

4.6

Снабжение воздухом

Для смесеобразования и сгорания требуется свежий воздух. Он подается в двигатель по всасывающему тракту. Этот процесс затрагивает такие компоненты, как датчик воздушных масс, диффузор, впускная труба и система отключения впускного канала («перекидные заслонки»).

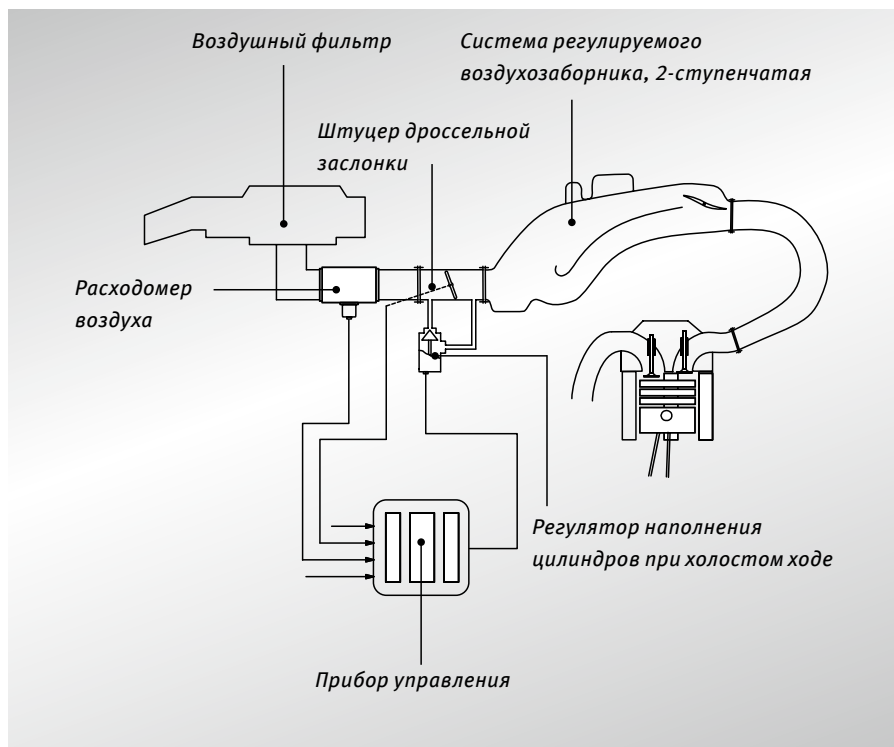


Рис. 39 Снабжение воздухом, схематическое изображение

Сенсоры воздушных масс (LMS)

Сенсоры воздушных масс (LMS) постоянно измеряют поступающую в двигатель воздушную массу. Сигнал от LMS используется для вычисления количества впрыска, а в дизельных двигателях – также для управления системой рециркуляции выхлопных газов.

! Дополнительную информацию Вы найдете в брошюрах «Service Information»



Рис. 40 Различные сенсоры воздушных масс

Штуцера дроссельной заслонки (DKS)

Всасываемый двигателем воздушный поток регулируется дроссельными заслонками. В зависимости от степени дросселирования впускаемого воздуха определяется уровень наполнения цилиндров. Раньше штуцера дроссельной заслонки применялись в основном только в бензиновых двигателях. В связи с необходимостью уменьшения содержания вредных веществ их всё чаще используют и в дизельных двигателях. В современных дизельных двигателях одной только разности давлений между сторонами выпуска и впуска недостаточно для достижения высокой степени рециркуляции отработавших газов (до 60%). Поз-

тому для повышения и точного регулирования степени рециркуляции отработавших газов во впускной трубе устанавливают «регулирующие заслонки»³⁾, чтобы повысить разрежение. Как правило, регулируемую заслонку встраивают в смесительный картер системы EGR.

В то время как прибл. до 1995 года число оборотов холостого хода регулировалось отдельными исполнительными элементами (например, на впускной трубе), современные механические DKS оборудованы регулятором наполнения цилиндров при холостом ходе (LLFR) в качестве прикрепляемой детали⁴⁾.

