - низкий уровень сигнала корректора СО (только для нитяного ДМРВ), фиксируется блоком управления на всех режимах работы двигателя, если напряжение на потенциометре СО составляет 0 В (параметр “Напр. пот. СО” БК СКАТ).

Условия для проверки - зажигание включено, код 31 имеет текущее значение.

- **Замыкание внутри ДМРВ.Замыкание провода 36 на массу.** Отключите разъем с ДМРВ. По БК СКАТ проконтролируйте появление текущей неисправности с кодом 32. Если код 32 появился, неисправен ДМРВ. Если код 31 остался в текущем состоянии - устраните замыкание провода 36 на массу.

“КОД 32” - высокий уровень сигнала корректора СО (только для нитяного ДМРВ), фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя, если напряжение на потенциометре СО выше 0,28 В (параметр “Напр. пот. СО” БК СКАТ).

Условия для проверки - зажигание включено, код 32 имеет текущее состояние.

- **Замыкание провода 36 на + бортсети.** Проверьте наличие воды в 55 контактной вилке блока управления.

- **Обрыв провода 36.Неисправность ДМРВ.** Вставьте пробник между контактами 6 и 1 разъёма. Лампа не должна гореть. Проконтролируйте значение параметра “Напр. пот. СО” по БК СКАТ. Если напряжение стало около 0 В - неисправен ДМРВ. При обрыве провода 36 значение “Напр. пот. СО” останется прежним - устраните обрыв. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 32 указывает на замыкание провода 36 на + бортсети. Снимите разъем с датчика - если лампа погасла, замыкание внутри датчика, если не погасла, замыкание в проводке.

Непостоянные неисправности могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждение изоляции или жилы провода, а также неисправностью самого ДМРВ (непропой внутри датчика). Постучите по корпусу ДМРВ неметаллическим предметом (не сильно), одновременно наблюдая за БК СКАТ, режим ошибки.

Неисправности ДМРВ, не диагностируемые ЭБУ

- **Обрыв измерительной нити датчика.** Двигатель может устойчиво работать на холостом ходу. Значение параметра “Расход воздуха” находится в пределах 15...25 кг/час. При увеличении оборотов значение расхода воздуха не изменяется, двигатель не развивает обороты. Проверьте визуально обрыв нити.

- **Величина измеренного кол-ва воздуха ниже реального кол-ва воздуха, прошедшего через датчик (датчик забедняет топливную смесь).** Двигатель неустойчиво работает на холостом ходу, глохнет или заводится и сразу глохнет. Отсоедините разъем ДМРВ, заведите двигатель. Двигатель должен устойчиво работать на холостом ходу с повышенными оборотами (резервный режим). Подсоединение датчика приведет к забеднению смеси, появлению пропусков в работе двигателя или к его останову.

- **Величина измеренного кол-ва воздуха выше реального кол-ва воздуха, прошедшего через датчик (датчик забогачает топливную смесь).** Данную неисправность в большинстве случаев можно определить только при помощи газоанализатора в условиях автосервиса. При значительном смещении характеристики, двигатель неустойчиво работает на холостом ходу. Из выпускной системы может выходить черный дым. Проконтролируйте параметр “Расход возд.” БК СКАТ на холостом ходу.

Заключение. В случае выхода ДМРВ из строя и не возможности его замены, можно продолжить движение, отсоединив разъем жгута управления от датчика. ЭБУ перейдет на резервный режим работы, расход топлива увеличится (его можно контролировать БК СКАТ в режиме маршрутного компьютера). Резервный режим безопасен для двигателя.

3. ДАТЧИК АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ ВО ВПУСКНОМ КОЛЛЕКТОРЕ

Назначение. Датчик абсолютного давления (ДАД) предназначен для измерения давления (разряжения) во впускном коллекторе карбюраторного двигателя. Выходной сигнал датчика представляет собой напряжение постоянного тока, величина которого зависит от давления во впускном коллекторе. Это напряжение ЭБУ преобразует в параметр “абсолютное давление” (параметр “Давление” БК СКАТ) и использует при расчетах угла опережения зажигания, и определения момента включения и выключения клапана экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ).

Особенности работы ДАД. Датчик имеет внутреннюю измерительную камеру, которая соединяется вакуумным шлангом с задрессельным пространством впускного коллектора. Датчик питается стабилизированным напряжением 5 В от электронного блока управления.

Параметры датчика. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать работу ДАД по параметрам “Напр. давления” и “Давление”.

- **“Напр. давления”.** Параметр “напряжение на датчике абсолютного давления” представляет собой измеренное ЭБУ значение напряжения на выходе ДАД. Параметр контролируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя. Величина выходного напряжения может изменяться в пределах 0.4...4.65 В.

- **“Давление”.** Параметр “абсолютное давление” является измеренным значением давления во впускном коллекторе и может изменяться в пределах 120...1050 Мбар.

Значения параметра. Режим “останов двигателя” - значение должно быть 0 Мбар. ЭБУ не контролирует параметр в этом режиме.

| | | |
|-----|--|--------|
| 161 | Неисправность обмотки 1 РДВ (КЗ) | Стр.16 |
| 162 | Неисправность обмотки 1 РДВ (Обрыв) | Стр.16 |
| 163 | Неисправность обмотки 1 РДВ (КЗ на землю) | Стр.16 |
| 164 | Неисправность обмотки 2 РДВ (КЗ) | Стр.16 |
| 165 | Неисправность обмотки 2 РДВ (Обрыв) | Стр.16 |
| 166 | Неисправность обмотки 2 РДВ (КЗ на землю) | Стр.16 |
| 167 | Неисправность цепи реле бензонасоса (КЗ) | Стр.17 |
| 168 | Неисправность цепи реле бензонасоса (Обрыв) | Стр.17 |
| 169 | Неисправность цепи реле бензонасоса (КЗ на землю) | Стр.17 |
| 174 | Неисправность цепи клапана адсорбера (КЗ) | Стр.17 |
| 175 | Неисправность цепи клапана адсорбера (Обрыв) | Стр.18 |
| 176 | Неисправность цепи клапана адсорбера (КЗ на землю) | Стр.18 |
| 177 | Неисправность цепи главного реле (КЗ) | Стр.18 |
| 178 | Неисправность цепи главного реле (Обрыв) | Стр.18 |
| 179 | Неисправность цепи главного реле (КЗ на землю) | Стр.18 |
| 181 | Неисправность цепи лампы диагностики (КЗ) | Стр.18 |
| 182 | Неисправность цепи лампы диагностики (Обрыв) | Стр.19 |
| 183 | Неисправность цепи лампы диагностики (КЗ на землю) | Стр.19 |
| 191 | Неисправность цепи реле кондиционера (КЗ) | Стр.19 |
| 192 | Неисправность цепи реле кондиционера (Обрыв) | Стр.19 |
| 193 | Неисправность цепи реле кондиционера (КЗ на землю) | Стр.19 |
| 194 | Неисправность цепи реле вентилятора (КЗ) | Стр.19 |
| 195 | Неисправность цепи реле вентилятора (Обрыв) | Стр.19 |
| 196 | Неисправность цепи реле вентилятора (КЗ на землю) | Стр.19 |
| 197 | Неисправность цепи клапана ЭПХХ (КЗ) | Стр.20 |
| 198 | Неисправность цепи клапана ЭПХХ (Обрыв) | Стр.20 |
| 199 | Неисправность цепи клапана ЭПХХ (КЗ на землю) | Стр.20 |
| 231 | Неисправность в цепи зажигания 1 (Обрыв) | Стр.13 |
| 232 | Неисправность в цепи зажигания 2 (Обрыв) | Стр.14 |
| 233 | Неисправность в цепи зажигания 3 (Обрыв) | Стр.14 |
| 234 | Неисправность в цепи зажигания 4 (Обрыв) | Стр.13 |
| 241 | Неисправность в цепи зажигания 1 (КЗ на землю) | Стр.14 |
| 242 | Неисправность в цепи зажигания 2 (КЗ на землю) | Стр.14 |
| 243 | Неисправность в цепи зажигания 3 (КЗ на землю) | Стр.14 |
| 244 | Неисправность в цепи зажигания 4 (КЗ на землю) | Стр.14 |

КОДЫ ОШИБОК ДЛЯ ЭБУ МИКАС 11, ИТЕЛМА VS8

| | | |
|------|--|--------|
| 0101 | Выход сигнала датчика расхода воздуха из допустимого диапазона | Стр.3 |
| 0102 | Низкий уровень сигнала датчика расхода воздуха. | Стр.3 |
| 0103 | Высокий уровень сигнала датчика расхода воздуха. | Стр.3 |
| 0111 | Выход сигнала датчика температуры воздуха из допустимого диапазона | Стр.5 |
| 0112 | Низкий уровень сигнала датчика абс. давления. | Стр.5 |
| 0113 | Высокий уровень сигнала датчика абс. давления. | Стр.6 |
| 0116 | Выход сигнала датчика температуры ОЖ из допустимого диапазона | Стр.6 |
| 0117 | Низкий уровень сигнала датчика темпер охл. жидкости. | Стр.6 |
| 0118 | Высокий уровень сигнала датчика темпер охл. жидкости. | Стр.6 |
| 0121 | Выход сигнала датчика полож. дросселя из допустимого диапазона | Стр.7 |
| 0122 | Низкий уровень сигнала датчика полож. дросселя. | Стр.7 |
| 0123 | Высокий уровень сигнала датчика полож. дросселя. | Стр.7 |
| 0135 | Нагреватель датчика кислорода до нейтрализатора неисправен | Стр.10 |
| 0171 | Сигнал богатой смеси лямбда-зонда 1. | Стр.10 |
| 0172 | Сигнал бедной смеси лямбда-зонда 1. | Стр.10 |
| 0201 | Неисправность форсунки 1 (Обрыв) | Стр.15 |
| 0202 | Неисправность форсунки 2 (Обрыв) | Стр.15 |
| 0203 | Неисправность форсунки 3 (Обрыв) | Стр.15 |
| 0204 | Неисправность форсунки 4 (Обрыв) | Стр.15 |
| 0261 | Неисправность форсунки 1 (КЗ на землю) | Стр.15 |
| 0262 | Неисправность форсунки 1 (КЗ) | Стр.15 |
| 0264 | Неисправность форсунки 2 (КЗ на землю) | Стр.15 |
| 0265 | Неисправность форсунки 2 (КЗ) | Стр.15 |
| 0267 | Неисправность форсунки 3 (КЗ на землю) | Стр.15 |
| 0268 | Неисправность форсунки 3 (КЗ) | Стр.15 |
| 0270 | Неисправность форсунки 4 (КЗ на землю) | Стр.15 |
| 0271 | Неисправность форсунки 4 (КЗ) | Стр.15 |
| 0325 | Неисправность датчика угловой синхронизации | Стр.11 |
| 0326 | Выход датчика детонации из допустимого диапазона | Стр.11 |
| 0327 | Низкий уровень сигнала датчика детонации | Стр.11 |
| 0328 | Высокий уровень сигнала датчика детонации | Стр.11 |
| 0335 | Неисправность датчика угловой синхронизации | Стр.9 |
| 0336 | Выход сигнала датчика синхр из допустимого диапазона | Стр.9 |
| 0337 | Низкий уровень сигнала датчика синхронизации | Стр.9 |
| 0338 | Высокий уровень сигнала датчика синхронизации | Стр.9 |
| 0340 | Неисправность датчика распредвала | Стр.13 |

диагностического БК СКАТ и пробника на 12 вольт. Пробник необходимо изготовить самостоятельно. Для этого возьмите лампу накаливания на напряжение 12 вольт и мощностью не более 4 Вт (обычная лампочка габаритного света, которая устанавливается в передние фары автомобилей "ГАЗ"). Припаяйте к ней два гибких провода длиной по 30 см. Свободные концы этих проводов облудите и придайте им плоскую форму. Заизолируйте лампочку.

Не допускается применение ламп большой мощности (например от фары или стоп-сигналов).

Перемычка представляет собой провод небольшой длины, с зачищенными и облуженными концами.

29. ОТОБРАЖАЕМЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

| | | | |
|------------------|--------|------------------|--------|
| UOZ | Стр.13 | Напр. Дросселя | Стр.7 |
| UOZ. OKT. KOPP. | Стр.13 | Напр. Пот. СО | Стр.3 |
| Адсорбер | Стр.17 | Напр. Т. Возд | Стр.5 |
| Давление | Стр.4 | Напр. Т. ОЖ | Стр.6 |
| Детонация | Стр.11 | Напр. Давления | Стр.4 |
| Длит. Впрыска | Стр.15 | Напр. Детонации | Стр.11 |
| Дроссель | Стр.7 | Положение РХХ | Стр.16 |
| Зад. Част XX | Стр.20 | Продув адсорбера | Стр.17 |
| Зона детонации | Стр.21 | Расх. Топл. | Стр.15 |
| Зона регул. О2 | Стр.21 | Расход возд. | Стр.3 |
| Козфициент RCOD | Стр.3 | Состояние О2 | Стр.10 |
| Козфициент RCOK | Стр.15 | Темпер. Воздуха | Стр.5 |
| Напр. Бортсети | Стр.8 | Температура ОЖ | Стр.6 |
| Напр. Датчика О2 | Стр.10 | Холостой ход | Стр.20 |
| Частота | Стр.9 | | |

