



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F24H 1/00 (2020.01); F24D 3/08 (2020.01); F01K 27/00 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2019141592, 14.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.12.2019Дата регистрации:
14.02.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.12.2019

(45) Опубликовано: 14.02.2020 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

170041, г. Тверь, ул. Зинаиды
Коноплянниковой, д. 89/1, АО "РТИС ВКО",
Генеральному директору

(72) Автор(ы):

Боев Сергей Федотович (RU),
Звонов Александр Александрович (RU),
Храмичев Александр Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

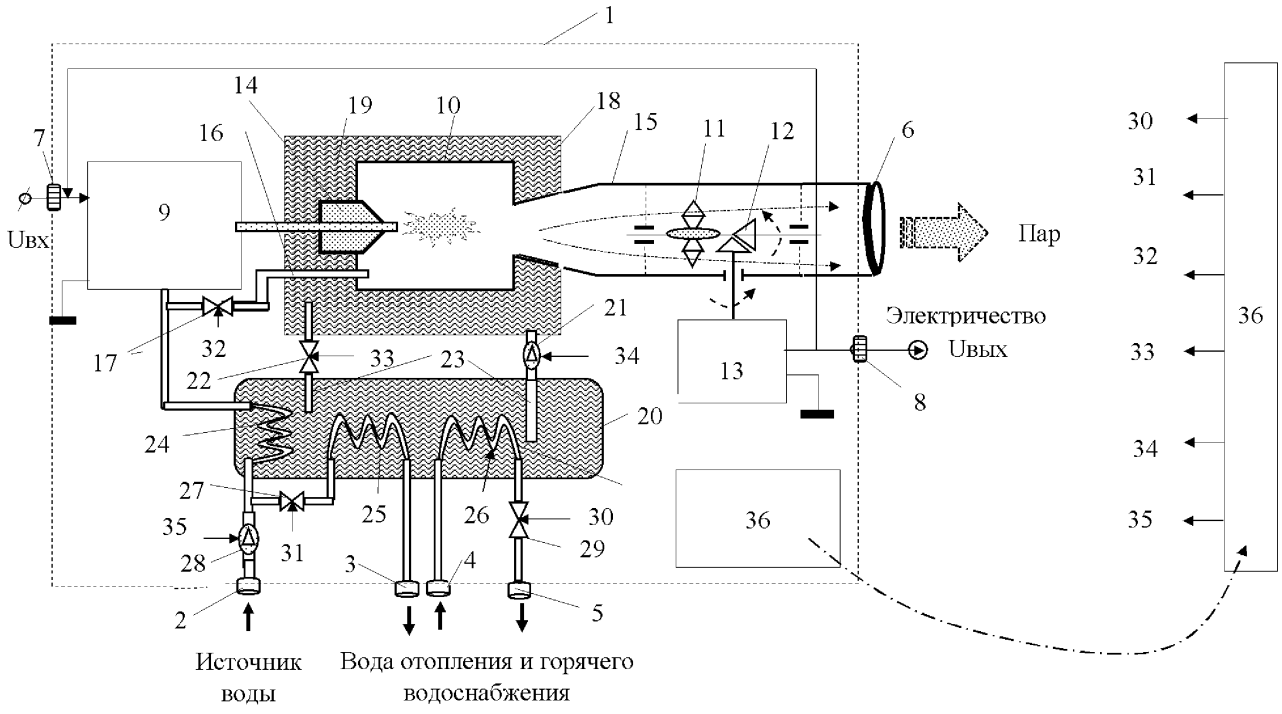
Акционерное общество «Радиотехнические
и Информационные Системы
Воздушно-космической обороны (АО «РТИС
ВКО») (RU),
Боев Сергей Федотович (RU),
Звонов Александр Александрович (RU),
Храмичев Александр Анатольевич (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 194450 U1, 11.12.2019. RU 2253606
C1, 10.06.2005. RU 2427755 C2, 27.08.2011. RU
2433282 C2, 10.11.2011.

(54) Генератор тепла и электричества

(57) Реферат:

Полезная модель предназначена для производства из воды электричества, пара и тепла для полевых госпиталей, бань и пунктов санитарной обработки личного состава мобильных подразделений войсковых частей. Генератор тепла и электричества содержит последовательно установленные генератор 9 водорода, парогенератор 10 и паровую турбину 11, вал вращения которой через кинематическое звено 12 соединен с валом вращения электромеханического генератора 13 постоянного тока. Электрический выход генератора 13 соединен с выходной шиной 8 электроснабжения и с шиной 7 подключения емкостного накопителя электричества. Парогенератор 10 выполнен в виде камеры сжигания водорода в воде, с одной из боковых сторон которой установлена водородная горелка 14, соединенная по водороду с выходом генератора водорода 9, а на противоположной стороне - ускорительное сопло 15 для установки паровой турбины 11 и вывода

отработанного пара потребителю. Парогенератор 10 с горелкой 14 установлены в охладителе 18, выполненном в виде герметичного корпуса, соединенного по высокотемпературному теплоносителю 19 с теплообменником 20 через циркуляционный насос 21, дозатор 22 теплоносителя 19 и патрубки 23 циркуляции теплоносителя 19. Высокотемпературный теплоноситель 19 выполнен из материала литий, находящегося в жидком состоянии при высокотемпературном горении водорода в воде парогенератора 10. В полости теплообменника 20 установлены три трубчатых нагревателя воды, один из которых служит для нагрева воды для генератора водорода, а два других - для нагрева воды для системы водяного отопления и горячего водоснабжения. Полезная модель позволяет уменьшить зависимость электроснабжения, отопления и горячего водоснабжения мобильных подразделений войсковых частей от углеводородного топлива и от магистральных



Фиг.1

RU 196071 U1

RU 196071 U1

Область техники

Полезная модель относится к энергетике, конкретно к источникам тепловой и электрической энергии, использующим воду в качестве рабочего вещества.

