



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 173 433<sup>(13)</sup> C1

(51) МПК<sup>7</sup> F 24 H 1/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000127462/06, 03.11.2000  
(24) Дата начала действия патента: 03.11.2000  
(46) Дата публикации: 10.09.2001  
(56) Ссылки: SU 989263 A, 15.01.1983. DE 3238603 A1, 03.05.1984. RU 2059937 C1, 10.05.1996. RU 2149319 C1, 20.05.2000. SU 1760997 A3, 07.09.1992. RU 2062962 C1, 27.06.1996. FR 2105709 A, 28.04.1972.  
(98) Адрес для переписки:  
426076, г.Ижевск, ул. Пушкинская, 138,  
кв.146, В.К.Лихачеву

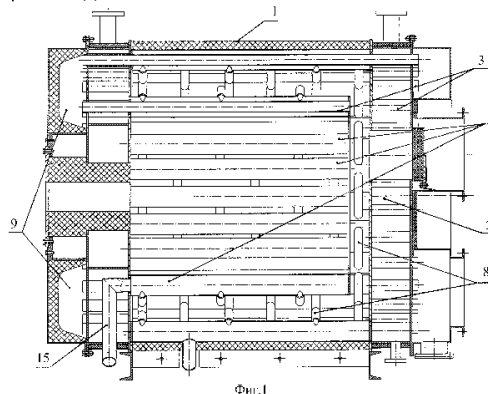
(71) Заявитель:  
Лихачев Владимир Кузьмич,  
Елькин Михаил Ильич,  
Селюнин Анатолий Дмитриевич,  
Чекалкин Борис Григорьевич,  
Чернышев Геннадий Иванович  
(72) Изобретатель: Лихачев В.К.,  
Елькин М.И., Селюнин А.Д., Чекалкин  
Б.Г., Чернышев Г.И., Шмыков В.Н.  
(73) Патентообладатель:  
Лихачев Владимир Кузьмич,  
Елькин Михаил Ильич,  
Селюнин Анатолий Дмитриевич,  
Чекалкин Борис Григорьевич,  
Чернышев Геннадий Иванович

(71) Заявитель (прод.):  
Шмыков Виктор Николаевич  
(73) Патентообладатель (прод.):  
Шмыков Виктор Николаевич

(54) ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ

(57) Реферат:  
Котел предназначен для нагрева воды в системах отопления и горячего водоснабжения и может быть использован в теплоэнергетике. Котел содержит дымогарные трубы и водяную камеру, объединенные в два автономных блока - наружный и внутренний, которые соединены между собой посредством фланцевого соединения. Водяная камера выполнена в виде системы теплообменных труб, сообщенных между собой посредством системы тангенциально установленных криволинейных сопел. Каждое сопло со стороны выхода из него воды выполнено в виде щелевого диффузорного канала. Дымогарные трубы установлены внутри теплообменных труб, при этом дымогарные трубы наружного и внутреннего блоков сообщены между собой посредством выполненных в корпусе оборотных камер с формированием трехходовой системы тяги. Со стороны наружной поверхности дымогарные трубы выполнены с винтовыми направляющими планками, а со стороны внутренней поверхности в дымогарных трубах

выполнена двухходовая винтовая нарезка с формированием гребней переменной высоты и реверсивным направлением закрутки потока продуктов сгорания внутри дымогарных труб. Теплообменные трубы со стороны коллектора снабжены заглушками с просечками, посредством которых теплообменные трубы сообщены с коллектором. Конструкция котла обеспечивает повышение удельной производительности. 6 ил.





