

### Устройства ограничения вредных выделений

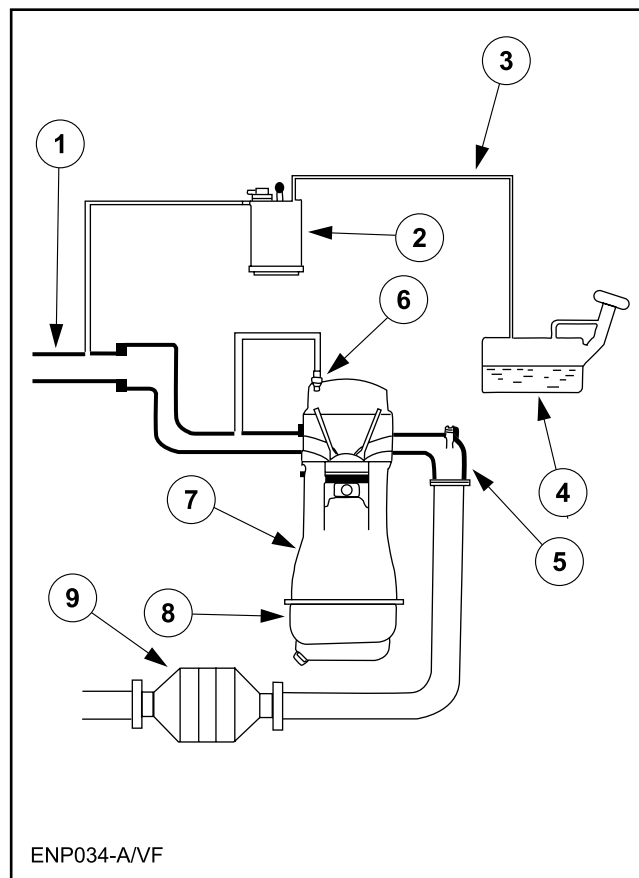
Устройства ограничения вредных выделений работают для управления одним или несколькими источниками вредных выделений в атмосферу. Как показано, имеются несколько устройств для каждого такого источника.

Системы ограничения вредных выделений - это комбинация отдельных устройств и сложных систем управления, предназначенных для уменьшения вредных выделений в атмосферу. В то время как системы управления - это высоко компьютеризованные системы, устройства работают на базе химических и механических процессов. В этом разделе описываются три типа систем ограничения вредных выделений:

- Система принудительной вентиляции картера (PCV)
- Система рециркуляции отработавших газов (EGR)
- Система контроля за парами топлива (EVAP)

### Картерные газы

Картерные газы контролируются клапаном принудительной вентиляции картера (PCV) и давлением во впускном коллекторе. Клапан PCV возвращает газы из картера двигателя обратно в двигатель для их дожигания.



### Устройства ограничения вредных выделений

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | Впускной коллектор           |
| 2 | Угольный фильтр              |
| 3 | Магистраль паров топлива     |
| 4 | Топливный бак                |
| 5 | Выпускной коллектор          |
| 6 | Клапан PCV                   |
| 7 | Картер двигателя             |
| 8 | Масляный картер              |
| 9 | Каталитический нейтрализатор |

**Устройства ограничения вредных выделений (продолжение)****Отработавшие газы**

Отработавшие газы контролируются непосредственно каталитическим нейтрализатором и системой EGR. Каталитический нейтрализатор, когда через него проходят отработавшие газы, нейтрализует углеводороды, оксиды углерода и оксиды азота. Клапан EGR уменьшает уровень оксидов азота, посылая некоторое количество отработавших газов обратно в двигатель, при этом уменьшая температуру в камере сгорания.

**Парообразование**

Пары топлива контролируются угольным фильтром и специальными уплотнительными устройствами в топливной системе. Угольный фильтр впитывает пары из топливной системы, когда автомобиль припаркован и при определенных условиях движения.