30. КОДЫ ОШИБОК ДЛЯ ЭБУ МИКАС 5.4, МИКАС 7.11, ИТЕЛМА VS5.6

| | |
|--|--------|
| 13 Низкий уровень сигнала датчика расхода воздуха. | Стр.3 |
| 14 Высокий уровень сигнала датчика расхода воздуха. | Стр.3 |
| 15 Низкий уровень сигнала датчика абс. давления. | Стр.5 |
| 16 Высокий уровень сигнала датчика абс. давления. | Стр.5 |
| 17 Низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха. | Стр.5 |
| 18 Высокий уровень сигнала датчика температуры воздуха. | Стр.6 |
| 21 Низкий уровень сигнала датчика темпер охл. жидкости. | Стр.6 |
| 22 Высокий уровень сигнала датчика темпер охл. жидкости. | Стр.6 |
| 23 Низкий уровень сигнала датчика полож. дросселя. | Стр.7 |
| 24 Высокий уровень сигнала датчика полож. дросселя. | Стр.7 |
| 25 Низкий уровень напряжения бортовой сети. | Стр.8 |
| 26 Высокий уровень напряжения бортовой сети | Стр.8 |
| 27 Неисправность датчика угловой синхронизации | Стр.9 |
| 28 Неисправность датчика угловой синхронизации | Стр.9 |
| 29 Неисправность датчика угловой синхронизации | Стр.9 |
| 31 Низкий уровень сигнала корректора СО | Стр.4 |
| 32 Высокий уровень сигнала корректора СО | Стр.4 |
| 41 Неисправность цепи датчика детонации | Стр.41 |
| 51 Неисправность блока управления 1 | Стр.12 |
| 52 Неисправность блока управления 2 | Стр.12 |
| 53 Неисправность датчика угловой синхронизации | Стр.9 |
| 54 Неисправность датчика положения распределвала | Стр.13 |
| 61 Сброс блока управления | Стр.12 |
| 62 Неисправность ОЗУ блока управления | Стр.12 |
| 63 Неисправность ПЗУ блока управления | Стр.12 |
| 64 Неисправность чтения энергонезав. памяти ЭБУ. | Стр.12 |
| 65 Неисправность чтения энергонезав. памяти ЭБУ. | Стр.12 |
| 73 Сигнал богатой смеси лямбда-зонда. | Стр.10 |
| 74 Сигнал бедной смеси лямбда-зонда. | Стр.10 |
| 91 Неисправность в цепи зажигания 1 (КЗ) | Стр.13 |
| 92 Неисправность в цепи зажигания 2 (КЗ) | Стр.13 |
| 93 Неисправность в цепи зажигания 3 (КЗ) | Стр.13 |
| 94 Неисправность в цепи зажигания 4 (КЗ) | Стр.13 |
| 131 Неисправность форсунки 1 (КЗ) | Стр.15 |
| 132 Неисправность форсунки 1 (Обрыв) | Стр.15 |
| 133 Неисправность форсунки 1 (КЗ на землю) | Стр.15 |
| 134 Неисправность форсунки 2 (КЗ) | Стр.15 |
| 135 Неисправность форсунки 2 (Обрыв) | Стр.15 |
| 136 Неисправность форсунки 2 (КЗ на землю) | Стр.15 |
| 137 Неисправность форсунки 3 (КЗ) | Стр.15 |
| 138 Неисправность форсунки 3 (Обрыв) | Стр.15 |
| 139 Неисправность форсунки 3 (КЗ на землю) | Стр.15 |
| 141 Неисправность форсунки 4 (КЗ) | Стр.15 |
| 142 Неисправность форсунки 4 (Обрыв) | Стр.15 |
| 143 Неисправность форсунки 4 (КЗ на землю) | Стр.15 |

Режим "пуск двигателя" - значение абсолютного давления может принимать некоторую величину, но блок управления не использует его при вычислениях до момента выхода из режима пуска (обороты выше 1000 об/мин), следовательно неисправный датчик не оказывает никакого влияния на пуск двигателя и соответственно не может быть причиной затрудненного пуска.

Режим "холостой ход" - при оборотах двигателя 750...850 об/мин (двигатель прогрет) значение абсолютного давления должно быть в пределах 270...350 Мбар. По мере увеличения нагрузки на двигатель (открытие дросселя при неизменных оборотах) значение давления увеличивается.

Неисправности ДАД.

"КОД 15" - низкий уровень сигнала датчика абсолютного давления – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя, если выходное напряжение с датчика ниже 0.4 В.

Условия для проверки - двигатель работает, код 15 имеет текущее состояние.

- **Обрыв провода 50.** Снимите разъем с ДАД. Вставьте пробник в вывод 3 разъема ДАД и + аккумулятора. Лампа не должна гореть. По БК СКАТ проконтролируйте параметр "напр. давления". Значение должно увеличиться с 0 до 4.98 В. Если значение параметра увеличилось - переходите к проверке провода 47. Если увеличения не произошло - обрыв провода 50. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 15 указывает на замыкание провода 50 на массу.

- **Обрыв провода 47.** Снимите разъем с ДАД. Вставьте пробник в выводы 1 и 3 разъема ДАД. Лампа не должна гореть. По БК СКАТ проконтролируйте параметр "напр. давления". Значение должно увеличиться с 0 до 4.96 В. Если значение параметра увеличилось - переходите к проверке провода 30. Если увеличения не произошло - обрыв провода 47.

- **Обрыв провода 30.** Снимите разъем с ДАД. Вставьте пробник в вывод 2 разъема ДАД и +аккумулятора. Лампа должна гореть (провод 30 исправен) - замените датчик. Отсутствие свечения лампы указывает на обрыв провода.

- **Неисправность ДАД.** Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен датчик.

Примечание: На некоторых датчиках абсолютного давления может возникать кратковременная текущая неисправность с кодом 15 в режиме торможения двигателем. Такая неисправность является конструктивной недоработкой датчика и приводит к отключению режима принудительного холостого хода при торможении двигателем.

"КОД 16" - высокий уровень сигнала датчика абсолютного давления – фиксируется ЭБУ во время работы двигателя, если выходное напряжение с датчика выше 4.6 В.

Условия для проверки - двигатель работает, код 16 имеет текущее значение.

Неисправность ДАД. Отключите разъем от датчика. По БК СКАТ проконтролируйте появление текущей неисправности с кодом 15. Если код 15 появился - неисправен ДАД.

- Непостоянные неисправности могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждением изоляции или жилы провода.

- Неисправности ДАД, не диагностируемые ЭБУ.

Значение параметра "Давление" находится в пределах 400...1050 Мбар и не изменяется (или изменяется незначительно) при увеличении или уменьшении оборотов и нагрузки на двигатель. Двигатель может неустойчиво работать на ХХ. Проверьте наличие соединения вакуумного шланга с датчиком и со штуцером отбора разрежения на впускном коллекторе, а также шланг и штуцер на чистоту (воздух должен проходить через них свободно).

Заключение. При неисправности ДАД, ЭБУ переходит на резервный режим работы. Регулировка угла опережения зажигания осуществляется только по оборотам двигателя – у двигателя снижается мощность, не включается режим принудительного холостого хода, увеличивается расход топлива. Резервный режим безопасен для двигателя.

4. ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Назначение. Датчик температуры воздуха (ДТВ) служит для измерения температуры впускного коллектора (температуры воздуха на впуске). ЭБУ использует измеренное значение температуры воздуха для корректировки характеристик топливоподачи и зажигания. Датчик температуры воздуха аналогичен датчику температуры охлаждающей жидкости.

Особенности работы ДТВ. Датчик представляет собой полупроводниковый прибор, на который подается опорное напряжение 5 В с блока управления. Выходным сигналом является падение опорного напряжения на датчике, которое зависит от температуры, чем выше температура, тем ниже падение напряжения. Это напряжение ЭБУ преобразует в параметр "температура воздуха" (параметр "Темпер. Воздуха" БК СКАТ). ДТВ требует обязательного соблюдения полярности опорного напряжения.

Параметры датчика. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать работу ДТВ по параметрам Напр. Т. возд" и "Темпер. Возд". Во время проведения диагностики соблюдайте элементарные меры предосторожности; Не курите. Не суйте руки под вращающиеся части двигателя. Проводите ремонт только в трезвом состоянии. Перед тем, как что-либо сделать сначала подумайте и если вы не уверены, лучше не делайте.

Неисправности ДТВ.

"КОД 0111" (для ЭБУ МИКАС11) - Выход сигнала датчика температуры воздуха из допустимого диапазона - фиксируется ЭБУ, если уровень сигнала не соответствует расчетным данным блока управления.

"КОД 17" ("КОД 0112" для ЭБУ МИКАС11) - низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя, если выходное напряжение на датчике ниже 2 В.

Условия для проверки - двигатель работает, код 17 имеет текущее состояние.

- **Замыкание провода 44 на массу.** Неисправность ДТВ. Заглушите двигатель, включите зажигание. Снимите разъем с ДТВ. По БК СКАТ проконтролируйте увеличение параметра "Напр. возд." до 4.98 В. Напряжение увеличилось - неисправен датчик, осталось прежним (ниже 2 В) - замыкание провода 44 на

массу. Причиной появления кода 17 может быть переполнюсовка контактов в разъеме датчика.

“КОД 18” (“КОД 0113” для ЭБУ МИКАС11) - высокий уровень сигнала датчика температуры воздуха
- фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя, если выходное напряжение на датчике выше 4.9 В.

Условия для проверки - двигатель работает, код 18 имеет текущее состояние.

Обрыв провода 44, Обрыв провода 30*, Неисправность ДТВ. Заглушите двигатель, включите зажигание. Снимите разъем с ДТВ. Вставьте пробник между контактами 1 и 2 разъема. Лампа не должна гореть. По БК СКАТ проконтролируйте параметр “Напр. Т.возд”. Значение параметра стало меньше 0,2 В.- неисправен датчик, если осталось прежним - обрыв провода 44 или 30, устранили обрыв;

*. Обрыв провода 30 в 55-контактной розетке жгута управления сопровождается появлением текущих неисправностей с кодом 18, 22, 24.

- **Непостоянные неисправности** могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждением изоляции или жилы провода, а также неисправностью самого датчика (непропай в датчике).

- **Неисправности ДТВ** не диагностируемые ЭБУ.

- **Пробой полупроводникового элемента датчика.** Значение температуры, измеренное ЭБУ, может находиться в пределах -40...160 °С и не изменяется при изменении реальной температуры. Неисправность приводит к обеднению или обогащению рабочей смеси.

- **Дрейф характеристики ДТВ.** Измеренное значение температуры может мгновенно изменяться на несколько градусов (десятков градусов), что вызывает резкое изменение количества подаваемого топлива. Автомобиль дергается. Неисправность можно проконтролировать наблюдая за параметром “темпер. Возд”. Причиной может быть плохой контакт в разъеме ДТВ или сам датчик.

Заключение. Непостоянные неисправности ДТВ могут вызывать подергивания автомобиля при равномерном движении. В случае выхода ДТВ из строя, снимите разъем с датчика. ЭБУ перейдет на резервный режим работы (параметр “темпер. Возд” примет значение 40 °С). Эксплуатационные характеристики автомобиля изменятся не существенно.

5. ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Назначение. Датчик температуры охлаждающей жидкости (ДТОХЛ) служит для измерения температуры двигателя (температуры охлаждающей жидкости). ЭБУ использует измеренное значение температуры для корректировки характеристик топливоподачи и зажигания, а также для управления эл. вентилятором (только в блоках управления с функцией управления реле вентилятора. Датчик температуры охлаждающей жидкости аналогичен датчику температуры воздуха.

Особенности работы ДТОХЛ. Датчик представляет собой полупроводниковый прибор, на который подается опорное напряжение 5 В с блока управления. Выходным сигналом является падение опорного напряжения на датчике, которое зависит от температуры, чем выше температура, тем ниже падение напряжения. Это напряжение ЭБУ преобразует в параметр “температура охлаждающей жидкости” (параметр “температура ОЖ” БК СКАТ). ДТОХЛ требует обязательного соблюдения полярности опорного напряжения.

Параметры датчика. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать работу ДТОХЛ по параметрам “Напр. Т. ОЖ” и “температура ОЖ”.

- “**Напр. Т.ож**”, Параметр “напряжение на датчике температуры охлаждающей жидкости” представляет собой измеренное ЭБУ падение напряжения на датчике. Параметр контролируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

- “**температура ОЖ**”. Параметр “температура охлаждающей жидкости” представляет собой результат преобразования блоком управления падения напряжения на датчике в температуру, в градусах ЦЕЛЬСИЯ. Параметр контролируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Неисправности ДТОХЛ.

“КОД 0116” (для ЭБУ МИКАС 11) - выход сигнала датчика температуры охл. жидкости из допустимого диапазона - фиксируется ЭБУ, если уровень сигнала не соответствует расчетным данным блока управления.

“КОД 21” (“КОД 0117” для ЭБУ МИКАС11) - низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя, если выходное напряжение на датчике ниже 2 В.

Условия для проверки - зажигание включено, код 21 имеет текущее состояние.

- **Замыкание провода 45 на массу. Неисправность ДТВ.** Снимите разъем с ДТОХЛ. По БК СКАТ проконтролируйте увеличение параметра “Напр. Т.ож” до 4.96 В. Напряжение увеличилось - неисправен датчик, осталось прежним (ниже 2 В) - замыкание провода 45 на массу. Причиной появления кода 21 может быть переполнюсовка контактов в разъеме датчика.

“КОД 22” (“КОД 0118” для ЭБУ МИКАС11) - высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя, если выходное напряжение на датчике выше 4.9 В.

Условия для проверки - зажигание включено, код 22 имеет текущее состояние.

- **Обрыв провода 45, Обрыв провода 30*, Неисправность ДТОХЛ.** Снимите разъем с ДТОХЛ. Вставьте пробник между контактами 1 и 2 разъема. Лампа не должна гореть. По БК СКАТ проконтролируйте параметр “Напр. Т.ож”. Значение параметра стало меньше 0,2 В.- неисправен датчик, если осталось прежним - обрыв провода 45 или 30, устранили обрыв.

*. Обрыв провода 30 в 55-контактной розетке жгута управления сопровождается появлением текущих неисправностей с кодом 18, 22, 24.

- **Непостоянные неисправности** могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждением изоляции или жилы провода, а также неисправностью самого датчика (непропай в датчике).

Неисправности ДТОХЛ не диагностируемые ЭБУ.

4. Недостаточная мощность двигателя

Прогрейте двигатель до рабочей температуры. В БК СКАТ войдите в режим “Тест”, выберите тест «разгон автомобиля», нажмите кнопку <ENT>. Для правильного выполнения теста выведите автомобиль на равномерный режим движения на 4-ой передаче 50...55 км/час. Затем разгоните автомобиль до 100 км/час удерживая педаль акселератора в максимально нажатом состоянии. Результаты теста можно просматривать только после полной остановки автомобиля. Тестер выведет время разгона автомобиля и рассчитает коэффициент полезного действия двигателя (КПД). Если КПД двигателя находится в пределах 80-100% то с двигателем всё в порядке. При увеличении КПД выше 100% можно гордиться своим автомобилем, вас догонят не все. Уменьшение значения КПД ниже 70% указывает на низкую мощность двигателя или на неспособность автомобиля к свободному качению. С помощью БК СКАТ проведите тест “выбег автомобиля” в режиме “испытания”. Если выбег автомобиля находится в пределах 80...100% и выше, значит с ходовой автомобиля всё в порядке и причина кроется в двигателе. Выполните тест “баланс мощности” для определения работоспособности всех цилиндров, проверьте систему топливоподачи, фазы газораспределения.

Для исключения влияния на результаты замеров случайных факторов, тесты необходимо провести как минимум два, три раза.

26. СИСТЕМА ТОПЛИВОПОДАЧИ

Система топливоподачи служит для подачи топлива в цилиндры двигателя. В систему топливоподачи входят:

Электробензонасос;

Топливные фильтры, грубой и тонкой очистки;

Топливопроводы: подающий и сливной (обратка);

Топливная рампа, на которой установлены форсунки и регулятор давления топлива.

