

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 14943

(13) С1

(46) 2011.10.30

(51) МПК

F 24H 1/10 (2006.01)

(54) КОНТАКТНО-ПОВЕРХНОСТНЫЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 20091116

(22) 2009.07.23

(43) 2011.02.28

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

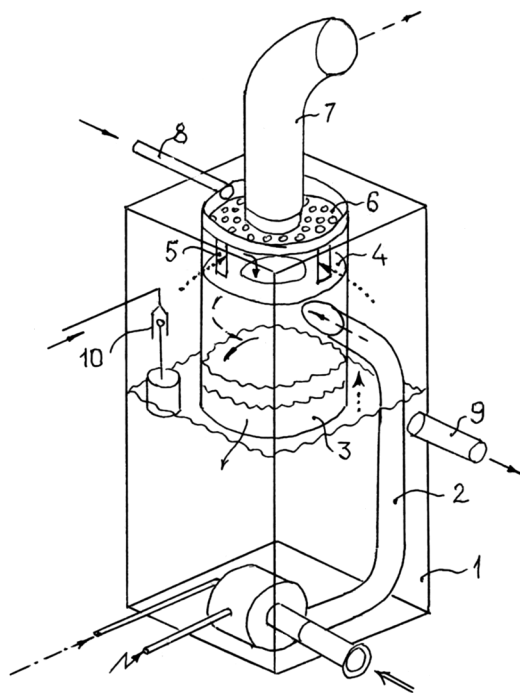
(72) Автор: Северянин Виталий Степа-
нович (ВУ)

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

(56) SU 1663334 А1, 1991.
RU 2236650 С1, 2004.
RU 2286514 С1, 2006.
ВУ 8945 С1, 2007.

(57)

Контактно-поверхностный водонагреватель, содержащий наполняемый водой корпус и устройство пульсирующего горения, при этом в верхней части корпуса вертикально расположен цилиндр без дна, в который тангенциально введен конец устройства пульсирующего горения, выше которого расположена диафрагма, над ней в цилиндре выполнены отверстия, над которыми установлен кольцевой душ, выполненный в виде тороидальной или другой круговой камеры с перфорированным дном, причем выше кольцевого душа закреплен выхлопной патрубок.



ВУ 14943 С1 2011.10.30

ВУ 14943 С1 2011.10.30

Контактно-поверхностный водонагреватель относится к энергетике и может быть использован для нагрева воды при атмосферном давлении в различных промышленных, коммунальных, бытовых агрегатах.

Известны огневые контактно-поверхностные водонагреватели, в которых теплопередача от горячих продуктов сгорания идет как от поверхности стенок топки, так и за счет контакта продуктов сгорания с водой. В устройстве по [1] вода нагревается в водяной рубашке между корпусом и топкой и в контактной камере; аналог состоит из водоохлаждаемой топки с газовыми горелками и расположенной над ней емкостью с керамическими кольцами, на которые подается вода, обдуваемая продуктами сгорания.

Недостатки аналога - большой объем топки, значительное аэродинамическое сопротивление контактной камеры (емкости с насадкой - керамическими кольцами), что требует применения дутьевого вентилятора.

В устройстве по [2], принятом за прототип, в качестве топки используется устройство пульсирующего горения, способное сжигать топливо в малом объеме, генерируя высокоскоростную струю горячих продуктов сгорания. Эта струя, действуя на поверхность воды, создает комплекс капель и брызг, чем интенсифицируется контактный теплообмен, причем без применения каких-либо насадок. Так образуется малогабаритный аппарат с незначительным аэродинамическим сопротивлением. Прототип состоит из корпуса, заполненного нагреваемой водой, и горелочного устройства в виде камеры пульсирующего горения, выходной конец которой расположен выше уровня воды в корпусе.

Недостатки прототипа - недостаточное использование всех горячих элементов устройства пульсирующего горения для нагрева воды, вертикальная ориентация вихря газов над поверхностью воды, что ухудшает сепарацию капель и теплообмен, потеря теплоты с паром в выхлопе.

Задача, на решение которой направлено настоящее изобретение, состоит в том, чтобы создать малогабаритный теплотехнический огневой аппарат с малым аэродинамическим сопротивлением для нагрева воды различного назначения, с высоким коэффициентом полезного действия.

Технический результат - снижение расхода топлива, электроэнергии, капитальных затрат в системах горячего водоснабжения, использующих контактно-поверхностные водонагреватели.

Это достигается тем, что контактно-поверхностный водонагреватель содержит наполняемый водой корпус и устройство пульсирующего горения, при этом в верхней части корпуса вертикально расположен цилиндр без дна, в который тангенциально введен конец устройства пульсирующего горения, выше которого расположена диафрагма, над ней в цилиндре выполнены отверстия, над которыми установлен кольцевой душ, выполненный в виде тороидальной или другой круговой камеры с перфорированным дном, причем выше кольцевого душа закреплен выхлопной патрубок.