Специальные уплотнительные устройства на топливной системе предотвращают вытекание паров из системы. Они включают в себя:

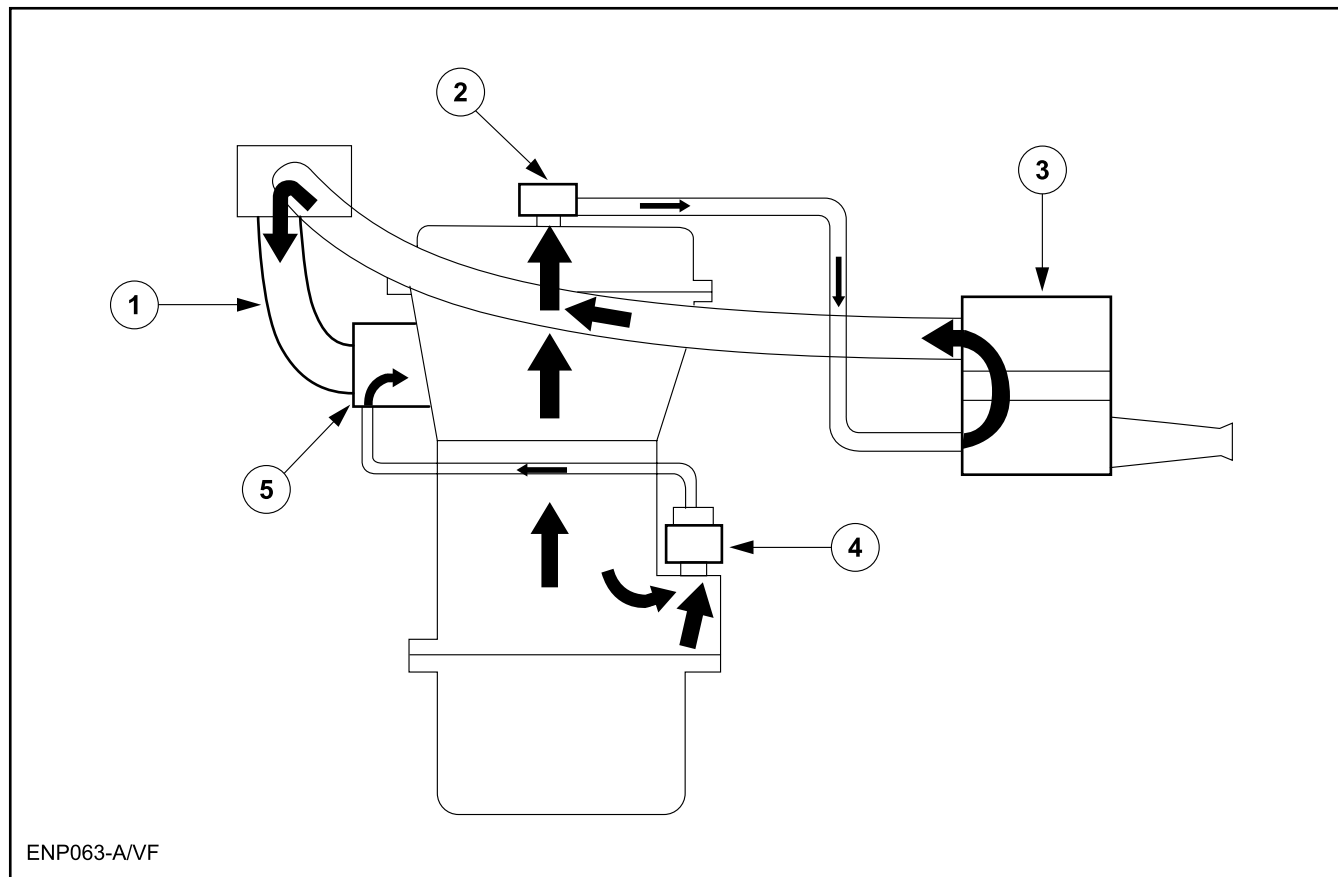
- Герметичный топливный бак
- Клапан управления очисткой, который проводит накопленные пары в двигатель
- Специальная крышка заливной горловины топливного бака и элементы крепления заливной горловины, предназначенная для предотвращения выделения паров при движении и дозаправке
- Угольный фильтр для хранения паров

Следующая таблица систематизирует некоторые из общих характеристик высокого уровня вредных выделений, перечисленных по типу выделения.

