



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015114001/06, 15.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.04.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.04.2015

(45) Опубликовано: 10.03.2016 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2194920 C2, 20.12.2002. RU 2209378
C2, 27.07.2003. RU 76421 U1, 20.09.2008. RU
2317490 C2, 20.02.2008. CN 203848261 U,
24.09.2014.

Адрес для переписки:

460000, г. Оренбург, пер. Свободина, 4, Союз
"Торгово-промышленная палата Оренбургской
области"

(72) Автор(ы):

Рашитов Энмар Батуович (RU),
Нуриев Ришат Мингалиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Рашитов Энмар Батуович (RU),
Нуриев Ришат Мингалиевич (RU)

(54) ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к энергетике и может быть использовано в котлах систем центрального отопления жилых домов и производственных помещений. Суть изобретения в том, что котел содержит отсек предварительного смешения газовой смеси, включающий вентилятор для нагнетания воздуха и трубку подвода газа на выходе вентилятора, а также установленную далее по ходу движения газовой смеси газовую горелку поверхностного горения, содержащую не менее одной металлической перфорированной пластины и металлическую

вязаную сетку из термостойкого материала с высокотемпературным покрытием, расположенную далее по ходу теплового потока теплообменную камеру, образованную оребренными трубами, и отсек сбора конденсата, расположенный ниже теплообменника, при этом первую по расположению к горелке оребренную трубу теплообменника устанавливают на расчетном расстоянии. Такое выполнение позволяет повысить эффективность и снизить шумность работы. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015114001/06, 15.04.2015**

(24) Effective date for property rights:
15.04.2015

Priority:

(22) Date of filing: **15.04.2015**

(45) Date of publication: **10.03.2016** Bull. № 7

Mail address:

**460000, g. Orenburg, per. Svobodina, 4, Sojuz
"Torgovo-promyshlennaja palata Orenburgskoj
oblasti"**

(72) Inventor(s):

**Rashitov Enmar Batuovich (RU),
Nuriev Rishat Mingalievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rashitov Enmar Batuovich (RU),
Nuriev Rishat Mingalievich (RU)**

(54) **HOT-WATER BOILER**

(57) Abstract:

FIELD: energy.

SUBSTANCE: invention can be used in boilers of central heating systems houses and production premises. Essence of the invention is in the fact that boiler includes compartment premixing of gas-air mixture including a fan for air injection and tube feeding gas at the outlet of the fan, and also mounted further on the path of gas-air mixture gas burner combustion surface containing at least one metal perforated plate and metal

knitted mesh made of heat-resistant material with high-temperature coating located further downstream of heat flow heat exchange chamber formed by ribbed pipes, and condensate collection compartment located under the heat exchanger, the first position to the burner finned tube heat exchanger is installed on a calculated distance.

EFFECT: such design allows increasing efficiency and reducing noise of operation.

2 cl, 2 dwg

RU 2 576 681 C1

RU 2 576 681 C1

Область техники.

Изобретение относится к оборудованию для нагрева воды, в частности к котлам, и может быть использовано при производстве пара и горячей воды, например, в системе центрального отопления жилых домов и производственных помещений.

5 Уровень техники.

Водогрейные котлы представляют собой устройства, которые вырабатывают требующееся для помещения тепло посредством нагревания теплоносителя в замкнутой емкости от источника тепла, и в общем случае состоят из горелки, сжигающей топливо, и теплообменника, осуществляющего обмен тепла между сжигаемой газовойдушной смесью для горения и нагреваемой водой.

10 Известно, что увеличение единичной тепловой производительности котла приводит к возрастанию звуковой мощности, излучаемой этими источниками. Акустические измерения, проведенные на территории вокруг зданий с установленными на крыше котлами, показывают, что газовые тракты водогрейных котлов являются основным источником шумового воздействия на окружающий жилой район. При этом основными источниками шума, излучаемого от газовых трактов водогрейных котлов, являются шум, возникающий при сжигании газа на горелочных устройствах, и шум дутьевых вентиляторов, эксплуатирующихся на котле.

Известна Установка для получения горячей воды, включающая горелку с подводом газообразного топлива и воздуха, соединенную с камерой сгорания, имеющей жаровые трубы, проходящие сквозь верхний и нижний, разделенные перегородкой резервуары, в которых происходит передача тепла воде, наполняющей указанные резервуары, и отсек для сбора конденсата (см., например, патент ВЕ 1015568, F24Н 1/28, F24Н 1/48, F24Н 1/50, F24Н 1/52, опубликовано 22.12.2004). Такая установка недостаточно эффективна из-за неравномерности распределения тепла по жаровой трубе. Кроме того, применение факельных горелок не обеспечивает полного сгорания газовойдушной смеси, в результате чего загрязняется атмосфера котельных и неэффективно используется топливо. Не удовлетворителен и уровень шума таких устройств.