(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 173 433** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **F 24 H 1/00**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000127462/06, 03.11.2000  
 (24) Effective date for property rights: 03.11.2000  
 (46) Date of publication: 10.09.2001  
 (98) Mail address:  
 426076, g. Izhevsk, ul. Pushkinskaja, 138,  
 kv.146, V.K.Likhachev

(71) Applicant:  
 Likhachev Vladimir Kuz'mich,  
 El'kin Mikhail Il'ich,  
 Seljunin Anatolij Dmitrievich,  
 Chekalkin Boris Grigor'evich,  
 Chernyshev Gennadij Ivanovich  
 (72) Inventor: Likhachev V.K.,  
 El'kin M.I., Seljunin A.D., Chekalkin  
 B.G., Chernyshev G.I., Shmykov V.N.  
 (73) Proprietor:  
 Likhachev Vladimir Kuz'mich,  
 El'kin Mikhail Il'ich,  
 Seljunin Anatolij Dmitrievich,  
 Chekalkin Boris Grigor'evich,  
 Chernyshev Gennadij Ivanovich

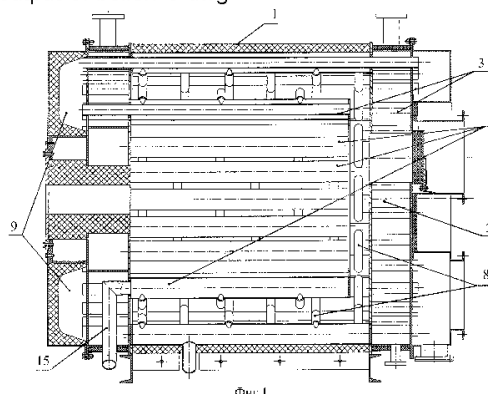
(71) Applicant (cont.):  
 Shmykov Viktor Nikolaevich  
 (73) Proprietor (cont.):  
 Shmykov Viktor Nikolaevich

(54) **HOT-WATER BOILER**

(57) **Abstract:**

FIELD: heating water in heating systems and hot-water supply systems heat-power engineering. SUBSTANCE: boiler has fire tubes and water chamber combined in two self-contained units: inner unit and outer unit interconnected by means of flange joint. Water chamber is made in form of system of heat-exchange tubes communicated through system of curvilinear nozzles which are mounted tangentially. Each nozzle is made in form of slotted diffuser passage on side of water outlet. Fire tubes are mounted inside heat-exchange tubes; fire tubes of inner and outer units are communicated by means of circulating chambers forming three-way draft system. On side of outer surface, fire tubes are provided with helical guide strips and on side of inner surface, fire tubes are provided with double-start helical thread forming ridges of varying height and reversible twisting of

flow of combustion products inside fire tubes. On side of header, heat-exchange tubes are provided with blanks having cuts for communication of heat-exchange tubes with header. EFFECT: increased specific output of boiler. 6 dwg



RU 2 1 7 3 4 3 3 C 1

RU 2 1 7 3 4 3 3 C 1

Изобретение относится к теплоэнергетике, преимущественно к котлам для нагрева воды в системах отопления и горячего водоснабжения.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является водогрейный котел, содержащий корпус с размещенными в нем топкой, дымогарными трубами, сообщенными со стороны входа в них с топкой, и водяную камеру (см. авторское свидетельство СССР 989263, МПК 7 F 24 Н 1/36, опубл. 15.01.1983).

Основной недостаток котлов данного типа заключается в том, что скорость движения жидкости вдоль внутренней стенки трубы как в продольном, так и в поперечном сечениях постоянна. В результате величина коэффициента теплоотдачи сравнительно невелика, что снижает общий КПД водогрейного котла.

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является повышение удельной теплопроизводительности водогрейного котла и как следствие повышение КПД котла, а также повышение технологичности конструкции котла при сборочно-сварочных и ремонтных работах.

Указанная задача решается за счет того, что водогрейный котел содержит корпус с размещенными в нем топкой, дымогарными трубами, сообщенными со стороны входа в них с топкой и водяную камеру, при этом дымогарные трубы и водяная камера объединены в два автономных блока - наружный и внутренний, соединенные между собой посредством фланцевого соединения, водяная камера выполнена в виде системы теплообменных труб, сообщенных между собой посредством системы тангенциально установленных криволинейных сопел, причем каждое сопло со стороны выхода из него воды выполнено в виде щелевого диффузорного канала, дымогарные трубы установлены внутри теплообменных труб, при этом дымогарные трубы наружного и внутреннего блоков сообщены между собой посредством выполненных в корпусе оборотных камер с формированием трехходовой системы тяги, со стороны наружной поверхности дымогарные трубы выполнены с винтовыми направляющими планками, а со стороны внутренней поверхности в дымогарных трубах выполнена двухходовая винтовая нарезка с формированием гребней переменной высоты и реверсивным направлением закрутки потока продуктов сгорания внутри дымогарных труб, при этом теплообменные трубы со стороны коллектора снабжены заглушками с просечками, посредством которых теплообменные трубы сообщены с коллектором.