В последние годы в мире резко возрос интерес к источникам /1-2/ тепловой и электрической энергии, использующим воду (H_2O) в качестве рабочего вещества для получения горючих веществ (водорода, кислорода и их смеси в виде газа Брауна) взамен или в дополнение к углеводородному горючему.

Это связано не только с истощением в природе углеводородных источников сырья и ростом стоимости их добычи, но и с тем, что вода является высококонцентрированным широко распространенным и доступным в природе источником горючих веществ - водорода и кислорода. Согласно /3/ один литр воды H_2O содержит около 1800 литров водорода с удельной теплотой сгорания $Q=10,7 \cdot 10^8$ кДж/л ($1,21 \cdot 10^8$ Дж/кг) /3/. Для сравнения /4/ удельная теплота сгорания торфа составляет $8,1 \cdot 10^6$ Дж/кг, бытового газа - $13,25 \cdot 10^6$ Дж/кг, бензина - $44 \cdot 10^6$ Дж/кг, ядерного топлива $824 \cdot 10^{11}$ Дж/кг.

Чем больше удельная теплота сгорания топлива, тем меньше удельный расход топлива, меньше габариты камеры сгорания источника электрической энергии и его габариты в целом при той же величине коэффициента полезного действия (КПД) источника энергии.

Разрыв молекулярных связей водорода и кислорода в воде, разложение (катализ) ее на горючие составляющие и выделение водорода требуют существенных энергетических затрат. Однако применение химических, твердотельных, электролитических, электродуговых, электромагнитных катализаторов и их комбинаций позволяет снизить /5-11/ затраты на катализ воды до приемлемых значений и, следовательно, синтезировать из воды водородное топливо, существенно превышающее по теплотворной способности существующие виды углеводородного топлива. Это в свою очередь позволяет обеспечить местным электропитанием и теплоснабжением объекты сельскохозяйственного, промышленного и военного назначения удаленных территорий, а также исключить необходимость доставки и хранения на этих территориях огромных запасов углеводородного топлива.

Уровень техники

Известны водяные источники электрической, тепловой и механической энергии /12÷25/, использующие воду в качестве рабочего тела и основанные на катализе (разложении) воды на горючие составляющие с последующим преобразованием их энергии в химической реакции горения в тепловую энергию и затем - тепловой энергии в механическую и электрическую энергию через электродинамическое или электромеханическое преобразование. При этом согласно /5÷23/ проблем производства из воды водорода в необходимых количествах не существует. Существует проблема его использования в теплотехнике и транспорте, связанная с взрывоопасностью накопленного водорода и повышенной температурой его горения.

Общим недостатком указанных /12÷23/ источников энергии является проблема хранения и применения водорода для производства тепловой, механической и/или электрической энергии.

Проблема хранения водорода связана с его высокой химической активностью. Время жизни водорода при контакте с металлами и атмосферным воздухом не превышает единиц-десятков минут. В связи с этим для получения тепловой энергии и последующих видов энергии водород желателен сжигать сразу (не накапливая взрыворазрушающих объемов) после разложения воды на водород и кислород. Кроме того, из-за малого

объема и негорючести воды хранить и транспортировать концентрированное топливо H_2O гораздо удобнее и безопаснее, чем 1800 литров водорода, синтезированного из 1 литра воды.

5 Проблема применения водорода для производства тепловой, механической и/или электрической энергии связана с повышенной температурой его горения, перегревом и оплавлением водородной горелки, а также с использованием воды для ее охлаждения и отбора тепла. Использование воды для охлаждения и отбора тепла у водородной горелки проблематично из-за наличия экзотермической реакции горения водорода в воде, а также невозможность использования воды в качестве охлаждающей и

10 теплообменной жидкости из-за низкой ($100^{\circ}C$) температуры ее кипения по сравнению с температурой водородной горелки ($\approx 1700^{\circ}C$).

Желательно создание мобильного водяного источника энергии для производства электричества, пара и горячей воды для мобильной системы отопления и горячего водоснабжения, лишенного указанных выше водородных проблем.

15 Таких источников энергии в известном уровне техники не обнаружено.

Задачей полезной модели является создание генератора тепла и электричества для мобильных систем электроснабжения, отопления и горячего водоснабжения полевых госпиталей, бань и пунктов санитарной обработки личного состава мобильных подразделений войсковых частей в условиях дефицита углеводородного топлива.

20 Техническим результатом полезной модели является уменьшение зависимости электроснабжения, отопления и горячего водоснабжения мобильных подразделений войсковых частей от углеводородного топлива и от магистральных линий электропередач и теплоснабжения.

Сущность полезной модели.

25 Решение поставленной задачи и, как следствие, достижение заявленного технического результата достигается тем, что генератор тепла и электричества содержит металлический корпус 1. На корпусе 1 установлены

- муфта 2 для подключения к местному источнику воды H_2O - концентрированному источнику водорода и кислорода;
- 30 - муфта 3 для подключения трубопровода системы горячего водоснабжения;
- две муфты 4, 5 подключения трубопроводов системы водяного отопления по прямой и обратной воде;
- муфта 6 для подключения трубопровода вывода горячего пара;
- 35 - электрическая шина 7, для подключения внешнего емкостного накопителя электричества;
- электрическая шина 8 вывода выработанного электричества.

Внутри корпуса 1 последовательно установлены генератор 9 водорода, парогенератор 10 и паровая турбина 11, вал вращения которой через кинематическое звено 12 соединен с валом вращения электромеханического генератора 13 постоянного тока.

