

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2476778

КОНДЕНСАЦИОННЫЙ ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011148115

Приоритет изобретения **25 ноября 2011 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **27 февраля 2013 г.**

Срок действия патента истекает **25 ноября 2031 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов



Автор(ы): *Кулешов Михаил Иванович (RU), Губарев Артем
Викторович (RU), Кожевников Владимир Павлович (RU),
Погонин Анатолий Алексеевич (RU), Кулешов Игорь
Михайлович (RU)*

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2011148115/12, 25.11.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.11.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.11.2011

(45) Опубликовано: 27.02.2013 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2270405 C1, 20.02.2006. RU 2411420
C1, 10.02.2011. RU 2176766 C2, 10.12.2001. RU
2250412 C2, 20.04.2005. SU 1760239 A1,
07.09.1992. SU 901755 A, 05.02.1982.

Адрес для переписки:

308012, г.Белгород, ул. Костюкова, 46, БГТУ
им. В.Г. Шухова, отдел создания и оценки
объектов интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Кулешов Михаил Иванович (RU),
Губарев Артем Викторович (RU),
Кожевников Владимир Павлович (RU),
Погонин Анатолий Алексеевич (RU),
Кулешов Игорь Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г.
Шухова" (RU)(54) КОНДЕНСАЦИОННЫЙ ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ(57) Формула изобретения

Конденсационный водогрейный котел, содержащий радиационную, адиабатную и контактно-рекуперативную части, у которого горизонтально расположенная радиационная часть, представляющая собой водогрейный жаротрубный котел, состоит из внутреннего и внешнего цилиндров, установленных коаксиально с образованием межстеночного кольцевого зазора с расположенными в нем дымогарными трубами, донышки внешнего и внутреннего цилиндров с одной стороны имеют коаксиальные отверстия, в которые установлен патрубок с фланцем для присоединения горелки, контактно-рекуперативная часть имеет расположенные друг под другом в одном корпусе патрубок отвода топочных газов, каплеуловитель, трубчатый теплообменник с патрубками для подвода холодной воды и отвода нагретой воды на горячее водоснабжение, а также опорно-распределительную решетку, а адиабатная часть, соединяющая радиационную и контактно-рекуперативную части, имеет коллектор с форсунками, буферную емкость для регулирования уровня конденсата и перегородку, разделяющую адиабатную часть на «сухую» и «мокрую» зоны, отличающейся тем, что корпус «сухой» зоны адиабатной части разъемно связан с корпусом «мокрой» зоны адиабатной части и корпус «сухой» зоны адиабатной части имеет снаружи водяную рубашку, при этом в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры

R U 2 4 7 6 7 7 8 C 1

водогрейного жаротрубного котла, располагающейся в зоне отвода топочных газов из него, имеется не менее двух отверстий, равномерно расположенных по окружности, при этом по одному из этих отверстий выполнены в непосредственной близости от верхней образующей, соответственно, корпуса «сухой» зоны адиабатной части и обечайки камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, при этом наиболее близкорасположенные друг к другу отверстия в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла соединены между собой перепускными трубками, жестко прикрепленными своими концами к краям отверстий, кроме того, полость водяной рубашки «сухой» зоны адиабатной части сообщается с межстеночным кольцевым зазором, а снаружи к водяной рубашке «сухой» зоны адиабатной части в нижней ее части жестко прикреплен патрубок подвода отопительной воды.

R U 2 4 7 6 7 7 8 C 1

RU 2476778 C1

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU (11) 2 476 778 (13) C1

(51) МПК
F24H 1/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011148115/12, 25.11.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.11.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.11.2011

(45) Опубликовано: 27.02.2013 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2270405 C1, 20.02.2006. RU 2411420 C1, 10.02.2011. RU 2176766 C2, 10.12.2001. RU 2250412 C2, 20.04.2005. SU 1760239 A1, 07.09.1992. SU 901755 A, 05.02.1982.

