



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 977842

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 09.06.78 (21) 2627385/25-06

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.11.82. Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 30.11.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

F 01 N 3/08

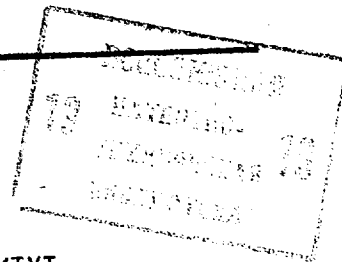
(53) УДК 621.43.  
.068(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А.М.Красносельский и В.А.Звонов

(71) Заявитель

Ворошиловградский машиностроительный институт



(54) СПОСОБ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ  
ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И УСТРОЙСТВО  
ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

1  
Изобретение относится к машиностроению, а именно к нейтрализации отработавших газов двигателей внутреннего сгорания.

Известны способы нейтрализации отработавших газов в зоне коронного разряда. Эти способы состоят в пропускании смеси отработавших газов с воздухом через поле коронного разряда. Для осуществления данного способа используется нейтрализатор, содержащий камеру с электродом. Отработавшие газы с воздухом пропускают через камеру с электродом, дающим коронный разряд. Образующийся в камере озон вступает в химические реакции с продуктами неполного сгорания топлива [1].

Недостатками данного способа и устройства являются значительные затраты энергии на подачу вторичного воздуха в нейтрализатор, низкое качество смешивания вторичного воз-

2  
духа с отработавшими газами, низкая эффективность очистки.

Известны также способы нейтрализации отработавших газов путем ионизации их в поле положительной коронной. Нейтрализатор для осуществления указанного способа содержит впускной и выпускной патрубки и пару электродов: положительный коронирующий электрод и отрицательный. Вокруг положительного электрода создается корона, в поле которой ионизируются отработавшие газы, поступающие затем в блок катализатора, где и происходит их окисление [2].

Недостатками данного способа и устройства являются многоступенчатость процесса, сложность конструкции, большие габариты устройства и низкая эффективность нейтрализации отработавших газов двигателей внутреннего сгорания.

Цель изобретения - повышение эффективности процесса нейтрализации.

Указанная цель достигается тем, что движение положительных ионов в поле положительной короны задают в направлении движения отработавших газов и в это поле подают воздух, ионизированный в поле отрицательной короны, причем направление движения отрицательных ионов совмещают с направлением движения воздуха.

В нейтрализаторе для реализации указанного способа положительный коронирующий электрод расположен в зоне впускного патрубка, отрицательный - в выпускном патрубке, а нейтрализатор снабжен дополнительным патрубком подвода воздуха, имеющим входное и выходное отверстия, в котором расположена вторая пара электродов: отрицательный коронирующий - в зоне входного отверстия и положительный - в зоне выходного отверстия.

Кроме того, первая пара электродов выполнена в виде острия и металлического кольца с многослойной сеткой, а вторая - в виде острия и металлического кольца.

Поставленная цель достигается использованием положительной короны для ионизации отработавших газов и отрицательной короны для ионизации вторичного воздуха.

Ионизация отработавших газов в поле коронного разряда осуществляет одновременно с ионизацией вторичного воздуха, поступающего в нейтрализатор. При этом отработавшие газы ионизируются в поле положительной короны, а вторичный воздух - в поле отрицательной короны. Это обусловлено тем, что в отработавших газах содержатся компоненты, в частности  $C_n H_m$ , которые легко приобретают положительный заряд, а кислород воздуха легко присоединяет электроны, т.е. обладает значительной электроотрицательностью. В результате снижаются энергетические затраты на возбуждение и ионизацию молекул. Кроме того, коронирующие электроды расположены в местах сужения потока, т.е. где скорость потока максимальна. Это способствует быстрому уносу зарядов, стекающих с острий, уменьшению вредного влияния пространственного заряда в зоне коронирующего электрода и увеличению разрядного

тока при данном направлении, а следовательно, уменьшению энергетических затрат на ионизацию молекул газа.