40 Электрический выход генератора 13 соединен с выходной шиной 8 электроснабжения и с шиной 7 подключения емкостного накопителя электричества. Парогенератор 10 выполнен в виде камеры сжигания водорода в воде, с одной из боковых сторон которой установлена водородная горелка 14, соединенная по водороду с выходом генератора водорода 9, а на противоположной стороне - ускорительное сопло 15 вывода пара.

45 Полость емкости парогенератора 10 соединена трубопроводом 16 с вентилем 17 дозированной подачи воды в зону горения водорода горелки 14. Парогенератор 10 с горелкой 14 установлены в охладителе 18, выполненном в виде герметичного корпуса, соединенного по высокотемпературному теплоносителю 19 с теплообменником 20

через циркуляционный насос 21, дозатор 22 теплоносителя 19 и патрубки 23 циркуляции теплоносителя 19. Высокотемпературный теплоноситель 19 выполнен из материала литий, находящегося в жидком состоянии при высокотемпературном горении водорода в воде парогенератора 10. В полости теплообменника 20 установлены три трубчатых нагревателя воды, включающие первый нагреватель 24 воды для парогенератора и генератора водорода, второй нагреватель 25 воды для системы горячего водоснабжения, третий нагреватель 26 воды для системы водяного отопления. При этом первый нагреватель 24 воды соединен по нагретой воде с входом генератора 9 водорода и с вентилем 17 дозированной подачи воды в парогенератор 10, а по входу холодной воды - с входом дозатора 27 подачи холодной воды во второй нагреватель 25 воды непосредственно и через водозаборный насос 28 - с муфтой 2 подключения внешнего источника холодной воды. Второй нагреватель 25 по холодной воде соединен с выходом дозатора 27, а по горячей воде - с муфтой 3 подключения трубопровода горячей воды для системы горячего водоснабжения. Третий нагреватель 26 воды по охлажденной воде соединен с муфтой 4 подключения обратного трубопровода системы водяного отопления, а по нагретой воде - с муфтой 5 подключения трубопровода подачи нагретой воды указанной системы через дозатор 29 управления температурой отопления. Управляющий вход 30 дозатора 29 управления температурой отопления, управляющий вход 31 дозатора 27 подачи холодной воды во второй нагреватель 25, управляющий вход 32 дозатора 17 подачи воды в парогенератор 10, управляющий вход 33 дозатора 22 циркуляции теплоносителя, управляющий вход 34 циркуляционного насоса 21 и управляющий вход 35 водозаборного насоса 28 соединены с соответствующими управляющими выходами блока 36 управления производством из воды тепловой и электрической энергии.

Доказательство достижения заявленного технического результата

Последовательная установка генератора 9 водорода, парогенератора 10 и паровой турбины 11, вал вращения которой через кинематическое звено 12 соединен с валом вращения электромеханического генератора 13 постоянного тока, позволяют последовательно получить из воды водород, Далее за счет экзотермической реакции горения водорода в воде парогенератора 10 получить пар с повышенной кинетической энергией для вращения турбины, установленной в ускорительном сопле 15 парогенератора 10. Соединение вала турбины 11 через кинематическое звено 12 с приводным валом генератора тока 13 позволяет последнему преобразовать механическую энергию вращения вала в электрическую энергию. Соединение генератора тока 13 с выходной электрической шиной 8 позволяет обеспечить электропитанием аппаратуру потребителя электроэнергии, подключенного к шине 8. При снижении нагрузки на шину 8, например, при отключении части освещения электропотребителя, излишки электричества с выхода генератора 13 передаются на шину 7 и через нее на емкостной накопитель, подключенный к шине 7. Накопленная энергия в съемном емкостном накопителе позволяет обеспечить запуск водяного источника тепловой и электрической энергии при смене его местоположения.

Установка муфты 6 на свободном конце сопла 15 парогенератора позволяет обеспечить возможность подключения соответствующих рукавов передачи пара внешнему потребителю пара, например, бане или кабине санитарной обработки белья и медицинских инструментов.

Установка парогенератора 10 и горелки 14 в герметичном корпусе, заполненном высокотемпературным литиевым теплоносителем 19, позволяет исключить возможность закипания теплоносителя и использовать его в качестве охладителя 18. Соединение

охлаждителя 18 с теплообменником 20 по литиевому теплоносителю 19 циркуляционные патрубki 23, циркуляционный насос 21, дозатор 22 теплоносителя 19, а также установка в теплообменнике 20 трех трубчатых нагревателей воды позволяет с одной стороны исключить перегрев водородной горелки 14 и парогенератора 10 и поддерживать их 5 температуру в допустимых пределах, а с другой - использовать излишки их тепловой энергии для нагрева воды в трех трубчатых нагревателях, установленных в теплообменнике 20.

Нагрев воды в первом нагревателе 24, соединенного по выходу с входом генератора водорода 9 и через соответствующий дозатор 17 с полостью парогенератора 10, 10 позволяет обеспечить инициализацию экзотермической реакции выделения водорода в реакторе 9.2 генератора водорода 9 и повысить энергию пара в парогенераторе 10.

Соединение нагревателя 25 по горячей воде с муфтой 3 подключения трубопровода системы горячего водоснабжения, а также соединение нагревателя 25 с муфтами 4, 5 15 подключения трубопроводов по прямой и обратной воде, позволяет использовать тепловую энергию охладителя 11 для обеспечения тепловой энергией внешней системы отопления и горячего водоснабжения, подключенной к указанным муфтам.

