



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B01D 19/00 (2023.08); B01D 19/0073 (2023.08); C02F 1/20 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023113846, 26.05.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.05.2023Дата регистрации:
30.01.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.05.2023

(45) Опубликовано: 30.01.2024 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

117449, Москва, а/я 57, ООО
"Интеллектуальная собственность", Ратова
Елена Николаевна

(72) Автор(ы):

Дикарев Михаил Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Дикарев Михаил Анатольевич (RU)

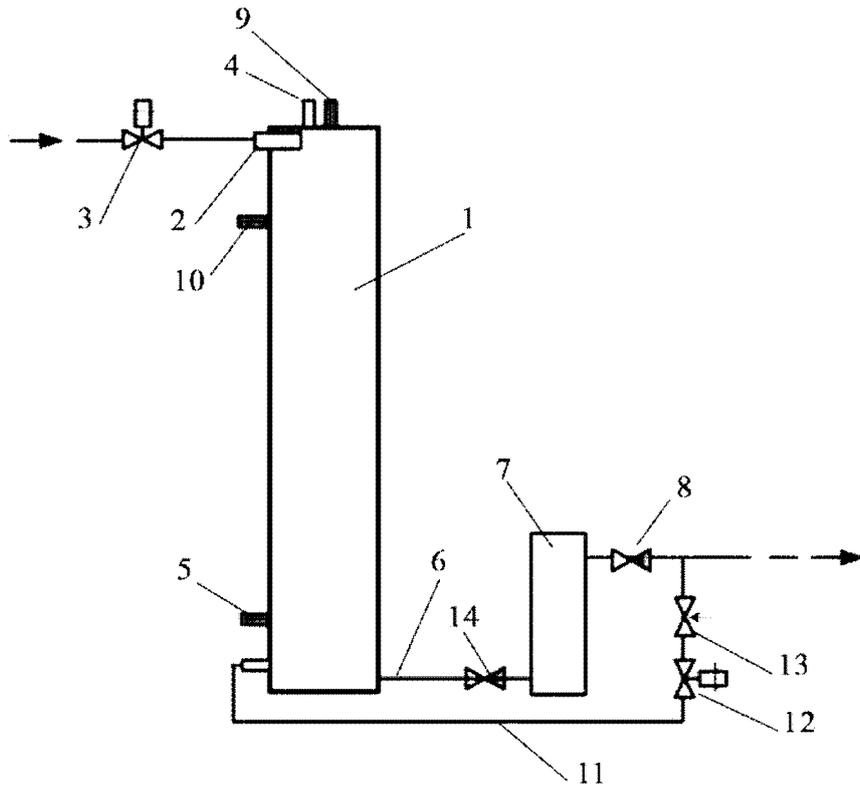
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2793025 C1, 28.03.2023. RU
2194671 C1, 20.12.2002. SU 1299606 A2,
30.03.1987. RU 2300050 C1, 27.05.2007. JP 8266810
A, 15.10.1996. JP 62180712 A, 08.08.1987.

(54) Вакуумный деаэратор периодического действия системы отопления и горячего водоснабжения (два варианта)

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано для удаления газов из питательной воды систем отопления и горячего водоснабжения. По первому варианту вакуумный деаэратор периодического действия системы отопления и горячего водоснабжения включает систему управления, деаэрационную камеру 1, в верхней части которой установлена форсунка 2 для распыления исходной воды, клапан 3 подачи воды на форсунку и клапан 4 выпуска газов, а снизу датчик 5 нижнего уровня воды, выходной патрубок 6, связанный с входом насоса 7 и обратный клапан 8, связанный с выходом насоса 7. В верхней части деаэрационной камеры 1 дополнительно установлен датчик 9 верхнего уровня воды, а под форсункой 2 для распыления исходной воды - датчик 10 начала деаэрации. За обратным клапаном 8 смонтирована отводящая труба 11 с клапаном 12 вытеснения парогазовой смеси, выход которой подключен к нижней части деаэрационной камеры 1. По варианту 2 в верхней