Главным требованием, предъявляемым к системе топливоподачи является создание и поддержания в топливной рампе давления топлива, достаточного для бесперебойной работы двигателя на всех режимах. Постоянная величина давления топлива в рампе поддерживается регулятором давления топлива, который сбрасывает излишки топлива в бак по обратке. Для инжекторных двигателей семейства ЗМЗ 406 давление в топливной рампе должно быть в пределах 280 – 320 кПа относительно давления во впускном коллекторе.

Неисправности в системе топливоподачи приводят к нарушению нормальной работы двигателя. Низкое давление топлива приводит к обеднению топливной смеси, падению мощности двигателя. Двигатель неустойчиво работает на холостом ходу. При резком открытии дросселя возникают провалы. Повышенное давление топлива вызывает значительное обогащение топливной смеси, из впускной системы при перегазовке может выходить черный дым. Отсутствие или слишком низкое давления вообще делает запуск двигателя невозможным.

В условиях автосервиса систему топливоподачи диагностируют при помощи манометра, который подключают через тройник к топливной рампе и измеряют давление топлива на разных режимах работы двигателя. Во избежании возгорания автомобиля и несчастных случаев, проверять работоспособность системы топливоподачи в гаражных условиях не рекомендуется. Обратитесь на специализированную СТО.

27. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ВЫХОДА БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ «МИКАС» ИЗ СТРОЯ.

1. Некорректное подключение питания электронной системы зажигания к бортовой сети автомобиля.

При установке инжекторного двигателя на автомобили семейства “Газель”, “Соболь” под переднюю шпильку крепления ресивера, вместе с заземляющим проводом жгута системы управления прикручивают силовую массу (плетёнку) питания стартера. При пропадании надёжного контакта между ресивером и силовой массой стартерный ток проходит через блок управления. Вывод - нельзя подключать силовую массу, соединяющую двигатель и кузов, вместе с массами жгута системы управления.

2. Ошибочное подключение проводников заземления жгута управления к плюсу бортсети автомобиля

3. Завышенное напряжение питания блока управления.

Обычно происходит по причине выхода из строя интегрального регулятора напряжения, установленного в генераторе. В момент выхода регулятора из строя происходит резкое увеличение выходного напряжения генератора, выгорает силовой предохранитель между аккумулятором и генератором. Одновременно возможен выход из строя магнитолы, сигнализации, перегорание ламп накаливания световой сигнализации (фары, указатели поворотов).

4. Попадание дождевой воды, жидкости омывателя стёкол внутрь блока управления, установленного на автомобилях “Волга”. Жидкость протекает внутрь салона через резиновый уплотнитель лобового стекла в правом нижнем углу. Происходит коррозия, разрушение проводников (иногда самих электронных компонентов) блока управления.

5. Выход из строя электронных компонентов блока управления в результате пробоя высоковольтного разряда (искры) от системы зажигания на жгут системы управления. Причиной может послужить неисправная катушка зажигания, пробитые высоковольтные провода, свечные наконечники, а также метод проверки работоспособности цилиндров двигателя путём извлечения высоковольтных проводов из катушек зажигания.

6. Запись в блок управления программы, несоответствующей типу блока управления.

7. Заводские дефекты комплектующих электронных компонентов блока управления.

8. Некачественное изготовление блока управления

28. ПРОБНИК

Методика поиска причин неисправности в системе управления опирается на применение

1. Ослабление, деформация, окисление контактов в разъёмах жгута управления и элементах системы управления. Контакты покрываются белым или зелёным налётом, что в конечном итоге приводит к возникновению непостоянных неисправностей (однократные и многократные ошибки) или к полному пропаданию контакта в цепи. При диагностике данным дефектам необходимо уделять побольше внимания, так как плохое состояние контактов зачастую является единственной причиной неисправности. Также необходимо проверять полноту (глубину) посадки и наличие надёжной фиксации контакта в гнезде разъёма.

2. Обрыв провода. Обычно происходит в месте заделки провода в контакт. Зачастую такой обрыв не видно, так как провод остаётся держаться в контакте за счёт изоляции, но если за него посылнее потянуть, то он оторвётся. Другой причиной обрыва провода является перетирание жгута об вибрирующий во время работы двигатель. Такой обрыв легко обнаружить визуально по наличию повреждения изоляции жгута управления.

3. Замыкание провода на массу. Как и в предыдущем случае причиной является перетирание жгута об вибрирующий во время работы двигатель.

4. Замыкание провода на плюс питания или на другой провод. В реальной жизни практически никогда не происходит. Единственно возможной причиной для возникновения этой неисправности может быть сгорание изоляции проводов жгута управления в результате замыкания плюсовых проводов жгута на массу. Такое замыкание сопровождается обильным выделением дыма и иногда может привести к возгоранию автомобиля. Жгут полностью выходит из строя.

Блок управления способен регистрировать обрыв провода цепи, замыкание его на массу или на плюс питания. Такие неисправности, как "обрыв" и "замыкание на массу" блок управления практически не различает и может регистрировать одну и ту же неисправность как "обрыв" или как "замыкание на массу". Например, при обрыве провода 17 управления форсункой первого цилиндра, блок управления может зафиксировать как код 132 (неисправность форсунки 1, обрыв), так и код 133 (неисправность форсунки 1, замыкание на массу). Поэтому в методике подобные неисправности объединены вместе.

При поиске неисправностей, связанных с обрывом или замыканием на землю, необходимо помнить, что причиной возникновения этих неисправностей может быть не только обрыв сигнального провода, но и отсутствие напряжения питания соответствующего элемента системы управления.

Поиск причин неисправности элементов системы управления необходимо всегда начинать с визуального осмотра разъёма жгута, подключённого к проверяемому элементу.

Поиск причин неисправности с помощью пробника может происходить как при отключенном разъёме от проверяемого элемента, так и при подключенном разъёме. Например, если в методике не указано, что необходимо отключить разъём от элемента, необходимо не отключая разъёма сместить резиновый уплотнитель вниз по жгуту и вставить выводы пробника с тыльной стороны разъёма, параллельно проверяемому элементу.

25. ТИПИЧНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

1. Двигатель не запускается

При включении зажигания лампа диагностики не загорается, нет связи между блоком управления и БК СКАТ (БК находится в режиме сна или полностью не работает).

Проверка цепей питания блока управления.

Проверка наличия напряжения питания на выводе 18 и 27.

Отсоедините 55-и контактный разъём от блока управления.

· Включите зажигание

· Проверьте наличие напряжения на контакте 18. Для этого вставьте один вывод пробника в указанный контакт, а второй вывод соедините с массой двигателя. Лампа пробника должна гореть.

· Аналогичным образом проверьте наличие напряжения на контакте 27. Лампа пробника должна гореть. Отсутствие горения лампы пробника указывает на неисправность соответствующих цепей. Если все в порядке переходите к проверке цепей заземления блока управления.

Проверка цепей заземления блока управления (выводы 2, 14, 19, 24)

Вставьте один вывод пробника в контакт 18. Второй вывод поочередно вставляйте в контакты 2, 14, 19, 24. Во всех случаях лампа должна гореть. Отсутствие горения лампы пробника указывает на неисправность соответствующих цепей.

Проверьте реле главного системы управления.

Если цепи питания блока управления в порядке возможно неисправен блок управления.

2. Двигатель не запускается или запускается с трудом

При включении зажигания лампа диагностики загорается, БК СКАТ поддерживает связь с блоком управления (подсветка тестера включена).

Включите зажигание. В БК СКАТ войдите в режим "Тест", выберите тест "пук двигателя", нажмите кнопку <ENT>. Следуйте указаниям БК СКАТ. Произведите пуск двигателя. БК СКАТ автоматически диагностирует систему управления в режиме пуска и выведет сообщения о возможных причинах неисправности. Если БК СКАТ вывел сообщение, что в системе управления не обнаружено неисправностей затрудняющих пуск двигателя, необходимо проверить свечи зажигания, систему топливоподачи, компрессию, фазы газораспределения.

3. Двигатель неустойчиво работает на холостом ходу, трюит.

Прогрейте двигатель до рабочей температуры. В БК СКАТ войдите в режим "Тест", выберите тест "баланс мощности", нажмите кнопку <ENT>.

БК СКАТ автоматически определит работоспособность каждого цилиндра, поочередно отключая форсунки. После завершения теста на дисплей выведутся результаты замера для каждого цилиндра. Цилиндр считается работоспособным, если его вклад в общую мощность двигателя составляет от 70 до 100%. Если вклад цилиндра меньше 10% - цилиндр полностью не работоспособен. Причиной неисправности цилиндра может быть неисправная свеча зажигания, неисправность форсунки, отсутствие компрессии в цилиндре.

- Пробой полупроводникового элемента датчика. Значение температуры, измеренное ЭБУ, может находиться в пределах -40...160°C и не изменяться при изменении реальной температуры. Неисправность приводит к обеднению или обогащению рабочей смеси.

- Дрейф характеристики ДТОХЛ. Измеренное значение температуры может мгновенно изменяться на несколько градусов (десятьков градусов), что вызывает резкое изменение количества подаваемого топлива. Автомобиль дергается. Неисправность можно проконтролировать наблюдая за параметром «температура ОЖ». Причиной может быть плохой контакт в разъёме ДТОХЛ или сам датчик.

Заключение. Непостоянные неисправности ДТОХЛ могут вызывать подергивания автомобиля при равномерном движении. В случае выхода ДТОХЛ из строя, снимите разъем с датчика. ЭБУ перейдет на резервный режим работы (параметр "Температура ОЖ" примет значение 0°C). Это затруднит пуск горячего двигателя (переобогащённая смесь зальёт свечи). Для облегчения пуска необходимо выполнить продувку цилиндров воздухом (во время вращения двигателя стартером откройте дроссельную заслонку более чем на 50% на время 2...5 сек). Через несколько минут после пуска, ЭБУ примет по умолчанию значение температуры охлаждающей жидкости равное 80°C. Эксплуатационные характеристики двигателя не изменятся.

6. ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

Назначение. Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) служит для измерения величины открытия дроссельной заслонки, задаваемое водителем через педаль акселератора. ЭБУ использует измеренное значение процента открытия дросселя для коррекции характеристик топливоподачи и зажигания, а также для определения режима работы двигателя.

Особенности работы ДПДЗ. Датчик представляет собой переменный резистор, один из выводов которого соединен с массой ЭБУ, а на второй подается стабилизированное напряжение +5 В. Третий вывод соединён с подвижным контактом, который перемещается вместе с осью дроссельной заслонки. В зависимости от положения дроссельной заслонки выходное напряжение с датчика может изменяться в пределах 0.2...4.8 В. Каждый раз при включении зажигания ЭБУ запоминает самое низкое значение напряжения дросселя, лежащее до 0.7 В., как 0% открытия дросселя. Благодаря этому не требуется регулировать ДПДЗ при установке на двигатель.

Параметры ДПДЗ. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать работу ДПДЗ по параметрам "Напр. дросселя" и "Дроссель".

- **"Напр. дросселя".** Параметр "напряжение на датчике положения дроссельной заслонки" представляет собой измеренное ЭБУ напряжение на выходе датчика. Параметр контролируется на всех режимах работы двигателя.

- **"Дроссель".** Параметр "положение дроссельной заслонки" представляет собой угол открытия дроссельной заслонки, рассчитываемый ЭБУ по значению напряжению выходного сигнала ДПДЗ. Полностью закрытому положению дросселя соответствует 0%, полностью открытому – 100%. Параметр контролируется на всех режимах работы двигателя.

Неисправности ДПДЗ

"КОД 0121" (для ЭБУ МИКАС 11) - выход сигнала датчика из допустимого диапазона - фиксируется ЭБУ, если уровень сигнала не соответствует расчетным данным блока управления.

"КОД 23" ("КОД 0122" для ЭБУ МИКАС11) - низкий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя, если значение выходного напряжения с датчика ниже 0.1 В.

Условия для проверки - зажигание включено, код 23 имеет текущее состояние.

- **Обрыв провода 53.** Снимите разъем с ДПДЗ. Вставьте пробник в вывод 3 разъёма ДПДЗ и +аккумулятора. Лампа не должна гореть. По БК СКАТ проконтролируйте параметр "напр. дросселя". Значение должно увеличиться с 0 до 4.98 В. Если значение параметра увеличилось - переходите к проверке провода 12. Если увеличения не произошло - обрыв провода 53 на массу.

- **Обрыв провода 12.** Снимите разъем с ДПДЗ. Вставьте пробник в выводы 1 и 3 разъёма ДПДЗ. Лампа не должна гореть. По БК СКАТ проконтролируйте параметр "напр. дросселя". Значение должно увеличиться с 0 до 4.96 В. Если значение параметра увеличилось - неисправен датчик. Если увеличения не произошло - обрыв провода 12.

- **Неисправность ДПДЗ.** Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен датчик.

"КОД 24" ("КОД 0123" для ЭБУ МИКАС11) - высокий уровень сигнала датчика положения дроссельной заслонки – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя, если значение выходного напряжения с датчика выше 4.8 В.

Условия для проверки - зажигание включено, код 24 имеет текущее состояние.

- **Обрыв провода 30. Неисправность ДПДЗ.** Снимите разъем с ДПДЗ. По БК СКАТ проконтролируйте параметр "напр. дросселя". Напряжение должно снизиться до 0 В. Вставьте пробник в вывод 2 разъёма ДПДЗ и +аккумулятора. Лампа должна гореть (провод 30 исправен) - замените датчик. Отсутствие свечения лампы указывает на обрыв провода.

Непостоянные неисправности могут быть вызваны плохим контактом в разъёмах, повреждением изоляции или жилы провода, неисправностью датчика (плохим контактом между резистивной дорожкой и токосъёмником).

Неисправности ДПДЗ не диагностируемые ЭБУ.

- **Нарушение целостности резистивной дорожки.** При прохождении токосъёмника через поврежденный участок, значение выходного напряжения может кратковременно принимать любое значение в пределах 0.2...5 В. ЭБУ может не регистрировать неисправность. Получение электронным блоком неверного сигнала с датчика дросселя приводит к изменению топливоподачи и, как следствие, к рывкам автомобиля при движении. Данную неисправность можно проконтролировать по параметру "Дроссель", на остановленном

двигателе (зажигание включено), медленно открывая и закрывая дроссельную заслонку, или во время движения.

Заключение. Кратковременные неисправности ДПДЗ (дребезг контактов, износ резистивной дорожки) приводят к рывкам при движении автомобиля. В случае полного выхода датчика из строя, ЭБУ переходит на резервный режим работы, (значение параметра "Дроссель" принимается равной некоторой постоянной величине, обороты двигателя увеличиваются), позволяющий эксплуатировать автомобиль до проведения ремонта.