Адрес для переписки:

308012, г.Белгород, ул. Костюкова, 46, БГТУ им. В.Г. Шухова, отдел создания и оценки объектов интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Кулецов Михаил Иванович (RU),
Губарев Артем Викторович (RU),
Кожевников Владимир Павлович (RU),
Погонин Анатолий Алексеевич (RU),
Кулецов Игорь Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова" (RU)

(54) КОНДЕНСАЦИОННЫЙ ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к отопительной технике и горячему водоснабжению. Конденсационный водогрейный котел содержит радиационную, адиабатную и контактно-рекуперативную части, у которого горизонтально расположенная радиационная часть, представляющая собой водогрейный жаротрубный котел, состоит из внутреннего и внешнего цилиндров, установленных коаксиально с образованием межстеночного кольцевого зазора с расположенными в нем дымогарными трубами, донышки внешнего и внутреннего цилиндров с одной стороны имеют коаксиальные отверстия, в которые установлен патрубок с фланцем для присоединения горелки, контактно-рекуперативная часть имеет расположенные друг под другом в одном корпусе патрубок отвода топочных газов, каплеуловитель, трубчатый теплообменник с патрубками для подвода холодной воды и отвода нагретой воды на горячее водоснабжение, а также опорно-распределительную решетку, а

адиабатная часть, соединяющая радиационную и контактно-рекуперативную части имеет коллектор с форсунками, буферную емкость для регулирования уровня конденсата и перегородку, разделяющую адиабатную часть на «сухую» и «мокрую» зоны, отличающейся тем, что корпус «сухой» зоны адиабатной части разъемно связан с корпусом «мокрой» зоны адиабатной части и корпус «сухой» зоны адиабатной части имеет снаружи водяную рубашку, при этом в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, располагающейся в зоне отвода топочных газов из него, имеется не менее двух отверстий, равномерно расположенных по окружности, при этом по одному из этих отверстий выполнены в непосредственной близости от верхней образующей, соответственно, корпуса «сухой» зоны адиабатной части и обечайки камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, при этом наиболее близкорасположенные друг к другу отверстия

RU 2476778 C1

R U 2 4 7 6 7 7 8 C 1

в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла соединены между собой перепускными трубками, жестко прикрепленными своими концами к краям отверстий, кроме того, полость водяной рубашки «сухой» зоны

адиабатной части сообщается с межстеночным кольцевым зазором, а снаружи к водяной рубашке «сухой» зоны адиабатной части в нижней ее части жестко прикреплен патрубок подвода отопительной воды. Техническим результатом изобретения является повышение надежности и ремонтопригодности котла. 2 ил.

R U 2 4 7 6 7 7 8 C 1

Изобретение относится к отопительной технике и горячему водоснабжению, а именно к области водогрейных котлов малой и средней теплопроизводительности, и может быть использовано для теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий и сооружений.

Известны контактно-поверхностные водогрейные котлы. В частности, водогрейный котел, содержащий радиационную часть, состоящую из внутреннего цилиндра с внутренним днищем и кольцевой верхней трубной решеткой, к которой сверху прикреплена внутренняя крышка, имеющая патрубок с горелкой, снабженной патрубками подачи топлива и воздуха, и внешнего цилиндра, установленного концентрично внутреннему цилиндру с образованием межстеночного кольцевого зазора, при этом внешний цилиндр снабжен кольцевой нижней трубной решеткой с внешним днищем, имеющим патрубок подвода отопительной воды, и внешней крышкой с цилиндрической обечайкой, герметично связанной с патрубком горелки и имеющей патрубок отвода отопительной воды, при этом в межстеночном кольцевом зазоре, образованном внешним и внутренним цилиндрами, установлен пучок дымогарных труб для прохождения продуктов сгорания противотоком по отношению к восходящему потоку нагреваемой воды на отопление, и контактно-рекуперативную 10 часть, расположенную параллельно по отношению к радиационной части, и состоящую из расположенных друг под другом внутри отдельного корпуса патрубка отвода топочных газов, каплеуловителя, трубчатого теплообменника для прохождения нагреваемой воды для горячего водоснабжения противотоком по отношению к двухфазному газожидкостному восходящему потоку, опорно- 15 распределительной решетки, и коллектора с форсунками, при этом радиационная и контактно-рекуперативная части сообщены между собой посредством закрытого сборника жидкости, снабженного патрубком, соединенным с линией подачи жидкости, причем закрытый сборник жидкости имеет патрубок отвода излишка жидкости, кроме 20 того, корпус контактно-рекуперативной части связан с закрытым сборником жидкости посредством по меньшей мере одной трубы возврата конденсата (см. патент РФ №2270405, МПК ⁷ F24H 1/00, 1/10, 2006 г.) - аналог.

Недостатком известного решения является узкая область его применения из-за необходимости использования специальных горелок, допускающих рабочее 35 положение «горелка над факелом».