Как показали проведенные исследования режим течения жидкой среды, как правило воды, в теплообменных трубах и режим течения продуктов сгорания по дымогарным трубам оказывает значительное влияние на организацию процесса теплообмена между продуктами сгорания и нагреваемой жидкой средой.

Выполнение водяной камеры в виде системы теплообменных труб, размещение дымогарных труб внутри теплообменных труб, выполнение на поверхности дымогарных труб винтовых направляющих планок позволило

значительно увеличить скорость движения жидкой среды, что позволило увеличить коэффициент теплоотдачи от стенки к жидкой среде. Кроме того, закрутка потока жидкой среды, вихреобразный режим течения жидкой среды позволяет турбулизовать поток и за счет этого предотвратить формирование газовых пузырей на поверхности дымогарных и теплообменных труб. В результате практически полностью предотвращается образование накипи, что позволяет значительно повысить надежность работы водогрейного котла. Сообщение теплообменных труб между собой при помощи криволинейных тангенциально по отношению к теплообменным трубам установленных сопел позволяет значительно снизить гидравлические потери при движении жидкой среды от одной теплообменной трубы к другой теплообменной трубе, при этом предотвращается образование воздушных пробок и пленок в теплообменных трубах и организуется винтообразное перемещение жидкой среды вдоль дымогарных труб, способствующее вытеснению воздуха из теплообменных труб. На это же направлено выполнение заглушек с просечками, выполненными равномерно по периметру заглушек между теплообменными трубами и коллектором. Интенсификации теплообмена между жидкой среды и продуктами сгорания служит также выполнение двухходовой нарезки на внутренней поверхности дымогарных труб. Турбулизация потока продуктов сгорания в дымогарных трубах позволяет в большей степени использовать энергию тепла продуктов сгорания на нагрев жидкой среды. Кроме того, принудительное завихрение потока продуктов сгорания в дымогарных трубах позволяет достигнуть максимального сжигания топлива при высоком содержании углекислого газа и без образования сажи, что позволяет достигнуть максимально возможного КПД котла. Как показывают расчеты, возможно получение КПД 94%.

Дальнейшему повышению коэффициента использования тепла продуктов сгорания способствует организация трехходовой системы тяги, которая создается путем выполнения системы нагрева в виде двух автономных блоков, соединенных между собой посредством фланцевого соединения. Одновременно это помогает повысить технологичность конструкции в процессе сборки котла и при проведении ремонтных работ. Поскольку сборка котла превращается в достаточно простую технологическую операцию, а возможность разборки позволяет улучшить условия работы при проведении ремонтных и регламентных работ на водогрейном котле.

Таким образом, достигается выполнение поставленной в изобретении задачи - повышение КПД водогрейного котла и технологичности его изготовления.

На фиг. 1 представлен продольный разрез водогрейного котла; на фиг. 2 представлен продольный разрез внутреннего автономного блока; на фиг. 3 представлен разрез А-А по фиг. 2; на фиг. 4 представлен продольный разрез наружного автономного блока; на фиг. 5 представлена дымогарная труба; на фиг. 6 представлен разрез Б-Б по фиг. 5.