При этом отбор тепла от горелки 14 и парогенератора 10 с помощью охладителя, использующего жидкий литий в отличие от /11-24/, дополнительно позволяет повысить коэффициент полезного действия предложенного источника энергии за счет уменьшения 20 потерь энергии сжигаемого водорода.

В свою очередь, охлаждение водородной горелки позволило уменьшить вероятность перегрева и оплавления горелки и, тем самым, увеличить надежность и время работы горелки и всего источника энергии в целом. Для примера время работы водородной горелки Горыныч /26/ не превышает 10 минут. Повторное ее включение возможно 25 после ее естественного охлаждения, но не ранее 30 минут.

Сжигание водорода в изобретении в процессе его генерации, как и в /26/, позволяет исключить необходимость создания, хранения и транспортировки взрыворазрушительных объемов водорода.

В целом указанные технические преимущества заявленной полезной модели 30 позволяют создать мобильный взрывобезопасный источник энергии с повышенным КПД и увеличенным временем непрерывной работы для производства из воды электричества, пара и горячей воды.

За счет этого уменьшилась зависимость электроснабжения, отопления и горячего водоснабжения потребителей тепла и электричества, удаленных от магистральных 35 линий электропередач и теплоснабжения, и обеспечилось достижение заявленного технического результата.

Ссылка на чертежи.

Сущность полезной модели поясняется чертежами, представленными на фиг. 1 - фиг. 2.

40 На фиг. 1 - представлена функциональная схема генератора тепла и электричества, использующего воду в качестве рабочего вещества, на фиг. 2 - вариант исполнения его генератора водорода на основе экзотермической реакции разложения воды.

На фиг. 1-2 обозначены:

1 - мобильный корпус водяного источника тепловой и электрической энергии; 45 2 - муфта подключения холодной воды (концентрированного источника водорода и кислорода);

3 - муфта подключения трубопровода горячей воды для системы горячего водоснабжения;

- 4 - муфта подключения трубопровода системы водяного отопления по обратной (отработанной охлажденной) воде;
- 5 5 - муфта подключения трубопровода системы водяного отопления по прямой (горячей) воде;
- 6 - муфта подключения трубопровода вывода горячего пара;
- 7 - электрическая шина (разъем) для подключения внешнего емкостного накопителя электричества;
- 8 - электрическая шина (разъем) для подключения электрического силового кабеля внешнего потребителя электричества;
- 10 9 - генератор водорода (преобразователь воды в водород);
- 9.1 - блок управления генерацией водорода;
- 9.2 - реактор;
- 9.3 - ресивер (накопитель водорода);
- 9.4 - патрубок вывода результатов экзотермической реакции;
- 15 9.5 - дозатор (электромагнитный вентиль с цифровым управлением) подачи воды в реактор 9.2;
- 9.6 - дозатор (электромагнитный вентиль с цифровым управлением) вывода шлама из ресивера;
- 9.7 - дозатор (электромагнитный вентиль с цифровым управлением) вывода водорода;
- 20 9.8 - муфта подключения трубопровода подачи воды с первого нагревателя 24;
- 9.9 - муфта подключения канализационной трубы для вывода шлама;
- 9.10 - муфта подключения трубопровода газовой горелки 14;
- 9.11 - водяной затвор;
- 9.12 - водород;
- 25 10 - парогенератор (камера сжигания водорода в воде);
- 11 - паровая турбина;
- 12 - кинематическое звено (блок конических шестеренок);
- 13 - генератор постоянного тока;
- 14 - водородная горелка;
- 30 15 - ускорительное сопло вывода пара;
- 16 - трубопровод подачи подогретой воды в полость парогенератора 10;
- 17 - вентиль дозированной подачи воды в парогенератор (дозатор пара) с цифровым управлением;
- 18 - охладитель парогенератора 10 и водородной горелки 14;
- 35 19 - высокотемпературный теплоноситель (литий) охладителя 8;
- 20 - теплообменник (нагреватель воды высокотемпературным теплоносителем 19 охладителя 18);
- 21 - циркуляционный насос с цифровым управлением;
- 22 - дозатор (управляемый электромагнитный вентиль) теплоносителя 19 с цифровым
- 40 управлением;
- 23 - патрубки циркуляции теплоносителя 19, связывающие охладитель 18 и теплообменник 20;
- 24 - первый нагреватель воды для парогенератора 10 и генератора 9 водорода;
- 25 - второй нагреватель воды для системы горячего водоснабжения;
- 45 26 - третий нагреватель воды для системы водяного отопления;
- 27 - дозатор подачи холодной воды во второй нагреватель;
- 28 - водозаборный насос;
- 29 - дозатор (электромагнитный вентиль) управления температурой отопления с

цифровым управлением;

30 - управляющий вход дозатора 29;

31 - управляющий вход дозатора 27;

32 - управляющий вход дозатора 17 подачи воды в парогенератор 10;

5 33 - управляющий вход дозатора 22 циркуляции теплоносителя;

34 - управляющий вход циркуляционного насоса 21;

35 - управляющий вход водозаборного насоса 28;

36 - блок управления производством из воды тепловой и электрической энергии.

Раскрытие сущности полезной модели.

10 Согласно фиг. 1-2 генератор тепла и электричества содержит металлический корпус 1. На корпусе 1 установлены: муфта 2 для подключения к местному источнику воды H₂O - концентрированному источнику водорода и кислорода; муфта 3 для подключения трубопровода системы горячего водоснабжения; две муфты 4, 5 подключения
15 трубопроводов системы водяного отопления по прямой и обратной воде; муфта 6 для подключения трубопровода вывода горячего пара, а также установлены электрическая шина 7, для подключения внешнего емкостного накопителя электричества, и электрическая шина 8 вывода выработанного электричества.

