

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4310

(13) U

(46) 2008.04.30

(51) МПК (2006)

F 24H 1/00

F 24B 1/00

(54)

ПАРОГАЗОГЕНЕРАТОР

(21) Номер заявки: u 20070607

(22) 2007.08.24

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

(72) Авторы: Северянин Виталий Степано-
вич; Дьяконов Юрий Петрович; Пав-
ленко Сергей Николаевич (ВУ)

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

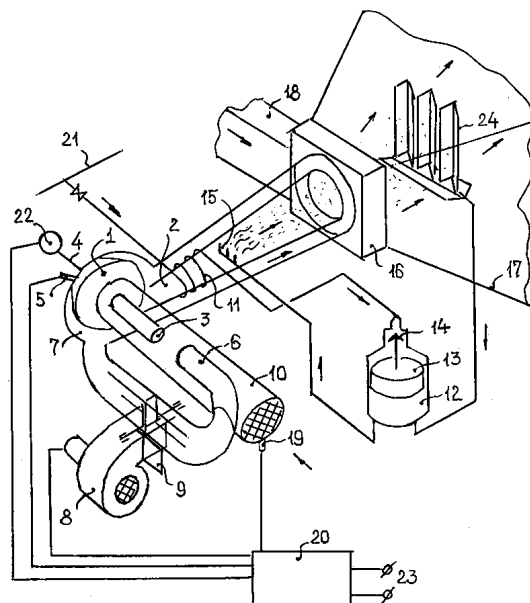
(57)

Парогазогенератор, состоящий из камеры воспламенения, резонансной трубы, аэродинамического клапана, системы зажигания, топливной системы, пускового устройства, пульта управления, отличающийся тем, что напротив аэродинамического клапана установлена напорная труба, связанная с охлаждающим кожухом вокруг камеры воспламенения и резонансной трубы, к напорной трубе через шибер подсоединен пусковой вентилятор, аэродинамический клапан и напорная труба закрыты глушителем, на резонансной трубе смонтирован теплообменник, подсоединенный к сосуду с поплавком и клапаном, нижняя часть сосуда связана с распылителями в резонансной трубе, причем верх распылителей находится на уровне поплавка.

(56)

1. Патент РФ 2096644-с1, МПК F 02K 7/10, 1997 (аналог).

2. Подымов В.Н. и др. Прикладные исследования вибрационного горения. - Казань: изд. Казанского университета, 1978. - С. 65-66, рис. 3-15 (прототип).



ВУ 4310 U 2008.04.30

ВУ 4310 U 2008.04.30

Парогазогенератор относится к коммунальной и промышленной теплоэнергетике и может быть использован в качестве источника горячей влажной газовой среды атмосферного давления для влаготермообработки различных объектов (бетонные изделия в пропарочных камерах, растительная масса в биореакторах, ткань при санобработке и т.д.).

Известны [1] устройства, использующие принцип пульсирующего горения для парообразования жидкостей, предварительно распыленных в пульсирующей газовой струе. Аналог представляет собой камеру пульсирующего горения, состоящую из камеры воспламенения, резонансной трубы, аэродинамического клапана с отражателем, на выхлопе из резонансной трубы установлены форсунки, соединенные с охлаждающей обшивкой вокруг резонансной трубы.

Недостатки аналога - требование высокого давления жидкости перед форсунками, отсутствие регулировки соотношения жидкости и газа, высокие требования к качеству испаряемой жидкости, сложность запуска устройства. Аналог заявлен как авиадвигатель и как теплогенератор различного назначения.

Известно [2] устройство на основе камеры пульсирующего горения для проведения обработки в лесном и сельском хозяйстве путем генерирования аэрозоли из специальных жидкостей. Прототип состоит из камеры пульсирующего горения (в виде двигателя реактивно-пульсирующего типа), пускового устройства, топливного бака и бака для рабочей жидкости, насадки, куда подается жидкость. Под действием скорости и температуры подаваемая под давлением жидкость разбрызгивается и испаряется. Недостатки прототипа - сложность подачи жидкости на распыл (недостаточное давление из камеры пульсирующего горения для большого расхода жидкости), отсутствие охлаждения горячих частей, сложность управляющих схем (отсутствие автоматичности совместного действия элементов устройства).