Наиболее близким аналогом к заявляемому решению является конденсационный водогрейный котел, содержащий радиационную, адиабатную и контактно-рекуперативную части, у которого горизонтально расположенная радиационная 40 часть, представляющая собой водогрейный жаротрубный котел, состоит из внутреннего и внешнего цилиндров, установленных коаксиально с образованием межстеночного кольцевого зазора с расположенными в нем дымогарными трубами, донышки внешнего и внутреннего цилиндров с одной стороны имеют коаксиальные отверстия, в которые установлен патрубок с фланцем для присоединения горелки, 45 контактно-рекуперативная часть имеет расположенные друг под другом в одном корпусе патрубок отвода топочных газов, каплеуловитель, трубчатый теплообменник с патрубками для подвода холодной воды и отвода нагретой воды на горячее водоснабжение, а также опорно-распределительную решетку; а адиабатная часть, 50 соединяющая радиационную и контактно-рекуперативную части, имеет коллектор с форсунками, буферную емкость для регулирования уровня конденсата и перегородку, разделяющую адиабатную часть на «сухую» и «мокрую» зоны (см. патент РФ №2411420, МПК ⁷ F24H 1/00, 1/10, 2006 г.) - прототип.

С существенными признаками изобретения совпадает следующая совокупность признаков прототипа: конденсационный водогрейный котел, содержащий радиационную, адиабатную и контактно-рекуперативную части, у которого горизонтально расположенная радиационная часть, представляющая собой водогрейный жаротрубный котел, состоит из внутреннего и внешнего цилиндров, установленных коаксиально с образованием межстеночного кольцевого зазора с расположенными в нем дымогарными трубами, донышки внешнего и внутреннего цилиндров с одной стороны имеют коаксиальные отверстия, в которые установлен патрубок с фланцем для присоединения горелки, контактно-рекуперативная часть имеет расположенные друг под другом в одном корпусе патрубок отвода топочных газов, каплеуловитель, трубчатый теплообменник с патрубками для подвода 10 холодной воды и отвода нагретой воды на горячее водоснабжение, а также опорно-распределительную решетку, а адиабатная часть, соединяющая радиационную и контактно-рекуперативную части, имеет коллектор с форсунками, буферную емкость 15 для регулирования уровня конденсата и перегородку, разделяющую адиабатную часть на «сухую» и «мокрую» зоны.

Недостатками известного решения являются невысокая надежность котла из-за 20 возможности деформации и разрушения корпуса «сухой» зоны адиабатной части, вследствие воздействия на него отводимых из радиационной части топочных газов, обладающих высокой температурой, и отсутствия охлаждения стенок корпуса а, кроме того, низкая ремонтопригодность вследствие сложности монтажа и демонтажа 25 радиационной и адиабатной частей из-за технической сложности коаксиального расположения в корпусе адиабатной части и обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, располагающейся в зоне отвода топочных газов из него, отверстий для прохождения патрубка подвода отопительной воды и необходимости удаления патрубка подвода отопительной воды 30 с фланцем при демонтаже.

Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что в конденсационном водогрейном кotle, содержащем радиационную, адиабатную и контактно-рекуперативную части, у которого горизонтально расположенная радиационная часть, представляющая собой водогрейный жаротрубный котел, состоит из 35 внутреннего и внешнего цилиндров, установленных коаксиально с образованием межстеночного кольцевого зазора с расположенными в нем дымогарными трубами, донышки внешнего и внутреннего цилиндров с одной стороны имеют коаксиальные отверстия, в которые установлен патрубок с фланцем для присоединения горелки, контактно-рекуперативная часть имеет расположенные друг под другом в одном 40 корпусе патрубок отвода топочных газов, каплеуловитель, трубчатый теплообменник с патрубками для подвода холодной воды и отвода нагретой воды на горячее водоснабжение, а также опорно-распределительную решетку, а адиабатная часть, соединяющая радиационную и контактно-рекуперативную части, имеет коллектор с 45 форсунками, буферную емкость для регулирования уровня конденсата и перегородку, разделяющую адиабатную часть на «сухую» и «мокрую» зоны, согласно предлагаемому решению, корпус «сухой» зоны адиабатной части разъемно связан с корпусом «мокрой» зоны адиабатной части и корпус «сухой» зоны адиабатной части 50 имеет снаружи водянную рубашку, при этом в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, располагающейся в зоне отвода топочных газов из него, имеется не менее двух отверстий, равномерно расположенных по окружности, при этом по одному из этих