7. ЭЛ. ПИТАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Величина напряжения питания электронного блока управления и всей системы управления в целом, является основополагающим фактором для правильной и надежной работы двигателя.

Питание системы управления осуществляется от бортовой сети автомобиля, с номинальным напряжением 12 В. Диапазон изменения напряжения питания, при котором ЭБУ остается в рабочем состоянии, лежит в пределах 6,3... 18 В. При уменьшении напряжения ниже 6,3 В. происходит отключение блока управления. Значительное увеличение напряжение (неисправность генератора или отключение аккумулятора на работающем двигателе) может привести к выводу ЭБУ из строя.

Особенности эл. Питания системы управления

Вывод 18 ЭБУ – (+ 12 В) аккумулятора. Постоянное питание блока управления, в том числе и при выключенном зажигании, служит для питания ОЗУ, в котором хранятся адаптационные настройки и коды неисправностей, зафиксированные ЭБУ в процессе работы.

В системе управления карбюраторным двигателем, + 12 В. может подаваться на вывод 18 вместе с включением зажигания. Соответственно накопленные коды неисправностей будут теряться каждый раз при выключении зажигания, поэтому этот момент надо учитывать при диагностике неисправностей системы управления карбюраторным двигателем.

Для запуска ЭБУ "МИКАС-7.1" требуется обязательное наличие напряжения на этом выводе. ЭБУ "МИКАС-5.4" может работать и при отсутствии этого напряжения, поэтому при замене "МИКАС-5.4" на "МИКАС-7.1" проконтролируйте наличие напряжения на выводе 18, если "МИКАС-7.1" не запускается (нет связи с БК и не загорается лампа неисправности). Для правильной работы системы управления, наличие напряжения обязательно для всех моделей блоков управления.

Вывод 27 ЭБУ – (+ 12 В) замка зажигания. Напряжение подается на вывод в момент включения зажигания и является сигналом на включение ЭБУ.

Вывод 37 ЭБУ – (+12 В) при включении "реле главное" системы управления. Используется только в системе управления впрыском топлива.

ЭБУ МИКАС-7.1 при отсутствии напряжения на этом выводе не запускается и не поддерживает связь с БК СКАТ.

ЭБУ МИКАС-5.4 при отсутствии напряжения на этом выводе поддерживает связь с БК.

Вывод 2 – силовая масса блока управления

Вывод 14 – силовая масса блока управления

Вывод 24 – силовая масса блока управления

Вывод 19 – цифровая масса блока управления

Все массы блока управления должны иметь надежное соединение с массой автомобиля. Запрещается соединять в одной точке вместе с массами блока управления силовую массу питания стартера - это может привести к выводу блока управления из строя.

ЭБУ не имеет массы на своём корпусе, и может быть закреплён на любой изолированной поверхности.

Параметры напряжения питания ЭБУ. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать напряжение питания ЭБУ по параметру "Напр. бортсети".

- **"Напр. бортсети"**. Параметр "напряжение бортсети" представляет собой величину измеренного электронным блоком напряжения на выводе 27 (+ замка зажигания). Значение параметра должно соответствовать напряжению аккумуляторной батареи. Параметр контролируется на всех режимах работы двигателя.

Неисправности эл. Питания системы управления.

"КОД 0561" (для ЭБУ МИКАС 11) - напряжение питания бортовой сети не стабильное.

"КОД 25" ("КОД 0560" "КОД 0562" для ЭБУ МИКАС 11) - низкий уровень напряжения в бортовой сети – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

- **Разряжен аккумулятор.** Включите зажигание. Проконтролируйте пробником напряжение на клеммах аккумулятора по яркости свечения лампы. Если лампа светится тускло - зарядите аккумулятор. Лампа горит ярко - переходите к следующей проверке.

- **Плохой контакт в замке зажигания или в его цепи.** Вставьте пробник между + аккумулятора и + замка зажигания на катушке зажигания. Лампа не должна гореть. Любое свечение лампы указывает на плохой контакт в цепи замка зажигания.

- **Отсутствие надёжного контакта между массами ЭБУ и массой бортсети.** Проверьте надёжность крепления масс жгута управления к двигателю или к кузову автомобиля.

"КОД 1602" (для ЭБУ МИКАС 11) - пропадание напряжения питания. Неисправность фиксируется после подключения аккумулятора.

"КОД 26" ("КОД 0563" для ЭБУ МИКАС 11) - высокий уровень напряжения в бортовой сети автомобиля – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Условия для проверки - двигатель работает, код 26 принимает текущее состояние при увеличении оборотов двигателя.

Неисправность генератора. Сравните показания бортового вольтметра на щитке приборов и значение параметра "Напр. бортсети" БК СКАТ. Если они совпадают и показывают напряжение выше 20 В. - неисправен генератор. Если вольтметр показывает нормальное напряжение - неисправен ЭБУ.

холостого хода с обратной связью по оборотам двигателя. Если обороты двигателя (параметр «частота») ниже заданной частоты вращения двигателя, ЭБУ постепенно открывает РХХ до момента совпадения частоты вращения двигателя с заданной частотой. Если обороты двигателя выше заданной частоты, то блок управления постепенно закрывает РХХ. Таким образом происходит адаптация положения регулятора холостого хода к оборотам двигателя. Во время адаптации блок управления записывает в ОЗУ положение РХХ для различных значений параметра "Зад. Част. ХХ", что позволяет быстро восстановить обороты двигателя до заданного значения при последующем входе двигателя в режим холостого хода. Небольшие отклонения оборотов двигателя от заданных значений, блок управления корректирует путём изменения угла опережения зажигания.

Режим управления углом опережения зажигания с обратной связью по детонации. Интенсивная детонация, возникающая при работе двигателя является нежелательным фактором, так как приводит к перегреву поверхности рабочей камеры сгорания и повреждению деталей двигателя. Значительное смещение характеристики угла опережения зажигания в положительную сторону (запаздывания) для предотвращения детонации также нежелательно, так как приводит к снижению мощности двигателя и к повышению температуры остаточных газов, поэтому оптимальные характеристики угла опережения зажигания находятся в зоне, близкой к возникновению детонации.

Детонация может быть вызвана снижением октанового числа бензина, неисправностью в системе впуска воздуха, неисправностью двигателя, неисправностью или неправильной регулировкой блока управления (UOZ. OKT. KOPP.). В системах управления "МИКАС" предусмотрен режим управления углом опережения зажигания с обратной связью по детонации, который обеспечивает уменьшение угла опережения зажигания при возникновении детонации. Для определения детонационного сгорания на двигатель устанавливается датчик детонации.

Работу системы управления в этом режиме можно проконтролировать по значению параметра "Зона детонации".

"Зона детонации". Параметр "признак зоны детонации" описывает область работы двигателя по нагрузке и частоте вращения, в которой реализуется алгоритм управления углом опережения зажигания с обратной связью по детонации. Так как появление детонации возможно только на отдельных режимах работы двигателя (преимущественно при движении под нагрузкой, с ускорением), то нет необходимости реализовывать алгоритм управления углом опережения зажигания с обратной связью по детонации на режимах, где детонация невозможна (пуск двигателя, холостой ход, торможение двигателем). Поэтому параметр "зона детонации" принимает значение "ЕСТЬ" только в тех режимах работы двигателя, где возможно появление детонации и значение "НЕТ", где детонация не возможна.

Данный режим управления корректирует угол в небольших пределах и не позволяет предотвращать детонацию, вызванную применением бензина с низким октановым числом (А-76, А-80). Иными словами – наличие датчика детонации в системе управления не означает, что двигатель можно эксплуатировать на бензине марки А-76 или А-80 (за исключением двигателя ЗМЗ 4061).

Режим управления топливopодачей по замкнутому контуру. Необходимости поддержания точного соотношения топливозоудшной смеси в системе управления с каталитическим нейтрализатором требует применения режима управления топливopодачей по замкнутому контуру с обратной связью по наличию кислорода в отработавших газах. Для определения наличия кислорода в отработавших газах применяется датчик кислорода.

Работу системы управления в этом режиме можно проконтролировать по значению параметра "Зона регул. О2".

"Зона регул. О2". Параметр "признак зоны регулирования по датчику кислорода" описывает работу системы управления топливopодачей по замкнутому контуру с обратной связью по наличию кислорода в отработавших газах. Параметр принимает значение "ЕСТЬ" если датчик кислорода прогрет (выходной сигнал датчика кислорода выходит за пределы опорного напряжения 0,4...0,5 В) и температура охлаждающей жидкости выше 45°С. Если параметр имеет значение "НЕТ" управление топливopодачей происходит по разомкнутому контуру (сигнал с датчика кислорода не используется при расчётах длительности впрыска).

Режим "торможение двигателем". Выполняется при движении автомобиля с включенной передачей, обороты двигателя выше 1600 об/мин и полностью закрытой дроссельной заслонкой. В этом режиме блок управления прекращает подачу топлива в цилиндры двигателя (длительность впрыска и расход топлива равны нулю).

Режим "продувки цилиндров воздухом". Выполняется во время пуска двигателя, если дроссельная заслонка открыта более чем на 50 %. В этом режиме блок управления прекращает подачу топлива в цилиндры двигателя (длительность впрыска равна нулю). Режим продувки цилиндров воздухом облегчает пуск двигателя с залитыми свечами. Обычно свечи заливаются во время неудачного пуска двигателя при низкой температуре или при пуске горячего двигателя с неисправным датчиком температуры охлаждающей жидкости. Продувку цилиндров воздухом во время пуска можно осуществлять несколько раз. Например, если двигатель залило (нет вспышек во время пуска) нажмите на педаль акселератора до упора и продолжайте вращать двигатель стартером. Двигатель начнёт схватывать на остатках топлива и через пару секунд вспышки прекратятся, что свидетельствует об удалении излишков топлива из камеры сгорания. Отпустите педаль акселератора для возобновления подачи топлива. Если двигатель снова залило, повторите продувку.

24. ЖГУТ УПРАВЛЕНИЯ

Работоспособность отдельных цепей и всей системы управления двигателем, целиком и полностью зависит от технического состояния жгута управления. Отсутствие крепления жгута управления к двигателю и кузову в специально предусмотренных местах, неправильная трассировка жгута, являются основными причинами преждевременного выхода его из строя. Большую часть неисправностей жгута управления составляют:

вращения эл. вентилятора.

22. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН ЭКОНОМАЙЗЕРА ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ХОЛОСТОГО ХОДА.

Назначение. Для улучшения экономических и экологических характеристик автомобиля в режиме торможения автомобиля двигателем (т. е. при движении автомобиля с включенной передачей, обороты двигателя выше 1600 об/мин и полностью закрытой дроссельной заслонкой), необходимо отключение топливopодачи через систему холостого хода карбюратора. Для этих целей применяют электромагнитный клапан экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ), который в свою очередь управляет пневмомеханическим клапаном ЭПХХ карбюратора.

Особенности работы эл. магнитного клапана ЭПХХ. Эл. магнитный клапан ЭПХХ имеет два штуцера (центральный и боковой) для подвода разряжения к пневмоклапану карбюратора, а также штуцер для сообщения внутренней полости с атмосферой. Центральный штуцер соединяется вакуумным шлангом с задроссельным пространством карбюратора. Боковой штуцер соединяется вакуумным шлангом с пневмоклапаном карбюратора.

Во время работы двигателя на холостом ходу, блок управления удерживает эл. магнитный клапан ЭПХХ во включенном состоянии (центральный штуцер сообщается с боковым). Под действием разряжения пневмоклапан карбюратора открывается, обеспечивая поступление топлива в двигатель.

В режиме принудительного холостого хода блок управления обесточивает эл. магнитный клапан (боковой штуцер и соответственно пневмоклапан карбюратора соединяется с атмосферой), в результате чего пневмоклапан карбюратора перекрывает подачу топлива в двигатель.

Неисправности эл. магнитного клапана ЭПХХ.

“КОД 197” - неисправность цепи клапана ЭПХХ (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ только в режиме принудительного холостого хода.

Условия для проверки - код 197 принимает текущее состояние каждый раз при перегазовке двигателя (увеличьте обороты двигателя до 3000...4000 об/мин, затем резко отпустите педаль привода дроссельной заслонки).

Замыкание провода 46 на провод 15. Отсоедините разъемы с клапана ЭПХХ. Произведите перегазовку двигателя. Если код 197 по прежнему принимает текущее состояние - проверьте замыкание провода 46 на провод 15. Если код 197 больше не фиксируется - неисправен клапан ЭПХХ.

“КОД 198”, “КОД 199” - неисправность цепи клапана ЭПХХ (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ только в режиме принудительного холостого хода.

Условия для проверки - код 198 или 199 принимает текущее состояние каждый раз при перегазовке двигателя (увеличьте обороты двигателя до 3000...4000 об/мин, затем резко отпустите педаль привода дроссельной заслонки).

Обрыв провода 15. Отсоедините разъем от клапана. Проверьте пробником наличие напряжения на проводе 15. При отсутствии напряжения устраните обрыв провода 15.

Обрыв провода 46 или замыкание его на массу. Отсоедините разъемы от клапана. Вставьте в выводы разъемов пробник. Если лампа пробника горит на холостом ходу и гаснет при перегазовке - неисправен клапан ЭПХХ. При отсутствии горения лампы проверьте провод 46 на обрыв. Постоянное горение лампы при перегазовке (код 198 или 199 по прежнему принимает текущее состояние) указывает на замыкание провода 46 на массу.

Неисправность ЭБУ. Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен ЭБУ.

Непостоянные неисправности клапана ЭПХХ могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждением изоляции или жилы провода.

Заключение. При неисправности эл. магнитного клапана ЭПХХ двигатель не может работать в режиме холостого хода. Для временного устранения неисправности можно закольцевать систему ЭПХХ, для этого снимите вакуумный шланг с центрального штуцера эл. магнитного клапана ЭПХХ и подсоедините его к пневмоклапану ЭПХХ карбюратора.

23. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Режим “Останов двигателя”. Выполняется при условиях: зажигание включено, нет сигнала с датчика синхронизации (двигатель не вращается).

Режим “Пуск двигателя”. Выполняется при изменении частоты вращения коленчатого вала от нуля до 1000 об/мин. Превышение оборотов двигателя выше 1000 об/мин при пуске является обязательным условием для выхода системы управления из режима пуска.

БК СКАТ позволяет автоматически определять неисправности в системе управления, способные затруднить пуск двигателя и указать на возможные места неисправности.

Режим “Холостой ход”. Выполняется при работе двигателя с полностью закрытой дроссельной заслонкой (параметр “дроссель” имеет значение 0...1 %). Работу системы управления в этом режиме можно проконтролировать по значению параметра “Холостой ход” (группа 1 режима “параметры” БК СКАТ).