Задача, на решение которой направлена полезная модель, состоит в реализации автоматичности подачи жидкости при работающей камере пульсирующего горения, автоматическом выводе потока воздуха от пусковой системы после запуска, в упрощении процесса распыления и испарения жидкости, в облегчении эксплуатации и повышении надежности устройства. Технический результат - создание высокоэкономичного источника горячего влажного газового потока для различных технологий.

Это достигается тем, что парогазогенератор, состоящий из камеры воспламенения, резонансной трубы, аэродинамического клапана, системы зажигания, топливной системы, пускового устройства, пульта управления, имеет напорную трубу напротив аэродинамического клапана, связанную с охлаждающим кожухом вокруг камеры воспламенения и резонансной трубы, к напорной трубе через шибер подсоединен пусковой вентилятор, аэродинамический клапан и напорная труба покрыты глушителем, на резонансной трубе смонтирован теплообменник, подсоединенный к сосуду с поплавком и клапаном, нижняя часть сосуда связана с распылителями в резонансной трубе, причем верх распылителей находится на уровне поплавка, после резонансной трубы установлен сепаратор капель, соединенный с сосудом.

На фигуре представлена схема парогазогенератора, обозначения: камера воспламенения - 1, резонансная труба - 2, аэродинамический клапан - 3, топливная система - 4, система зажигания - 5, напорная труба - 6, охлаждающий кожух - 7, пусковой вентилятор - 8, шибер - 9, глушитель - 10, теплообменник - 11, сосуд - 12, поплавок - 13, клапан - 14, распылитель - 15, короб - 16, пропарочная камера - 17, газоход рециркуляции - 18, датчик - 19, пульт управления - 20, водопровод - 21, топливный бак - 22, электросеть - 23, сепаратор капель - 24, стрелки - направление движения сред.

Парогазогенератор представляет собой камеру пульсирующего горения, состоящую из камеры воспламенения 1 конусного типа, к которой тангенциально подсоединена расширяющаяся резонансная труба 2 и цилиндрический аэродинамический клапан 3. Топливная система 4 состоит из форсунки на камере воспламенения 1, фильтра, вентилей, топливо-

ВУ 4310 U 2008.04.30

проводов, а система зажигания 5 - из электросвечи на камере воспламенения, высоковольтного провода, трансформатора, выключателя. Напорная труба 6 смонтирована так, что открытый конец ее находится по оси аэродинамического клапана 3 на расстоянии 4...7 ее диаметров. Другой конец напорной трубы 6 входит в охлаждающий кожух 7, который с зазором охватывает камеру воспламенения 1 и резонансную трубу 2. К напорной трубе 6 подсоединен пусковой вентилятор 8 с электроприводом. Напорный патрубок пускового вентилятора 8 стыкуется с напорной трубой 6 через шибер 9. Он состоит из двух взаимно перпендикулярных лопастей на общей оси: лопасть для вентилятора способна перекрывать поток от него, поворачиваясь в своей плоскости, лопасть в напорной трубе способна перекрывать поток в ней, поворачиваясь на оси. На фигуре: проход воздуха от вентилятора к открытому концу напорной трубы 6, на аэродинамический клапан 3 открыт, на кожух 7 закрыт. При повороте на оси против часовой стрелки проход от вентилятора будет закрыт, на кожух 7 открыт. Вентиляторная лопасть несколько тяжелее другой, поэтому на фигуре - положение до включения устройства.

На кожухе 7 закреплен глушитель 10 в виде полости, охватывающей элементы 3 и 6, на торце - решетка для входа воздуха. Внутри - шумогасящие перегородки и горловины и шумопоглощающее покрытие.

