

### Токсичность выхлопа (продолжение)

#### Побочные продукты сгорания

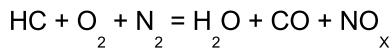
Поскольку двигатель внутреннего сгорания не имеет абсолютной эффективности, в процессе сгорания генерируются три нежелательных побочных продукта:

1. Углеводороды (HC)
2. Одноокись углерода (CO)
3. Оксиды азота ( $\text{NO}_x$ )

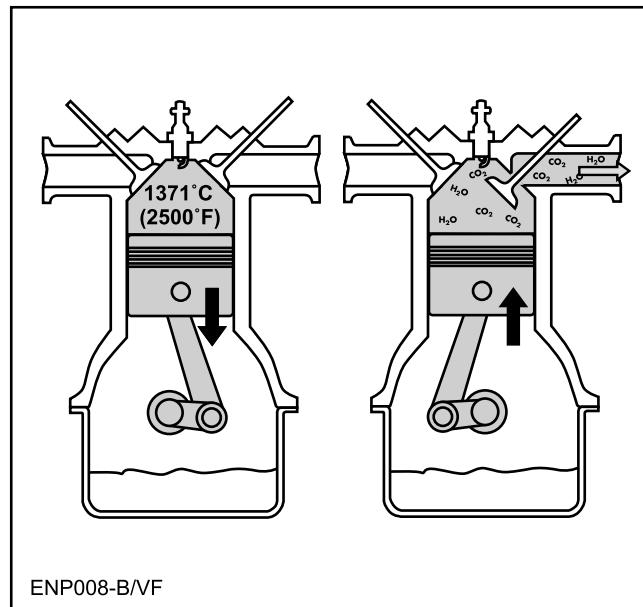
Неполное сгорание вызывает выделение углеводорода и одноокиси углерода. Выделения углеводорода - это углеводороды, которые не разрушились в процессе сгорания. Одноокись углерода образуется, потому что не имеется достаточного количества атомов кислорода, чтобы связать углерод.

В идеальном случае азот должен проходить камеру сгорания неизменным. Но когда температура в камере сгорания достигает приблизительно  $1371^\circ\text{C}$  ( $2500^\circ\text{F}$ ), атомы азота и кислорода связываются, образуя  $\text{NO}_x$ .

Химическая формула процесса сгорания, при котором образуются оксиды азота выглядит следующим образом:



Формула " $\text{NO}_x$ " используется для оксидов азота, потому что она отражает комбинацию атома азота и любого количества атомов кислорода. Например, оксид азота ( $\text{NO}$ ) состоит из одного атома азота и одного атома кислорода, в то время как двуокись азота ( $\text{NO}_2$ ) состоит из одного атома азота и двух атомов кислорода.



Оксид азота, образуемый при сгорании

**Высокое содержание HC**

Высокое содержание HC может быть вызвано недостаточной эффективностью системы зажигания, неправильным опережением зажигания или неправильными фазами газораспределения, протечками вакуума, попаданием масла или низкой степенью сжатия. Доля углеводородов измеряется в количестве частиц на миллион.

**Высокое содержание CO**

Высокое содержание CO может быть вызвано такими факторами, как:

- Чрезмерно богатая воздушно-топливная смесь
- Загрязнение воздушного фильтра
- Выход из строя клапана PCV
- Загрязнение топлива маслом
- Заедание или протечки в топливной форсунке

На исправном автомобиле с каталитическим нейтрализатором выделение монооксида углерода обычно приближается к нулю. Содержание монооксида углерода измеряется в процентах от полного объема в воздухе.

**NOx**

NOx генерируются при высокой температуре горения (выше приблизительно 1 371 °C (2 500 °F)) и обычно образуются, если температура горения не контролируется. Содержание оксидов азота измеряется в количестве частиц на миллион.