



SI 0106

Только для специалистов!  
1/4

# SERVICE INFORMATION

## СИСТЕМА ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА

### УСТРОЙСТВО, КОМПОНЕНТЫ, ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

#### Распространяется на

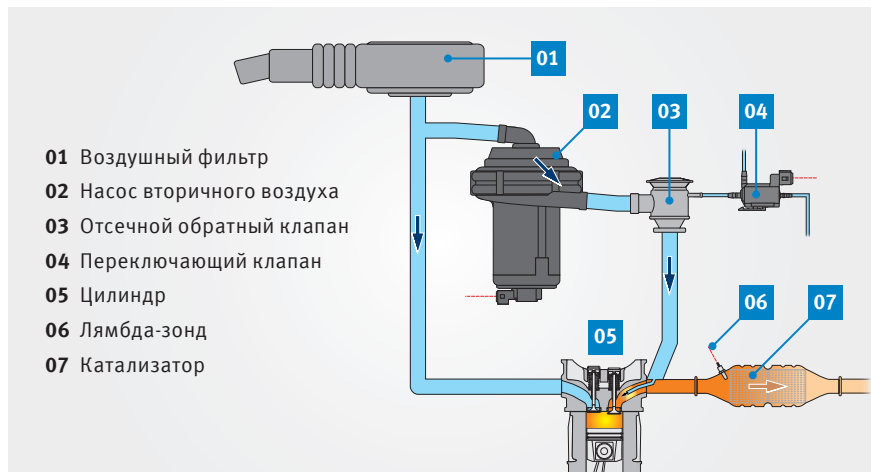
все автомобили с бензиновым двигателем и системой вторичного воздуха

#### Компоненты

Клапан вторичного воздуха, насос вторичного воздуха, переключающий клапан

У бензинового двигателя большая часть вредных веществ образуется во время холодного запуска и первичного прогрева. Проверенным способом снижения уровня токсичных выбросов при запуске холодного двигателя является подача вторичного воздуха.

Для запуска и первичного прогрева холодного бензинового двигателя требуется «богатая смесь» ( $\lambda < 1$ ), т. е. смесь с избытком топлива. По этой причине, прежде чем катализатор достигнет своей рабочей температуры и начнется процесс лямбда-регулирования, образуется большое количество окиси углерода и несгоревших углеводородов. С целью уменьшения содержания этих вредных веществ, сразу после холодного пуска в выпускной коллектор непосредственно за выпускными клапанами нагнетается окружающий воздух (подача «вторичного воздуха»). Благодаря наличию в воздухе кислорода, обеспечивается последующее окисление («дожигание») вредных веществ с образованием углекислого газа и воды. Выделяющееся при этом тепло дополнительно нагревает катализатор и сокращает время до начала лямбда-регулирования.



- 01 Воздушный фильтр
- 02 Насос вторичного воздуха
- 03 Отсечной обратный клапан
- 04 Переключающий клапан
- 05 Цилиндр
- 06 Лямбда-зонд
- 07 Катализатор

Устройство системы подачи вторичного воздуха (с пневматическим управлением)



Клапан вторичного воздуха и насос вторичного воздуха в автомобиле BMW E46 (выделены цветом)

Мы сохраняем за собой право на изменения и несоответствие рисунков. Информацию об идентификации и замене см. в соответствующих каталогах или в системах, основанных на TecAlliance.



SI 0106

Только для специалистов!  
2/4

## КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА

Насос вторичного воздуха всасывает окружающий воздух и нагнетает его в выпускной коллектор за выпускными клапанами.

Если воздух всасывается не из впускного тракта, а напрямую из подкапотного пространства, то в систему встраивается отдельный воздушный фильтр.

Клапаны вторичного воздуха устанавливаются между насосом вторичного воздуха и выпускным коллектором. Существуют различные типы клапанов. Обратный клапан вторичного воздуха предотвращает повреждение насоса вторичного воздуха под действием отработанных газов, конденсата или пиков давления в системе выпуска отработанных газов (например, из-за пропусков воспламенения смеси). Отсечной клапан вторичного воздуха обеспечивает подачу вторичного воздуха в выпускной коллектор только на короткое время после холодного пуска. Клапаны вторичного воздуха приводятся в действие либо за счет разрежения, подаваемого переключающим электрическим клапаном, либо за счет давления насоса вторичного воздуха.

