

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12579

(13) U

(46) 2021.04.30

(51) МПК

F 22B 1/00 (2006.01)

F 24H 1/00 (2006.01)

(54)

## ПАРОГАЗОГЕНЕРАТОР

(21) Номер заявки: u 20200242

(22) 2020.10.05

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Северянин Виталий Степано-  
вич; Волчек Александр Александро-  
вич (ВУ)

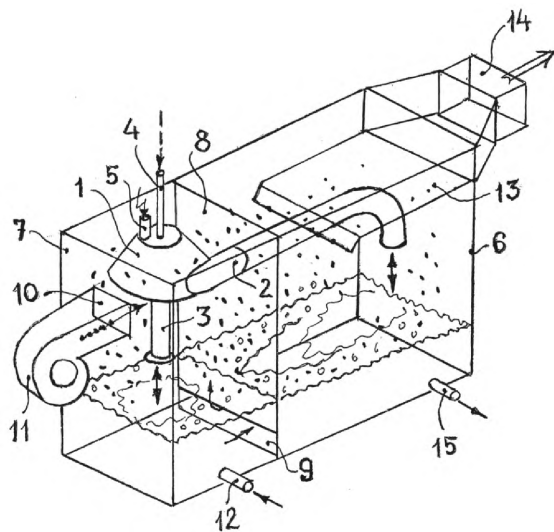
(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

(57)

Парогазогенератор, состоящий из камеры воспламенения, резонансной трубы, аэродинамического клапана, форсунки, свечи, отличающийся тем, что камера воспламенения и аэродинамический клапан находятся в воздушном корпусе, который отделен от корпуса перегородкой с зазором от дна корпуса, резонансная труба введена в корпус, воздушный корпус имеет водяной патрубок и воздушный патрубок, а корпус - парогазовый патрубок и дренаж.

(56)

1. Патент РБ 5854 U, МПК F 22B 1/00, F 24H 1/00, 2009 (аналог).
2. Патент РБ 8447 U, МПК F 22D 1/00, F 24H 1/00, 2012 (прототип).
3. Патент РФ 2657040, МПК F 01N 1/24, 2018.



ВУ 12579 U 2021.04.30

## BY 12579 U 2021.04.30

Парогазогенератор относится к промышленной и коммунальной теплоэнергетике и может быть использован для тепловлажностной обработки строительных материалов (бетонные, железобетонные и т.п. изделия), для нагрева различных объектов влажной горячей средой, для дезинфекции круаных помещений, уличных, лесных, ландшафтных объектов.

Известны устройства, генерирующие парогазовую смесь с использованием высокофорсированного сжигания топлива в пульсирующем режиме. Благодаря интенсификации испарения повышается производительность, снижаются габариты, предотвращается загрязнение несгоревшими остатками. Аналог [1] состоит из камеры воспламенения, резонансной трубы, форсунки, свечи зажигания и аэродинамического клапана, выведенного из корпуса, являющегося водяной ванной.

Недостатки аналога - большое звуковое излучение из аэродинамического клапана, возникающее недопустимое звуковое поле устройства, ограничивающее его применение.

В устройстве, принятом за прототип [2], аэродинамический клапан подсоединен к воздушному коробу, выполняющему функцию глушителя звука благодаря добавочным цилиндрам для прохода воздуха. Эти цилиндры, как реактивные глушители, уменьшают звуковое излучение устройства (как автомобильные глушители). Остальные элементы (камера воспламенения, резонансная труба, форсунка, свеча) находятся в водяной ванне.

Недостатки прототипа - сложность системы глушения, повышенное аэродинамическое сопротивление, что требует усилие внешнего наддува, вибрация стенки напротив аэродинамического клапана.

Задача, на решение которой направлено настоящее предложение, состоит в добавочном уменьшении звукового излучения устройством, в упрощении конструкции, повышении надежности действия.

Цель разработки - универсальное огневое устройство для получения смеси водяных паров и газообразных веществ сгорания, простое в изготовлении и эксплуатации.

Технический результат - распыливающая камера пульсирующего горения с незначительным акустическим загрязнением окружающей среды как основа парогазогенератора.

Это достигается тем, что парогазогенератор состоит из камеры воспламенения, резонансной трубы, аэродинамического клапана, форсунки, свечи, при этом камера воспламенения и аэродинамический клапан находятся в воздушном коробе, который отделен от корпуса перегородкой с зазором от дна корпуса, резонансная труба введена в корпус, воздушный короб имеет водяной патрубок и воздушный патрубок, а корпус - парогазовый патрубок и дренаж.

Основное действие заявленного устройства - генерация пара за счет горения и подаваемой воды и шумоглушения этой же водой путем поглощения колебаний газа и воздуха частицами разбрызгиваемой водяной массы. Известное устройство [3] для шумоглушения, в котором эффект достигается при помощи твердых гранул, колеблющихся в объеме около аэродинамического клапана. В заявляемом же устройстве совмещены процессы нагрева жидкости и подавление звука, что решает проблему надежности и долговечности основного гасящего органа.