Известен также Котел на природном газе, содержащий горелочное устройство, включающее нагнетатель воздуха и коническую горелку, изготовленную из огнестойкого пористого материала, центрально расположенную цилиндрическую камеру сгорания со сферическим днищем, сообщающуюся с дымовыми трубами из двух цилиндрических пучков, расположенных концентрически вертикально вокруг камеры сгорания. Внизу расположен водоотвод для конденсата и выход дымовых газов (см., например, патент CN 203848261 U, F22В 13/00, F24Н 1/22, F24Н 9/18, опубликовано 24.09.2014). Такое устройство также недостаточно эффективно, горелка сложна в изготовлении, а котел не стабилен в работе, излишне шумен.

Наиболее близким по числу общих признаков с заявляемым устройством является Котел с предварительным смешением для систем коммунально-бытового водоснабжения и отопительных систем, (см., EP 0905457 A2, F22В33/18, опубликовано 31.03.1999). Котел содержит отсек предварительного смешения газовойдушной смеси, включающий вентилятор для нагнетания воздуха и трубку подвода газа на выходе вентилятора, а также установленную далее по ходу движения газовойдушной смеси газовую горелку поверхностного горения, содержащую не менее одной металлической перфорированной пластины и элемент, увеличивающий поперечное сечение образования пламени и одновременно уменьшающий взаимодействие одиночных фронтов пламени, теплообменную камеру, образованную оребренными трубами, и отсек сбора конденсата, расположенный ниже теплообменника. Выход дымовых газов также производится

снизу корпуса. Такая конструкция котла и его элементов сложна в изготовлении и управлении, так как используемый в известных конструкциях элемент, увеличивающий поперечное сечение образования пламени и одновременно уменьшающий взаимодействие одиночных фронтов пламени, состоит из двух керамических пластин сложной поверхности, требующих значительной трудоемкости изготовления и наличия опорного элемента и прокладки. Кроме того, не установленное расстояние от теплообменника до поверхности горения усложняет процесс регулировки состава газозвушной смеси и скорости работы (производительности) вентилятора, требующий наличия сменных калибровочных втулок, что не позволяет достичь высокой эффективности на всех режимах работы. Режим работы вентилятора и горелка такой конструкции приводит к повышенному шуму при работе котла на некоторых режимах.

Задачей изобретения является упрощение конструкции котла, повышение его производительности и эффективности, снижение шумности в работе.

Раскрытие изобретения.

Для решения указанных задач в известной конструкции котла, содержащей отсек предварительного смешения газозвушной смеси, включающий вентилятор для нагнетания воздуха и трубку подвода газа на выходе вентилятора, а также установленную далее по ходу движения газозвушной смеси газовую горелку поверхностного горения, содержащую не менее одной металлической перфорированной пластины, и элемент, увеличивающий поперечное сечение образования пламени и одновременно уменьшающий взаимодействие одиночных фронтов пламени, теплообменную камеру, образованную оребренными трубами, и отсек сбора конденсата, расположенный ниже теплообменника, в качестве элемента, увеличивающего поперечное сечение образования пламени и одновременно уменьшающего взаимодействие одиночных фронтов пламени, используют металлическую вязаную сетку из термостойкого материала с высокотемпературным покрытием, первую по расположению к горелке оребренную трубу теплообменника устанавливают на расчетном расстоянии H от указанной сетки до поверхности трубы, которое определяют, исходя из потребного объема камеры сгорания, по формуле $H=V/S$,

где H - расстояние от плоскости горения до поверхности верхней трубы теплообменника,

V - потребный объем камеры сгорания,

S - площадь поперечного сечения камеры сгорания.

Краткое описание чертежей.

На фиг. 1 приведена компоновочная схема заявляемого котла, на фиг. 2 - поперечное сечение отсека предварительного смешения газозвушной смеси.

Осуществление изобретения.