У клапанов вторичного воздуха нового поколения функции отсечки и обратного клапана объединены и выполняются одним клапаном, а именно отсечным обратным клапаном.

Новейшей разработкой являются электрические клапаны вторичного воздуха. Они имеют меньшее время открытия и закрытия, по сравнению с пневматическими клапанами. Благодаря повышенным управляющим усилиям, электрические клапаны меньше подвержены заклиниванию, которое может происходить из-за образования сажи или загрязнений.

С целью обеспечения возможности контроля системой бортовой диагностики (OBD), электрические клапаны вторичного воздуха могут оснащаться встроенным датчиком давления.



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



Отсечной обратный клапан с вакуумным управлением (примерно с 1995 г.) и переключающий клапан



Отсечной обратный клапан, управляемый давлением (примерно с 1998 г.)



Электрический клапан вторичного воздуха (примерно с 2007 г.)



## СИСТЕМА ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА И OBD

Европейская система бортовой диагностики EOBD контролирует только электрические цепи системы вторичного воздуха, но не её функционирование. Электрические цепи проверяются на наличие короткого замыкания на массу, короткого замыкания на плюс и на обрыв.

Американская система бортовой диагностики OBD II контролирует эффективность работы системы вторичного воздуха:

С целью проверки насос вторичного воздуха включается один раз за ездовой цикл при прогревом двигателя. Это позволяет с помощью лямбда-зонда зарегистрировать избыток кислорода. В блоке управления сигнал зонда сравнивается с заданными значениями.

### Возможные коды ошибок OBD:

- P0410 Неисправность
- P0411 Недостаточное количество

Заклинивание клапана вторичного воздуха в открытом положении может привести к сдвигу сигнала лямбда-зонда в зону бедной смеси. Это может стать причиной появления следующего сообщения об ошибке:

- Лямбда-зонд — достигнут предел регулирования



Агрессивный конденсат отработанных газов в приводном двигателе насоса вторичного воздуха

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОИСКУ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

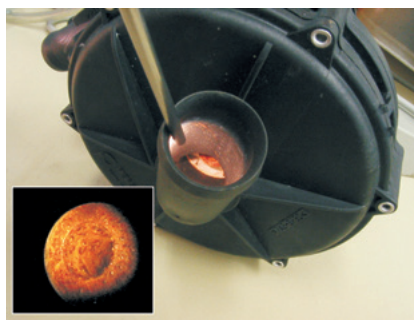
Наиболее часто встречающиеся симптомы неисправности системы вторичного воздуха:

- Шумная работа насоса вторичного воздуха
- Насос вторичного воздуха не работает

В большинстве случаев неисправность обратного клапана или элементов управления этим клапаном приводят к попаданию конденсата отработанных газов в насос вторичного воздуха и его дальнейшему повреждению. Общепринятым способом ремонта в этом случае является замена только насоса вторичного воздуха, что часто приводит к повторному возникновению тех же самых проблем уже после непродолжительной эксплуатации.

Неисправность одного-единственного компонента системы вторичного воздуха может привести к повреждениям других её компонентов.

Поэтому в случае возникновения неисправности всегда необходимо проверять все компоненты системы.



Насос вторичного воздуха с пораженным коррозией каналом забора воздуха

## ПРОВЕРКА: НАСОС ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА

После запуска холодного двигателя, работа насоса вторичного воздуха должна быть отчетливо слышна в течение вплоть до 90 секунд. Чтобы проверить этот компонент на прогревом двигателе, можно отсоединить штекер насоса вторичного воздуха и подать на него бортовое напряжение.



### ЗАМЕЧАНИЕ

Насос вторичного воздуха не рассчитан на продолжительную работу, т. е. он не должен быть активирован более чем на 90 секунд!