части деаэрационной камеры 1 дополнительно установлены датчик 9 верхнего уровня воды и клапан предотвращения выброса воды, а под форсункой 2 для распыления исходной воды - датчик 10 начала деаэрации. За обратным клапаном 8 смонтирована отводящая труба с клапаном вытеснения парогазовой смеси, выход которой подключен к входному патрубку клапана предотвращения выброса воды, а к выходному патрубку клапана предотвращения выброса воды подсоединена опускная труба, открытый торец которой расположен над дном деаэрационной камеры 1. Техническим результатом изобретения является повышение качества деаэрации и производительности без увеличения габаритов, массы и энергозатрат для деаэратора как с малым расходом потоков воды, так и с повышенным расходом потока воды, для возможности использования деаэратора в блочно-модульных и небольших котельных. 2 н. и 5 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B01D 19/00 (2023.08); B01D 19/0073 (2023.08); C02F 1/20 (2023.08)

(21)(22) Application: **2023113846, 26.05.2023**

(24) Effective date for property rights:
26.05.2023

Registration date:
30.01.2024

Priority:

(22) Date of filing: **26.05.2023**

(45) Date of publication: **30.01.2024** Bull. № 4

Mail address:

**117449, Moskva, a/ya 57, OOO "Intellektualnaya
sobstvennost", Ratova Elena Nikolaevna**

(72) Inventor(s):

Dikarev Mikhail Anatolevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Dikarev Mikhail Anatolevich (RU)

(54) **BATCH-TYPE VACUUM DEAERATOR FOR HEATING AND HOT WATER SYSTEMS (TWO EMBODIMENTS)**

(57) Abstract:

FIELD: thermal power engineering.

SUBSTANCE: invention can be used to remove gases from feed water of the heating and hot water supply systems. According to the first variant, a periodic vacuum deaerator of a heating and hot water supply system includes a control system, deaeration chamber 1, in the upper part of which there is nozzle 2 for spraying the source water, valve 3 for water supply to the nozzle and gas release valve 4, and water low-level sensor 5 at the bottom, outlet pipe 6 connected to the inlet of pump 7 and check valve 8 connected to the outlet of pump 7. Water high-level sensor 9 is additionally installed in the upper part of deaeration chamber 1, and deaeration start sensor 10 is installed under nozzle 2 for spraying the source water. Behind check valve 8 there is outlet pipe 11 with valve 12 for displacing the vapour-gas mixture, the outlet of which is connected to the lower part of deaeration chamber 1. According to variant 2, in the upper part of deaeration