Заявляемый Водогрейный котел включает в себя вентилятор 1, в камеру 2 которого введена трубка 3 подвода газа. Камера 2 соединена с раструбом 4. На раструб 4 установлена газовая горелка поверхностного горения, включающая в себя металлический перфорированный лист 5 и сетку 6. Горелка открывается в камеру сгорания 7, образованную внутренними стенками корпуса котла 8 и замыкаемую рядом горизонтальных оребренных труб 9, образующих первую ступень теплообменника. Внизу котла находится отсек для сбора конденсата 10 и патрубков выхода продуктов сгорания 11. Сетка 6 представляет собой металлическую вязаную сетку из термостойкого материала с высокотемпературным покрытием, которая может быть связана, например, из тонкой проволоки из нержавеющей стали с гальваническим алюминиевым покрытием. Размер ячеек такой сетки определяется с помощью коэффициента Пекле для

распространения пламени, при значениях которого, превышающих это значение, может образовываться пламя, и при значениях, которые ниже этого значения, распространение пламени подавляется (см., например, Сполдинг Д.Б. Основы теории горения. - М.: ГосЭнергоИздат, 1959). Беспламенное сжигание газа характеризуется отсутствием
 5 потерь газа от химического недожога при минимальном избытке воздуха. Верхний ряд оребренных труб 9 теплообменника установлен на расчетном расстоянии Н от сетки 6 горелки.

Расстояние Н рассчитывают, исходя из конструктивно необходимого для размещения теплообменника сечения камеры сгорания площадью S и потребного объема камеры
 10 сгорания V, значение которого для котлов с газовым отоплением находят как $V_{г} = Q_{ч} / q_{v}$, где $Q_{ч}$ - часовая теплота, внесенная в камеру сгорания, q_{v} - тепловое напряжение топочного объема (см., например, Гусев Ю.П. Основы проектирования котельных установок. - М.: Стройиздат, 1973). Таким образом

$$15 \quad H = Q_{ч} / S q_{v}$$

где $Q_{ч}$ - часовая теплота, внесенная в камеру сгорания,

S - площадь сечения камеры сгорания,

q_{v} - тепловое напряжение топочного объема.

Необходимо отметить также, что форма сечения камеры сгорания котла - квадратная
 20 или прямоугольная, как обеспечивающая самое быстрое сгорание газозвушной смеси (Гайворонский А.И. Использование природного газа и других альтернативных топлив. М.: ООО «ИРЦ Газпром», с. 329).

Заявляемый Водогрейный котел работает следующим образом. Для начала работы обеспечивают циркуляцию воды в теплообменнике, затем производят продувку воздуха
 25 с помощью вентилятора 1 и открывают подачу газа в камеру 2 по трубке 3. Элементы автоматики (не показаны) обеспечивают розжиг газозвушной смеси на поверхности сетки 6 горелки, которая производит равномерный нагрев по всему сечению камеры сгорания на расстоянии Н до первой оребренной трубы 9 теплообменника. Вода, пройдя оребренные трубы теплообменника, нагревается и поступает в сеть теплоснабжения.

30 Собственными исследованиями заявителя установлено, что установка сетки из термостойкого материала с высокотемпературным покрытием на горелку поверхностного горения при условии, что верхний ряд оребренных труб теплообменника размещен на расчетном расстоянии Н от сетки, приводит к повышению эффективности котлов такой конструкции до 96-98%. Установлено также снижение шумности котлов
 35 заявляемой конструкции за счет замены керамических пластин горелки на сетку и установленного расстояния от сетки до верхнего ряда оребренных труб теплообменника, позволяющих уменьшить скорость подачи газозвушной смеси. При исследовании использован шумомер модели Testo 816, г. Москва. Кроме того, неожиданно проявился эффект снижения температуры отходящих газов до 60-70 градусов Цельсия и увеличение
 40 срока службы котлов с увеличенным расстоянием верхней оребренной трубы теплообменника от сетки горелки, предположительно за счет исключения возникновения коррозионно агрессивных соединений серы (из-за неполного ранее сгорания газа и сравнительно высокой температуры отходящих газов) с водой из образующегося конденсата. Эффект снижения температуры зафиксирован соответствующими
 45 измерениями, а увеличение срока службы котлов подтверждено заводскими испытаниями.