Выделение	Что это означает	Если уровень слишком высокий	Если уровень слишком низкий
Углеводороды (НС)	Низкое показание НС - это норма. Топливо, которое касается более холодного металла камеры сгорания (стенок цилиндра, головки цилиндров и поршня) не горит.	НС - это лучший индикатор пропусков воспламенения, вызванных проблемами с зажиганием или чрезмерным обеднением смеси. Цилиндр с постоянными пропусками воспламенения может привести к тому, что содержание НС будет выше верхнего предела по анализатору.	Каталитический нейтрализатор нейтрализует углеводороды. Всегда лучше иметь как можно более низкое содержание углеводородов.
Одноокись углерода (СО)	Наилучший индикатор соотношения "воздух/топливо"	Указывает на то, что соотношение "воздух/топливо" слишком богатое (слишком много топлива/слишком мало воздуха). Недостаток кислорода (или слишком много углеводородов) означает наличие богатой смеси.	Не может быть слишком низким. Нулевое показание означает, что каталитический нейтрализатор работает правильно, и соотношение "воздух/топливо" правильное. Каталитический нейтрализатор связывает СО с дополнительной молекулой кислорода, образуя $O_2$ .
Двуокись углерода ( $CO_2$ )	Показывает рабочую эффективность двигателя. Более высокие показания означают, что двигатель работает более эффективно. Содержание $CO_2$ ниже 7% не будет поддерживать горение.	Указывает на богатую смесь в автомобиле, который имеет каталитический нейтрализатор и воздушный насос. Катализатор связывает СО с дополнительной молекулой кислорода, образуя $CO_2$ .	10%-ное показание означает, что соотношение "воздух/топливо" богатое или бедное. Также указывает на пропуски воспламенения или другие проблемы с зажиганием или с подачей топлива.
Кислород ( $O_2$ )	При сгорании должен быть использован весь кислород. Т.к. идеальное сгорание не достижимо, всегда будет оставаться немного кислорода (менее 2 %)	Протечка воздуха, система впрыскивания воздуха или бедная смесь могут вызывать показание кислорода, превышающее 1.5%. В смеси с бедным соотношением "воздух/топливо" содержится чрезмерное количество кислорода (недостаток топлива). Излишек кислорода проходит через камеру сгорания нетронутым.	Теоретически показание должно быть нулевым. Большинство легковых автомобилей при нормальной работе имеют 1.5 % $O_2$ .
Оксиды азота ( $NO_x$ )	Единственный способ минимизировать $NO_x$ - это поддерживать температуру горения как можно более низкой. Отработавшие газы, добавленные в поток входящего воздуха, разбавляют воздух и уменьшают температуру горения.	Обычно вызываются неработающей или неправильно работающей системой EGR. Система EGR возвращает отработавшие газы во впускной тракт. Высокое содержание $NO_x$ может быть вызвано детонацией, преждевременным зажиганием, обеднением воздушно-топливной смеси, увеличением опережения зажигания, ухудшением качества катализатора или нагаром в камере сгорания.	Некоторое количество оксидов азота всегда присутствует в отработавших газах. Слишком низкое содержание оксидов азота может указывать на богатое соотношение "воздух-топливо".

## Устройства ограничения вредных выделений (продолжение)

### Система принудительной вентиляции картера (PCV)



### Система принудительной вентиляции картера (PCV)

- 1 Впускной коллектор
- 2 Маслоотделитель
- 3 Воздушный фильтр

- 4 Клапан PCV
- 5 Подсоединение к впускному коллектору

В отличие от других систем ограничения вредных выделений, система PCV не управляется PCM. Система PCV управляется давлением во впускном коллекторе, которое по сути является вакуумом.