- 5 В отрицательной короне при достижении критических скоростей электродов для ускорения реакции по нейтрализации токсичных компонентов первоначальным элементарным процессом является образование возбужденных или ионизированных частиц электронным ударом, например, образование атомарного кислорода  $O$ , молекулярного иона кислорода  $O_2^+$ , озона  $O_3$  и возбужденных атомов и молекул кислорода. В положительной короне активация молекул и атомов происходит под действием ударов положительных ионов, при этом образуются активные формы молекул. При смешивании положительно и отрицательно ионизированного воздуха происходит быстрое и равномерное перемешивание молекул отработавших газов и молекул кислорода воздуха, которое приводит к более быстрому и более полному протеканию химической реакции нейтрализации отработавших газов. При взаимодействии положительных ионов в отработавших газах и отрицательных ионов кислорода, а также ионов с нейтральными молекулами эффект значительно больше, чем при взаимодействии одноименно заряженных ионов. Это обусловлено образованием тяжелых комплексов ионов, представляющих собой скопление нейтральных молекул около молекулярного иона, вызванное электрической поляризацией молекул. В результате число возбужденных активных частиц может оказаться больше числа первоначально образованных в разряде ионов. При рекомбинации иона, образующего ядро комплекса избыток энергии может быть передан какой-либо из молекул, составляющих оболочку комплексного иона. При рекомбинации положительных ионов с электронами или отрицательными ионами могут образовываться также активные возбужденные частицы. Таким образом, в результате применения раздельной ионизации отработавших газов и вторичного воздуха в положительной и отрицательной коронах снижается энергия активации и, следовательно, более интенсивно протекает реакция нейтрализации отработавших газов.

На фиг. 1 изображен нейтрализатор для осуществления способа; на фиг. 2 - вариант устройства для осуществления способа.

Нейтрализатор содержит впускной 1 и выпускной 2 патрубки. Положительный коронирующий электрод 3, выполненный в виде острия, расположен во впускном патрубке, отрицательный электрод 4 - в выпускном патрубке.

Отрицательный электрод 4 представляет собой металлическое кольцо с многослойной сеткой 5, закрепленной по сечению кольца. Нейтрализатор снабжен дополнительным патрубком 6 для подвода вторичного воздуха, который имеет входное 7 и выходное 8 отверстия. В зоне входного отверстия установлен отрицательный коронирующий электрод 9, в зоне выходного отверстия - положительный электрод 10 (фиг. 1).

При работе нейтрализатора высокое напряжение подается на электроды 3, 4, 9 и 10. При этом возле электрода 3 образуется положительная корона, возле электрода 9 образуется отрицательная корона. В нейтрализатор из патрубка 1 подаются отработавшие газы с избыточным положительным зарядом, а через дополнительный патрубок 6 подается вторичный воздух, который в поле отрицательной короны электрода 9 приобретает избыточный отрицательный заряд. При этом направление движения ионов в положительной короне совпадает с направлением движения потока отработавших газов, а направление движения ионов в отрицательной короне совпадает с направлением движения потока воздуха. В нейтрализаторе происходит взаимодействие положительно заряженных отработавших газов с отрицательно заряженным воздухом. Подача ионизированного вторичного воздуха производится между коронирующим электродом 3 и электродом 4 и приводит к тому, что отрицательные ионы, содержащиеся в ионизированном воздухе, отталкиваются от отрицательного электрода 4 и двигаются к положительно заряженному коронирующему электроду 3, т.е. в направлении, противоположном движению положительно заряженных ионов отработавших газов. Это препятствует уносу ионов кислорода из зоны реактора и

способствует быстрому и равномерному распределению их в объеме отработавших газов. В результате реакции нейтрализации отработавших газов протекают более интенсивно.

На фиг. 2 изображен вариант устройства для нейтрализации отработавших газов, который отличается от варианта, изображенного на фиг. 1 тем, что в данном случае используется биполярная корона. Положительная часть биполярной короны располагается в отработавших газах, отрицательная часть короны располагается во вторичном воздухе, который подается в нейтрализатор. С этой целью используются только два электрода. Оба они являются коронирующими и подключены к разноименным полюсам одного и того же источника. Каждый из электродов представляет собой пучок острий, укрепленных на металлическом стержне. Преимуществом предлагаемой конструкции является более низкое (почти в 2 раза) напряжение, необходимое для зажигания короны.

Противоположный заряд частиц позволяет увеличить эффективность нейтрализации.

#### Формула изобретения

1. Способ нейтрализации отработавших газов двигателя внутреннего сгорания за счет ионизации их в поле положительной короны, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности процесса нейтрализации, движение положительных ионов в поле положительной короны задают в направлении движения отработавших газов и в это поле подают воздух, ионизированный в поле отрицательной короны, причем направление движения отрицательных ионов совмещают с направлением движения воздуха.

2. Устройство для осуществления способа по п. 1, содержащее впускной и выпускной патрубки и первую пару электродов: положительный коронирующий и отрицательный, отличающееся тем, что положительный коронирующий электрод расположен в зоне впускного патрубка, отрицательный - в выпускном патрубке, а нейтрализатор снабжен допол-

нительным патрубком подвода воздуха, имеющим входное и выходное отверстия, в котором расположены вторая пара электродов: отрицательный коронирующий - в зоне входного отверстия и положительный - в зоне выходного отверстия.