Внутри корпуса 1 последовательно установлены генератор 9 водорода, парогенератор 10 и паровая турбина 11, вал вращения которой через кинематическое звено 12 соединен
20 с валом вращения электромеханического генератора 13 постоянного тока, электрический выход которого соединен с выходной шиной 8 электроснабжения и с шиной 7 подключения емкостного накопителя электричества. Генератор 9 водорода содержит последовательно соединенные реактор 9.2 для преобразования входной воды в водород и ресивер 9.3 - накопитель водорода с запорной арматурой 9.6, 9.7 и патрубком с муфтой
25 9.10 вывода водорода. Вход реактора 9.2 через дозатор 9.5 соединен с муфтой подключения трубопровода подачи горячей воды с первого нагревателя 24. Реактор 9.2 выполнен в виде пластинчатого теплообменника, пластины которого выполнены из сплава алюминия и добавки, разрушающей окисную пленку алюминия при
30 взаимодействии с водой. Добавка выполнена из обезвоженного гидроксида щелочного металла, активного к воде материала Catalytic Carbon или сплава галлия, индия и олова. Выход реактора 9.2 по продуктам реакции соединен трубопроводом 9.4 с полостью ресивера 9.3 через его водяной затвор 9.11. Водородный выход ресивера 9.3 соединен с муфтой 9.10 подключения парогенератора 10 через дозатор 9.7. Шламовый выход ресивера 9.3 через дозатор 9.6 слива шлама соединен с муфтой 9.9 подключения
35 канализационной трубы вывода шлама. Дозаторы 9.5, 9.6, 9.7 выполнены в виде управляемых электромагнитных клапанов с цифровым управлением, входы которых соединены с цифровым блоком 9.1 управления генерацией водорода. Вход блока 9.1 по питающему напряжению соединен с электрической шиной 6, а по командам управления - с выходом блока 36 управления производством из воды тепловой и
40 электрической энергии (на фигурах не показано). Парогенератор 10 выполнен в виде камеры сжигания водорода в воде, с одной из боковых сторон которой установлена водородная горелка 14, соединенная по водороду с выходом (муфта 9.10) генератора водорода 9, а на противоположной стороне - ускорительное сопло 15 вывода пара. Полость емкости парогенератора 10 соединена трубопроводом 16 с вентилем 17
45 дозированной подачи воды в зону горения водорода горелки 14. Парогенератор 10 с горелкой 14 установлены в охладителе 18, выполненном в виде герметичного корпуса (кожуха), соединенного по высокотемпературному теплоносителю 19 с теплообменником 20 через циркуляционный насос 21, дозатор 22 теплоносителя 19 и

патрубки 23 циркуляции теплоносителя 19. Высокотемпературный теплоноситель 19 выполнен из материала литий, находящегося в жидком состоянии при высокотемпературном горении водорода в воде парогенератора 10. В полости теплообменника 20 установлены три трубчатых нагревателя воды, включающие первый 5 нагреватель 24 воды для парогенератора и генератора водорода, второй нагреватель 25 воды для системы горячего водоснабжения, третий нагреватель 26 воды для системы водяного отопления. При этом первый нагреватель 24 воды соединен по нагретой воде с входом генератора 9 водорода и с вентилем 17 дозированной подачи воды в парогенератор 10, а по входу холодной воды - с входом дозатора 27 подачи холодной 10 воды во второй нагреватель 25 воды непосредственно, и через водозаборный насос 28 - с муфтой 2 подключения внешнего источника холодной воды. Второй нагреватель 25 по холодной воде соединен с выходом дозатора 27, а по горячей воде - с муфтой 3 подключения трубопровода горячей воды для системы горячего водоснабжения. Третий нагреватель 26 воды по охлажденной воде соединен с муфтой 4 подключения обратного 15 трубопровода системы водяного отопления, а по нагретой воде - с муфтой 5 подключения трубопровода подачи нагретой воды указанной системы через дозатор 29 управления температурой отопления, управляющий вход 30 дозатора 29 управления температурой отопления, управляющий вход 31 дозатора 27 подачи холодной воды во второй нагреватель 25, управляющий вход 32 дозатора 17 подачи воды в парогенератор 20 10, управляющий вход 33 дозатора 22 циркуляции теплоносителя, управляющий вход 34 циркуляционного насоса 21 и управляющий вход 35 водозаборного насоса 28 соединены с соответствующими управляющими выходами блока 36 управления производством из воды тепловой и электрической энергии. Блок 36 управления выполнен в виде электронной вычислительной машины (ЭВМ) с встроенной программой 25 управления производством из воды тепловой и электрической энергии.

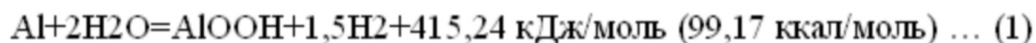
Работа предложенного генератора тепла и электричества состоит в следующем

Перед началом работы генератор тепла и электричества размещают в непосредственной близости от потребителя тепла и электричества, например, 30 подвешивают на внутренней стене предбанника кабины полевой бани. Далее к муфте 2 подключают всасывающий шланг воды из местного водоема, например, из реки, озера. К муфте 3 подключают шланг подачи воды в душевую кабину бани, к муфтам 4 и 5 - прямые и обратные трубопроводы батарей водяного отопления бани, а к муфте 6 - рукав вывода пара в парилку бани. К электрическому разъему (шине) 7 подключают 35 внешний блок электропитания, например, емкостной накопитель электричества, или блок аккумуляторных батарей, а к выходной шине 8 - лампы электроосвещения бани и электрические розетки для подключения электробритв, фенов и электрочайников.