На фигуре представлена аксонометрическая схема предлагаемого контактно-поверхностного водонагревателя, где обозначено: 1 - корпус, 2 - устройство пульсирующего горения, 3 - цилиндр, 4 - диафрагма, 5 - отверстие, 6 - кольцевой душ с перфорированным дном, 7 - выхлопной патрубок, 8 - труба подачи воды, 9 - труба горячей воды, 10 - регулятор уровня; волнистые линии - уровни воды; стрелки: сплошная - вода, штриховые - продукты сгорания, штрихпунктирные - топливо, двойная - воздух, точечная - пар; зигзаг - напряжение на свечу зажигания.

Контактно-поверхностный водонагреватель состоит из металлического корпуса 1, в котором размещено устройство пульсирующего горения 2 (оно имеет форсунку с топливопроводом, свечу зажигания с электропроводами, аэродинамический клапан с пусковым вентилятором), верхний конец которого тангенциально введен в цилиндр 3 без дна, прикрепленный к крышке корпуса 1. В цилиндре 3 выше этого ввода смонтирована диафрагма 4 - это плоское кольцо, внутренний диаметр которого меньше диаметра цилиндра 3 для

ВУ 14943 С1 2011.10.30

образования тороидальной полости ниже нее. В цилиндре 3 выше диафрагмы 4 сделаны отверстия (показаны два, их может быть больше), могут быть вставлены в них направляющие лопатки. Верхняя часть цилиндра 3 - это кольцевой душ 6 (тороидальная или другая круговая камера с перфорированным дном). Над цилиндром 3 закреплены выхлопной патрубок 7. К кольцевому душу 6 подсоединена труба подачи воды 8, а труба горячей воды 9 - к корпусу 1. Внутри корпуса 1 или вне его установлены регулятор уровня 10 (например, поплавкового типа), подсоединенный к водопроводу. Корпус 1 снабжен также переливной и дренажной трубами и люками для осмотра и ремонта.

Контактно-поверхностный водонагреватель действует следующим образом.

Корпус 1 регулятором уровня 10 из водопровода (обычная вода, без химической и др. обработки) заполняется до уровня, обозначенного волнистой чертой на фигуре (ниже уровня конца устройства пульсирующего горения 2 и выше трубы горячей воды, которая пока закрыта). Подается воздух (двойная стрелка), включается свеча зажигания (зигзаг), нагнетается топливо (штрихпунктирная стрелка). Устройство пульсирующего горения 2 начинает работать в заданном пульсационном режиме (амплитуда давления 200...1000 кПа, частота 40...70 герц, температура газов 800...1200 °С, средняя скорость 20...70 м/сек, полное отсутствие недожогов).

В цилиндр 3 входит струя газов (штриховая стрелка), образуя под диафрагмой 4 вращающийся тор из капель и брызг. Нагретая здесь вода вытекает из нижнего края цилиндра 3 в общую массу воды, т.к. ее уровень приподнимается за счет вращения в цилиндре 3.

Основной нагрев воды происходит за счет поверхностей горячих элементов устройства пульсирующего горения 2 внизу корпуса 1. Отвод горячей воды потребителю производится через трубу горячей воды 9.

Холодная вода (или слабонагретая как обратная системы отопления) подается трубой подачи воды 8 в кольцевой душ 6 с перфорированным дном и вытекает из его отверстий вниз. Здесь она предварительно прогревается паром (точечная стрелка), образующимся при прогреве воды, выходящим из отверстий 5, обдувающим эти струи и конденсирующимся в них. Так предотвращаются потери тепла с паром. Продукты сгорания с остаточным паром удаляются выхлопным патрубком 7.

Подпитка водонагревателя водой осуществляется из водопровода регулятором уровня 10.

Ожидаемые характеристики работы водонагревателя: расход топлива (соляр, печное и т.п.) 5...15 кг/час, тепловая мощность 80...120 кВт, нагрев воды 80...95 °С, расход воды 600...1100 кг/час, КПД по высшей теплоте сгорания 80...90 %.

Экономическая эффективность заключается в использовании жидкого топлива при контактно-поверхностном нагреве взамен газообразного, уменьшении текущих и капитальных затрат в системах горячего водоснабжения (расход топлива, электроэнергии, легированных сталей).

Источники информации:

1. Соснин Ю.П., Бухаркин Н.Н. Высокоэффективные газовые контактные водонагреватели. - М.: Стройиздат, 1988. - С. 68-83, рис. 1.41., 1.44 (аналог).

2. Контактный водоподогреватель: А.с. СССР 1663334, МПК F 24Н 1/10, 1989 (прототип).