Водогрейный котел содержит корпус 1 с

размещенными в нем топкой 2, дымогарными трубами 3, сообщенными со стороны входа в них с топкой 2, и водяную камеру. Дымогарные трубы 3 и водяная камера объединены в два автономных блока - наружный 4 и внутренний 5, соединенные между собой посредством фланцевого соединения 6, водяная камера выполнена в виде системы теплообменных труб 7, сообщенных между собой посредством системы тангенциально установленных криволинейных сопел 8, причем каждое сопло 8 со стороны выхода из него воды выполнено в виде щелевого диффузорного канала, дымогарные трубы 3 установлены внутри теплообменных труб 7, при этом дымогарные трубы 3 наружного и внутреннего блоков 4, 5 сообщены между собой посредством выполненных в корпусе 1 оборотных камер 9 с формированием трехходовой системы тяги, со стороны наружной поверхности дымогарные трубы 3 выполнены с винтовыми направляющими планками 10, а со стороны внутренней поверхности в дымогарных трубах 3 выполнена двухходовая винтовая нарезка с формированием гребней 11 переменной высоты и реверсивным направлением закрутки потока продуктов сгорания внутри дымогарных труб 3, при этом теплообменные трубы 7 со стороны коллектора 12 снабжены заглушками 13 с просечками 14, посредством которых теплообменные трубы 7 сообщены с коллектором 12.

Работа котла осуществляется следующим образом.

Жидкая среда - теплоноситель через подводящую трубу 15 внутреннего блока 5 и по системе сопел 8 переходит из одной теплообменной трубы к другой трубе, частично перетекая через просечки 14 в коллектор 12, совершая при этом тангенциальное движение по внутреннему блоку 5. Затем жидкая среда поступает из последней теплообменной трубы 7 по ходу движения жидкой среды в коллектор 12 и далее в систему потребления теплоносителя.

Скорость движения жидкой среды - теплоносителя, обусловленная сечением сопел 8, их тангенциальным расположением относительно теплообменных труб 7 и выполнением на трубах 3 винтовых направляющих планок 10, позволяет закрутить жидкую среду, и под действием центробежной силы образующиеся пузырьки

воздуха на стенках теплообменных труб 7 и дымогарных труб 3, а также взвешенные частицы отрываются от стенок. В результате жидкая среда совершает турбулентное продольно-круговое движение вдоль теплообменных труб 7 и дымогарных труб 3, причем такое движение жидкой среды способствует вытеснению пузырьков воздуха и взвешенных частиц по направлению к просечкам 14 заглушек 13, через которые воздух и частицы удаляются из теплообменных труб 7 в коллектор 12.

Аналогичным образом процесс протекания и нагрева жидкой среды - теплоносителя происходит в наружном блоке 4.

Настоящее изобретение может быть использовано в системах нагрева жидкой среды в системах центрального или автономного горячего водоснабжения.