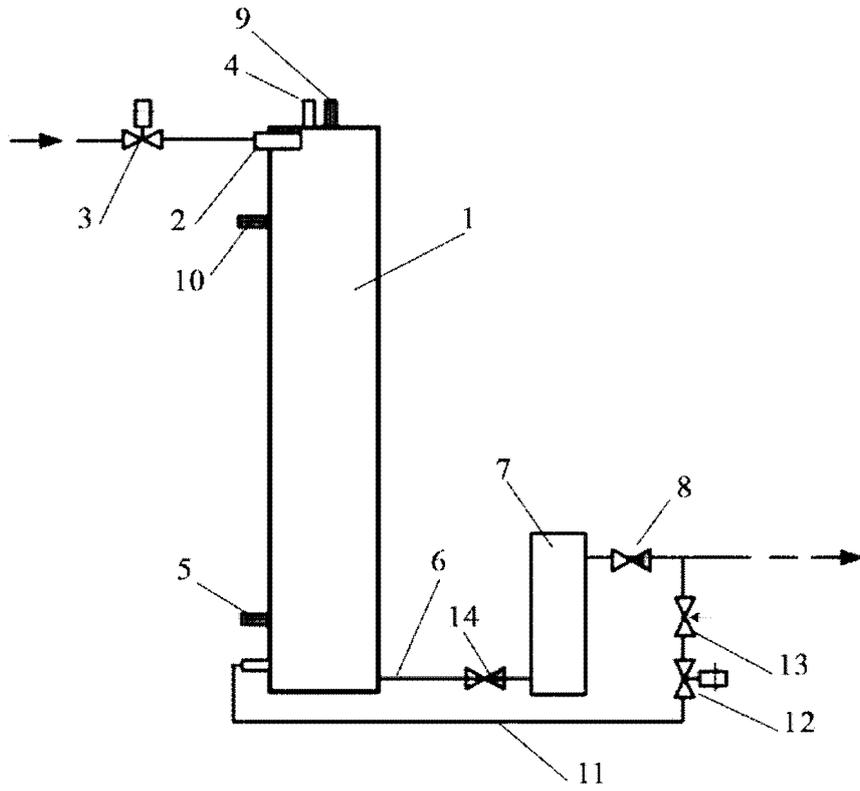
chamber 1 the following are additionally installed: water high-level sensor 9 and a valve to prevent the release of water, and under the nozzle 2 for spraying the source water there is sensor 10 for the start of deaeration. Behind check valve 8 an outlet pipe is mounted with a valve for displacing the vapour-gas mixture, the outlet of which is connected to the inlet pipe of the water emission prevention valve, and a downpipe is connected to the outlet pipe of the water emission prevention valve, the open end of which is located above the bottom of deaeration chamber 1.

EFFECT: improving the quality of deaeration and productivity without increasing the size, weight and energy consumption for a deaerator with both a low flow rate of water flow and an increased flow rate of water flow, for the possibility of using the deaerator in block-modular and small boiler houses.

7 cl, 2 dwg

RU 2 812 625 C1

RU 2 812 625 C1



Фиг. 1

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано для удаления газов из питательной воды систем отопления и горячего водоснабжения.

Вакуумный деаэрактор периодического действия используют в водогрейных котельных, где отсутствует пар и работающие с применением пара атмосферные деаэраторы, для предотвращения коррозии энергетического оборудования путём удаления из воды коррозионно-активных газов

Известен вакуумный деаэрактор периодического действия (RU 2194671, кл. C02F 1/20, C02F 103/02, 2002 г), содержащий деаэрактор с патрубком подвода деаэрируемой воды на криволинейную поверхность и патрубки отвода парогазовой фазы и деаэрированной воды. Устройство снабжено механизмом изменения объема деаэратора в виде мембраны с жестким центром, накопителем, выполненным заодно с деаэратором. Патрубок подвода деаэрируемой воды снабжен впускным клапаном, а каждый из патрубков отвода также снабжен выпускным клапаном. Механизм изменения объема деаэратора и выпускной клапан патрубка отвода парогазовой фазы соединен с приводом с возможностью синхронизации их работы.

Принцип действия известного деаэратора основан на периодическом изменении его внутреннего объема. Это необходимо для создания вакуума при увеличении объема в момент проведения этапа деаэрации с последующим уменьшением внутреннего объема и проведением этапа вытеснения сначала выделившихся газов в атмосферу через клапан выпуска газов, а после этого, вытеснением деаэрированной воды потребителю через выпускной клапан деаэрированной воды под избыточным давлением.

Недостатком данного вакуумного деаэратора является техническая сложность изменения внутреннего объема деаэратора, необходимого для получения хорошего вакуума. При увеличении площади и хода мембраны с жестким центром значительно возрастают силовые нагрузки на механизм привода жесткого центра, особенно для создания достаточного избыточного давления с целью подачи деаэрированной воды потребителю. Такое выполнение конструкции приводит к увеличению массы установки и энергозатрат. Кроме того получаемое значение вакуума недостаточно, чтобы проводить деаэрацию воды без подогрева.