отверстий выполнены в непосредственной близости от верхней образующей, соответственно, корпуса «сухой» зоны адиабатной части и обечайки камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, при этом наиболее близкорасположенные друг к другу отверстия в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла соединены между собой перепускными трубками, жестко прикрепленными своими концами к краям отверстий, кроме того, полость водяной рубашки «сухой» зоны адиабатной части сообщается с межстеночным кольцевым зазором, а снаружи к водяной рубашке «сухой» зоны адиабатной части в нижней ее части жестко прикреплен патрубок подвода отопительной воды.

Задачей изобретения является повышение надежности котла, за счет организации охлаждения корпуса «сухой» зоны адиабатной части при установке снаружи ее водяной рубашки, а также повышение его ремонтопригодности за счет повышения удобства монтажа и демонтажа радиационной и адиабатной частей при подводе отопительной воды в водяную рубашку «сухой» зоны адиабатной части и при наличии разъемного соединения «сухой» и «мокрой» зон адиабатной части.

Для решения поставленной задачи, согласно предлагаемому решению, корпус «сухой» зоны адиабатной части разъемно связан с корпусом «мокрой» зоны адиабатной части и корпус «сухой» зоны адиабатной части имеет снаружи водяную рубашку, при этом в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, расположенной в зоне отвода топочных газов из него, имеется не менее двух отверстий, равномерно расположенных по окружности, при этом по одному из этих отверстий выполнены в непосредственной близости от верхней образующей, соответственно, корпуса «сухой» зоны адиабатной части и обечайки камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, при этом наиболее близкорасположенные друг к другу отверстия в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла соединены между собой перепускными трубками, жестко прикрепленными своими концами к краям отверстий, кроме того, полость водяной рубашки «сухой» зоны адиабатной части сообщается с межстеночным кольцевым зазором, а снаружи к водяной рубашке «сухой» зоны адиабатной части в нижней ее части жестко прикреплен патрубок подвода отопительной воды.

Наличие водяной рубашки «сухой» зоны адиабатной части позволяет охлаждать ее корпус, что позволит избежать возможности перегрева, а следовательно, деформации и разрушения корпуса «сухой» зоны адиабатной части при воздействии на него отводимых из радиационной части топочных газов, обладающих высокой температурой, вследствие чего, повышается надежность котла, а подвод отопительной воды в водяную рубашку «сухой» зоны адиабатной части и разъемное соединение «сухой» и «мокрой» зон адиабатной части повышают удобство монтажа и демонтажа радиационной и адиабатной частей, а следовательно, ремонтопригодность котла.

Предлагаемый конденсационный водогрейный котел показан на чертежах. На фиг.1 показан осевой продольный разрез котла, на фиг.2 разрез А-А фиг.1.

Конденсационный водогрейный котел содержит радиационную 1, адиабатную 2 и контактно-рекуперативную 3 части. Радиационная часть 1 расположена горизонтально и представляет собой водогрейный жаротрубный котел, состоящий из внутреннего 4 и внешнего 5 цилиндров, установленных коаксиально с образованием межстеночного кольцевого зазора 6 с расположенными в нем дымогарными

трубами 7, жестко прикрепленными, например, сваркой, к краям парных отверстий в трубной решетке 8. Донышки 9 и 10, соответственно, внешнего 5 и внутреннего 4 цилиндров с одной стороны имеют коаксиальные отверстия, в которые установлен патрубок 11 с фланцем для присоединения горелки 12. С трубной решеткой 8 между концами каждой дымогарной трубы 7 герметично связаны, например, посредством кольцевой вставки, приваренной к их краям, и огнеупорной замазки внутреннее днище 13 и обечайка 14, установленные коаксиально с образованием камеры охлаждения 15 поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла,