“Холостой ход”. Параметр “признак режима холостого хода” указывает на работу системы управления в режиме ограничения минимальной частоты вращения и может принимать значение “ЕСТЬ” или “НЕТ”. При переходе параметра в состояние “ЕСТЬ”, блок управления автоматически поддерживает обороты двигателя на уровне значения параметра “Зад. Част. ХХ” (группа 1 режима “параметры” БК СКАТ).

“Зад. Част. ХХ”. Параметр “заданная частота вращения двигателя на холостом ходу” отражает заданную блоком управления частоту вращения двигателя на холостом ходу в зависимости от температуры двигателя и наличия запроса на включение кондиционера. Так, на холодном двигателе уставка равна 1500 об/мин и по мере прогрева двигателя снижается до 850 об/мин.

Поддержание частоты на заданном уровне осуществляется блоком управления при помощи регулятора

Непостоянные неисправности с кодом 25 обычно возникают в момент пуска двигателя, если:

Нет надёжного соединения массы двигателя с массой аккумулятора или массы блока управления (выводы 2, 14, 24, 19) с двигателем или кузовом.

Имеет место плохой контакт в цепи замка зажигания или в цепи питания всей системы управления (в колодке подключения к автомобильному жгуту, предохранителях).

Неисправен стартер.

Заключение. Неисправности в цепях питания системы управления обычно сказываются в режиме пуска двигателя, вызывая кратковременное отключение ЭБУ (при снижении напряжения) и перезапуск программы управления. Такой перезапуск программы значительно затрудняет пуск двигателя или делает его невозможным, если повторяется многократно. При этом ЭБУ может фиксировать практически все коды неисправностей датчиков и исполнительных механизмов системы.

8. ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Назначение. Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ) предназначен для определения углового положения коленчатого вала и частоты вращения двигателя.

Особенности работы ДПКВ Датчик установлен на передней крышке цепи, на расстоянии 0,6...1,2 мм от специального диска на шкиве коленчатого вала. Спец. диск представляет собой зубчатое колесо с 60-ю зубьями, два зуба из которых вырезаются при изготовлении. Вращение спец. диска изменяет магнитный поток в датчике, наводя импульсы напряжения переменного тока в его обмотку. ЭБУ определяет положение коленчатого вала по отсутствию двух зубьев и частоту вращения по частоте следования этих импульсов. Цепь ДПКВ чувствительна к помехам от высоковольтной системы зажигания, поэтому для снижения уровня помех провод с датчика защищён экраном.

Параметры ДПКВ. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать работу датчика по параметру “Частота”.

“Частота”. Параметр “частота вращения коленчатого вала” является результатом расчёта блоком управления частоты вращения по входному сигналу с ДПКВ. Параметр контролируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Значение параметра. Режим “останов двигателя” - значение параметра равно нулю.

Режим “пуск двигателя” - значение начинает изменяться только при увеличении оборотов пуска выше 200 об/мин, другими словами, если обороты двигателя при пуске ниже 200 об/мин, значение параметра будет равно нулю.

Режим “холостой ход” - значение параметра имеет величину, равную частоте вращения двигателя с дискретностью 40 об/мин. Параметр никогда не должен принимать значение 0 об/мин, при вращении двигателя.

Неисправности ДПКВ.

“КОД 27”, “КОД 28”, “КОД 29”, “КОД 53” (“КОД 0335” для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность датчика угловой синхронизации (ДПКВ) – фиксируются ЭБУ при вращении двигателя, если за один оборот коленчатого вала блок управления считывает меньше или больше 58-и зубьев на спец. диске шкива коленчатого вала.

Условия для проверки - двигатель работает, код 27...29 или 53 принимает текущее состояние при увеличении оборотов или при перегазовке.

- **Увеличен зазор между датчиком и спец. диском.** Проверьте плотность посадки датчика в гнезде, момент затяжки болта крепления ДПКВ. Увеличенный зазор приводит к пропаданию сигнала с датчика на повышенных оборотах.

- **Разбит шпоночный паз на шкиве.** Проверьте поперечный люфт шкива на коленвалу, момент затяжки болта крепления шкива (храповика).

- **Неявное замыкание провода 48 или 49 на массу.** Визуально проверьте жгут управления на наличие повреждения изоляции и замыкания на массу. Замыкание может происходить только при высоких оборотах двигателя, когда амплитуда выходного сигнала увеличивается до нескольких десятков вольт.

Непостоянные неисправности ДПКВ, **фиксируются практически всегда при пуске двигателя, что связано с неравномерностью вращения двигателя стартером. Другими словами, появление однократных неисправностей с кодом 27...29 или 53 в момент пуска является нормой.** Непостоянные неисправности, возникающие во время движения, могут быть вызваны плохим контактом в разъёме датчика, обрывом подсоединительного кабеля в месте заделки в датчик или нарушением целостности этого кабеля и замыканием его на массу.

“КОД 0336” (для ЭБУ МИКАС 11) - выход сигнала датчика синхронизации из допустимого диапазона.

“КОД 0337” (для ЭБУ МИКАС 11) - низкий уровень сигнала датчика синхронизации.

“КОД 0338” (для ЭБУ МИКАС 11) - высокий уровень сигнала датчика синхронизации.

Неисправности ДПКВ не диагностируемые ЭБУ. Такие неисправности вызваны полным отсутствием сигнала с ДПКВ. БК СКАТ позволяет автоматически определить неисправности цепи датчика синхронизации (режим “Испытания”, “Пуск двигателя”).

- **Обрыв внутри датчика или в проводке.** Проверьте провода 48 и 49 на обрыв.

- **Замыкание провода 48 или 49 на массу.** Проверьте провода 48 и 49 на замыкание. Если проводка исправна, замените датчик.

- **Неисправность ЭБУ.** Очень редко, но бывает.

Заключение. Любая неисправность в цепи датчика угловой синхронизации, возникающая при работе двигателя, приводит к сбою в управлении рабочим процессом двигателя (отключению подачи топлива и системы зажигания). Полный выход датчика из строя не позволяет запустить двигатель. Датчик редко выходит из строя, но все же рекомендуется возить с собой запасной датчик.

9. ЛЯМБДА-ЗОНД (ДАТЧИК КИСЛОРОДА)

Назначение. Работа двигателя внутреннего сгорания сопровождается выбросом в атмосферу продуктов сгорания топливной смеси (отработавших газов). Большую часть отработавших газов составляют окись углерода СО (угарный газ), углеводороды СН и окислы азота NOx. Данные компоненты токсичны и опасны для здоровья и жизни человека. Для снижения токсичности отработавших газов до уровня требований экологических норм ЕВРО II, в выпускную систему двигателя устанавливается трёхкомпонентный каталитический нейтрализатор. При прохождении отработавших газов через пористую структуру нейтрализатора, происходит химическая реакция окисления окиси углерода СО и углеводородов СН в водяной пар Н₂O и в двуокись углерода СО₂ (углекислый газ), а также реакция восстановления окислов азота NOx в азот. Для эффективной нейтрализации всех трех токсичных компонентов отработавших газов необходимо точное поддержание соотношения топливовоздушной смеси в пропорции 14,6...14,7 : 1, т. е. при сгорании бедных смесей не происходит восстановления NOx, а при сгорании богатой смеси не происходит полного окисления СО и СН. Необходимость поддержания точного соотношения топливовоздушной смеси требует применения режима управления топливоподачей по замкнутому контуру, с обратной связью по наличию кислорода в отработавших газах. Для определения наличия кислорода в отработавших газах применяется лямбда-зонд (датчик кислорода, ДК). Датчик устанавливается в выпускную систему двигателя, перед каталитическим нейтрализатором.

Особенности работы ДК. Для работы лямбда-зонда, чувствительный элемент датчика должен иметь температуру более 150°С. Для этого датчик имеет встроенный электрический подогреватель, обеспечивающий его быстрый нагрев до рабочей температуры. Включение подогревателя обеспечивает реле бензонасоса.

На вход лямбда-зонда блок управления подает опорное напряжение 0,45 В. При достижении рабочей температуры, сигнал с ДК начинает изменяться в пределах 0,1...0,8В. в зависимости от состава отработавших газов. Отсутствие кислорода в отработавших газах (результат сгорания богатой смеси) вызывает появление на выводах ДК напряжения высокого уровня 0,7...0,8 В. Появление кислорода в отработавших газах (результат сгорания бедной смеси) вызывает появление на выводах ДК напряжения низкого уровня 0,1...0,2 В. ЭБУ постоянно контролирует выходной сигнал с датчика кислорода. Так при получении сигнала богатой смеси, блок управления забедняет смесь до момента появления сигнала бедной смеси, после чего происходит обогащение топливной смеси до момента появления сигнала богатой смеси. Как видно, выходной сигнал лямбда-зонда на исправном двигателе должен постоянно изменяться между низким и высоким уровнем с небольшой частотой.

Параметры ДК. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать работу датчика кислорода по параметрам «Напр. датч. О₂» и «Состояние О₂».

- «**Напр. датч О₂**». Параметр «напряжение на лямбда-зонде» представляет собой измеренное значение напряжения на выходе ДК. Параметр контролируется на всех режимах работы двигателя.

- Режим «останов двигателя» - на непрогретом датчике значение выходного напряжения равно опорному напряжению блока управления 0,45 В. При прогревом датчика (сразу после останова двигателя, и включения зажигания) сигнал может иметь любое значение.

- Режим «пуск двигателя» - параметр может иметь любое значение и не оказывает никакого влияния на пуск двигателя.

- Режим «холостой ход» - на непрогретом датчике значение выходного напряжения равно опорному напряжению блока управления 0,45 В. При достижении рабочей температуры, сигнал с ДК начинает изменяться в пределах 0,1...0,8 В. в зависимости от состава отработавших газов.

- «**Состояние О₂**». Параметр «состояние лямбда-зонда» отображает состав топливной смеси, основываясь на результатах измерения лямбда-зонда. Параметр контролируется на всех режимах работы двигателя и может принимать значение «БЕДН» или «БОГ».

Неисправности ДК.

«**КОД 73**» («**КОД 0174**» для ЭБУ МИКАС 11) - сигнал богатой смеси с датчика кислорода – фиксируется ЭБУ только в режиме управления топливоподачей по замкнутому контуру, если сигнал с датчика кислорода имеет значение выше 0,7 В при предельном уменьшении топливоподачи. Причиной появления кода 73 может быть:

- Неисправность цепи подогревателя датчика;
- Обрыв провода 28 или 10;
- Повышенное давление топлива;
- Не герметичность форсунок;
- Неисправность датчика кислорода.

«**КОД 74**» («**КОД 0172**» для ЭБУ МИКАС 11) - сигнал бедной смеси с датчика кислорода – фиксируется ЭБУ только в режиме управления топливоподачей по замкнутому контуру, если сигнал с датчика кислорода имеет значение ниже 0,2 В при предельном увеличении топливоподачи. Причиной появления кода 74 может быть:

- Подсос неучтенного воздуха во впускную систему двигателя;
- Пониженное давление топлива;
- Не герметичность впускной системы (выпускной коллектор, приёмная труба);
- Потеря компрессии в цилиндрах (клапана, прогар поршня);
- Неисправность датчика кислорода.

«**КОД 0135**» (для ЭБУ МИКАС 11) - нагреватель датчика кислорода до нейтрализатора неисправен.

Заключение. Одной из распространённых причин выхода датчика кислорода из строя является применение этилированного бензина. В случае выхода датчика кислорода из строя, блок управления переходит на режим управления топливоподачей по разомкнутому контуру (сигнал с датчика кислорода не используется при расчётах длительности впрыска). Длительная работа двигателя с неисправным лямбда-зондом неблагоприятно сказывается на работу каталитического нейтрализатора.

«**КОД 182**», «**КОД 183**» («**КОД 0650**» для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность цепи лампы диагностики (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Условия для проверки - зажигание включено, код 182 или 183 периодически (1 раз в секунду) прерывает текущее состояние.

Отсутствие питания на лампе. Проверьте пробником напряжение питания на лампе. При отсутствии питания устраните обрыв провода 87.

Обрыв провода 22* (3). С помощью БК СКАТ принудительно включите лампу диагностики (режим «управление»). Подсоедините пробник параллельно лампе диагностики. Если лампа пробника горит - неисправна лампа диагностики. Отсутствие горения лампы пробника указывает на обрыв провода 22* (3).

Замыкание провода 22* (3) на массу. Неисправность вызывает постоянное горение лампы диагностики. Проверьте замыкание провода 22* (3) на землю.

Неисправность ЭБУ. Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен ЭБУ.

* **В системе управления карбюраторным двигателем лампа диагностики управляется по проводу 3, соответственно при поиске неисправности вместо провода 22 нужно проверить провод 3.**

Непостоянные неисправности лампы диагностики могут быть вызваны повреждением изоляции или жилы провода.

20. РЕЛЕ КОНДИЦИОНЕРА

Назначение. Реле кондиционера предназначено для подачи электропитания на электромагнитную муфту компрессора кондиционера. Функция управления кондиционером есть на всех блоках управления, выпущенных после мая 1997 года.

Особенности управления реле кондиционера. Сигнал на включение кондиционера подаётся на вывод 40 блока управления. При наличии этого сигнала (+ 12 В) ЭБУ увеличивает обороты холостого хода до 1000 об/мин и с небольшой задержкой включает реле кондиционера (вывод 25 ЭБУ). Это предотвращает внезапный останов двигателя при подключении дополнительной нагрузки на двигатель. Блок управления не диагностирует цепь управления реле кондиционера.

21. РЕЛЕ ВЕНТИЛЯТОРА

Назначение. Реле вентилятора предназначено для включения вентилятора системы охлаждения двигателя при превышении заданной температуры. Функция реализована на части выпускаемых автомобилей.

Особенности управления реле вентилятора. Управление эл. вентилятором осуществляется блоком управления (вывод 33) на основе показаний датчика температуры охлаждающей жидкости. При достижении температуры двигателя 94°С блок управления включает эл. вентилятор. Выключение эл. вентилятора происходит после падения температуры двигателя ниже 92°С. На горячем двигателе (температура выше 94°С) при выключении зажигания, вентилятор остаётся во включённом состоянии до снижения температуры (ниже 92°С), но на время не более 1 минуты. В случае выхода датчика температуры из строя, блок управления автоматически включает эл. вентилятор вне зависимости от температуры двигателя.

Неисправности реле вентилятора.

«**КОД 194**» («**КОД 0687**» для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность цепи реле вентилятора (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ только во время включения реле вентилятора.

Условия для проверки - температура двигателя выше 94°С, код 194 имеет текущее состояние.

Замыкание провода 33 на провод 77. Отсоедините разъём от реле вентилятора. По БК СКАТ проконтролируйте появление кода 199 или 196. Если код 195 или 196 появился - неисправно реле. Если не появился - проверьте замыкание провода 33 на провод 77.