Известен вакуумный деаэрактор периодического действия системы отопления и горячего водоснабжения (RU 2793025, кл. F24D 3/02, 2023 г) включающий систему управления, деаэрационную камеру, в верхней части которой установлена форсунка для распыления исходной воды, клапан подачи воды на форсунку и клапан выпуска газов, а снизу, датчик нижнего уровня воды, выходной патрубок, связанный с насосом и обратный клапан. В верхней части деаэрационной камеры, на уровне от 0,1 до 0,5 ее высоты от верха дополнительно установлен датчик начала деаэрации, а за насосом дополнительно смонтирован мембранный расширительный резервуар запаса деаэрированной воды для вытеснения парогазовой смеси, за которым расположен обратный клапан, подсоединенный к магистрали подачи подготовленной воды потребителю.

Недостатком известной конструкции является её громоздкость, связанная с тем, что для проведения цикла вытеснения требуется мембранный расширительный резервуар запаса деаэрированной воды для вытеснения парогазовой смеси, который занимает значительное место. Полезный объем запаса деаэрированной воды, который может использоваться для вытеснения в мембранном баке, составляет 50-60% от общего объема мембранного бака и это ограничение связано с применением мембраны, требующей определенных условия для долговременной работы. Соответственно, общий объем мембранного бака должен быть с необходимым запасом как минимум в 2 раза

больше, чем объём деаэрационной камеры, что значительно увеличивает габариты и массу деаэратора и создаёт затруднения для использования в малогабаритных блочно-модульных котельных.

В качестве прототипа выбран вакуумный деаэратор (Руководство по эксплуатации SI1456ru_9125393_Servitec_Sonderanlage.pdf), включающий деаэрационную камеру в виде вакуумной распылительной трубы внутренним объемом от 40 до 104 дм³, насос, форсунку для распыления исходной воды в деаэрационной камере, клапан подачи воды на форсунку, запорную арматуру, клапан выпуска газов, датчик нижнего уровня воды в деаэрационной камере, выходной патрубков, связанный с входом насоса и обратный клапан, связанный с выходом насоса, а также систему управления.

Принцип работы установки основан на том, что при откачивании воды из деаэрационной камеры насосом в количестве, превышающем объем подачи воды на деаэрацию, над поверхностью воды в деаэрационной камере образуется зона разрежения и при впрыскивании через форсунку исходной подогретой воды происходит выделение растворенных газов и пара. Вода после насоса по магистрали подается потребителю. В исходном состоянии деаэрационная камера и насос заполнены водой, клапан подачи воды на форсунку закрыт.

Недостатками известной установки является низкое качество деаэрированной воды из-за того, что на стадии выпуска парогазовой смеси вытеснение газов производится недеаэрированной водой, которая остаётся в деаэрационной камере до начала следующего цикла деаэрации и попадает потребителю, а также из-за малого времени нахождения капель распылённой воды в вакууме, особенно в начале цикла деаэрации, из-за чего часть растворенных газов не успевает выделиться. Это приводит к тому, что количество удалённого кислорода из деаэрируемой воды составляет менее 90% от имевшегося, т.е. более 10% растворённого кислорода остаётся в деаэрированной воде и поступает к потребителю, вызывая коррозионные разрушения оборудования и теплосети. Недостаточное качество деаэрации при одном проходе воды через деаэрационную камеру принуждает постоянно пропускать сетевую воду для дополнительной деаэрации, что увеличивает энергозатраты.

Проблемой, на решение которой направлено изобретение, является создание вакуумного деаэратора периодического действия для системы отопления и горячего водоснабжения, использование которого исключает недостатки вакуумных деаэраторов существующих конструкций.

Техническим результатом изобретения является повышение качества деаэрации без увеличения массы, габаритов и энергозатрат и общее увеличение производительности за счёт исключения проведения дополнительной деаэрации как деаэратора периодического действия для системы отопления и горячего водоснабжения с небольшой производительностью по первому варианту, так и с большой производительностью по второму варианту, для возможности его использования в блочно-модульных и небольших котельных.