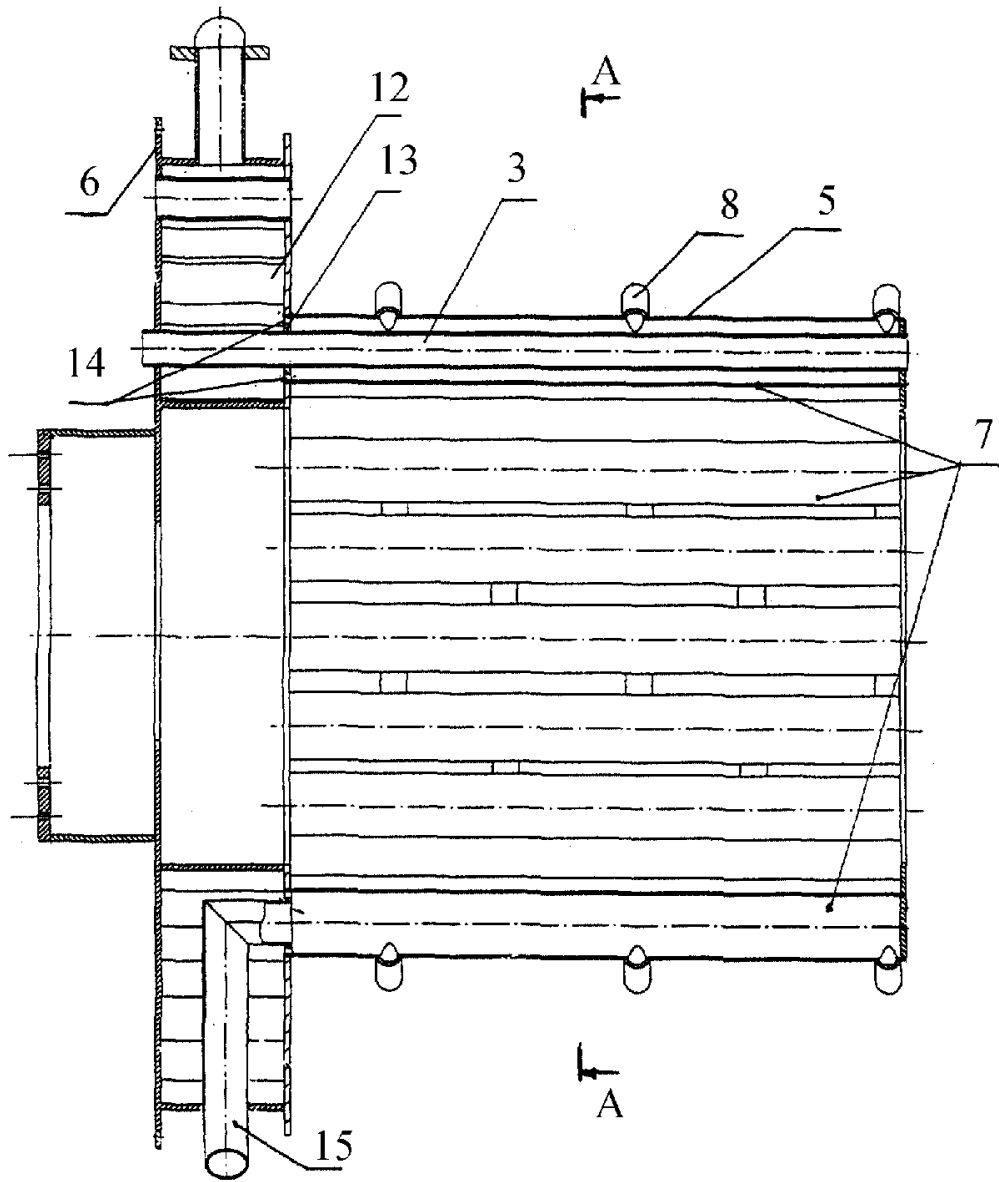
#### Формула изобретения:

Водогрейный котел, содержащий корпус с размещенными в нем топкой, дымогарными трубами, сообщенными со стороны входа в них с топкой, и водяную камеру, отличающийся тем, что дымогарные трубы и водяная камера объединены в два автономных блока - наружный и внутренний, соединенные между собой посредством фланцевого соединения, водяная камера выполнена в виде системы теплообменных труб, сообщенных между собой посредством системы тангенциально установленных криволинейных сопел, причем каждое сопло со стороны выхода из него воды выполнено в виде щелевого диффузорного канала, дымогарные трубы установлены внутри теплообменных труб, при этом дымогарные трубы наружного и внутреннего блоков сообщены между собой посредством выполненных в корпусе оборотных камер с формированием трехходовой системы тяги, со стороны наружной поверхности дымогарные трубы выполнены с винтовыми направляющими планками, а со стороны внутренней поверхности в дымогарных трубах выполнена двухходовая винтовая нарезка с формированием гребней переменной высоты и реверсивным направлением закрутки потока продуктов сгорания внутри дымогарных труб, при этом теплообменные трубы со стороны коллектора снабжены заглушками с просечками, посредством которых теплообменные трубы сообщены с коллектором.

