



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) **KZ** (13) **U** (11) **4424**  
(51) **C25B 1/04** (2006.01)  
**C25B 9/06** (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2018/0251.2

(22) 13.04.2018

(45) 08.11.2019, бюл. №45

(72) Торгаев Рымбек Агимбаевич; Шалбаев Калманбет Кожамбердиевич; Хадеев Навиль Тагирович; Куанышев Ганижан Имранович; Канажанов Ардак Ескандирович

(73) Некоммерческое акционерное общество "Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева"

(56) RU 2227817, 27.04.2004.

(54) **ГЕНЕРАТОР ВОДОРОДА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

(57) Полезная модель относится к области альтернативной энергетики и может быть применена в системе питания двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Водородный генератор для ДВС, включающий емкость для электролита или воды, электролитические ячейки (один или несколько), с корпусом и электродами конической формы и с цилиндрическим основанием,

при этом основание корпуса имеет канал для подачи раствора в межэлектродные камеры, патрубок для выхода газов расположен в верхней части конуса крышки. Корпус, дополнительные электроды и крышка соединяются болтами, вставленными в отверстия цилиндрических оснований корпуса, дополнительных электродов и крышки. Изоляция между анодом, дополнительными электродами и катодом обеспечивается диэлектрическими кольцами, диэлектрическими шайбами и диэлектрическими втулками. Раствор подается в межэлектродное пространство через канал из емкости. Газы выходят через патрубок и, проходя через электроклапан, регулятор давления и водяной затвор, поступают в систему питания ДВС

Технический результат - низкоамперное электролитическое разложение воды на водород и кислород и автоматическая синхронизация скорости выделения водорода с режимом работы двигателя внутреннего сгорания.

(19) KZ (13) U (11) 4424

Полезная модель относится к области альтернативной энергетики и может быть применена в двигателях внутреннего сгорания транспортных средств любого типа. Техническим результатом является наличие конструкции генератора водорода для двигателя внутреннего сгорания (ДВС), что обеспечивает полноту сгорания топливной смеси с резким снижением  $\text{CO}_2$  и  $\text{NO}_x$  на выхлопе, экономия топлива на 10-30 процентов, повышение мощности двигателя до 25%.

В настоящее время разработаны большое количество конструкций устройств (Фролов А.В. Новые источники энергии: 9-е изд. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 219 с.) для получения водорода и кислорода из воды.

Известен водородный генератор, (полезная модель KZ 1524 от 30.06.2016) включающий реактор цилиндрического вида с крышкой, перепускного патрубка и патрубка выдачи водорода, электроуправляемый клапан. Реактор выполнен в виде электролизера с металлическими анодными и катодными пластинами, погруженными в раствор электролита. Аккумуляторная батарея положительным полюсом посредством выключателя и реле подключена к металлическим анодным пластинам реактора, а отрицательным полюсом к металлическим катодным пластинам.

Недостатком указанных и других аналогичных изобретений является то, что для получения водорода и кислорода используется неэкономный энергоемкий процесс электролитической диссоциации молекул воды и сложность конструкций по регулировке производительности водородного генератора.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату является электролитическая ячейка низкоамперного электролизера для получения водорода и кислорода из воды [Патент РФ 2227817. Опубликовано 27.04.2004 МПК C25B 1/04 C25B9/06], содержащий конический корпус, изготовленный из токопроводящего материала и выполняющий роль катода, дополнительные конические электроды, коническую крышку из токопроводящего материала, выполняющую роль анода. Цилиндрические основания корпуса, дополнительных электродов и крышки имеют кольцевые выемки для размещения диэлектрического кольца. Корпус, дополнительные электроды и крышка соединяются болтами, вставленными в отверстия цилиндрических оснований корпуса, дополнительных электродов и крышки. Изоляция между анодом, дополнительными электродами и катодом обеспечивается диэлектрическими кольцами, диэлектрическими шайбами и диэлектрическими втулками. Раствор подается в межэлектродное пространство через канал из емкости.

Газы выходят через патрубок.

Коническая форма электродов создает условия для поляризации ионов раствора и молекул воды, в результате чего на аноде появляется положительный, а на катоде - отрицательный

потенциалы еще до включения ячейки в электрическую сеть и процесс выделения газов продолжается и после отключения ячейки от сети. За счет этого затраты энергии на процесс разложения воды на водород и кислород значительно уменьшаются.