Поставленная проблема и заявленный технический результат достигаются за счет того, что по первому варианту вакуумный деаэратор периодического действия системы отопления и горячего водоснабжения, включает систему управления, деаэрационную камеру, в верхней части которой установлена форсунка для распыления исходной воды, клапан подачи воды на форсунку и клапан выпуска газов, а снизу датчик нижнего уровня воды, выходной патрубков, связанный с входом насоса и обратный клапан, связанный с выходом насоса. *Согласно изобретению* в верхней части деаэрационной камеры дополнительно установлен датчик верхнего уровня воды, а под форсункой для

распыления исходной воды - датчик начала деаэрации. За обратным клапаном, смонтирована отводящая труба с клапаном вытеснения парогазовой смеси, выход которой подключен к нижней части деаэрационной камеры или выходному патрубку деаэрационной камеры.

5 По второму варианту вакуумный деаэратор периодического действия системы отопления и горячего водоснабжения включает систему управления, деаэрационную камеру, в верхней части которой установлена форсунка для распыления исходной воды, клапан подачи воды на форсунку и клапан выпуска газов, а снизу датчик нижнего
10 уровня воды, выходной патрубков, связанный с входом насоса и обратный клапан, связанный с выходом насоса. *Согласно изобретению* в верхней части деаэрационной камеры дополнительно установлены датчик верхнего уровня воды и клапан предотвращения выброса воды, а под форсункой для распыления исходной воды - датчик начала деаэрации. За обратным клапаном, смонтирована отводящая труба с клапаном вытеснения парогазовой смеси, выход которой подключен к входному
15 патрубку клапана предотвращения выброса воды, а к выходному патрубку клапана предотвращения выброса воды подсоединена опускная труба, открытый торец которой расположен над дном деаэрационной камеры.

По первому и второму варианту датчик начала деаэрации, установленный под форсункой, предпочтительно расположен на уровне от 0,1 до 0,5 высоты камеры. Такое
20 расположение датчика начала деаэрации обусловлено тем, что для качественной деаэрации должен быть обеспечен достаточный вакуумный объём для распыления воды. При расположении датчика начала деаэрации менее 0,1 высоты от верха деаэрационной камеры, струи воды будут практически сразу попадать либо в воду, либо в стенку деаэрационной камеры и не успевают выделить растворённый кислород.
25 Расположение датчика начала деаэрации на расстоянии от верха более 0,5 высоты деаэрационной камеры нецелесообразно, т.к. дальнейшее увеличение не влияет на качество, но значительно снижает производительность деаэратора.

Необходимое количество форсунок для распыления исходной воды рассчитывают по формуле $N=Q_d/q_f$, где:

30 N - количество форсунок;
Q_д - производительность деаэратора л/мин;
q_ф - производительность одной форсунки л/мин.

Форсунки для распыления исходной воды расположены над датчиком начала
35 деаэрации и направлены вверх для создания условий лучшего распыления и более длительного нахождения капель воды в вакуумном объёме.

На отводящей трубе дополнительно установлен вентиль регулировки скорости вытеснения газов для снижения скорости вытеснения парогазовой смеси до безопасной
40 величины, при которой датчик верхнего уровня вместе с клапаном вытеснения парогазовой смеси успеют прекратить подачу воды из теплосети и предотвратят гидроудар в конце вытеснения и выброс воды из клапана выпуска газов.

Между выходным патрубком деаэрированной воды и входом насоса установлен дополнительный обратный клапан для исключения подсоса воздуха через уплотнение вала насоса в начале цикла вытеснения.

45 Наличие датчика верхнего уровня воды позволяет своевременно прекратить подачу воды на вытеснение, сигнализировать об окончании вытеснения газов и, при необходимости, сразу начать следующий цикл деаэрации, что исключает простои и увеличивает максимальную производительность деаэратора.