В исходном состоянии все вентили источника тепла и электричества закрыты, в цифровой блок 36 введена программа управления производством тепла и электричества, а в блок 9.1 - программа управления производством водорода.

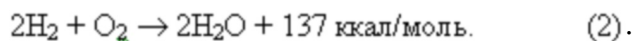
40 При запуске источника на блоке 36 управления нажимают кнопку «Пуск» (на фигурах не показано). При этом блок 36 по заданной программе управления включает насос 28 и через блок 9.1 открывает вентиль 9.5.

При этом вода из местного водоема поступает в генератор 9 водорода по пути «муфта 2 - водяной насос 28 - нагреватель 24 - муфта 9.2 - открытый на начальную величину 45 дозирования вентиль 9.5 - реактор 9.2». В реакторе 9.2 вода проходит между химически активными к воде пластинами. В результате химического взаимодействия воды с материалом алюминиевых пластин реактора 2 возникает экзотермическая реакция



алюминия с водой в присутствии катализатора, разрушающего оксидную пленку алюминия и обеспечивающего выделение тепла и водорода.

5 Водород с выхода реактора 9.2 свободно проходит через патрубок 9.4 водяной затвор 9.11 и накапливается в верхней части ресивера 4. Через заданное программой время накопления блок 36 управления открывает вентиль 9.7 подачи водорода в газовую горелку 14 и вентиль 17 подачи воды в полость парогенератора 10. При входе водорода и воды в полость парогенератора 10 производится электроподжиг водорода (на фигурах
10 не показано) и возникает экзотермическая реакция горения водорода в воде



Под действием тепла, выделенного в процессе экзотермической реакции (2) в парогенераторе 10 происходит нагрев непрореагировавшей части воды и воды, образованной в процессе реакции (2), до парообразного состояния высокого давления.
15 Далее образованный пар высокого давления поступает в ускорительное сопло 15, где ускоряется, получает дополнительную кинетическую энергию и приводит во вращение паровую турбину 11, установленную в сопле 15. При этом кинетическая энергия пара преобразуется турбиной 11 в механическую энергию вращения ее вала. Механическая энергия вращения вала турбины 11 через кинематическое звено 12 передается на ротор
20 генератора 13 постоянного тока. Генератор 13 преобразует механическую энергию вращения ротора в магнитном поле его статора в электрическую энергию, которая через электрический разъем (шину) 8, и подключенный к нему электрический кабель к соответствующему электрооборудованию бани (на фигурах не показано). При
25 недостаточной нагрузке генератора 13 по шине 8 повышенное напряжение генератора 13 передается накопителю электрической энергии, подключенному к шине 7. Одновременно тепловая энергия пара, прошедшего через паровую турбину 11, через муфту 6 и подключенный к ней трубопровод вывода горячего пара поступает в парильное отделение бани (на фигурах не показано).

30 В процессе горения водородной горелки 14 происходит нагрев литиевого теплоносителя 19, находящегося в охладителе 18. Через заданное время перехода теплоносителя 19 в жидкое состояние блок 36 управления открывает вентиль 22 и включает циркуляционный насос 21. При этом жидкий литий поступает в теплообменник 20 и прогревает находящийся в нем литий. Далее за счет циркуляции жидкого лития
35 через циркуляционные трубы 23 происходит отбор тепла от горелки 14 и от корпуса парогенератора 10 и передача этого тепла в полость теплообменника 20. После нагрева теплоносителя 19 до температуры, достаточной для нагрева воды в трубчатых нагревателях 24 - 26 теплообменника 20 блок 36 управления вентили дозаторов 27 и 29. При этом холодная вода от насоса 28 через открытый вентиль 27 поступает в
40 трубный нагреватель 25, где нагревается и в виде горячей воды через муфту 3 и подключенный к ней трубопровод горячей воды поступает в систему горячего водоснабжения бани, например, в ее душевую кабину. Одновременно при открытом вентиле 29 циркулирующая в нагревателе 26 вода нагревается и по нагретой воде обменивается теплом с системой водяного отопления бани, например, радиаторами
45 водяного отопления, соединенными через соответствующий циркуляционный насос с муфтой 5 по прямой (горячей) и муфтой 4 обратной (потерявшей в радиаторах тепло) воде.

После выхода генератора тепла и электричества в рабочий режим электроснабжения и теплоснабжения блок 36 поддерживает в оптимальном режиме объем производства

водорода, тепла и электричества с помощью соответствующих дозаторов и циркуляционных насосов, замкнутых обратной связью через соответствующие сигнальные датчики (на фигурах не показано).

Промышленная применимость

5 Полезная модель разработана на уровне технического проекта, математического моделирования и исследования физики процесса генерации водорода, тепла, пара и электричества применительно к мобильным подразделениям войсковых частей в условиях дефицита углеводородного топлива для полевых госпиталей, бань и пунктов санитарной обработки личного состава, дезинфекции и дегазации имущества и военной
10 техники.

Исследования показали, что генерация и одновременное сжигание водорода во взрывобезопасных объемах позволяет исключить необходимость создания, хранения и транспортировки взрывоопасных объемов водорода. Такое безопасное сжигание водорода и исключение необходимости его хранения и транспортировки стало
15 возможным благодаря увеличенному времени непрерывной работы водородной горелки путем литиевого ее охлаждения. В свою очередь, литиевое охлаждение горелки позволило использовать ранее теряемое тепло горелки для нагрева воды во вторичном контуре теплообмена между литием и водой для системы отопления и горячего водоснабжения.

20 Указанные технические преимущества предложенного генератора тепла и электричества позволяют уменьшить зависимость электроснабжения, отопления и горячего водоснабжения мобильных подразделений войсковых частей от углеводородного топлива и от магистральных линий электропередач и теплоснабжения.