Через воздушный канал, в обход дроссельной заслонки, LLFR регулирует в зависимости от рабочего состояния количество воздуха, необходимое для прогрева и выдерживания числа оборотов холостого хода. Управление осуществляется напрямую блоком управления.

В современных случаях применения регулирования холостого хода и шунтирование добавочного резистора (в системе зажигания) при пуске обеспечиваются путем перемещения дроссельной заслонки. При этом перемещение дроссельной заслонки осуществляется за счет электропривода. Этот способ действует быстрее, обеспечивая малый расход воздуха в режиме холостого хода и перемещение дроссельной заслонки без механического соединения с педалью акселератора (электронная система управления подачей топлива, «drive by wire»).

Чтобы топливо-воздушная смесь в двигателе CDI сгорала по возможности быстро и оптимально, воздух для каждого поршня с завихрением проходит по двум отдельным впускным каналам. Соответственно в одном из этих впускных каналов дополнительно установлен регулируемый вихревой клапан («перекидная заслонка»), приводимый в действие системой тяг EAM-i (электрический приводной модуль со встроенным «интеллектом»).



Рис. 41 Впускная труба с перекидными заслонками и EAM-i



Рис. 42 Различные виды штуцеров дроссельной заслонки



Рис. 43 Впускные трубы, различные исполнения

³⁾ На практике дроссельные заслонки в автомобилях с дизельным двигателем называются по-разному, например, регулирующие заслонки, дизельные заслонки или дизельные предварительные заслонки.

⁴⁾ См. также брошюры «Service Information» SI 0060 и SI 0061. На практике встречаются различные обозначения, например, регулятор холостого хода, клапан регулирования холостого хода, клапан для стабилизации холостого хода, исполнительный элемент холостого хода и т. д.

Системы регулируемого воздухозаборника (Variable Intake System)

Как правило, в автомобилях с бензиновым двигателем устанавливаются впускные трубы в комплекте со штуцерами дроссельной заслонки.

Вместо впускных труб фиксированной длины в автомобилях с бензиновым двигателем всё чаще применяются также «системы регулируемого воздухозаборника».

Системы регулируемого воздухозаборника позволяют изменять эффективную длину впускного тракта. Благодаря этому значительно улучшаются показатели крутящего момента и расхода топлива. Для изменения длины («регулирования») используются пневматические исполнительные элементы (мембранные механизмы вакуумного регулятора опережения зажигания) или исполнительные элементы с электроприводом («электрические приводные модули», «EAM»).

Пневматические исполнительные элементы приводятся в действие пневматическими клапанами (например, EUV). Управление электрическими приводными модулями (EAM) осуществляется напрямую блоком системы управления двигателем.

Кроме того, двигатели с непосредственным впрыском часто оснащаются дополнительными заслонками между самой впускной трубой и впускными каналами в головке блока цилиндров («отключение впускного канала», «перекидные заслонки»). Путем перемещения заслонок можно повлиять на подачу воздуха (скорость и направление потока).

Электропневматический преобразователь давления (EPW) для управления турбонагнетателем (нагнетателем VTG)

Достижимый крутящий момент двигателя транспортного средства зависит от количества свежей горючей смеси в цилиндрах.

Работающие на выхлопных газах турбонагнетатели используют энергию выхлопных газов в турбине, чтобы посредством подключенного компрессора увеличить степень наполнения цилиндров.

Нагнетатели VTG изменяют требуемое давление наддува путем регулирования направляющих лопаток в турбине. Это регулирование должно выполняться очень точно. Управление EPW осуществляется блоком системы управления двигателем с помощью соответствующей характеристики. В зависимости от скважности сигнала устанавливается управляющее давление,

с учетом которого мембранный механизм вакуумного регулятора опережения зажигания регулирует направляющие лопатки в турбине.

4.6.1

Контроль

Электрические детали проверяются на прохождение тока, короткое замыкание и замыкание на корпус.

При проверке исполнительных элементов регистрируется их положение (конечное положение откр./закр.). Их положение регистрируется потенциометрами или, соответственно, бесконтактными чувствительными элементами.