Наличие в деаэрационной камере датчика начала деаэрации обеспечивает начало процесса деаэрации исходной воды, поступающей через форсунку, только при создании необходимых условий для хорошей деаэрации. Расположение датчика начала деаэрации под форсункой создает условия для подачи распылённой воды только в созданный вакуумный объём деаэрационной камеры, что в значительной мере повышает качество деаэрированной воды.

В обоих вариантах наличие на отводящей трубе вентиля регулировки скорости вытеснения парогазовой смеси совместно с клапаном вытеснения парогазовой смеси, позволяет производить вытеснение в цикле вытеснения парогазовой смеси с оптимальной скоростью в зависимости от типоразмера деаэратора и выбранного режима работы.

По первому варианту наличие отводящей трубы с клапаном вытеснения парогазовой смеси, смонтированной за обратным клапаном, расположенным за насосом, позволяет производить вытеснение парогазовой смеси из деаэрационной камеры деаэрированной водой теплосети, которая после клапана вытеснения воды подаётся в нижнюю часть деаэрационной камеры. Такое подключение отводящей трубы предназначено для деаэратора периодического действия небольшой производительности с соответственно небольшой скоростью вытеснения парогазовой смеси, т.к. для более полного вытеснения парогазовой смеси вода должна максимально подняться в деаэрационной камере и при большой скорости вытеснения из-за технологического разброса срабатывания датчика верхнего уровня и клапана вытеснения парогазовой смеси могут появляться гидроудары и выброс воды через клапан выпуска газов, что недопустимо.

По второму варианту, для деаэраторов с повышенной производительностью, подключение выхода отводящей трубы к входному патрубку клапана предотвращения выброса воды, и наличие опускной трубы, подключенной к выходному патрубку клапана предотвращения выброса воды, открытый торец которой расположен над дном деаэрационной камеры, также позволяет производить вытеснение парогазовой смеси из деаэрационной камеры деаэрированной водой теплосети. При этом вода из теплосети после клапана предотвращения выброса воды подаётся по опускной трубе вниз деаэрационной камеры, не смешиваясь с парогазовой смесью, что повышает качество деаэрированной воды при вытеснении. Применение механического быстродействующего клапана предотвращения выброса воды, через который подаётся вода на вытеснение, даёт дополнительную защиту от гидроударов и выброса воды через клапан выпуска газов и позволяет производить вытеснение с высокой скоростью, что важно для деаэраторов большой производительности, иначе цикл вытеснения парогазовой смеси будет слишком длинным и снизит общую производительность деаэратора.

Изобретение иллюстрируется чертежами, где на фиг.1, представлен общий вид вакуумного деаэратора периодического действия по первому варианту; на фиг. 2 - второй вариант вакуумного деаэратора периодического действия.

На чертеже позициями обозначено:

- 1 - деаэрационная камера;
- 2 - форсунка для распыления исходной воды;
- 3 - клапан подачи воды на форсунку 2;
- 4 - клапан выпуска газов;
- 5 - датчик нижнего уровня воды;
- 6- выходной патрубок;
- 7 - насос;
- 8 - обратный клапан;

9 - датчик верхнего уровня;

10 - датчик начала деаэрации;

11 - отводящая труба, выход которой подключен к нижней части деаэрационной камеры 1;

5 12 - клапан вытеснения парогазовой смеси;

13 - вентиль регулировки скорости вытеснения парогазовой смеси на отводящей трубе 11;

14 - дополнительный обратный клапан, установленный между выходным патрубком 6 и насосом 7;

10 15 - клапан предотвращения выброса воды;

16 - отводящая труба, выход которой подключен к входному патрубку клапана 15 предотвращения выброса воды;

17 - опускная труба, подсоединенная к выходному патрубку клапана 15 предотвращения выброса воды;

15 18 - открытый торец опускной трубы 17, расположенный над дном деаэрационной камеры 1;

19 клапан вытеснения парогазовой смеси на отводящей трубе 16

20 - вентиль регулировки скорости вытеснения парогазовой смеси на отводящей трубе 16.