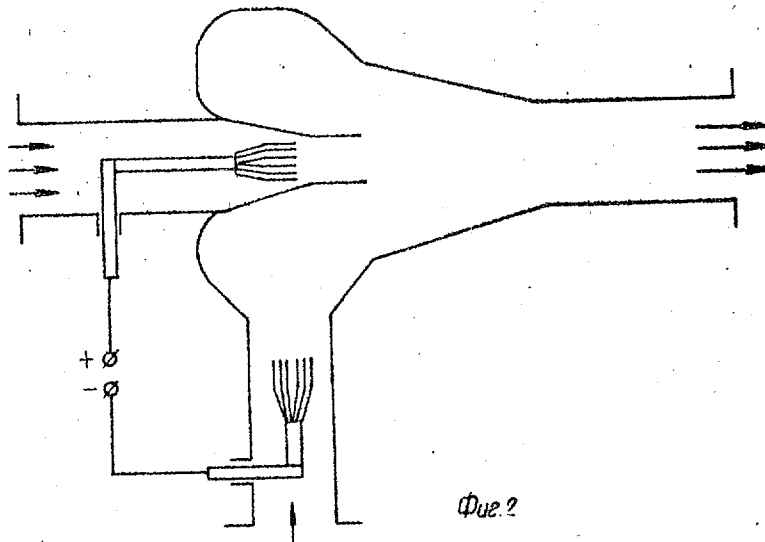
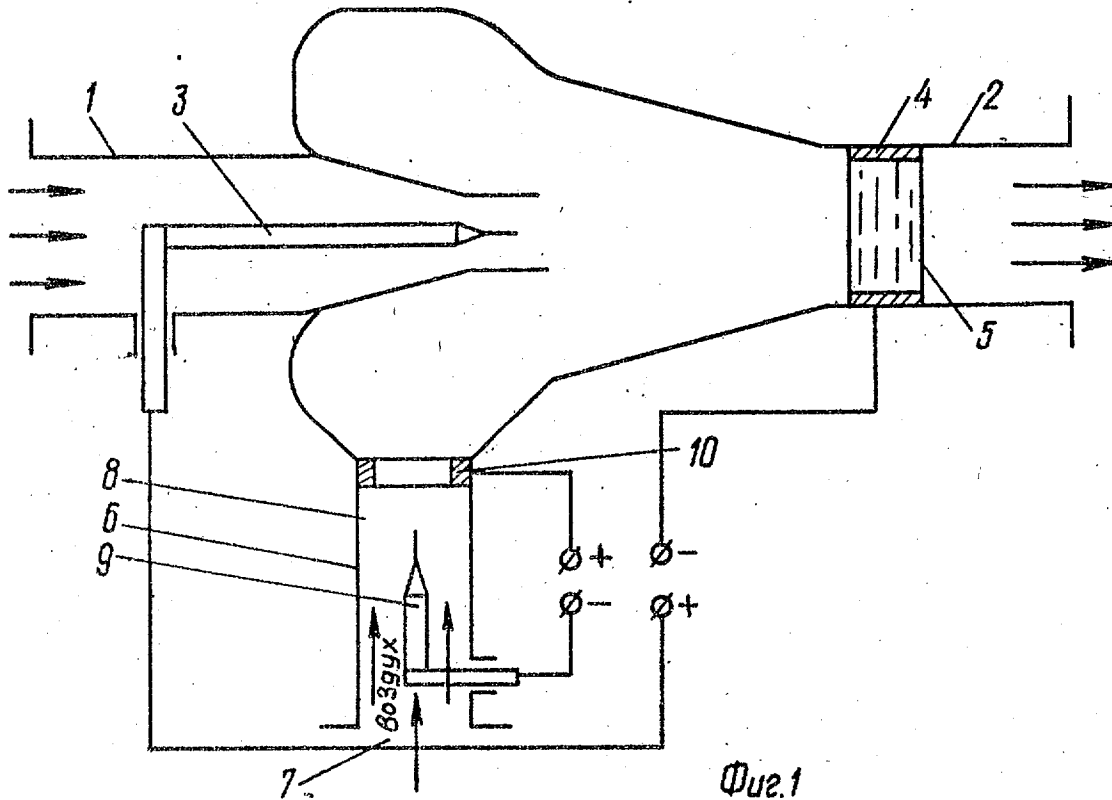
3. Нейтрализатор по п. 2, отличающийся тем, что первая пара электродов выполнена в ви-

де острия и металлического кольца с многослойной сеткой, а вторая - в виде острия и металлического кольца.

5. Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3979193, кл. 55-129, опублик. 1976.

2. Патент Великобритании № 1224639, кл. В 2 J, 1971.



ВНИИПИ Заказ 9173/49  
Тираж 539 Подписное

Филиал ППП "Патент",  
г. Ужгород, ул. Проектная, 4