



# Система подачи вторичного воздуха

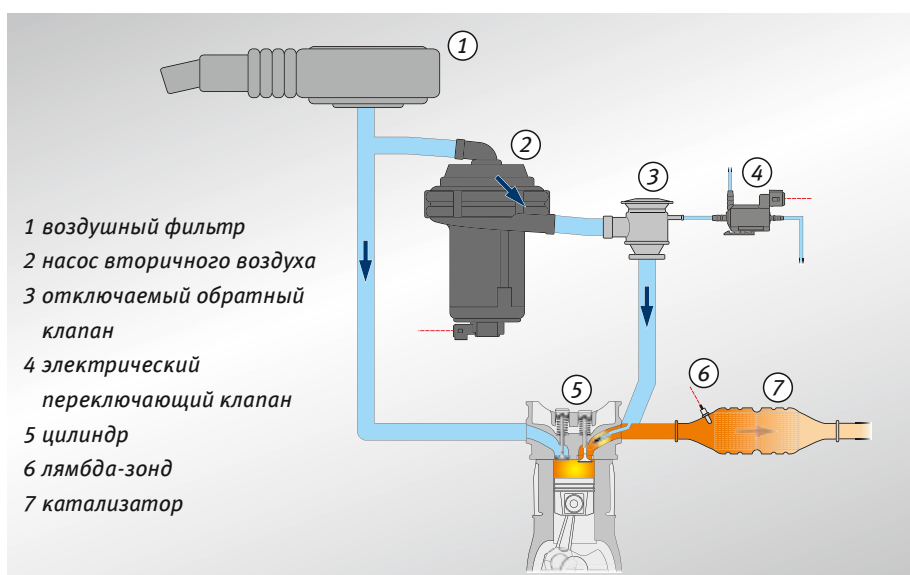
## Устройство, элементы конструкции, поиск неисправностей

Автомобиль	Продукт
все транспортные средства с ДВС, имеющие систему подачи вторичного воздуха	Клапан вторичного воздуха, насос вторичного воздуха, электрический переключающий клапан

У двигателя внутреннего сгорания наибольшее количество вредных веществ возникает во время запуска холодного двигателя. Нагнетание дополнительного воздуха - это надёжный метод для сокращения выбросов при запуске холодного двигателя.

Для запуска холодного двигателя внутреннего сгорания требуется «богатая смесь» ( $\lambda < 1$ ), т.е. горючая смесь с избытком топлива. В то время, как катализатор достигает своей рабочей температуры и начинает своё действие лямбда-регулирование, появляется большое количество окиси углерода и несгоревших углеводородов.

Для сокращения количества этих вредных веществ во время фазы запуска двигателя в холодном состоянии богатый кислородом окружающий воздух («вторичный воздух») вдувается в выпускной коллектор непосредственно за выпускными клапанами. Вследствие этого происходит подкисление («дожигание») вредных веществ и образуются двуокись углерода и вода. При этом возникающая теплота дополнительно нагревает катализатор и сокращает время до начала действия лямбда-регулирования.



Принцип нагнетания дополнительного воздуха (пневматическое управление)



Клапан вторичного воздуха и насос вторичного воздуха в BMW E46 (выделено)

Сохраняем за собой право на внесение изменений и на отклонения в иллюстрациях.  
 Назначение и замену см. действующие каталоги, компакт-диски TecDoc или же системы, базирующиеся на данных TecDoc.

Замена для SI 0012, SI 0049, SI 0059



### Элементы конструкции системы подачи вторичного воздуха

Насос вторичного воздуха всасывает окружающий воздух и вдувает его в выпускной коллектор, находящийся за выпускными клапанами.

Если забор воздуха происходит не из всасывающего тракта, а непосредственно из подкапотного пространства, то встроены собственный фильтр для очистки воздуха.