20 Вакуумный деаэратор периодического действия работает следующим образом.

В первом варианте в исходном состоянии деаэрационная камера 1 и насос 7 заполнены водой. Клапан 3 подачи исходной воды на форсунку 2 закрыт. Установка находится в режиме ожидания. При поступлении в систему управления (на фиг.1 не показано) сигнала, например, от датчика давления в магистрали теплосети (на фиг.1 не показано)

25 о снижении давления система управления включает насос 7, который через выходной патрубок 6 и обратный клапан 8 начинает откачивать воду из деаэрационной камеры 1. В верхней части деаэрационной камеры 1 создается глубокий вакуум (-0,9-0,95 бар для холодной воды с учётом веса столба воды высотой более 1м в деаэрационной камере) и начинается усиленное парообразование. Разрежённые пары позволяют насосу

30 постепенно откачивать воду и уровень воды снижается. При снижении уровня воды ниже датчика 10 начала деаэрации он срабатывает, и система управления открывает клапан 3 подачи исходной воды на форсунку 2. Распылённые струи воды попадают в вакуумный объём деаэрационной камеры 1, начинается процесс вакуумной деаэрации. Насос 7 продолжает откачку деаэрированной воды из деаэрационной камеры 1, при

35 этом насос 7 через обратный клапан 8 сразу подаёт деаэрированную воду потребителю, что повышает производительность деаэратора. В деаэрационной камере 1 сохраняется достаточно глубокий вакуум, происходит выделение газов и паров и уровень воды в деаэрационной камере 1 продолжает постепенно понижаться. Когда уровень воды в деаэрационной камере 1 становится низким, срабатывает датчик 5 нижнего уровня

40 воды и система управления закрывает клапан 3 подачи исходной воды на форсунку 2 и выключает насос 7. В деаэрационной камере 1 сохраняется глубокий вакуум, и обратный клапан 14 на входе насоса 7 предотвращает подсос воздуха через уплотнение вала насоса 7 в деаэрационную камеру 1. Цикл деаэрации закончен. В начале цикла вытеснения парогазовой смеси система управления открывает клапан 12 вытеснения

45 парогазовой смеси и деаэрированная вода из системы отопления и горячего водоснабжения через отводящую трубу 11 и через вентиль 13 регулировки скорости вытеснения поступает в нижнюю часть деаэрационной камеры 1, вытесняя парогазовую смесь. Когда вода заполнит деаэрационную камеру 1, сработает датчик 9 верхнего

уровня, который подаст в систему управления сигнал об окончании цикла удаления газов и паров. После чего система управления закроет клапан 12 вытеснения парогазовой смеси. Т.к. на создание сигнала датчиком 9 верхнего уровня и обработку выключения подачи воды клапаном 12 вытеснения парогазовой смеси нужно
5 определённое время, а уровень воды при окончании вытеснения должен быть максимально высоким, вентилем 13 скорости вытеснения нужно подбирать небольшую скорость вытеснения во избежание выброса воды через клапан 4 выпуска газов и появления гидроударов, соответственно, время вытеснения увеличивается и производительность деаэратора по первому варианту не может быть высокой. Но для
10 небольших котельных с небольшой подпиткой её достаточно. Вакуумный деаэратор периодического действия находится в исходном состоянии и ждет сигнал на следующее включение.

Работа по второму варианту, для деаэратор периодического действия системы отопления и горячего водоснабжения с повышенным расходом потока воды
15 осуществляется следующим образом.