На резонансной трубе 2 закреплен теплообменник 11 в виде навитой трубки, связанной с сосудом 12 с поплавком 13 через клапан 14. Шток клапана 14 закреплен на поплавке 13, при его движении вверх/вниз он закрывает/открывает отверстие клапана 14 в сосуде 12. Из нижней части последнего отходит трубка на распылитель 15, он представляет собой направленные вверх трубки ("гребенка"), смонтированные в поперечном сечении резонансной трубы 2. Верхний срез трубок распылителя находится выше уровня жидкости в сосуде 12 на 5...20 мм, для этого при монтаже и доводке парогазогенератора сосуд 12 может перемещаться вверх/вниз не показанным на чертеже механизмом.

Резонансная труба 2 с охлаждающим кожухом 7 введены в короб 16, являющийся амбразурой в стене пропарочной камеры 17. К коробу 16 подведен газоход рециркуляции 18.

У выхлопного торца аэродинамического клапана 3 внутри глушителя 10 установлен датчик 19 микрофонного типа для фиксации рабочего режима камеры пульсирующего горения. Пульт управления 20 (выключатели, сигнализаторы, блокировки, показывающие и регистрирующие приборы, регуляторы, задатчики) связан электропроводкой с основными системами парогазогенератора. При работе парогазогенератор обеспечивается питанием из водопровода 21, топливного бака (или газопровода) 22, электросети 23. На выхлопе резонансной трубы закреплен сепаратор капель 24 уголкового типа, соединен трубкой с сосудом 12.

Парогазогенератор действует следующим образом. С пульта управления 20 включается пусковой вентилятор 8, шибер 9 направляет воздух по напорной трубе 6 в аэродинамический клапан 3, т.е. в камеру воспламенения 1. Затем системой зажигания 5 включается электросвеча, а топливной системой 4 подается топливо в форсунку на камере воспламенения 1. Топливо воспламеняется, устанавливается практически через несколько секунд пульсационный режим. Продукты сгорания движутся в резонансной трубе со средней скоростью 20, ..., 50 м/с с пульсацией 30, ..., 70 Гц и температурой 800, ..., 1200 °С. Пульсации в аэродинамическом клапане 3 создают поток воздуха в напорной трубе 6, который поворачивает шибер 9, вентилятор 8 перекрывается и отключается, воздух поступает в охлаждающий кожух 7, где нагревается до температуры 100, ..., 200 °С.

Поток газов в резонансной трубе 2 приводит в действие распылители 15 по принципу пульверизатора (подсос жидкости, выброс и распыление ее в потоке газа). Так как вода расходуется, поплавок 13 в сосуде 12 опускается, открывается клапан 14, происходит подпитка воды из теплообменника 11, куда вода поступает из водопровода 21.

Смесь продуктов сгорания, насыщенного водяного пара и капель движется по резонансной трубе 2, капли испаряются, параметры смеси зависят от соотношения расходов

ВУ 4310 U 2008.04.30

топлива и воды. Парогаз в коробе 16 смешивается с воздухом из охлаждающего кожуха 7 и поступает в пропарочную камеру 17, куда при необходимости возвращается часть газа по газоходу рециркуляции 18 с целью возврата теплоты, благодаря эжектирующему действию струи из резонансной трубы 2. В пропарочной камере 17 устанавливается парогазовая среда с температурой 60, ..., 100 °С, относительной влажностью до 100 %. Неиспарившиеся капли улавливаются сепаратором капель 24 и возвращаются в сосуд 12.

При аварийном отключении камеры пульсирующего горения датчик 19 фиксирует исчезновение шума (мощного управляющего сигнала), отключается топливная система 4 от топливного бака 22, шибер 9 поворачивается по часовой стрелке (так как нет потока от аэродинамического клапана 3 по напорной трубе 6), включается пусковой вентилятор 8, идет вентиляция газового тракта.

Эксплуатация облегчается наличием глушителя 10, через который камера пульсирующего горения засасывает воздух при работе в пульсационном режиме. Так как подача воды в резонансную трубу 2 происходит автоматически (при отсутствии газового потока в ней нет подсоса воды в распылителе 15), управление устройством облегчается, перелива и тушения факела не будет даже при отключении от электросети 23.

Технико-экономический эффект настоящей полезной модели заключается в обеспечении конкретного потребителя горячей парогазовой средой с минимальными капитальными и текущими затратами по сравнению с известными способами теплоснабжения.