- Если насос вторичного воздуха не работает или во время работы издает шум, свист или скрежет, его необходимо заменить.
- В этом случае необходимо проверить также и другие компоненты системы вторичного воздуха.
- Проверьте, не загрязнен ли воздушный фильтр двигателя. Если вторичный воздух забирается не из впускного тракта, а напрямую из подкапотного пространства, то перед насосом вторичного воздуха находится отдельный воздушный фильтр, который может быть засорен.



Жидкий конденсат отработанных газов из насоса вторичного воздуха





## ПРОВЕРКА: КЛАПАН ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА

Функционирование клапана вторичного воздуха с вакуумным управлением можно проверить после его демонтажа, с помощью ручного вакуумного насоса:

- Если при подаче разрежения клапан вторичного воздуха не открывается, его необходимо заменить.
- Если при подаче разрежения клапан вторичного воздуха открывается, необходимо проверить управляющий электромагнитный клапан (переключающий клапан) и вакуумные шланги.
- Если разрежение, созданное ручным вакуумным насосом, уменьшается, мембрана клапана вторичного воздуха является негерметичной.
- Образование отложений на стороне в направлении насоса вторичного воздуха (проверка касанием пальца, см. рис.) свидетельствует о негерметичности обратного клапана.
- Для проведения проверки необходимо снять шланг, соединяющий насос вторичного воздуха и клапан вторичного воздуха.

Если проверка выявляет наличие отложений, насос вторичного воздуха уже может быть поврежден: в этом случае проверьте и, при необходимости, замените насос вторичного воздуха.

## ПРОВЕРКА: ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЙ КЛАПАН

На время подачи вторичного воздуха (сразу после холодного пуска) переключающий клапан находится под напряжением.

Находящийся под напряжением переключающий клапан открыт, при отключении напряжения он закрывается.

- Функционирование клапана и его герметичность можно проверить с помощью ручного вакуумного насоса.
- Во время фазы подачи вторичного воздуха на разъем переключающего клапана должно подаваться бортовое напряжение, в противном случае имеет место неисправность электри-

ческой цепи клапана. Неисправность можно локализовать, воспользовавшись электрической схемой.

## ПРОВЕРКА: ВАКУУМНАЯ СИСТЕМА

Управляющее разрежение может оказаться недостаточным по причине негерметичности вакуумной системы автомобиля.

- Проверку величины управляющего разрежения (вакуума) на переключающем клапане и клапане вторичного воздуха с вакуумным управлением можно выполнить с помощью вакуумметра, например, встроенного в ручной вакуумный насос.
- Значение управляющего разрежения должно составлять не менее 390 мбар (соответствует абсолютному давлению 610 мбар), в противном случае необходимо проверить на негерметичность всю вакуумную систему и заменить поврежденный компонент.

## ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ:

- дефектные шланги (расслоение, старение материала, повреждение грызунами)
- негерметичные соединения пневматических клапанов
- негерметичные обратные клапаны/вакуумные ресиверы
- дефектные/прохудившиеся диафрагмы или уплотнения пневматических исполнительных элементов
- негерметичность впускного коллектора
- неисправный вакуумный насос

## ПРОВЕРКА: МЕСТО СОЕДИНЕНИЯ С ВЫПУСКНЫМ КОЛЛЕКТОРОМ

Поврежденное уплотнение может стать причиной заметного на слух прорыва отработанных газов в зоне соединительного фланца.

- Проверьте соединение на герметичность и, при необходимости, замените уплотнение.



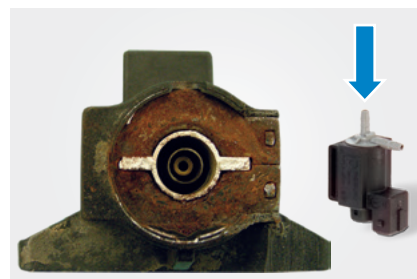
Открытый клапан вторичного воздуха слева: повреждение под действием конденсата отработанных газов справа: в исправном состоянии



Проверка клапана вторичного воздуха с помощью ручного вакуумного насоса



«Проверка касанием пальца» клапана вторичного воздуха на автомобиле BMW 520i (выделен цветом). Если на этой стороне имеются отложения, обратный клапан не герметичен и подлежит замене.



Переключающий клапан, пораженный коррозией (открыт)