50

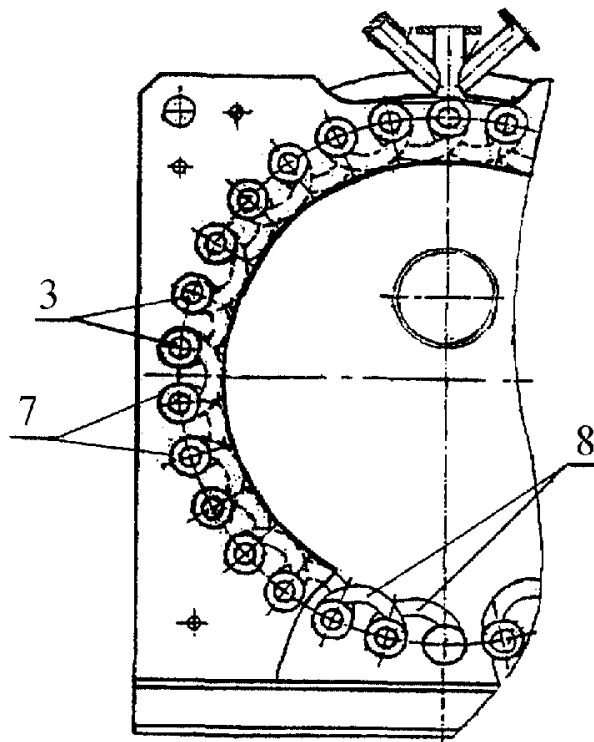
55

60

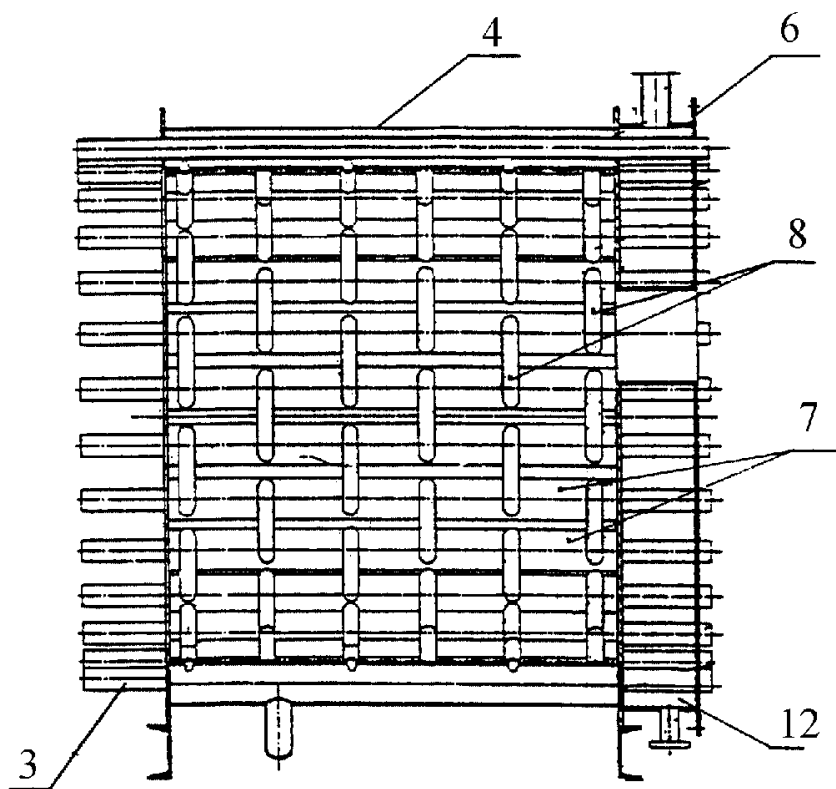


Фиг.2

A - A



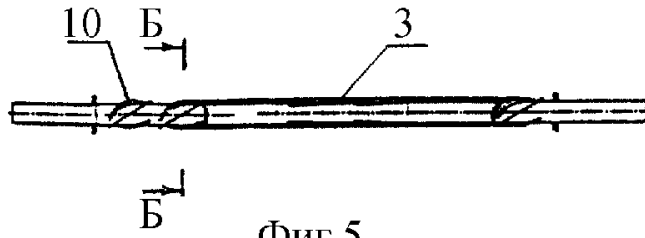
Фиг.3



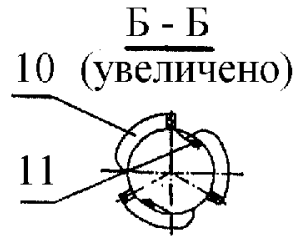
Фиг.4

RU 2173433 C1

RU 2173433 C1



Фиг.5



Фиг.6

RU 2173433 C1

RU 2173433 C1