Иногда контролируется также время переключения (например, перекидных заслонок).

**Возможные коды ошибок**

Неисправности компонентов системы снабжения воздухом отображаются с помощью приведенных ниже кодов ошибок.

Сенсоры воздушных масс:

| | | |
|-------|---|---|
| P0100 | Цепь расходомера воздушных масс или воздуха | Ошибочная функция |
| P0101 | Цепь расходомера воздушных масс или воздуха | Проблема диапазона измерений или мощности |
| P0102 | Цепь расходомера воздушных масс или воздуха | Низкий уровень |
| P0103 | Цепь расходомера воздушных масс или воздуха | Высокий уровень |
| P0104 | Цепь расходомера воздушных масс или воздуха | Перебои |
| P0110 | Температура впускаемого воздуха | Ошибочная функция |
| P0111 | Температура впускаемого воздуха | Проблема диапазона измерений или мощности |
| P0112 | Температура впускаемого воздуха | Низкий уровень |
| P0113 | Температура впускаемого воздуха | Высокий уровень |
| P0114 | Температура впускаемого воздуха | Перебои |

Впускная труба:

| | | |
|-------|---|---|
| P0105 | Впускная труба, абсолютное или барометрическое давление | Ошибочная функция |
| P0106 | Впускная труба, абсолютное или барометрическое давление | Проблема диапазона измерений или мощности |
| P0107 | Впускная труба, абсолютное или барометрическое давление | Низкий уровень |
| P0108 | Впускная труба, абсолютное или барометрическое давление | Высокий уровень |
| P0109 | Впускная труба, абсолютное или барометрическое давление | Перебои |

Штуцер дроссельной заслонки:

| | | |
|-------|---|---|
| P0120 | Датчик положения/углового перемещения дроссельной заслонки – цепь А (слева, спереди, впуск) | Ошибочная функция |
| P0121 | Датчик положения/углового перемещения дроссельной заслонки – цепь А (слева, спереди, впуск) | Проблема диапазона измерений или мощности |
| P0122 | Датчик положения/углового перемещения дроссельной заслонки – цепь А (слева, спереди, впуск) | Низкий уровень |
| P0123 | Датчик положения/углового перемещения дроссельной заслонки – цепь А (слева, спереди, впуск) | Высокий уровень |
| P0124 | Датчик положения/углового перемещения дроссельной заслонки – цепь А (слева, спереди, впуск) | Перебои |
| P0220 | Датчик положения/углового перемещения дроссельной заслонки – цепь В | Ошибочная функция |
| ⋮ | | |
| P0229 | Датчик положения/углового перемещения дроссельной заслонки – цепь С | Перебои |
| P0510 | Датчик углового перемещения дроссельной заслонки | Закрытое положение |
| P0638 | Регулирующий орган дроссельной заслонки (банк 1) | Проблема диапазона измерений или мощности |
| P0639 | Регулирующий орган дроссельной заслонки (банк 2) | Проблема диапазона измерений или мощности |

Регулирование наполнения цилиндров при холостом ходе:

| | | |
|-------|--------------------------------------|---------------------------------|
| P0505 | Система регулирования холостого хода | Ошибочная функция |
| P0506 | Система регулирования холостого хода | Частота вращения ниже ожидаемой |
| P0507 | Система регулирования холостого хода | Частота вращения выше ожидаемой |
| P0508 | Система регулирования холостого хода | Низкий уровень |
| P0509 | Система регулирования холостого хода | Высокий уровень |

Электронепневматический преобразователь:

| | | |
|-------|---|--|
| P0033 | Клапан регулирования давления наддува | Ошибочная функция электрической цепи |
| P0034 | Клапан регулирования давления наддува | Низкий уровень сигнала |
| P0035 | Клапан регулирования давления наддува | Высокий уровень сигнала |
| P0234 | Наддув двигателя | Превышено предельное значение |
| P0235 | Наддув двигателя | Не достигнуто предельное значение |
| P0243 | Клапан регулирования давления наддува А | Ошибочная функция электрической цепи |
| P0244 | Клапан регулирования давления наддува А | Ошибка диапазона/неисправность функции |
| P0245 | Клапан регулирования давления наддува А | Низкий уровень сигнала |
| P0246 | Клапан регулирования давления наддува А | Высокий уровень сигнала |
| P0247 | Клапан регулирования давления наддува В | Ошибочная функция электрической цепи |
| ⋮ | | |
| P0250 | Клапан регулирования давления наддува В | Высокий уровень сигнала |

4.6.3

Указания по диагностике

Причинами возникновения неисправностей почти всегда являются образование отложений и склеивание.