располагающейся в зоне отвода топочных газов из него. Контактно-рекуперативная часть 3 содержит расположенные друг под другом в одном корпусе 16 жестко прикрепленные, например, сваркой, к корпусу 16 патрубок 17 отвода топочных газов, каплеуловитель 18, трубчатый теплообменник 19 с патрубком 20 для подвода холодной воды и патрубком 21 для отвода нагретой воды па горячее водоснабжение, а также, по меньшей мере, одну, опорно-распределительную решетку 22. Адиабатная часть 2, соединяющая радиационную 1 и контактно-рекуперативную 3 части, разделена перегородкой 23 на «сухую» 24 и «мокрую» 25 зоны, при этом перегородка 23 является частью «мокрой» зоны 25. Корпус «сухой» зоны 24 разъемно связан, например, посредством фланцевого соединения, с корпусом «мокрой» зоны 25 и имеет снаружи водянную рубашку 26. В корпусе «сухой» зоны 24 адиабатной части 2 и в обечайке 14 камеры охлаждения 15 поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла имеется не менее двух отверстий, равномерно расположенных по окружности. По одному из этих отверстий выполнены в непосредственной близости от верхней образующей, соответственно, корпуса «сухой» зоны 24 адиабатной части 2 и обечайки 14 камеры охлаждения 15 поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла. Наиболее близкорасположенные друг к другу отверстия в корпусе «сухой» зоны 24 адиабатной части 2 и в обечайке 14 камеры охлаждения 15 поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла соединены между собой перепускными трубками 27, жестко прикрепленными, например, сваркой, своими копнами к краям отверстий. Полость водянной рубашки 26 «сухой» зоны 24 адиабатной части 2 сообщается с межстеночным кольцевым зазором 6, например, посредством расположенных равномерно по окружности на периферии трубной решетки 8 щелевых отверстий. Снаружи к водянной рубашке 26 «сухой» зоны 24 адиабатной части 2 в нижней ее части жестко прикреплен, например, сваркой, патрубок 28 подвода отопительной воды, а в непосредственной близости от верхней образующей внешнего цилиндра 5 на наиболее возможном удалении от адиабатной части 2 к внешнему цилинду жестко прикреплен, например, сваркой, патрубок 29 отвода отопительной воды. Адиабатная часть 2 содержит также коллектор с форсунками 30, буферную емкость 31 для регулирования уровня конденсата, патрубок 32 отвода конденсата, а также насос 33 циркуляции конденсата, связанный всасывающим и подающим трубопроводами, соответственно, с патрубком 32 отвода конденсата и коллектором с форсунками 30. К корпусу 16 в районе верхней части трубчатого теплообменника 19 одним концом жестко прикреплена, например, сваркой, по меньшей мере, одна труба 34 возврата конденсата, другим концом введенная в «мокрую» зону 25 адиабатной части 2.

Конденсационный водогрейный котел работает следующим образом.

Емкость для сбора конденсата адиабатной части 2 предварительно заполняется технической водой из любого источника, которая в процессе работы агрегата замещается непрерывно вырабатываемым в контактно-рекуперативной части 3

конденсатом водяных паров, а в радиационную часть 1 через патрубок 28 подвода отопительной воды подается отопительная вода, например, обратная сетевая вода из обратного теплопровода системы отопления. Одновременно с этим, в трубный пучок трубчатого теплообменника 19 через патрубок 20 для подвода холодной воды подается холодная вода. Далее в горелку 12 подается топливо, например, природный газ, и, одновременно с этим, включается насос 33 циркуляции конденсата, который подает техническую воду (конденсат) из емкости для сбора конденсата адиабатной части 2 через патрубок 32 отвода конденсата в коллектор с форсунками 30. Продукты горения топлива, проходя сначала по внутреннему цилинду 4, посредством радиационного теплообмена, а затем по дымогарным трубам 7, жестко прикрепленным к краям парных отверстий в трубной решетке 8, посредством конвективного теплообмена нагревают отопительную воду до требуемой температуры прямой отопительной воды. Отопительная вода через патрубок 28 подвода отопительной воды поступает в водяную рубашку 26. Здесь поток отопительной воды разделяется: часть отопительной воды протекает через водяную рубашку 26 снизу вверх, охлаждая стенки корпуса «сухой» зоны 24 адиабатной части 2, а другая часть отопительной воды через перепускные трубы 27, расположенные в нижней части «сухой» зоны 24 адиабатной части 2, поступает в камеру охлаждения 15 поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, образованную внутренним днищем 13 и обечайкой 14, протекая через которую она охлаждает стенки внутреннего днища 13. Из камеры охлаждения 15 через перепускную трубку 27, жестко прикрепленную к отверстиям, расположенным в непосредственной близости от верхних образующих обечайки 14 и корпуса «сухой» зоны 24 адиабатной части 2, эта часть отопительной воды поступает в верхнюю часть водяной рубашки 26. Из водяной рубашки 26 отопительная вода через расположенные равномерно по окружности на периферии трубной решетки 8 щелевые отверстия поступает в межстеночный кольцевой зазор 6. Проходя межстеночный кольцевой зазор 6 и далее межстеночное пространство, образованное донышками 9 и 10, соответственно, внешнего 5 и внутреннего 4 цилиндров, горячая вода охлаждает стенки внутреннего цилиндра 4, донышка 10 внутреннего цилиндра 4 и патрубка горелки 11 и через патрубок 29 отвода отопительной воды направляется теплотребителю. Продукты сгорания, пройдя дымогарные трубы 7, выходят сбоку радиационной части 1, проходят «сухую» зону 24 адиабатной части 2, пройдя над перегородкой 23, поступают в «мокрую» зону 25 адиабатной части 2, проходя через которую они вначале контактируют с каплями конденсата водяных паров в факелах форсунок 30 и, увлекая часть конденсата, переносят его на опорно-распределительную решетку 22. На последней происходит инверсия фаз: газ из сплошной фазы (под решеткой) превращается в дисперсную (над решеткой), а конденсат, наоборот: из дисперсной (под решеткой) становится сплошной (над решеткой).