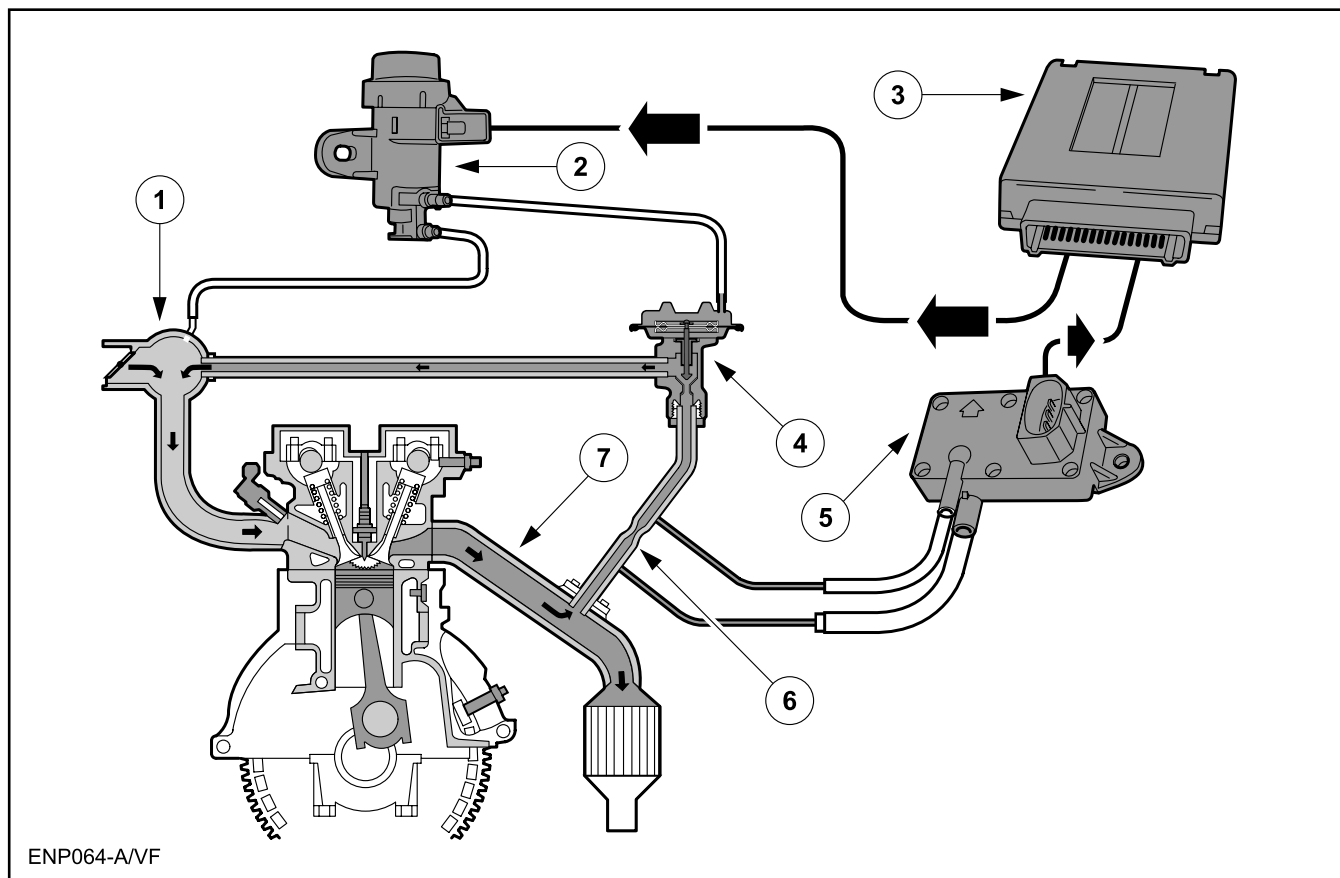
Т.к. никакие поршневые кольца не могут обеспечить совершенное уплотнение между камерой сгорания и картером двигателя, газы с высоким содержанием углеводородов могут проходить за поршневые кольца и скапливаться в картере двигателя. Законы, касающиеся токсичности выхлопа, предписывают, чтобы эти газы не попадали в атмосферу.

Все газы в картере двигателя и головке цилиндров проходят по соответствующим шлангам во впускной коллектор. Затем эти газы входят в камеру сгорания.

В современных автомобилях для измерения количества газов, удаляемых из картера двигателя, используется система, реагирующая на давление. При высоком уровне вакуума во впускном коллекторе газы из картера двигателя проходят через клапан PCV во впускной коллектор.

При низком вакууме во впускном коллекторе клапан PCV закрывается. Газы из картера двигателя проходят в систему впуска через воздушный фильтр.

## Рециркуляция отработавших газов

**Система рециркуляции отработавших газов (типовая)**

- |                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1 Впускной коллектор            | 5 Датчик давления EGR |
| 2 Вакуумный регулятор EGR (EVR) | 6 Дроссель            |
| 3 PCM                           | 7 Выпускной коллектор |
| 4 Клапан EGR                    |                       |

Система рециркуляции отработавших газов (EGR) обеспечивает рециркуляцию отработавших газов в систему воздухозабора, что позволяет уменьшить температуру внутри камеры сгорания. Система EGR включает в себя клапан EGR, расположенный между выпускным и впускными коллекторами. Диафрагменный блок под воздействием вакуума открывает седло клапана EGR.

Вакуум забирается из впускного коллектора и регулируется вакуумным регулятором EGR (EVR) таким образом, чтобы клапан EGR открылся настолько, чтобы рециркуляция отработавших газов в системе с замкнутым контуром соответствовала заданному значению, заложенному в память PCM.