

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5846

(13) U

(46) 2009.12.30

(51) МПК (2009)

F 24H 1/00

F 22B 1/00

(54)

ПАРОГАЗОГЕНЕРАТОР

(21) Номер заявки: u 20090424

(22) 2009.05.25

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

(72) Автор: Северянин Виталий Степано-
вич (ВУ)

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

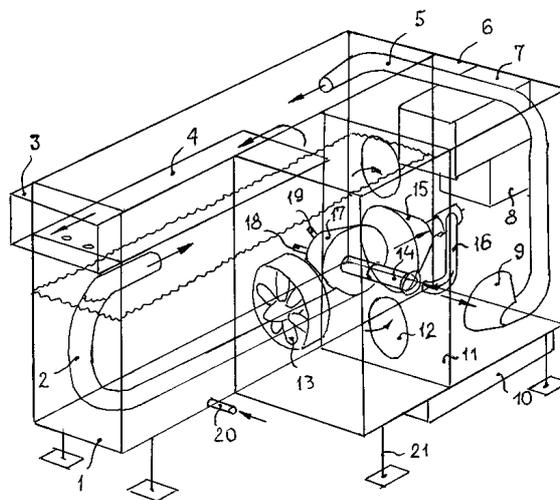
(57)

Парогазогенератор, состоящий из камеры воспламенения, резонансной трубы, аэродинамического клапана, форсунки, электросвечи, глушителя, водяной ванны, систем подачи и регулирования топлива и воды, отличающийся тем, что в глушителе напротив аэродинамического клапана установлен улавливающий конус, от которого отводится напорная труба, оканчивающаяся в верхней части водяной ванны в сторону выхода парогаза, глушитель имеет перегородку с отверстиями и конфузор, на который надета свободно поворачивающаяся на нем дутьевая трубка, загнутый конец которой свободно входит в аэродинамический клапан, в стенке глушителя по оси конфузора смонтирован вентилятор.

(56)

1. Патент РФ 2096644, МПК F 02K 7/10, 1997 (аналог).

2. Патент РБ 4935, МПК F 24H 1/00, F 22B 1/00, 2008 (прототип).



ВУ 5846 U 2009.12.30

BY 5846 U 2009.12.30

Парогазогенератор относится к промышленной и коммунальной теплоэнергетике и может быть использован для тепловлажностной обработки и нагрева различных объектов (железобетонные изделия, растительное сырье, почва, белье и одежда в режиме санобработки, интерьер помещений, пищевые продукты и т.д.).

Известно устройство, в котором смесь водяного пара и продуктов сгорания (парогаз) получают путем впрыска воды в поток горячего газа после горения [1]. Аналог состоит из камеры воспламенения, резонансной трубы, аэродинамического клапана, форсунки, охлаждающей рубашки.

Недостаток аналога - необходимость разбрызгивания жидкости перед ее испарением, наличие разбрызгивателя требует установки насоса. Кроме того, испарение капель должно происходить в большом объеме, т.к. капли движутся, а относительная скорость их обдувания невелика.

В устройстве, выбранном за прототип [2], испарение происходит в водяной ванне. Вода закипает благодаря нагреву от камеры воспламенения и резонансной трубы, стенки которых раскалены от факела сгорающего топлива, подаваемого форсункой.

Недостатки прототипа: 1) не используется выхлоп из аэродинамического клапана, что усложняет шумоглушение и теряется импульс на движение парогаза, 2) для запуска необходим внешний источник воздуха повышенного давления, т.е. компрессор или воздуходувка. Это усложняет и удорожает конструкцию и обслуживание. Основные элементы прототипа: камера воспламенения с форсункой, электросвечой, аэродинамическим клапаном, резонансная труба, бак (водяная ванна), глушитель, системы подачи и регулирования топлива (соляр) и воды, паровой короб (смеситель пара и продуктов сгорания).

Задача, на решение которой направлена настоящая полезная модель, состоит в том, чтобы уловить пульсирующий выхлоп из аэродинамического клапана и направить его на движение парогаза, упростить и повысить надежность запуска (воспламенение топлива и создание пульсационного режима горения при включенной свече зажигания и подаче топлива форсункой).

Технический результат парогазогенератор как надежный автономный транспортный экономичный источник теплоносителя в виде парогаза - смеси водяных паров с чистыми продуктами сгорания для различных теплотехнических технологий.

Это достигается тем, что парогазогенератор состоит из камеры воспламенения, резонансной трубы, аэродинамического клапана, форсунки, электросвечи, глушителя, водяной ванны, систем подачи и регулирования топлива и воды, при этом в глушителе напротив аэродинамического клапана установлен улавливающий конус, от которого отводится напорная труба, оканчивающаяся в верхней части водяной ванны в сторону выхода парогаза, глушитель имеет перегородку с отверстиями и конфузор, на который надета свободно поворачивающаяся на нем дутьевая трубка, загнутый конец которой свободно входит в аэродинамический клапан, в стенке глушителя по оси конфузора смонтирован вентилятор.

На чертеже представлена конструктивная аксонометрическая схема заявляемого парогазогенератора, где обозначено: 1 - водяная ванна, 2 - резонансная труба, 3 - выход парогаза, 4 - направляющая, 5 - напорная труба, 6 - глушитель, 7 - коробка топливной системы и зажигания, 8 - коробка водяной системы, 9 - улавливающий конус, 10 - топливный бак, 11 - перегородка, 12 - отверстия, 13 - вентилятор, 14 - аэродинамический клапан, 15 - конфузор, 16 - дутьевая трубка, 17 - камера воспламенения, 18 - форсунка, 19 - электросвеча, 20 - стойки, 21 - водяной патрубок. Волнистая линия - рабочий уровень воды. Стрелки - направление движения парогаза, воздуха, воды.