На фигуре представлена принципиальная схема предлагаемого устройства, где обозначено: 1 - камера воспламенения, 2 - резонансная труба, 3 - аэродинамический клапан, 4 - форсунка, 5 - свеча, 6 - корпус, 7 - воздушный короб, 8 - перегородка, 9 - зазор, 10 - воздушный патрубок, 11 - вентилятор, 12 - водяной патрубок, 13 - газопровод, 14 - парогазовый патрубок, 15 - дренаж. Стрелки: простые - вода, пунктирная - топливо, точечная - воздух, двойная - парогаз. Волнистая линия - уровень воды без включения пульсирующего горения, точки в объеме воздушного короба и корпуса - капли воды различного размера. На фигуре условно не показаны топливная и электрическая схемы, регуляторы подачи воды и расхода воздуха, теплоизоляция, транспортные приспособления. Двусторонние стрелки - колебания среды. Некоторые элементы условно прозрачны.

# BY 12579 U 2021.04.30

Парогазогенератор состоит из камеры воспламенения 1 конической формы, к которой тангенциально подсоединена резонансная труба 2, имеющая на конце поворот вниз. По оси камеры воспламенения 1 с направлением вниз расположен аэродинамический клапан 3 трубчатого типа, а на внешней стороне - форсунка 4 (центробежного механического типа) и электросвеча, свеча 5 электроизолирована.

Резонансная труба 2 открытым изогнутым концом введена в корпус 6 выше его дна, а другой ее конец вместе с камерой воспламенения 1 с ее элементами расположены в прилегающей воздушной коробе 7. Последний отделен от корпуса 6 перегородкой 8 так, что снизу имеется зазор 9 между нею и дном. Сверху воздушный короб 7 оборудован воздушным патрубком 10 с вентилятором 11, снизу - водяным патрубком 12, связанным с системой водоснабжения.

В корпусе 6 над резонансной трубой потолочной перегородкой образован газоход 13, оканчивающийся парогазовым патрубком 14, связанным с потребителем выработанного парагаза. В нижней точке корпуса 6 сделан дренаж 15.

Действует заявляемый парогазогенератор следующим образом. Предварительно через водяной патрубок 12 в корпус 6 и воздушный короб 7 подается вода до уровня, установленного доводкой (волнистая линия), водой перекрыт зазор 9, аэродинамический клапан 3 и конец резонансной трубы 2 свободны. Включается вентилятор 11, через воздушный патрубок 10 подается воздух (точечная стрелка), он через воздушный короб 7, аэродинамический клапан 3, камеру воспламенения 1, резонансную трубу 2, корпус 6, газоход 13 в течение определенного времени (минуты) вентилирует установку. Затем включается свеча 5, на форсунке 4 под давлением 1-10 атм подается жидкое топливо (соляр, диз. топливо, разогретый мазут) или газообразное топливо (природный газ, синтетический газ, горючие отходы и т.п.). Устройство сразу входит в пульсационный режим, факел внутри колеблется с частотой 30...70 Гц, амплитудой давления 100...5000 Па. Температура продуктов сгорания 500...1200 °С. Из среза аэродинамического клапана 3 и резонансной трубы 2 выбивает пульсирующий столб газа и воздуха, который является источником акустического излучения до 100-120 децибел (двусторонние стрелки). Мощный пульсирующий поток, как показали натурные испытания, на расстоянии нескольких калибров потока разбивает массу воды на брызги капель разной величины. При этом энергия акустических колебаний расходуется на разрушение капель и уровня, на испарение, внутрипоточную дифракцию, на вязкостные сопротивления между частицами. В этом заключается основное действие шумоглушения разбрызгиваемым фактором.

Небольшое количество тонкораспыленной влаги, попадающее через аэродинамический клапан 3 в зону горения, не ухудшая химизм процесса (каталилической действие  $H_2O$ ), транзитом проходит в корпус 6 и далее, в газоходе 13 идет очистка, сепарация, испарение папавших туда капель от горячей потолочной перегородки, резонансная труба 2 ведет обработку воды в корпусе 6. Газовая среда воздушного короба 7 и корпуса 6 изолированы друг от друга перегородкой 8, а водяная среда объединена зазором 9. Смесь водяных паров газообразных продуктов сгорания из газохода 13 подается парогазовым патрубком 14 потребителю. Режим испарения регулируется расходом топлива на форсунке 4, расходом воздуха вентилятора 11, расходом воды через водяной патрубок 12 и дренаж 15.

Технико-экономическая эффективность заявляемого парогазогенератора заключается в расширении возможности применения метода благодаря улучшенным акустическим качествам, высококачественному сжиганию топлива, отсутствию высоких требований к воде.