«**КОД 195**», «**КОД 196**» («**КОД 0685**», «**КОД 0686**» для ЭБУ МИКАС11) - неисправность цепи реле вентилятора (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Условия для проверки - зажигание включено, код 195 или 196 имеет текущее состояние.

Обрыв провода 77. Отсоедините разъём от реле. Проверьте пробником наличие напряжения на проводе 77. При отсутствии напряжения устраните обрыв провода 77.

Обрыв провода 33 или замыкание его на массу. Отсоедините разъём от реле, вставьте в выводы 86 и 85 разъёма пробник. По БК СКАТ проконтролируйте исчезновение текущего состояния кода 195 или 196. Если код 195 или 196 остался в текущем состоянии, проверьте провод 33 на обрыв. Исчезновение текущего состояния указывает на внутренний обрыв в реле. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 195 или 196 указывает на замыкание провода 33 на массу.

Неисправность ЭБУ. Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен ЭБУ. Непостоянные неисправности реле вентилятора могут быть вызваны плохим контактом в разъёмах, повреждением изоляции или жилы провода, а также неисправностью самого реле.

Неисправности реле вентилятора не диагностируемые ЭБУ.

Окисление, подгорание силовых контактов реле.

Включите зажигание. С помощью БК СКАТ принудительно включите реле вентилятора (режим «управление»). Если вентилятор не включился, отключите разъём от реле. Замкните перемычкой контакты 87 и 30 реле. Если вентилятор заработал – неисправно реле.

Залипание контактов (эл. вентилятор работает постоянно). ЭБУ не фиксирует неисправностей. Замените реле.

Заключение Неисправности реле вентилятора могут привести к перегреву двигателя и выходу его из строя. Проверить работоспособность цепи управления вентилятором можно с помощью БК СКАТ, для этого принудительно включите реле вентилятора (режим «управление»), проконтролируйте наличие

или 176 появилась - неисправен клапан, если не появилась - проверьте замыкание провода 5 на 58.

“КОД 175”, “КОД 176” (“КОД 0444”, “КОД 0445” для ЭБУ МИКАС11) - (ЭБУ МИКАС-5.4 в системе управления карбюраторным двигателем, кодом 175 или 176 указывает на неисправность клапана ЭПХХ-неисправность цепи клапана адсорбера (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Условия для проверки - зажигание включено, код 175 или код 176 имеет текущее состояние.

Отсутствие питания на клапане. Проверьте пробником напряжение питания на клапане. При отсутствии питания устраните обрыв провода 58.

Обрыв провода 5 или замыкание его на землю. Отсоедините разъём от клапана, вставьте в выводы разъёма пропик. По БК СКАТ проконтролируйте исчезновение текущего состояния кода 175 или 176. Если код 175 или 176 остался в текущем состоянии, проверьте провод 5 на обрыв. Исчезновение текущего состояния указывает на внутренний обрыв в клапане. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 175 или 176 указывает на замыкание провода 5 на массу.

Неисправность ЭБУ. Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен ЭБУ. Непостоянные неисправности клапана адсорбера могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждением изоляции или жилы провода.

Неисправности клапана адсорбера, не диагностируемые ЭБУ.

Зависание клапана в открытом состоянии, повреждение резинового шланга, соединяющего клапан адсорбера с впускным коллектором приводят к прососам неучтённого воздуха в двигатель, вызывая нарушения нормальной работы двигателя. Следствием данных неисправностей может быть появление кода 74.

Зависание клапана в закрытом состоянии, переполнение адсорбера бензином, пережатие или засорение шлангов приводят к переобогащению топливной смеси.

Заключение. Неисправности в системе улавливания паров бензина приводят к нестабильности холостого хода, самопроизвольному останову двигателя и ухудшению ездовых качеств автомобиля.

18. РЕЛЕ ГЛАВНОЕ

Назначение Реле главное предназначено для подачи электропитания на исполнительные механизмы и датчики системы управления.

Особенности управления главным реле. Реле главное управляется блоком управления. Включение реле происходит одновременно с включением зажигания. Выключение происходит через четыре секунды после выключения зажигания.

Неисправности главного реле.

“КОД 0685”, “КОД 0686” (для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность цепи главного реле (обрыв или короткое замыкание).

“КОД 177” (“КОД 0687” для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность цепи главного реле (короткое замыкание).

Условия для проверки - зажигание включено, код 177 имеет текущее состояние.

Замыкание провода 46 на провод 78. Отключите разъём с реле. По БК СКАТ проконтролируйте исчезновение текущего состояния кода 177. Если код 177 остался в текущем состоянии, устраните замыкание в проводке. Исчезновение текущего состояния указывает на неисправность реле.

Непостоянные неисправности главного реле могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждением изоляции или жилы провода, а также неисправностью самого реле. Во время появления неисправности блок управления одновременно фиксирует коды неисправностей всех форсунок, регулятора холостого хода, реле бензонасоса, лампы диагностики, ДМРВ и датчика фазы.

Неисправности главного реле, не диагностируемые ЭБУ.

Окисление, подгорание силовых контактов. ЭБУ МИКАС-5.4 одновременно фиксирует коды неисправностей всех форсунок, регулятора холостого хода, реле бензонасоса и лампы диагностики. ЭБУ МИКАС-7.1 вообще не поддерживает связь с БК СКАТ.

Заключение. Неисправности главного реле не позволяют эксплуатировать автомобиль. Неисправность можно временно устранить, для этого: включите зажигание, отсоедините разъём от реле. Замкните перемычкой контакты 87 и 30 реле. Заведите двигатель. **Для остановки двигателя в этом случае обязательно удалите сначала перемычку и только после этого выключите зажигание. Нарушение последовательности может привести к выходу датчика расхода воздуха из строя.**

19. ЛАМПА ДИАГНОСТИКИ

Назначение. Лампа диагностики предназначена для отображения информации о наличии неисправностей в системе управления. Управление лампой осуществляет ЭБУ.

Особенности управления лампой диагностики. После включения зажигания лампа диагностики загорается на время 0,6 сек и гаснет, если в системе управления не зафиксировано текущих неисправностей. При первом подключении блока управления к питанию (или при отсутствии постоянного питания на выводе 18 ЭБУ лампа диагностики включается два раза. Во время работы двигателя лампа не должна гореть. Кратковременное или постоянное горение указывает на наличие неисправностей в системе управления и не означает, что коды неисправностей сохраняются в ОЗУ блока управления. В дальнейшем их можно просмотреть с помощью БК СКАТ, в режиме отображения ошибок. После выключения зажигания лампа загорается на 4 секунды (только в системе с впрыском топлива).

Неисправности лампы диагностики.

“КОД 181” - неисправность цепи лампы диагностики (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ только во время включения лампы.

Замыкание провода 22* (3) на провод 87. Извлеките лампу из гнезда в щитке приборов. С помощью БК СКАТ проконтролируйте появление текущей неисправности с кодом 182 или 183. Если неисправность 182 или 183 появилась - неисправна лампа, если не появилась - устраните замыкание в проводке.

10. ДАТЧИК ДЕТОНАЦИИ

Назначение. Датчик детонации (ДД) предназначен для регистрации детонационного сгорания топлива, возникоющего при работе двигателя.

Особенности работы ДД. Датчик детонации устанавливается на блоке цилиндров двигателя, в районе четвёртого цилиндра со стороны впускного коллектора. Принцип действия датчика основан на преобразовании вибрации датчика в электрический сигнал. Возникающая во время работы двигателя вибрация, приводит к появлению переменного электрического сигнала на выходе ДД. Амплитуда и частота сигнала зависят от уровня вибрации. При детонационном сгорании величина выходного сигнала значительно увеличивается. ЭБУ регистрирует появление детонации и соответственно изменяет угол опережения зажигания, обеспечивая минимальный уровень детонации.

Параметры ДД. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать работу датчика детонации по параметрам “Напр. детонац.” и “Детонация”.

- **“Напр. детонац”.** Параметр “напряжение в канале детонации” представляет собой измеренное блоком управления значение напряжения сигнала с датчика детонации. Величина сигнала зависит от уровня вибрации двигателя и постоянно изменяется. Параметр контролируется ЭБУ только во время работы двигателя. Параметр реализован только в ЭБУ “МИКАС-7.1”, поэтому нельзя проверять работу ДД по данному параметру в системе управления “МИКАС-5.4”.

- **“Детонация”.** Параметр “признак детонации” указывает на наличии или отсутствие детонации при работе двигателя. Параметр является результатом обработки блоком управления сигнала с датчика детонации и может принимать значение “ЕСТЬ”, если ЭБУ зафиксировал детонацию или значение “НЕТ”, если детонация не зафиксирована.

- **“Вр. раб. с детон.” (для ЭБУ МИКАС 11)** Параметр “время работы двигателя с детонацией”. Показывает, сколько часов и минут двигатель работал с детонацией, т. е. на плохом бензине. Большое время работы с детонацией может послужить хорошим доводом для снятия двигателя с гарантийного обслуживания.

- **“Вр. ошиб. детонац.” (для ЭБУ МИКАС 11)** Параметр “время ошибки детонации”. Показывает сколько часов и минут двигатель работал с неисправным датчиком детонации.

Неисправности ДД.

“КОД 41” (“КОД 0325” для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность цепи датчика детонации – фиксируется ЭБУ при оборотах двигателя выше 3000 об/мин, если сигнал с ДД отсутствует.

Условия для проверки - “код 41” кратковременно фиксируется при работе двигателя.

- **Неисправность проводки.** **Неисправность датчика.** Проверьте наличие подключения разъёма жгута управления к датчику. Провод 11 на обрыв и на замыкание на массу. Если проводка исправна, замените датчик. Неисправный датчик можно проверить методом замены на исправный.

- **Неисправность ЭБУ.** Появление кода 41 при исправной проводке и датчике, может быть вызвано неисправностью канала детонации в ЭБУ. Неисправный ЭБУ можно проверить методом замены на исправный.

“КОД 0326” (для ЭБУ МИКАС 11) - Выход сигнала датчика детонации из допустимого значения.

“КОД 0327” (для ЭБУ МИКАС 11) - Низкий уровень сигнала датчика детонации.

“КОД 0328” (для ЭБУ МИКАС 11) - Высокий уровень сигнала датчика детонации.

“КОД 1386” (для ЭБУ МИКАС 11) - Ошибка канала детонации.

Заключение. При неисправности канала датчика детонации, ЭБУ не может фиксировать детонацию (параметр “Напр. детонац” не изменяется) и соответственно не может корректировать угол опережения зажигания с обратной связью по детонации.

11. ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Назначение. Электронный блок управления (ЭБУ) предназначен для управления рабочим процессом двигателя и является сложным электронным устройством, изготовленным на базе микропроцессора фирмы SIEMENS.

Особенности работы ЭБУ. Блок управления собирает информацию о состоянии двигателя с датчиков системы, подключенных к нему с помощью жгута управления. Обработывает эту информацию согласно заложенной в нём программы управления и управляет исполнительными механизмами системы, обеспечивая оптимальную работу двигателя.

Электронный блок управления имеет три типа внутренней памяти:

ПЗУ – постоянное запоминающее устройство. Память, в которую записывается программа управления двигателем и данные калибровок. Информация записывается в ПЗУ при изготовлении блока управления на заводе изготовителя.

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство. Память необходимая для временного хранения расчетных параметров программы управления, а также для хранения адаптационных настроек и кодов неисправностей, зафиксированных ЭБУ в процессе работы двигателя. ОЗУ для хранения информации требует бесперебойного эл. питания, т. е. при отключении питания, информация записанная в ОЗУ будет утеряна. Из этого следует, что коды неисправностей и адаптационные настройки, записанные в ОЗУ, можно стереть просто отключив ЭБУ от питания.

ЭПЗУ – электрически программируемое запоминающее устройство (энергонезависимая память ЭБУ). Память в которую записываются паспортные данные блока управления, а также параметры RCOD, RCOK и UOZ. OKT. KOPP., которые могут быть изменены с помощью БК СКАТ при настройке системы. ЭПЗУ не требует эл. питания для хранения информации, т. е. при отключении ЭБУ от питания, записанные значения вышеуказанных параметров не изменяются.

Электронный блок управления осуществляет постоянную проверку всех датчиков и исполнительных механизмов системы управления на исправность, и сигнализирует при появлении неисправности лампой

диагностики. Все зафиксированные при работе двигателя неисправности записываются в ОЗУ блока управления, которые можно просмотреть с помощью БК СКАТ (режим "ошибки блока управления"). ЭБУ не диагностирует высоковольтную часть системы зажигания (высоковольтные провода, свечи).

Электронный блок управления способен адаптироваться к каждому конкретному двигателю, что позволяет компенсировать небольшую погрешность измерения датчиков системы управления и износ механических узлов двигателя. Данные адаптационных настроек хранятся в ОЗУ блока управления.

Неисправности ЭБУ.

"КОД 51", "КОД 52" - неисправность блока управления – требуется замена или ремонт блока управления.

"КОД 61" - сброс блока управления – фиксируется ЭБУ как однократная неисправность, в случае непредусмотренного перезапуска программы управления во время работы двигателя.

Причиной перезапуска может быть:

Кратковременное уменьшение напряжения питания ЭБУ ниже 6 В. Обычно происходит во время пуска двигателя, если разряжен аккумулятор или имеет место плохой контакт в цепях питания системы управления (плюсовые и массовые провода).

Высокий уровень помех в бортовой сети автомобиля, вызванный неисправностью системы зажигания или не качественным подключением массовых проводов и экранов системы управления.

Внутренняя неисправность ЭБУ, которая требует замены или ремонта ЭБУ.

"КОД 62" ("КОД 0603" для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность ОЗУ блока управления – фиксируется ЭБУ, если в ОЗУ отсутствует информация. Информация из ОЗУ теряется при каждом отключении ЭБУ от питания. Поэтому код 62 фиксируется всегда при первом подключении ЭБУ к питанию или во время пуска, если напряжение питания уменьшается ниже 6 В.

"КОД 63" ("КОД 0601" для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность ПЗУ блока управления – требуется замена или ремонт блока управления.

"КОД 64" - неисправность чтения энергонезависимой памяти блока управления – обычно фиксируется как однократная неисправность при включении зажигания, если имеет место частичная потеря паспортных данных из ЭПЗУ. Данная неисправность никак не сказывается на работу двигателя и не требует ремонта или замены блока управления.

"КОД 65" ("КОД 1640" для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность записи энергонезависимой памяти блока управления – обычно фиксируется как однократная неисправность во время записи в ПЗУ новых значений РСОК или UOZ . ОКТ. КОРР., что является особенностью работы программы управления и не требует ремонта или замены блока управления. Если значения параметров РСОК или UOZ . ОКТ. КОРР. не удается записать, то имеет место неисправность ЭБУ.