Клапаны вторичного воздуха встраиваются между насосом вторичного воздуха и выпускным коллектором. Существуют их различные конструкции. Обратный клапан вторичного воздуха препятствует тому, чтобы выхлопной газ, конденсат или скачки давления в системе выпуска отработавших газов (например, перебои в зажигании) вызывали повреждения насоса вторичного воздуха.

Отключающий клапан вторичного воздуха следит за тем, чтобы вторичный воздух только в период запуска холодного двигателя попадал к выпускному коллектору. Клапаны вторичного воздуха приводятся в действие либо с помощью пониженного давления, который регулируется электрическим переключающим клапаном, либо открывают под действием давления насоса вторичного воздуха.

У клапанов вторичного воздуха нового поколения функции отключающих и обратных клапанов объединены в одном «отключаемом обратном клапане».

Самой новой разработкой являются электрические клапаны вторичного воздуха. У них более короткое время открытия и закрытия, чем у пневматически регулируемых клапанов. Благодаря более высокому усилию управления они более устойчивы против склеек или грязи.

Для контроля с помощью системы бортовой диагностики (OBD) электрические клапаны вторичного воздуха могут быть оснащены интегрированным датчиком давления.



Различные насосы вторичного воздуха 1-го и 2-го поколения



Управляемый вакуумом отключающий обратный клапан (прибл. с 1995 года) и электрический переключающий клапан



Отключаемый обратный клапан, управляемый давлением (прибл. с 1998 года)



Электрический клапан вторичного воздуха (прибл. с 2007 года)



### Система подачи вторичного воздуха и OBD

В европейской системе бортовой диагностики (EOBD) система подачи вторичного воздуха проверяется только относительно электрического присоединения, но не на её действие. Электрическое присоединение контролируется на наличие короткого замыкания на массу, короткого замыкания на напряжение питания и на наличие разрыва.

В американской системе бортовой диагностики (OBD II) система подачи вторичного воздуха проверяется на её действие:

Для контроля насос вторичного воздуха подключается при прогревом двигателя один раз в течение ездового цикла. Вследствие этого лямбда-зонд регистрирует избыток кислорода. Сигнал зонда сверяется в приборе управления с заданными параметрами.

Возможные коды неисправностей OBD:

- P0410 функциональная неисправность
- P0411 недостаточное количество

Открыто стоящий клапан вторичного воздуха может привести к тому, что сигнал лямбда-зонда будет ошибочно воспринят как «смесь слишком бедна». Это может привести к следующему сообщению об ошибке:

- Лямбда-зонд – предел регулирования достигнут

**Рекомендации к поиску неисправности**  
 Самыми частыми рекламациями в связи с системой подачи вторичного воздуха являются:

- насос вторичного воздуха производит шум
- насос вторичного воздуха не функционирует

В большинстве случаев конденсат отработавших газов попадает через неисправный обратный клапан или дефектное управление клапана вторичного воздуха в насос вторичного воздуха и повреждает его. Практика показывает, что при ремонте часто заменяется только насос вторичного воздуха. По этой причине уже по прошествии короткого периода времени часто снова поступают рекламации.

Выход из строя только одного элемента конструкции в системе подачи вторичного воздуха может привести к повреждениям других компонентов.

Поэтому в случае неполадки все компоненты должны быть всегда проверены.

### Проверка: насос вторичного воздуха

При холодном двигателе насос вторичного воздуха должен макс. через 90 секунд после запуска двигателя слышимо прийти в действие.

Для испытания по конструктивному типу при прогревом двигателя штекер насоса вторичного воздуха можно вытянуть и питать от напряжения бортовой цепи.



Насос вторичного воздуха не предназначен для непрерывной эксплуатации, т.е. не давать ему работать более 90 секунд!

- Если насос вторичного воздуха не функционирует или работает, но при этом производит скребущие, свистящие или царапающие звуки, то он должен быть заменен.
- Проверьте в этом случае также и другие компоненты насоса вторичного воздуха.
- Проверьте фильтр для очистки воздуха двигателя на наличие загрязнения.