Износ выявляется, как правило, только при значительном пробеге автомобиля.

Сенсоры воздушных масс (LMS)

Наиболее частой причиной повреждения сенсоров воздушных масс является грязь. Это касается в первую очередь современных LMS с функцией

распознавания обратного потока.

Так, маслосодержащий впускаемый воздух может привести к образованию отложений на сенсоре. Вследствие этого подаются неверные сигналы.

В результате могут возникнуть детонационные стуки и недостаток мощности.

- В случае негерметичности во всасывающем тракте вместе с впускаемым воздухом могут проникнуть частички грязи, которые с большой скоростью ударяются о сенсор воздушных масс и разрушают его.
- Допущенные во время сервиса ошибки, например, загрязнение при замене фильтра, применение неподходящих фильтров, могут стать причиной занесения грязи и повреждений сенсора воздушных масс.

Высокая нагрузка на сенсор воздушных масс наблюдается, в частности, в дизелях с газотурбинным наддувом, что связано со значительным расходом воздуха и высокой скоростью движения воздуха.



Дополнительную информацию Вы найдете в брошюрах «Service Information»

Штуцера дроссельной заслонки

Часто встречающиеся неисправности штуцеров дроссельной заслонки:

- Отложения грязи на дроссельной заслонке могут достичь таких размеров, что регулирование холостого хода станет невозможным.
- Наличие грязи в регуляторе наполнения цилиндров при холостом ходе может привести к склеиванию или уменьшению сечения до такой степени, что двигатель «заглохнет».




Важное указание:

Частой причиной возникновения данных неисправностей является впускаемый или наддувочный воздух с высоким содержанием масла. Возможные причины высокого содержания масла во впускаемом или наддувочном воздухе:

- неисправности в системе вентиляции картера (например, маслоотделитель, вентиляционный клапан двигателя);
- повышенный прорыв газов из-за повышенного износа поршней и цилиндров;
- неисправности турбоагнетателя (например, изношенные подшипники, засоренная сливная смазочная линия);
- несоблюдение периодичности технического обслуживания (нерегулярная замена масла и масляного фильтра);
- применение моторного масла, качество которого не соответствует назначению;
- частый режим езды на короткие дистанции (особенно в холодное время года образуется масло-водяная эмульсия, которая попадает в систему вентиляции картера двигателя);
- слишком высокий уровень масла в двигателе;
- изношенные уплотнения стержня клапана или направляющие клапана и вследствие этого попадание большего количества масла во впускной канал.

Прочие причины повреждений, особенно при значительном пробеге автомобиля:

- истирание или отложения на потенциометре (спорадические неисправности),
- износ дроссельной заслонки,
- выход из строя исполнительных двигателей для дроссельной заслонки (двигатель «пилит» на холостом ходу),
- неисправные микровыключатели на штуцере дроссельной заслонки (прикрепляемые детали).

 **Дополнительную информацию Вы найдете в брошюрах «Service Information»**



Важное указание:

В случае износа или повреждения потенциометров или микровыключателей штуцер дроссельной заслонки следует заменить.

Ремонт в рамках сервисного обслуживания невозможен из-за отсутствия возможности юстирования.

После монтажа нового штуцера дроссельной заслонки возможно, что потребуются «обучение» блока управления.

Современные блоки системы управления двигателем оснащены «адаптивными

модулями запоминающего устройства», т. е. некоторые данные характеристики, необходимые для эксплуатации, должны «обучиться».

Сначала данные характеристики регистрируются в режиме эксплуатации автомобиля и сохраняются в запоминающем устройстве. Это может продолжаться несколько минут!