Таким образом, над решеткой 22 формируется эмульсионный двухфазный восходящий поток газ-конденсат, который омывает внешнюю поверхность труб трубчатого теплообменника 19, передавая физическую теплоту продуктов сгорания и теплоту конденсации содержащихся в них водяных паров нагреваемой воде для горячего водоснабжения, подаваемой через патрубок 20 в трубчатый теплообменник 19 и проходящей последний противотоком по отношению к потоку продуктов сгорания.

Далее происходит сепарация конденсата из газового потока: конденсат по трубе 34

возврата конденсата возвращается в «мокрую» зону 25 адиабатной части 2, а продукты сгорания, освободившись в каплеуловителе 18 от капель конденсата, удаляются из аппарата через патрубок 17 отвода продуктов сгорания корпуса 16 контактно-рекуперативной части 3. Из емкости для сбора конденсата адиабатной части 2 конденсат, отводясь через патрубок 32, насосом 33 циркуляции конденсата вновь подается в коллектор с форсунками 30, а излишек конденсата удаляется из аппарата через буферную емкость 31. Горячая вода для горячего водоснабжения, нагретая в трубчатом теплообменнике 19 контактно-рекуперативной части 3, через патрубок 21 подается потребителю.

Предлагаемый конденсационный водогрейный котел по сравнению с прототипом выигрывает в том, что наличие водяной рубашки «сухой» зоны адиабатной части позволяет охлаждать ее корпус, что позволит избежать возможности перегрева, а следовательно, деформации и разрушения корпуса «сухой» зоны адиабатной части при воздействии на него отводимых из радиационной части топочных газов, обладающих высокой температурой, вследствие чего, повышается надежность котла, а подвод отопительной воды в водяную рубашку «сухой» зоны адиабатной части и разъемное соединение «сухой» и «мокрой» зон адиабатной части повышают удобство монтажа и демонтажа радиационной и адиабатной частей, а следовательно, ремонтопригодность котла.

Формула изобретения

Конденсационный водогрейный котел, содержащий радиационную, адиабатную и контактно-рекуперативную части, у которого горизонтально расположенная радиационная часть, представляющая собой водогрейный жаротрубный котел, состоит из внутреннего и внешнего цилиндров, установленных коаксиально с образованием межстеночного кольцевого зазора с расположенными в нем дымогарными трубами, донышки внешнего и внутреннего цилиндров с одной стороны имеют коаксиальные отверстия, в которые установлен патрубок с фланцем для присоединения горелки, контактно-рекуперативная часть имеет расположенные друг под другом в одном корпусе патрубок отвода топочных газов, каплеуловитель, трубчатый теплообменник с патрубками для подвода холодной воды и отвода нагретой воды на горячее водоснабжение, а также опорно-распределительную решетку, а адиабатная часть, соединяющая радиационную и контактно-рекуперативную части, имеет коллектор с форсунками, буферную емкость для регулирования уровня конденсата и перегородку, разделяющую адиабатную часть на «сухую» и «мокрую» зоны, отличающийся тем, что корпус «сухой» зоны адиабатной части разъемно связан с корпусом «мокрой» зоны адиабатной части и корпус «сухой» зоны адиабатной части имеет снаружи водяную рубашку, при этом в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, располагающейся в зоне отвода топочных газов из него, имеется не менее двух отверстий, равномерно расположенных по окружности, при этом по одному из этих отверстий выполнены в непосредственной близости от верхней образующей, соответственно, корпуса «сухой» зоны адиабатной части и обечайки камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла, при этом наиболее близкорасположенные друг к другу отверстия в корпусе «сухой» зоны адиабатной части и в обечайке камеры охлаждения поворотной камеры водогрейного жаротрубного котла соединены между собой перепускными трубками, жестко прикрепленными своими концами к краям отверстий, кроме того, полость