Формула изобретения

1. Водогрейный котел, содержащий отсек предварительного смешения газозвдушной смеси, включающий вентилятор для нагнетания воздуха и трубку подвода газа на выходе вентилятора, а также установленную далее по ходу движения газозвдушной смеси газовую горелку поверхностного горения, содержащую не менее одной
5 металлической перфорированной пластины и элемент, увеличивающий поперечное сечение образования пламени и одновременно уменьшающий взаимодействие одиночных фронтов пламени, расположенную далее по ходу теплового потока теплообменную камеру, образованную оребренными трубами, и отсек сбора конденсата, расположенный ниже теплообменника, отличающийся тем, что в качестве элемента, увеличивающего
10 поперечное сечение образования пламени и одновременно уменьшающего взаимодействие одиночных фронтов пламени, используют металлическую вязаную сетку из термостойкого материала с высокотемпературным покрытием и первую по расположению к горелке оребренную трубу теплообменника устанавливают на расчетном расстоянии Н от указанной сетки до поверхности трубы.

15 2. Водогрейный котел по п. 1, отличающийся тем, что расстояние Н от сетки горелки до поверхности первой трубы определяют по формуле

$$H=Q_{\text{ч}}/Sq_{\text{v}}$$

где $Q_{\text{ч}}$ - часовая теплота, внесенная в камеру сгорания,

20 S - площадь сечения камеры сгорания,

q_{v} - тепловое напряжение топчного объема.

25

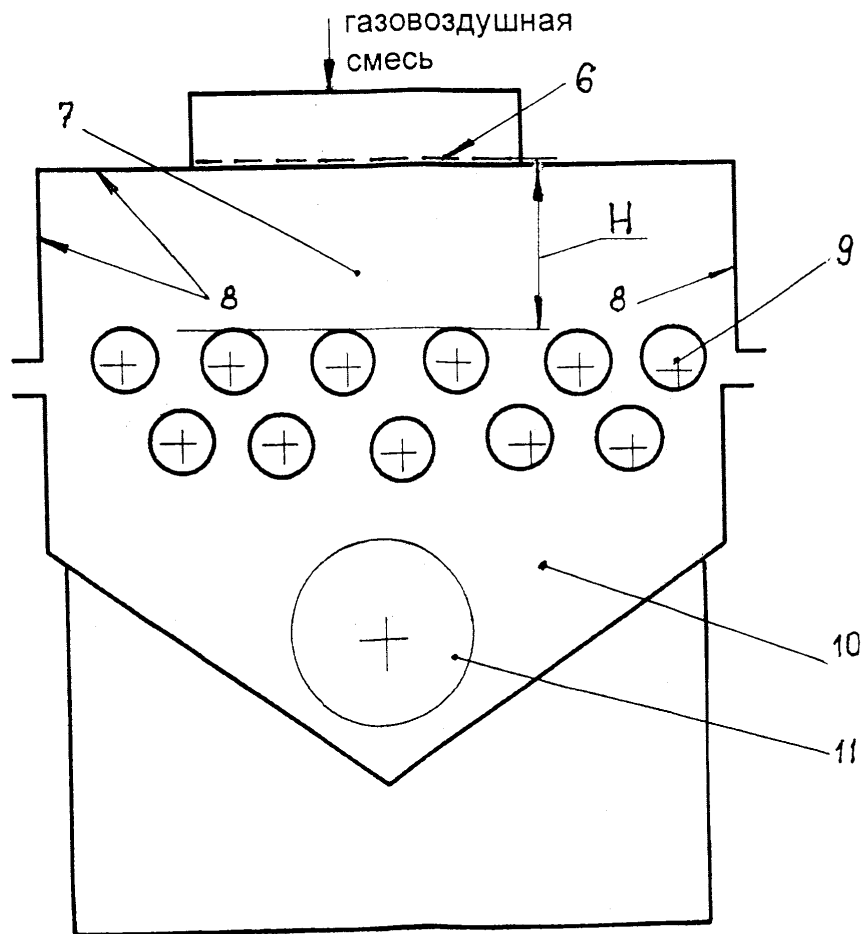
30

35

40

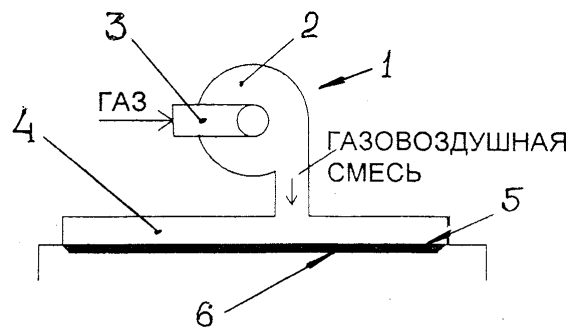
45

Водогрейный котел



Фиг.1

Водогрейный котел



Фиг.2