Недостатком указанного изобретения является то, что при получении водорода и кислорода не предусмотрено устройство для регулирования производительности диссоциации молекул воды в зависимости от режима работы ДВС.

Технической задачей является энергоэффективное получение водорода и кислорода путем низкоамперного электролитического разложения воды и синхронизации производительности работы генератора водорода с режимом работы ДВС.

Поставленная цель достигается тем, в генераторе водорода для ДВС входит одна или несколько электролитических ячеек для получения водорода и кислорода из воды или электролита с суммарной производительностью равной не менее наибольшего потребления газа (водорода и кислорода) ДВС. Патрубки всех ячеек для транспортировки полученных газов соединяются вместе и далее газ через электроклапан, регулятор давления и водяной затвор подается к ДВС.

При уменьшении скорости или прекращении потребления ННО (газ Брауна) ДВС давление в электролитических ячейках генератора возрастает и вытесняет воду или электролит, в емкость освобождая межэлектродное пространство. При этом скорость генерации газа уменьшается или полностью прекращается в соответствии с режимом работы двигателя внутреннего сгорания. При превышении скорости потребления водорода над скоростью его образования давление газа в патрубке генератора снижается, что приводит к перетеканию жидкого реагента из бака в межэлектродное пространство. Это, в свою очередь, приводит к увеличению площади поверхности контакта жидкого реагента с электродами и к повышению объема выделяемого газа. И, таким образом, поддерживается требуемый объем газа для питания ДВС.

Регулирование скорости выделения ННО в таком генераторе происходит автоматически, без участия человека, в зависимости от скорости потребления газа ДВС.

Сущность полезной модели поясняется фиг.

Генератор водорода для ДВС состоит из одной или нескольких электролитических ячеек (на фиг. показана одна ячейка), содержащие конический корпус 1 с плоским цилиндрическим основанием 2, изготовленный из токопроводящего материала и выполняющий роль катода, дополнительные конические электроды 3, изготовленные из токопроводящего материала, с осевыми отверстиями в вершинах конусов (на фиг. показан один дополнительный электрод) и цилиндрическими основаниями 4, коническую крышку 5 с плоским цилиндрическим основанием 6, изготовленную из токопроводящего материала и

выполняющую роль анода. Цилиндрические основания корпуса, дополнительных электродов и крышки имеют кольцевые выемки для размещения диэлектрических колец 7. Корпус 1, электроды 3 и крышка 5 соединяются болтами 8, вставленными в отверстия цилиндрических оснований корпуса, дополнительных электродов и крышки. Изоляция между анодом, внутренними электродами и катодом обеспечивается диэлектрическими кольцами 7, диэлектрическими шайбами 9 и диэлектрическими втулками 10. Раствор подается в межэлектродное пространство через канал 11 из емкости 12. Газы выходят через патрубок 13 и подаются к ДВС через электрический клапан 14, регулирующий объем подаваемого газа, регулятор давления 15 и водяной затвор 16. Емкость 12 в верхней части имеет предохранительный 17 и обратный клапаны 18.

Генератор водорода для ДВС работает следующим образом. Электролитический раствор заливается в емкость 12 до заданного уровня. Ячейка подключается к сети постоянного тока. Устанавливается напряжение, соответствующее 1,6-2,2 Вольт на пару электродов. Сила тока мало зависит от величины площадей поверхностей анода, катода и дополнительных электродов и оказывается близкой к величине 0,02 А.

Через несколько минут после подключения ячеек генератора к электрической сети транспортного средства начинается активное выделение газов. Перед запуском ДВС транспортного средства открывается электрический клапан 14, и газ через регулятор давления 15, который поддерживает постоянное давление газа после себя и водяной затвор 16 подается в систему питания ДВС. Водяной затвор 16 предотвращает возможность распространения фронта пламени сгорания газа от ДВС к генератору. Избыточное давление в емкости 12 над жидкостью регулируется предохранительным клапаном 17, а разрежение компенсируется обратным клапаном 18.