Источники информации:

- 25 1. Источники энергии на воде. <http://www.bing.com/images/>
2. Chemists develop technology to produce clean-burning hydrogen fuel // [<http://phys.org/news/2014-07-chemists-technology-clean-burning-hydrogen-fuel.html>], July 14, 2014.
3. Физическая энциклопедия. Под ред. А.М. Прохорова, т. 5, М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. с. 81.
- 30 4. Енохович А.С. Краткий справочник по физике. М.: «Высшая школа», 1969, с. 74-75.
5. Основные результаты научных исследований института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН за 2011, г. Новосибирск. Каталитический бюллетень. №1 (67), 2012.
6. Ostwald W. Elektrochimie. Ihre Geschichte und Lehre, Lpz., 1898.
- 35 7. В.Д. Русанов, А.И. Бабарицкий, М.Б. Бибииков, Е.Н. Герасимов, В.К. Животов, А.А. Книжник, Б.В. Потапкин, Р.В. Смирнов. Свойства каталитически активного импульсного микроволнового разряда атмосферного давления», ДАН, 2001, т. 377, №6.
8. А.И. Бабарицкий, Е.Н. Герасимов, С.А. Демкин, В.К. Животов, А.А. Книжник,
40 Б.В. Потапкин, В.Д. Русанов, Е.И. Рязанцев, Р.В. Смирнов, Г.В. Шолин Импульсно-периодический СВЧ-разряд как катализатор химической реакции. ЖТФ, 2000, т. 70, в. 11, с. 36-41.
9. Стратегия развития фотокатализаторов в диапазоне видимого света для разложения воды. Akihiko Kudo, Hideki Katol and Issei Tsuji Chemistry Letters Vol. 33 (2004), No. 12 p.
45 1534.
10. CHUKANOV KIRIL B, Methods and systems for generating high energy photons or quantum energy. US 6936971, 2003-05-22.
11. CHUKANOV KIRIL B. Transition of a substance to a new state through use of energizer

such as RF energy. US 5537009, 1996-07-16.

12. Молекулярный источник электрической энергии. RU 2013117049, 2014.11.20.
13. Тепловая электростанция. RU 144307, 2014.08.20.
14. Плазменный источник энергии. RU 2485727, 2013.01.10.
- 5 15. Генератор шаровой молнии. RU 132664, 2013.09.20
16. Технологическая линия по производству электричества. RU 132641, 2013.09.20.
17. Газовый реактор, RU 2408418, 2011.01.10.
18. Газовый реактор с СВЧ-возбуждением. RU 91498, 2010.02.10.
19. Гибридный автомобиль. RU 2481969. 2012.11.27.
- 10 20. Электрический водородный генератор. US 4613304, 1986.09.23.
21. Электрический генератор. RU 2003107555 A, 2004.09.27.
22. Электрогенерирующее устройство с высокотемпературной паровой турбиной. RU 64699. 10.07.2007.
23. Водородный генератор электрической энергии. RU 2596605, 10.09.2016
- 15 24. Электролитический мотор. RU 2531006, 2014.10.20.
25. Установка по производству компримированного водорода, электроэнергии, тепла и гидроксидов алюминия. RU 136427, 10.01.2014
26. Руководство по эксплуатации прибора Горыныч. tiu.ru>Svarochnyj-apparat-gorynych.html. 13.12.2014.
- 20 27. Справочник по системотехнике. Под. ред. Р. Макола. М.: «Советское радио», 1970, с. 62.
28. Багрянский К.В., Добротина З.А., Хренов К.К. Теория сварочных процессов. Киев.: «Высшая школа», 1976, 420 с.
29. Плазмохимические реакции и процессы, под ред. Л.С. Полака, М., «Наука» 1977, 25 320 с.

(57) Формула полезной модели

1. Генератор тепла и электричества, характеризующийся тем, что он содержит корпус, снабженный муфтой подключения к источнику воды, как к концентрированному
 - 30 источнику водорода и кислорода, муфтой подключения трубопровода горячей воды для системы горячего водоснабжения, муфтами подключения трубопроводов системы водяного отопления по прямой и обратной воде, муфтой подключения трубопровода вывода горячего пара, а также снабженный электрическими шинами для подключения внешнего емкостного накопителя электричества и вывода выработанного из воды
 - 35 электричества, внутри корпуса последовательно установлены генератор водорода, парогенератор и паровая турбина, вал вращения которой через кинематическое звено соединен с валом вращения электромеханического генератора постоянного тока, соединенного по электрическому выходу с выходной шиной и шиной подключения емкостного накопителя электричества, парогенератор выполнен в виде камеры сжигания
 - 40 водорода в воде, с одной из боковых сторон которой установлена водородная горелка, соединенная по водороду с выходом генератора водорода, а на противоположной стороне – ускорительное сопло вывода пара, полость емкости парогенератора соединена трубопроводом с вентилем дозированной подачи воды в зону горения водорода горелки, парогенератор с горелкой установлены в охладителе, выполненном в виде герметичного
 - 45 корпуса, соединенного по высокотемпературному теплоносителю с теплообменником через циркуляционный насос, дозатор теплоносителя и патрубки циркуляции теплоносителя, в полости теплообменника установлены три трубчатых нагревателя воды, включающие первый нагреватель воды для парогенератора и генератора

водорода, второй нагреватель воды для системы горячего водоснабжения, третий нагреватель воды для системы водяного отопления, первый нагреватель воды соединен по нагретой воде с входом генератора водорода и с вентилем дозированной подачи воды в парогенератор, а по входу холодной воды – с входом дозатора подачи холодной воды во второй нагреватель воды непосредственно и через водозаборный насос – с муфтой подключения внешнего источника холодной воды, второй нагреватель по холодной воде соединен с выходом дозатора, а по горячей воде – с муфтой подключения трубопровода горячей воды для системы горячего водоснабжения, третий нагреватель воды по охлажденной воде соединен с муфтой подключения обратного трубопровода системы водяного отопления, а по нагретой воде – с муфтой подключения трубопровода подачи нагретой воды указанной системы через дозатор управления температурой отопления, причем управляющий вход дозатора управления температурой отопления, управляющий вход дозатора подачи холодной воды во второй нагреватель, управляющий вход дозатора подачи воды в парогенератор, управляющий вход дозатора циркуляции теплоносителя, управляющий вход циркуляционного насоса и управляющий вход водозаборного насоса соединены с соответствующими управляющими выходами блока управления производством из воды тепловой и электрической энергии.