Поэтому сначала следует выполнить пробную поездку и только после этого еще раз проверить функцию.

Впускные трубы

Неисправности впускных труб:

- Впускная труба сломана или имеет трещины. Повреждения впускных труб – это в основном повреждения от воздействия силы, возникающие в результате некомпетентного проведения работ на двигателе или сильного воздействия ударного давления (перебои в зажигании).
- Исполнительный элемент не работает или подает неверный сигнал.
Для пневматических исполнительных элементов: проверить наличие разрежения, электрическое управление и функционирование электрического клапана двойного действия.
Для электрических исполнительных элементов: проверить электрическое управление и сигнал потенциометра.

В обоих случаях дополнительно проверить, не склеена ли впускная труба из-за образования отложений.

- Впускная труба издает шумы.

В этом случае для проведения более точной диагностики впускную трубу необходимо демонтировать.

Возможные причины: наличие во впускной трубе инородных тел, например, незакрепленных деталей, смещенные уплотнения (при определенных условиях не распознаются) и отсутствующие или поврежденные шланговые соединения.



Внимание!

Демонтируйте впускную трубу с особой осторожностью, чтобы, например, незакрепленные детали не попали в двигатель и не вызвали в нем последующих повреждений!

Современные (изготовленные клеевым способом) впускные трубы больше не разбираются.

Перекидные заслонки

Наиболее частой причиной выхода из строя перекидных заслонок/системы отключения впускного канала является склеивание в результате образования отложений, особенно в случаях применения дизеля.

В рамках диагностики контролируется время перестановки. В случае склеивания заслонки не перемещаются, или превышает время перестановки. При этом диагностика распознает неисправность исполнительного элемента, чаще всего EAM-i. Эта неисправность не устраняется путем замены исполнительного элемента.

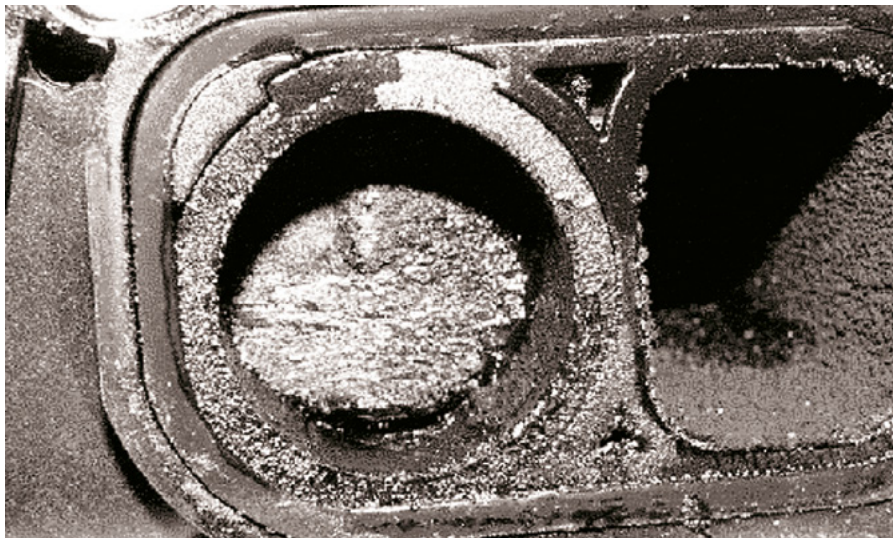


Рис. 44 Перекидные заслонки, вышедшие из строя вследствие сильных отложений

! Дополнительную информацию о перекидных заслонках и EAM-i Вы найдете в брошюрах «Service Information»

Электропневматический преобразователь (EPW)

Наиболее частые причины повреждений:

- вода, грязь или
- негерметичные шланговые соединения.

При диагностике деталей не обеспечивается надежное распознавание данных неисправностей.

Высокая температура окружающей среды может привести к спорадическим неисправностям.

В некоторых случаях возникают неисправности из-за перепутанных соединительных шлангов.

! Дополнительную информацию Вы найдете в брошюрах «Service Information» SI 0065 и SI 0076.