При уменьшении или прекращении потребления водорода ДВС давление в электролитических

ячейках генератора возрастает и вытесняет электролитическую жидкость из пространства между электродами 1 и 2. При этом скорость генерации газа уменьшается или полностью прекращается в соответствии с режимом работы двигателя внутреннего сгорания. При возобновлении потребления водорода ДВС давление газа в патрубке генератора снижается, что приводит к перетеканию жидкого реагента из бака обратно в межэлектродное пространство. Это, в свою очередь, приводит к увеличению площади поверхности контакта жидкого реагента с электродами и к повышению скорости выделяемого газа.

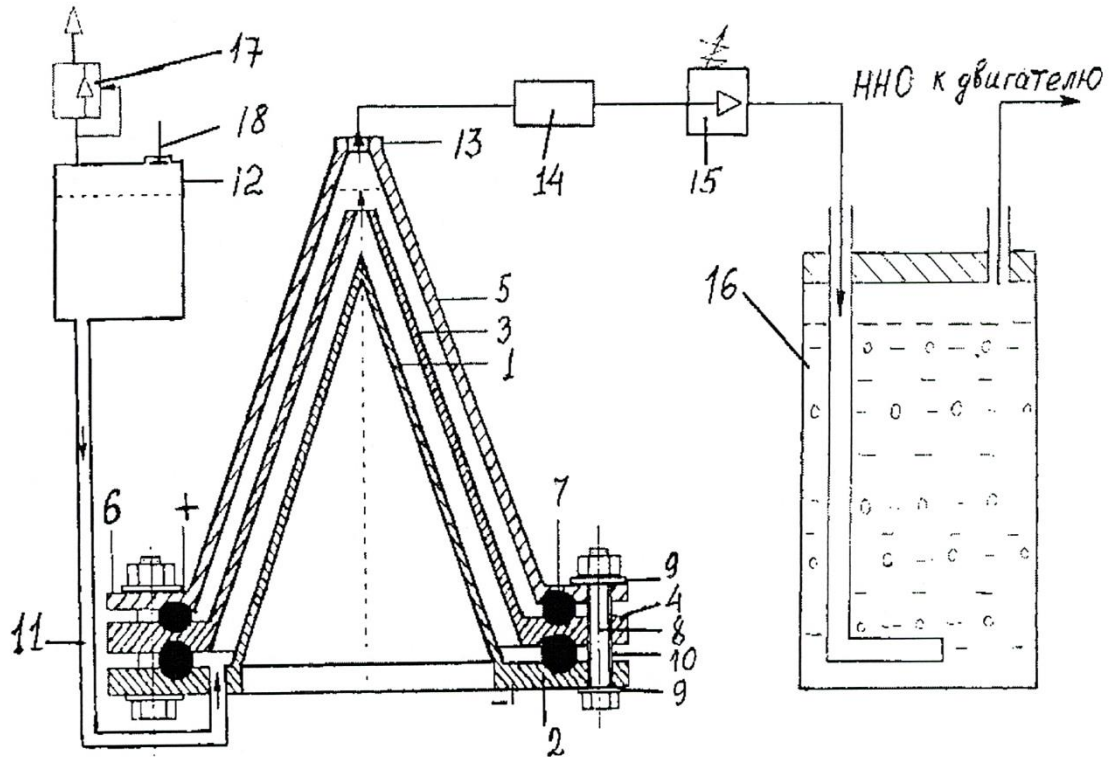
Таким образом, регулирование скорости выделения водорода в генераторе происходит автоматически, без участия человека, в зависимости от скорости потребления газа ДВС.

Технический результат - генератор водорода для ДВС позволяет низкоамперное электролитическое разложение воды на водород и кислород автоматически регулировать скорость выделения ННО синхронно с режимом работы ДВС.

#### **ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ**

1. Генератор водорода для двигателя внутреннего сгорания, содержащий емкость для электролита, электролитическую ячейку, с корпусом и электродами конической формы и с цилиндрическим основанием, при этом основание корпуса имеет канал для подачи раствора в межэлектродные камеры, патрубок для выхода газов расположен в верхней части конуса крышки, **отличающийся** тем, что выходной патрубок снабжен электроклапаном, регулятором давления и водяным затвором.

2 Генератор по п.1 **отличающийся** тем, что емкость для электролита снабжены предохранительным и обратным клапанами.



Фиг.