Если впуск вторичного воздуха происходит не из всасывающего тракта, а непосредственно из подкапотного пространства, то перед насосом вторичного воздуха находится отдельный фильтр для очистки воздуха, который может быть засорен.



*Агрессивный конденсат отработавших газов в приводном двигателе насоса вторичного воздуха*



*Взгляд на вход насоса вторичного воздуха*



*Жидкий конденсат отработавших газов из насоса вторичного воздуха*


**Проверка: клапан вторичного воздуха**

Действие управляемого вакуумом клапана вторичного воздуха можно проверить в демонтированном состоянии с помощью ручного вакуумного насоса:

- Если клапан вторичного воздуха не открывает, когда появляется пониженное давление, то его нужно заменить.
- Если клапан вторичного воздуха открывает, когда появляется пониженное давление, то нужно проверить настраивающий магнитный клапан (электрический переключающий клапан) и вакуумные шланги.
- Если вакуум, созданный с помощью ручного вакуумного насоса, уменьшается, то тогда неплотна мембрана клапана вторичного воздуха.
- Отложения со стороны насоса вторичного воздуха (проверка на ощупь, см. помещённое рядом изображение) указывают на неплотный обратный клапан.
- Для проверки отделить соединительный шланг между насосом вторичного воздуха и клапаном вторичного воздуха.

В этом случае насос вторичного воздуха мог уже получить повреждение: насос вторичного воздуха проверить и при необходимости заменить.

**Проверка: электрический переключающий клапан**

Электрический переключающий клапан на время нагнетания дополнительного воздуха (фаза запуска двигателя в холодном состоянии) подпитывается. Подпитывается электрический переключающий клапан через проводку, без электрического тока проходимость через проводку прервана.

- Проходимость и плотность могут быть проверены с помощью ручного вакуумного насоса.
- Во время нагнетания дополнительного воздуха в штекерной колодке электрического переключающего клапана должно быть напряжение бортовой цепи, иначе обнаружатся электрические сбои, которые должны локализоваться с помощью принципиальной схемы электрооборудования.

**Проверка: вакуумная система**

Неплотности могут привести к тому, что пониженное давление управления не достигается.

- С помощью манометра, например, в ручном вакуумном насосе, можно проверить пониженное давление управления («вакуум») в электрическом переключающем клапане и управляемом вакуумом клапане вторичного воздуха.
- Если пониженное давление управления не достигает минимум 390 мбар (соотв. абсолютное давление 610 мбар), то всю вакуумную систему нужно проверить на наличие герметичности, и повреждённая часть должна быть заменена.

Причиной неисправности могут быть:

- дефектные шланги (пористые, прокусы куницы)
- негерметичные присоединения в пневматических клапанах
- негерметичные обратные клапаны / вакуумные резервуары
- дефектные /пористые мембраны или прокладки на пневматических исполнительных элементах
- неплотность во впускной трубе
- дефектный вакуумный насос

**Проверка: присоединение к выпускному коллектору**

Дефектное уплотнение может привести к тому, что выхлопной газ слышимо выходит на соединительном фланце.

- Присоединение проверить на герметичность и, при необходимости, вновь уплотнить.



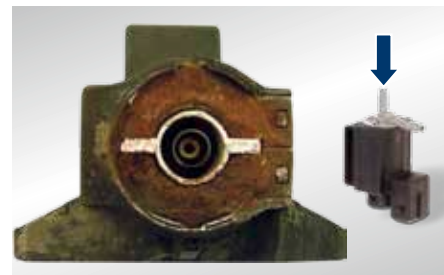
*Открытый клапан вторичного воздуха слева: повреждения из-за конденсата отработавших газов  
справа: в новом состоянии*



*Проверка клапана вторичного воздуха с помощью ручного вакуумного насоса*



*«Проверка на ощупь» на клапане вторичного воздуха в BMW 520i (выделено)  
Если на этой стороне есть отложения, то обратный клапан негерметичен и должен быть заменен.*



*Подверженный коррозии электрический переключающий клапан (открыт)*