Парогазогенератор состоит из водяной ванны 1 из листовой стали, снаружи покрытой теплоизоляцией. Внутри нее - резонансная труба 2. В верхней части водяной ванны 1 короб выхода парогаза 3 для подсоединения с объектом термообработки. Направляющая 4 - это плоскость с небольшим уклоном в сторону выхода парогаза 3, длина ее меньше длины водяной ванны 1, у выхода парогаза она снабжена отверстиями для слива вниз воды. На-

правляющая 4 расположена между уровнем воды и верхней крышкой парогенератора, примерно на половине расстояния между ними. Выходная часть напорной трубы 5 (верхняя часть ванны 1) направлена своей осью на выход парагаза 3. Полости глушителя 6 примыкают сбоку к водяной ванне 1. Объем глушителя 6, кроме своего функционального назначения, используется для размещения в нем коробки топливной системы и зажигания 7 (в ней - насос, фильтры, двигатель, вентили, регуляторы, трансформатор, тумблеры и т.п.) и коробка водяной системы 8 (регулятор уровня поплавкового типа, перелив, вентили, термометры и т.п.).

Внутри глушителя 6 смонтирован улавливающий конус 9, от меньшего его основания отходит напорная труба 5, заканчивающаяся в верхней части водяной ванны 1. Под дном глушителя 6 закреплен топливный бак 10 с заливной горловиной, фильтром, указателем уровня, топливопроводом на коробку 7.

Глушитель 6 перегородкой 11 делится на две полости, чтобы организовать реактивный глушитель - "резонатор-Гельмгольца". В ней имеются отверстия 12 (как в обычных автомобильных глушителях). На стенке глушителя 6 установлен осевой вентилятор 13. Аэродинамический клапан 14 направлен на улавливающий конус 9. По оси вентилятора 13 в перегородке 11 смонтирован конфузор 15, - это конус, своим большим основанием направленный на вентилятор 13, для концентрации потока воздуха от него, с другой стороны конфузор 15 имеет цилиндрическую часть, на нее надета с возможностью поворачиваться вокруг оси конфузора 15 дутьевая трубка 16. Она состоит из цилиндра (надетого на цилиндрическую часть конфузора 15 с небольшим зазором, с упорами от сдвига) и загнутой части, с диаметром меньше диаметра аэродинамического клапана 4, т.к. она в свободном виде входит в него на небольшое расстояние.

Камера воспламенения 17 расположена в водяном объеме водяной ванны 1 и объединяет резонансную трубу 2, аэродинамический клапан 4, форсунку 18, электросвечу 19 (эти элементы образуют камеру пульсирующего горения - КПГ). Из нижней точки камеры воспламенения 17 предусмотрен дренаж для слива несгоревшего топлива. В нижней части водяной ванны 1 имеется водяной патрубок 20. Вся установка смонтирована на стойках 21. Стойки 21 могут быть заменены на колесное шасси.

Действует парогенератор следующим образом. На стойках 21 устройство устанавливается непосредственно у объекта термовлажностной обработки. Не требуется ни дымовой трубы, ни паро- или газопроводов. Коробка водяной системы 8 подсоединяется к водопроводной сети, через водяной патрубок 20 водяная ванна 1 заполняется до уровня, заданного регулятором (волнистая линия). Заполняется топливный бак 10 требуемым количеством топлива. Включается вентилятор 13. Через коробку топливной системы 7 включается электросвеча 19, топливный насос. Воздух в камеру воспламенения 17 подается от вентилятора 13 при помощи конфузора 15 через дутьевую трубку 16. При наличии электроискры и воздуха топливо, поданное форсункой 18, воспламеняется, возникает факел горения в камере воспламенения 17, сразу же устанавливается пульсационный режим горения. Продукты сгорания из резонансной трубы 2 движутся над поверхностью воды. Из аэродинамического клапана 14 мощный постоянно действующий импульс отклоняет дутьевую трубку 16 вправо, т.к. она свободно поворачивается на цилиндрической части конфузора 15. Пульсирующий поток попадает в улавливающий конус 9 и по напорной трубе 5 вводится в верхнюю часть ванны 1 над направляющей 4. Таким образом часть звуковой энергии выводится из глушителя 6, облегчая шумоглушение, и полезно используется для проталкивания среды в сторону выхода парагаза 3.

Электросвеча 19 и двигатель вентилятора 13 отключаются, и КПГ работает в заданном режиме. Воздух из канала вентилятора (работающего во флюгерном режиме) на горение поступает через отверстия 12 в перегородке 11.

Вода нагревается и закипает. Пар с поверхности воды и от капель над ней смешивается с продуктами сгорания, проходит вначале под направляющей 4, затем поток поворачи-

BY 5846 U 2009.12.30

вает и под действием резонансной трубы 2 и напорной трубы 5 движется над направляющей 4, при этом капли сепарируются и возвращаются через отверстия в водяную ванну 1. Чистый отсепарированный парогаз через выход парогаса 3 подается потребителю.

При погасании факела - преднамеренном или аварийном - импульс из аэродинамического клапана 4 исчезает, дутьевая трубка 16 под собственным весом опускается и КПП вентилируется включением вентилятора 13, при необходимости производится повторный запуск.

Положение дутьевой трубки 16 через контакты можно использовать как индикатор работы парогазогенератора в системе аварийной автоматики.

Тепловая мощность от 50 до 200 КВт регулируется только подачей топлива, температура парогаса 80...200 °С относительная влажность 100 %.

Технико-экономический эффект заключается в повышении энергоэффективности процесса термообработки, уменьшении непроизводительных расходов благодаря автономности и надежности работы парогазогенератора.