2. Генератор по п. 1, отличающийся тем, что высокотемпературный теплоноситель обмена теплом между парогенератором и теплообменником выполнен из материала литий в жидком состоянии теплоносителя при высокотемпературном горении водорода в воде парогенератора.

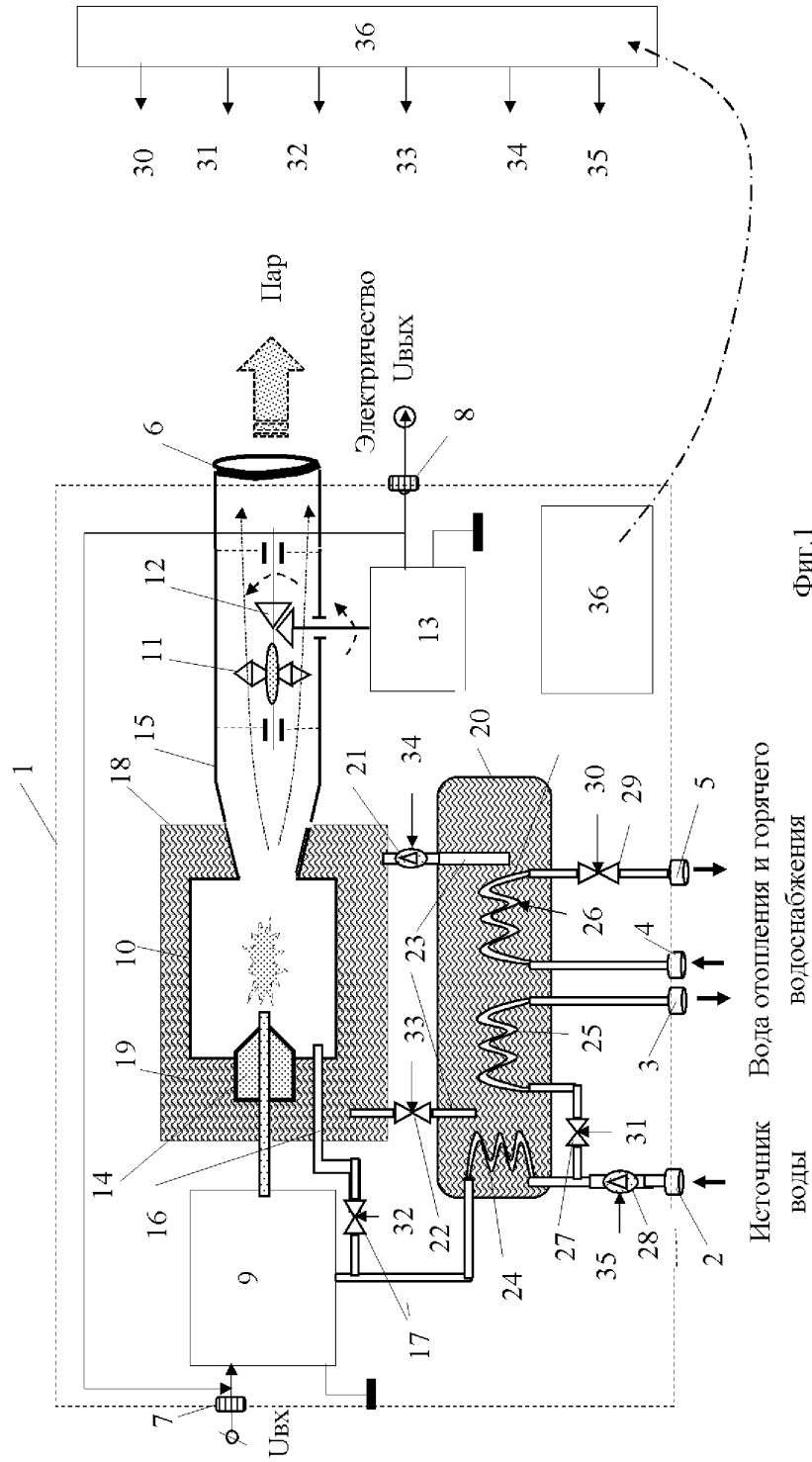
3. Генератор по п. 1, отличающийся тем, что генератор водорода содержит последовательно соединенные реактор для преобразования входной воды в водород и ресивер - накопитель водорода с запорной арматурой и патрубком вывода водорода, причем реактор выполнен в виде пластинчатого теплообменника, пластины которого выполнены из сплава алюминия и добавки, разрушающей окисную пленку алюминия при взаимодействии с водой, выполненной из обезвоженного гидроксида щелочного металла, активного к воде материала Catalytic Carbon или сплава галлия, индия и олова.

4. Генератор по п. 1, отличающийся тем, что внутренняя поверхность ресивера, а также подводящие и выводящие водород трубы и запорная арматура выполнены из керамики.

35

40

45



Фиг. 1