"КОД 1689" (для ЭБУ МИКАС 11) - Неисправность памяти ошибок.

Другие неисправности ЭБУ.

· Одной из распространенных причин выхода ЭБУ из строя на автомобилях "ВОЛГА", является попадание воды внутрь блока управления, которая протекает внутрь салона через резиновый уплотнитель лобового стекла в правом нижнем углу.

· Причиной отказа может быть "зависание" программы управления, вызванное высоким уровнем помех в бортовой сети автомобиля или неисправностью катушки зажигания. Для её устранения отключите ЭБУ от питания на несколько минут.

· Описание остальных неисправностей ЭБУ можно найти в разделах по диагностике неисправностей датчиков и исполнительных механизмов системы управления.

Заключение. Профессиональная схемотехника и современная элементная база блоков управления МИКАС позволяют защитить блок управления от коротких замыканий в нагрузке, кратковременных перенапряжений эл. питания и ошибочного подключения разъёмов жгута управления к не своим датчикам (датчик детонации и датчик температуры воздуха, датчик синхронизации и датчик дросселя), поэтому вывести ЭБУ из строя является весьма затруднительным делом. Но всё же есть несколько простых способов, как это сделать (проверять не рекомендуется):

· Подать на ЭБУ повышенное напряжение питания, отсоединив аккумулятор при работающем двигателе.

· Закрепить массы жгута управления на + аккумулятора или + генератора.

· Разместить грязные, пробитые высоковольтные провода поближе к жгуту управления, чтобы как можно большее напряжение с катушек зажигания попало в блок.

Большую часть неисправностей блока управления составляют отказы в работе отдельных каналов, что в основном позволяет продолжить движение своим ходом. Случаи полного отказа ЭБУ встречаются редко и вызваны обычно виной эксплуатации.

Если пробег вашего автомобиля составляет несколько тысяч километров в месяц, рекомендуется приобрести себе запасной ЭБУ, особенно в зимний период эксплуатации.

12. ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Назначение. Датчик положения распределительного вала (ДПРВ) предназначен для определения такта сжатия первого цилиндра. Сигнал с ДПРВ используется блоком управления для осуществления фазированного впрыска топлива (каждая форсунка подает топливо один раз за два оборота коленчатого вала) и определения наличия детонации по цилиндрам.

Особенности работы ДПРВ. Датчик положения распределительного вала представляет собой полупроводниковый прибор, принцип действия которого основан на эффекте Холла. Датчик установлен в головке блока у 4-го цилиндра, со стороны выпускного коллектора. Рядом с торцевой (чувствительной) частью датчика вращается металлический отметчик, который закреплён на заднем торце выпускного распределителя. Прохождение отметчика рядом с чувствительной частью вызывает кратковременное изменение выходного сигнала датчика.

Неисправности ДПРВ.

сказывается на работе двигателя на частичных и полных нагрузках.

16. РЕЛЕ БЕНЗОНАСОСА

Назначение - Реле бензонасоса предназначено для подачи эл. питания на бензонасос.

Особенности управления реле бензонасоса Реле управляется электронным блоком. При включении зажигания блок управления включает реле бензонасоса на пять секунд. Если в течении этого времени двигатель не был запущен, реле отключается. При появлении сигнала с датчика синхронизации (начало вращения двигателя стартером), блок управления снова включает реле.

Неисправности реле бензонасоса.

"КОД 167" ("КОД 1502" для ЭБУ МИКАС11) - неисправность цепи реле бензонасоса (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ только в первые пять секунд после включения зажигания и во время вращения двигателя (т. е. во время включения блока управления реле бензонасоса).

Условия для проверки - код 167 принимает текущее состояние в первые пять секунд после включения зажигания и во время вращения двигателя.

Замыкание провода 3 на провод 77. С помощью БК СКАТ сбросьте коды ошибок. Отсоедините разъём от реле бензонасоса. Выключите зажигание и через одну секунду снова включите, одновременно наблюдая по прибору за появлением кода 167. Если код 167 появился - устраните замыкание провода 3 на провод 77. Появление кода 168 или 169 указывает на неисправность реле.

"КОД 168", "КОД 169" ("КОД 1541", "КОД 1501" для ЭБУ МИКАС11) - неисправность цепи реле бензонасоса (обрыв или короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ в режиме "останов двигателя".

Условия для проверки - двигатель остановлен (зажигание включено), код 168 или код 169 имеет текущее состояние.

Обрыв провода 77. Отсоедините разъём от реле. Проверьте пробником наличие напряжения на проводе 77. При отсутствии напряжения устраните обрыв провода 77.

Обрыв провода 3 или замыкание его на землю. Отсоедините разъём от реле, вставьте в выводы 86 и 85 разъёма пробник. По БК СКАТ проконтролируйте исчезновение текущего состояния кода 168 или 169. Если код 168 или 169 остался в текущем состоянии, проверьте провод 3 на обрыв. Исчезновение текущего состояния указывает на внутренний обрыв в реле. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 168 или 169 указывает на замыкание провода 3 на массу.

Неисправность ЭБУ. Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен ЭБУ. Непостоянные неисправности реле бензонасоса могут быть вызваны плохим контактом в разъёме, повреждением изоляции или жилы провода, а также неисправностью самого реле.

Неисправности реле бензонасоса не диагностируемые ЭБУ
Окисление, подгорание силовых контактов реле. Включите зажигание, отключите разъём от реле. Замкните перемычкой контакты 87 и 30 реле. Если бензонасос заработал - неисправно реле.

Заключение. Неисправности реле бензонасоса не позволяют эксплуатировать автомобиль. Бензонасос можно включить принудительно, для этого: включите зажигание, отключите разъём от реле. Замкните перемычкой контакты 87 и 30 реле. Заведите двигатель.

17. АДСОРБЕР

Назначение. На автомобилях, не имеющих в составе системы управления адсорбера, пары топлива из бензобака выходят в атмосферу. Для улучшения экологических показателей автомобиля, а именно предотвращения попадания паров бензина из бензобака в атмосферу, на автомобиль устанавливается адсорбер (ёмкость с активированным углём).

Особенности работы адсорбера. Пары бензина поступают из бензобака по трубке в адсорбер, где впитываются активированным углём. С течением времени происходит насыщение угля парами, поэтому необходимо осуществлять продувку адсорбера воздухом, с целью удаления из адсорбера паров бензина. Продувка осуществляется блоком управления, при помощи клапана адсорбера. Под воздействием управляющих импульсов клапан открывается, обеспечивая всасывание атмосферного воздуха через адсорбер во впускную систему работающего двигателя. Клапан адсорбера установлен непосредственно на адсорбере.

Параметры управления клапаном адсорбера. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать работу канала управления клапаном продувки адсорбера по параметрам "Продув адсорбера" и "Адсорбер".

"Продув адсорбера". Параметр "флаг продувки адсорбера" описывает режимную область работы двигателя, в которой реализуется продувка адсорбера. Параметр может принимать значение "ЕСТЬ" или "НЕТ". Если параметр имеет значение "ЕСТЬ", блок управления осуществляет продувку адсорбера (параметр "АДСОРБЕР" принимает значение, отличное от нуля).

"Адсорбер". Параметр "степень продувки адсорбера" отражает время открытого состояния клапана адсорбера и может изменяться от 0 до 100 %. Значение параметра 0 % означает, что продувка адсорбера не осуществляется. Значение параметра 100 % указывает на максимальную продувку. Длительность управляющих импульсов зависит от режима работы двигателя.

Неисправности клапана адсорбера.

"КОД 174" ("КОД 0443" для ЭБУ МИКАС11) - (ЭБУ МИКАС-5.4 в системе управления карбюраторным двигателем, кодом 174 указывает на неисправность клапана ЭПХХ) - неисправность цепи клапана адсорбера (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ только во время управления клапаном адсорбера (параметр "Продув адсорбера" имеет значение "ЕСТЬ").

Условия для проверки - двигатель работает, параметр "Продув адсорбера" имеет значение "ЕСТЬ", код 174 имеет текущее состояние.

Замыкание провода 5 на провод 58. Отключите разъём с клапана адсорбера. Проконтролируйте с помощью БК СКАТ появление текущей неисправности с кодом 175 или 176. Если неисправность 175

мощности двигателя. При резком открытии дросселя возникают провалы. Снижение производительности обычно происходит одновременно сразу на всех четырех форсунках и связано с коксованием внутренней полости форсунки смолистыми отложениями после 150...200 тыс. км. пробега. Проверить данную неисправность в гаражных условиях достаточно сложно и судить о ней можно только по второстепенным признакам.

Негерметичность, повышенная производительность форсунки – приводит к значительному обогащению смеси. Двигатель неустойчиво работает на холостом ходу, из впускной системы может выходить черный дым. Обычно дефект возникает на одной форсунке. Неисправную форсунку можно легко определить по состоянию свечи зажигания. Свеча с негерметичной форсункой будет иметь рыхлый чёрный нагар, в то время как другие свечи будут относительно чистыми.

Заключение. Топливные форсунки являются надёжным устройством и преждевременно выходят из строя в результате применения некачественного бензина или применения «очистителя инжекторов», залитого в бак автомобиля, имеющего большой пробег.

15. РЕГУЛЯТОР ХОЛОСТОГО ХОДА

Назначение. Регулятор холостого хода (РХХ или регулятор дополнительного воздуха РДВ) предназначен для поддержания заданной блоком управления частоты вращения двигателя на холостом ходу. Регулятор установлен на ресивере впускного трубопровода.

Особенности работы РХХ Регулятор холостого хода представляет собой электрически управляемое устройство, имеющее отверстие с регулируемым проходным сечением для подачи воздуха во впускную систему двигателя в обход дроссельной заслонки. Проходное сечение (и как следствие количество воздуха, проходящего через РХХ) изменяется путём поворота металлической шторки, перекрывающей отверстие. Положение шторки задаётся блоком управления и измеряется в шагах. Максимальное открытие РХХ соответствует 255-и шагам, закрытое состояние соответствует 1-му шагу. Таким образом для увеличения числа оборотов двигателя, блок управления увеличивает подачу воздуха в двигатель путем открытия РХХ (количество шагов увеличивается). Для уменьшения оборотов, блок управления постепенно закрывает РХХ (количество шагов уменьшается).

При отсутствии управляющих импульсов с блока управления (отсутствие питания РХХ), шторка находится в приоткрытом состоянии, что обеспечивает подачу фиксированного количества воздуха в аварийном режиме. Это позволяет сохранить работоспособность двигателя на холостом ходу.

Параметры управления РХХ. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать задаваемое блоком управления положение регулятора холостого хода по параметру "Положение РХХ".

"Положение РХХ". Параметр отражает текущее положение РХХ в шагах.

Значение параметра. Режим "останов двигателя" - положение РХХ должно быть больше 100 шаг.

Режим "холостой ход" - при частоте вращения 800...900 об/мин (двигатель прогрет), значение параметра должно быть в пределах 60...90 шаг (см. стр. 55).

Неисправности РХХ.

"КОД 161" ("КОД 1750" для ЭБУ МИКАС11) - неисправность обмотки 1 РДВ (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ во время работы двигателя.

Условия для проверки - двигатель работает, код 161 имеет текущее состояние.

Замыкание провода 4 на провод 58 При работающем двигателе отключите разъём с РХХ. Проконтролируйте с помощью БК СКАТ появление текущей неисправности с кодом 162 или 163. Если неисправность 162 или 163 появилась - неисправен РХХ, если не появилась - проверьте замыкание провода 4 и 58.

"КОД 162", "КОД 163" ("КОД 1751", "КОД 1752" для ЭБУ МИКАС11) - неисправность обмотки 1 РХХ (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ во время работы двигателя.

Условия для проверки. Двигатель работает, код 162 или код 163 имеет текущее состояние.

Отсутствие питания на РХХ. Проверьте пробником напряжение питания на РХХ (вывод 2 РХХ). При отсутствии питания устранили обрыв провода 58.

Обрыв провода 4 или замыкание его на землю. Отсоедините разъём от РХХ, вставьте в выводы 2 и 1 разъёма пробник. Горение лампы не имеет значения. По БК СКАТ проконтролируйте исчезновение текущего состояния кода 162 или 163. Если код 162 или 163 остался в текущем состоянии, проверьте провод 4 на обрыв и на замыкание на землю. Исчезновение текущего состояния указывает на внутренний обрыв в РХХ. При исправности цепей управления РХХ, интенсивность горения лампы может плавно изменяться от яркого накала до полного отсутствия свечения и зависит от количества шагов РХХ.

Неисправность ЭБУ. Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен ЭБУ.

"КОД 164" ("КОД 1753" для ЭБУ МИКАС11) - неисправность обмотки 2 РХХ (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

"КОД 165", "КОД 166" ("КОД 1754", "КОД 1755" для ЭБУ МИКАС11) - неисправность обмотки 1 РХХ (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Непостоянные неисправности РХХ могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждением изоляции или жилы провода, а также неисправностью самого РХХ (кратковременные межвитковые замыкания обмотки РХХ).

Неисправности РХХ, не диагностируемые ЭБУ.

Разрушение подшипников регулятора. Шторка теряет возможность свободного перемещения. Обороты холостого хода нестабильны и плохо поддаются регулировке при изменении положения РХХ БК СКАТ (режим "управление, положение РХХ"). Для проверки снимите РХХ с двигателя. Покачайте регулятор из стороны в сторону поперёк продольной оси. Шторка должна свободно перемещаться под действием инерции и всегда возвращаться в исходное положение. Потрясите РХХ. Появление постороннего шума свидетельствует о повреждении подшипников.

Заключение. Неисправность РХХ приводит к нарушению работы двигателя на холостом ходу, может вызвать самопроизвольное увеличение оборотов двигателя, затруднит пуск двигателя, и практически не

"КОД 54" ("КОД 0340" для ЭБУ МИКАС11) - неисправность датчика положения распределительного вала – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя, если сигнал с датчика отсутствует.

Условия для проверки - код 54 имеет текущее состояние во время работы двигателя, лампа неисправности горит постоянно.

Отсутствие питания датчика. Включите зажигание. Вставьте пробник между выводами 1 и 3 разъёма ДПРВ. Лампа должна гореть. При отсутствии напряжения устранили обрыв провода 37.

Обрыв провода 8. Проверьте провод 8 на обрыв и на замыкание.

Неисправность ДПРВ. Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен датчик.

Прим. Нельзя проверять выходное напряжение датчика (вывод 2 разъёма ДПРВ) с помощью пробника.

"КОД 0346" - выход сигнала датчика распредвала из допустимого диапазона.

"КОД 0342" - низкий уровень сигнала датчика распредвала.