водяной рубашки «сухой» зоны адиабатной части сообщается с межстеночным кольцевым зазором, а снаружи к водяной рубашке «сухой» зоны адиабатной части в нижней ее части жестко прикреплен патрубок подвода отопительной воды.

5

10

15

20

25

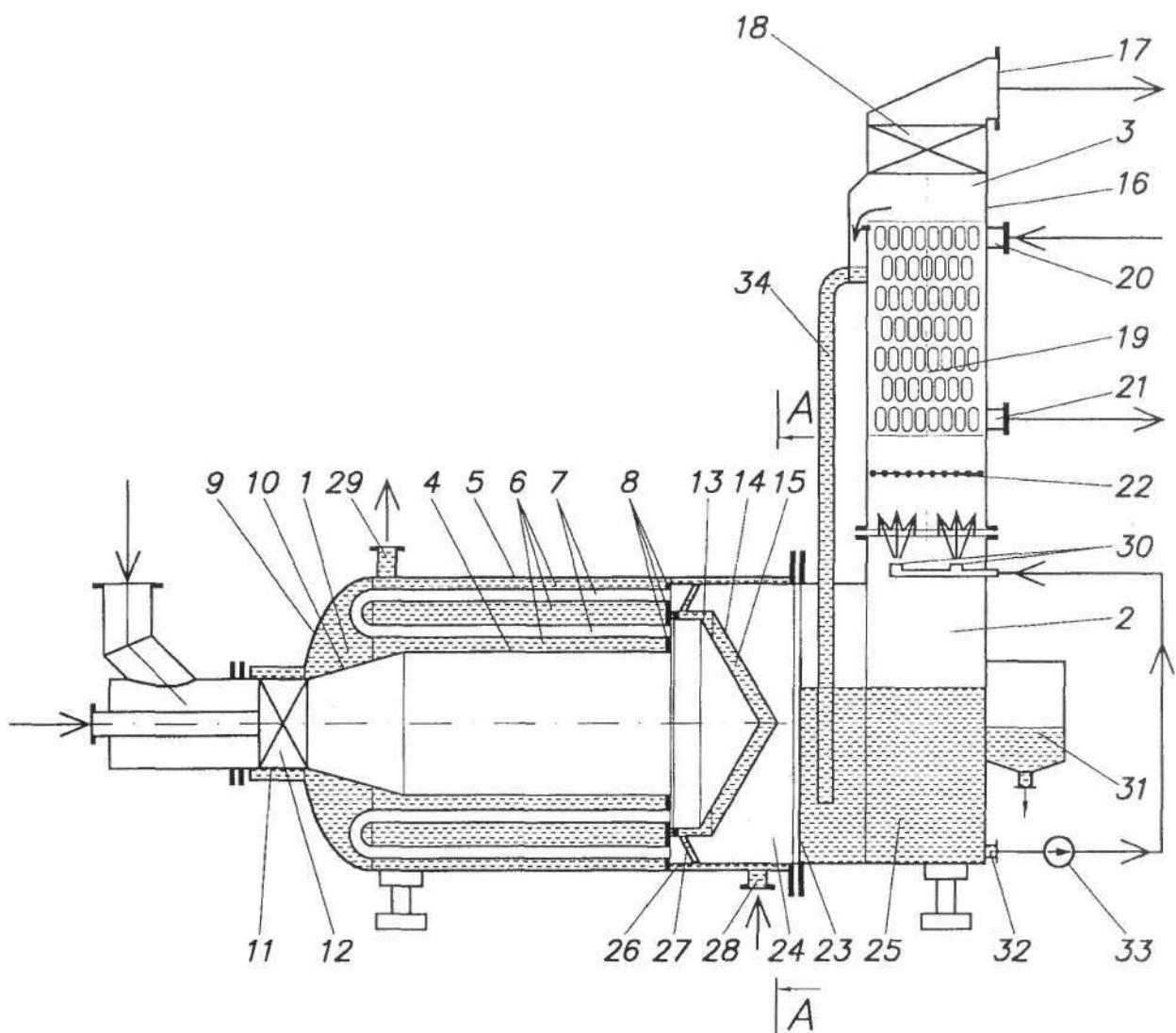
30

35

40

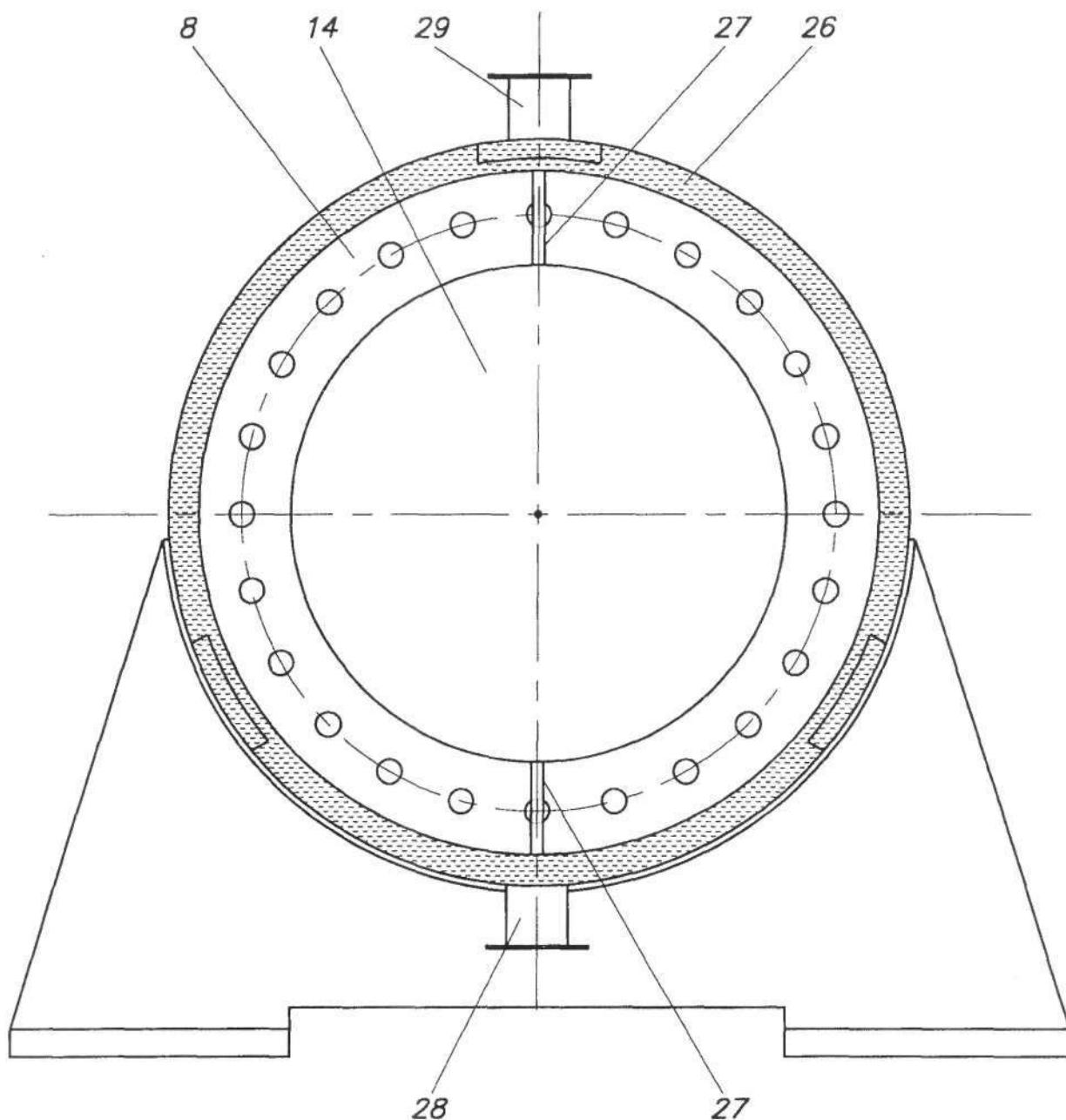
45

50



Фиг. 1

A - A



Фиг. 2