"КОД 0343" - высокий уровень сигнала датчика распредвала.

Непостоянные неисправности. Могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждением изоляции или жилы провода, а также неисправностью самого датчика.

Заключение. При исправном датчике ЭБУ переходит на резервный режим работы и осуществляет попарно-параллельный впрыск топлива (один раз за оборот, т. е. необходимое количество топлива подается двумя равными частями – два раза за два оборота коленвала). Такой метод впрыска незначительно снижает эксплуатационные характеристики двигателя и не опасен для двигателя.

Непостоянные неисправности (сигнал с датчика периодически пропадает и появляется), приводят к рывкам автомобиля, что связано с переходом программы управления с фазированного впрыска топлива на попарно-параллельный при попадании сигнала, и с попарно-параллельного на фазированный впрыск топлива при появлении сигнала.

13. КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ

Назначение. Катушка зажигания предназначена для формирования высокого напряжения, достаточного для электрического пробоя искрового промежутка свечи зажигания на всех режимах работы двигателя.

Особенности работы катушки зажигания. В системе управления двигателя ЗМЗ 406 применяются двухвыводные катушки зажигания, что позволяет использовать одну катушку для формирования искры сразу в двух цилиндрах. Одна катушка на 1 – 4 цилиндр, вторая на 2 – 3 цилиндр.

Первичная обмотка катушки зажигания подключена к замку зажигания и коммутируется на массу электронным ключом блока управления. Возникновение искры происходит в момент отключения обмотки от массы. Ток разряда протекает на одной свече с центрального электрода на боковой, проходит через голевый блок, протекает с бокового электрода на центральный в второй свече и возвращается в катушку. Таким образом искра образуется сразу в двух цилиндрах – в одном цилиндре идёт такт сжатия (искра воспламеняет топливо), во втором такт выпуска (холостая искра).

Полярность подключения первичной и вторичной обмотки не имеет значения.

Параметры управления катушкой зажигания

"UOZ". Параметр "угол опережения зажигания" отображает текущее значение угла опережения зажигания. Параметр рассчитывается блоком управления в зависимости от режима работы двигателя.

"UOZ. OKT. KOPP". Параметр "поправка угла опережения зажигания" (октан-корректор) отображает введённое с помощью БК СКАТ в энергонезависимую память блока управления смещение угла опережения зажигания. Действие поправки распространяется на все режимы работы двигателя, кроме холостого хода. Значение параметра может быть как со знаком плюс (например 2,5° означает смещение угла в сторону запаздывания на 2,5°), так и со знаком минус (например -3° означает смещение угла в сторону опережения на 3°). Не рекомендуется изменять параметр в больших пределах, так как это может затруднить пуск двигателя, особенно в зимнее время года.

Неисправности катушки зажигания.

"КОД 0351", "КОД 0352" (для ЭБУ МИКАС 11) - неисправность в цепи зажигания (обрыв) - фиксируется ЭБУ, если любая одна или обе катушки зажигания не подключены к блоку управления.

"КОД 91", "КОД 94" - короткое замыкание нагрузки в цепи зажигания 1– 4 цилиндра – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя.

Условия для проверки - двигатель работает на двух цилиндрах, код 91 и код 94 имеют текущее состояние.

Неисправность катушки зажигания. Замыкание провода 1 и 65. При работающем двигателе отключите любой разъём от катушки зажигания. Проконтролируйте с помощью БК СКАТ появление текущей неисправности с кодом 231 и 234. Если неисправность 231 и 234 появилась - неисправна катушка зажигания, если не появилась - проверьте замыкание провода 1 и 65.

"КОД 92", "КОД 93" - короткое замыкание нагрузки в цепи зажигания 2 – 3 цилиндра – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя.

Условия для проверки - двигатель работает на двух цилиндрах, код 92 и код 93 имеют текущее состояние.

Неисправность катушки зажигания. Замыкание провода 20 и 65. При работающем двигателе отключите любой разъём от катушки зажигания. Проконтролируйте с помощью БК СКАТ появление текущей неисправности с кодом 232 и 233. Если неисправность 232 и 233 появилась - неисправна катушка зажигания, если не появилась - проверьте замыкание провода 20 и 65.

Прим. Код 91...94 может не сбрасываться при выполнении операции "Сброс ошибок" БК СКАТ и остаётся в памяти блока управления как однократная или многократная неисправность, что связано с особенностью работы блока управления и не является неисправностью блока управления или БК СКАТ.

"КОД 231", "КОД 234" - неисправность в цепи зажигания 1–4 цилиндра (обрыв или короткое замыкание

на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Условия для проверки -двигатель работает или остановлен (зажигание включено), код 231 и код 234 имеют текущее состояние.

Отсутствие питания на катушке зажигания. Проверьте пробником напряжение питания на катушке зажигания. При отсутствии питания устраните обрыв провода 65.

Обрыв провода 1 или замыкание его на землю. Отсоедините разъемы от катушки зажигания, вставьте в них выводы пробника. Лампа не должна гореть. По БК СКАТ проконтролируйте исчезновение текущего состояния кода 231 и 234. Если код 231 и 234 остался в текущем состоянии, проверьте провод 1 на обрыв. Исчезновение текущего состояния указывает на внутренний обрыв в катушке зажигания. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 231 и 234 указывает на замыкание провода 1 на массу.

Неисправность ЭБУ.

Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен ЭБУ.

“КОД 232”, “КОД 233” - неисправность в цепи зажигания 2–3 цилиндра (обрыв или короткое замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Условия для проверки - двигатель работает или остановлен (зажигание включено), код 232 и код 233 имеют текущее состояние.

Отсутствие питания на катушке за жигания. Проверьте пробником напряжение питания на катушке зажигания. При отсутствии питания устраните обрыв провода 65.

Обрыв провода 20 или замыкание его на землю. Отсоедините разъемы от катушки зажигания, вставьте в них выводы пробника. Лампа не должна гореть. По БК проконтролируйте исчезновение текущего состояния кода 232 и 233. Если код 232 и 233 остался в текущем состоянии, проверьте провод 20 на обрыв. Исчезновение текущего состояния указывает на внутренний обрыв в катушке зажигания. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 232 и 233 указывает на замыкание провода 20 на массу.

Неисправность ЭБУ. Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен ЭБУ.

Прим. Код 231...244 может не сбрасываться при выполнении операции “Сброс ошибок” БК СКАТ и остаётся в памяти блока управления как однократная или многократная неисправность, что связано с особенностью работы блока управления и не является неисправностью блока управления или БК СКАТ.

“КОД 241”, “КОД 244” - неисправность в цепи зажигания 1 – 4 цилиндра.

“КОД 242”, “КОД 243” - неисправность в цепи зажигания 2 – 3 цилиндра.

Непостоянные неисправности катушки зажигания Появление однократных неисправностей с кодом 91...94, 231...234, 241...244 в памяти блока управления в основном могут быть вызваны помехами от работы системы зажигания или плохим контактом в разъемах.

Неисправности катушки зажигания, не диагностируемые ЭБУ

Внутренний пробой изоляции вторичной обмотки катушки зажигания.

При резком увеличении нагрузки на двигатель (полное открытие дросселя) происходит увеличение давления в цилиндрах, что в свою очередь приводит к увеличению высокого напряжения, развиваемого катушкой. При наличии повреждения изоляции вторичной обмотки, электрический пробой происходит внутри катушки, вызывая пропуски в работе цилиндров и как следствие к резким рывкам (частое резкое подергивание) автомобиля при разгоне. При плавном открытии дроссельной заслонки автомобиль разгоняется без рывков.

Электрический пробой может происходить между:

- витками вторичной обмотки;
- вторичной обмоткой и магнитопроводом;
- вторичной и первичной обмоткой.

Последние два случая могут привести к выходу блока управления из строя или к “зависанию” программы управления (при выключении зажигания электробензонасос продолжит работать, двигатель не запускается).

Проверить катушки зажигания можно методом замены на исправную катушку или методом проверки на разрядник. Для этого подсоедините заведомо исправную катушку вместо штатной катушки зажигания. Заведите двигатель. Резко откройте до упора дроссель, проконтролируйте отсутствие пропусков в работе двигателя при увеличении оборотов. Если улучшения не произошло (двигатель троит при наборе оборотов), значит штатная катушка исправна. Проведите аналогичную проверку для второй катушки зажигания. Если троеение двигателя исчезло при наборе оборотов – штатная катушка неисправна и подлежит замене.

Второй способ проверки требует определённых навыков и знаний, так как представляет опасность поражения электрическим током высокого напряжения и при неосторожном обращении может привести к выходу блока управления из строя и поэтому здесь не описывается.

Заключение. Неисправности катушек зажигания проявляются в основном при движении автомобиля под нагрузкой (ускорении с полностью открытой дроссельной заслонкой) и позволяют эксплуатировать автомобиль с умеренными нагрузками. Случаи полного выхода катушки зажигания из строя случаются редко.

14. ТОПЛИВНАЯ ФОРСУНКА

Назначение. Топливная форсунка предназначена для дозированной подачи топлива под давлением во впускную систему двигателя.

Особенности работы форсунки. Форсунка представляет собой электромагнитный клапан. Количество топлива, подаваемое через форсунку зависит от длительности управляющего импульса, который открывает запорный клапан форсунки. Топливо, находящееся в топливной магистрали под давлением 3 атм., проходит через калиброванное отверстие запорного элемента, образуя конический факел распыленного топлива. Длительность управляющего импульса рассчитывается блоком управления в

зависимости от режима и условий работы двигателя.

Параметры управления форсункой. С помощью БК СКАТ можно проконтролировать количество подаваемого топлива через форсунку по параметру “Длит. впрыска”, “Расход топл.” и “Коэффициент РСОК”.

“Длит. впрыска”. Параметр “длительность впрыска топлива” представляет собой время открытого состояния форсунки, измеренного в миллисекундах. Чем больше длительность, тем больше топлива подаётся через форсунку. Параметр контролируется только во время работы двигателя.

Значения параметра. Режим “останов двигателя” - длительность впрыска равна нулю. Топливо не подаётся.

Режим “пуск двигателя” - длительность впрыска зависит от температуры двигателя.

Режим “холостой ход” - при частоте вращения 800...900 об/мин (двигатель прогрет), значение параметра должно быть в пределах 3,5...5 мсек или 2...3 мсек при попарно-параллельном впрыске (при отсутствии сигнала с датчика положения распределительного вала. При увеличении нагрузки на двигатель длительность импульса увеличивается).

Режим “торможение двигателем” - длительность впрыска равна нулю.

“Расход топл.”. Параметр “расход топлива” представляет собой мгновенный часовой расход топлива (л/час). Значение параметра рассчитывается ЭБУ и должно соответствовать реальному расходу топлива.

Значения параметра:

Режим “останов двигателя” - расход топлива равен нулю. Топливо не подаётся.

Режим “холостой ход” - при частоте вращения 800...900 об/мин (двигатель прогрет), значение параметра должно быть в пределах 1,1...1,5 л/час. При увеличении нагрузки на двигатель расход топлива увеличивается.

Режим “торможение двигателем” - расход топлива равен нулю.

“Коэффициент РСОК”. Коэффициент коррекции топливopодачи. Параметр отображает введённую с помощью БК СКАТ в энергонезависимую память блока управления поправку характеристики топливopодачи относительно нуля. Отрицательное смещение соответствует снижению расхода топлива относительно теоретически рассчитываемой в блоке управления величины. Положительное смещение – увеличение подачи топлива. Действие поправки распространяется на все режимы работы двигателя. Коэффициент служит для компенсации отклонений в работе форсунок. Не рекомендуется изменять параметр в больших пределах, так как значительное обеднение топливной смеси может привести к выходу двигателя из строя.

Неисправности форсунки

“КОД 131” (“КОД 0262” для ЭБУ МИКАС11) - неисправность форсунки 1 (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя.

Условия для проверки - двигатель работает, код 131 имеет текущее состояние.

Замыкание провода 17 на провод 59. При работающем двигателе отключите разъём с форсунки. Проконтролируйте с помощью БК СКАТ появление текущей неисправности с кодом 132 или 133. Если неисправность 132 или 133 появилась - неисправна форсунка, если не появилась - проверьте замыкание провода 17 и 59.

“КОД 132”, “КОД 133” (“КОД 0201”, “КОД 0261” для ЭБУ МИКАС11) - неисправность форсунки 1 (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Условия для проверки - двигатель работает или остановлен (зажигание включено), код 132 или код 133 имеет текущее состояние.

Отсутствие питания на форсунке. Проверьте пробником напряжение питания на форсунке. При отсутствии питания устраните обрыв провода 59.

Обрыв провода 17 или замыкание его на землю. Отсоедините разъём от форсунки, вставьте в выводы разъёма пробник. По БК СКАТ проконтролируйте исчезновение текущего состояния кода 132 или 133. Если код 132 или 133 остался в текущем состоянии, проверьте провод 17 на обрыв. Исчезновение текущего состояния указывает на внутренний обрыв в форсунке. Горение лампы при наличии текущего состояния кода 132 или 133 указывает на замыкание провода 17 на массу.

Неисправность ЭБУ. Если все вышеперечисленные неисправности не были выявлены - неисправен ЭБУ.

Прим. Код 131...133 может не сбрасываться при выполнении операции “Сброс ошибок” БК СКАТ и остаётся в памяти блока управления как однократная или многократная неисправность, что связано с особенностью работы блока управления и не является неисправностью блока управления или БК СКАТ.

“КОД 134” (“КОД 0265” для ЭБУ МИКАС11) - Неисправность форсунки 2 (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя.

“КОД 135”, “КОД 136” (“КОД 0202”, “КОД 0264” для ЭБУ МИКАС11) - Неисправность форсунки 2 (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

“КОД 137” (“КОД 0268” для ЭБУ МИКАС11) - Неисправность форсунки 3 (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя.

“КОД 138”, “КОД 139” (“КОД 0203”, “КОД 0267” для ЭБУ МИКАС11) - Неисправность форсунки 3 (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

“КОД 141” (“КОД 0271” для ЭБУ МИКАС11) - Неисправность форсунки 4 (короткое замыкание) – фиксируется ЭБУ только во время работы двигателя.

“КОД 142”, “КОД 143” (“КОД 0204”, “КОД 0270” для ЭБУ МИКАС11) - Неисправность форсунки 4 (обрыв или замыкание на землю) – фиксируется ЭБУ на всех режимах работы двигателя.

Непостоянные неисправности могут быть вызваны плохим контактом в разъемах, повреждением изоляции или жилы провода.

Неисправности форсунки, не диагностируемые ЭБУ

Заниженная производительность форсунки (загрязнение форсунки), приводит к забеднению смеси. Снижение производительности приводит к неустойчивой работе двигателя на холостом ходу и к снижению