Цикл деаэрации воды осуществляется аналогично варианту 1. В начале цикла вытеснения парогазовой смеси система управления открывает клапан вытеснения 19 и деаэрированная вода из системы отопления и горячего водоснабжения через
20 отводящую трубу 16 и через вентиль 20 регулировки скорости вытеснения поступает на входной патрубок клапана 15 предотвращения выброса воды, а из выходного патрубка по опускной трубе 17 через открытый торец 18, расположенный над дном деаэрационной камеры 1 поступает в ее нижнюю часть, вытесняя парогазовую смесь. Когда вода заполнит деаэрационную камеру 1, сработает датчик 9 верхнего уровня, который подаст в систему управления сигнал об окончании цикла удаления газов и
25 паров, после чего система управления закроет клапан 19 вытеснения парогазовой смеси. Применение быстродействующего механического клапана 15 предотвращения выброса воды, через который подаётся вода на вытеснение, даёт дополнительную защиту от гидроударов и выброса воды через клапан 4 выпуска газов и позволяет производить вытеснение с высокой скоростью, что важно для деаэраторов большой
30 производительности, иначе цикл вытеснения парогазовой смеси будет слишком длинным и снизит общую производительность деаэратора.

Использование заявленного технического решения позволяет повысить качество деаэрации без увеличения габаритов, металлоемкости и энергозатрат вакуумного деаэратора периодического действия для системы отопления и горячего водоснабжения
35 и в целом повысить производительность вакуумного деаэратора периодического действия как с малым расходом воды, так и с повышенным расходом, что актуально для модульных и небольших котельных.

(57) Формула изобретения

40 1. Вакуумный деаэратор периодического действия системы отопления и горячего водоснабжения, включающий систему управления, деаэрационную камеру, в верхней части которой установлены форсунка для распыления исходной воды, клапан подачи воды на форсунку и клапан выпуска газов, а снизу – датчик нижнего уровня воды, выходной патрубок, связанный с входом насоса, и обратный клапан, связанный с
45 выходом насоса, отличающийся тем, что в верхней части деаэрационной камеры дополнительно установлен датчик верхнего уровня воды, а под форсункой для распыления исходной воды – датчик начала деаэрации, при этом за обратным клапаном смонтирована отводящая труба с клапаном вытеснения парогазовой смеси, выход

которой подключен к нижней части деаэрационной камеры.

2. Вакуумный деаэратор периодического действия системы отопления и горячего водоснабжения, включающий систему управления, деаэрационную камеру, в верхней части которой установлены форсунка для распыления исходной воды, клапан подачи 5 воды на форсунку и клапан выпуска газов, а снизу – датчик нижнего уровня воды, выходной патрубков, связанный с входом насоса, и обратный клапан, связанный с выходом насоса, отличающийся тем, что в верхней части деаэрационной камеры дополнительно установлены датчик верхнего уровня воды и клапан предотвращения выброса воды, а под форсункой для распыления исходной воды – датчик начала 10 деаэрации, при этом за обратным клапаном смонтирована отводящая труба с клапаном вытеснения парогазовой смеси, выход которой подключен к входному патрубку клапана предотвращения выброса воды, а к выходному патрубку клапана предотвращения выброса воды подсоединена опускная труба, открытый торец которой расположен над дном деаэрационной камеры.

3. Вакуумный деаэратор по п. 1 или 2, отличающийся тем, что датчик начала деаэрации, установленный под форсункой, расположен на уровне от 0,1 до 0,5 высоты 15 камеры.

4. Вакуумный деаэратор по п. 1 или 2, отличающийся тем, что он снабжен дополнительными форсунками для распыления исходной воды, при этом количество 20 форсунок для распыления исходной воды рассчитывают по формуле $N=Q_d/q_f$, где:

N - количество форсунок;

Q_d - производительность деаэратора, л/мин;

q_f - производительность одной форсунки, л/мин.

5. Вакуумный деаэратор по п. 1 или 2, отличающийся тем, что форсунки для 25 распыления исходной воды расположены над датчиком начала деаэрации и направлены вверх.

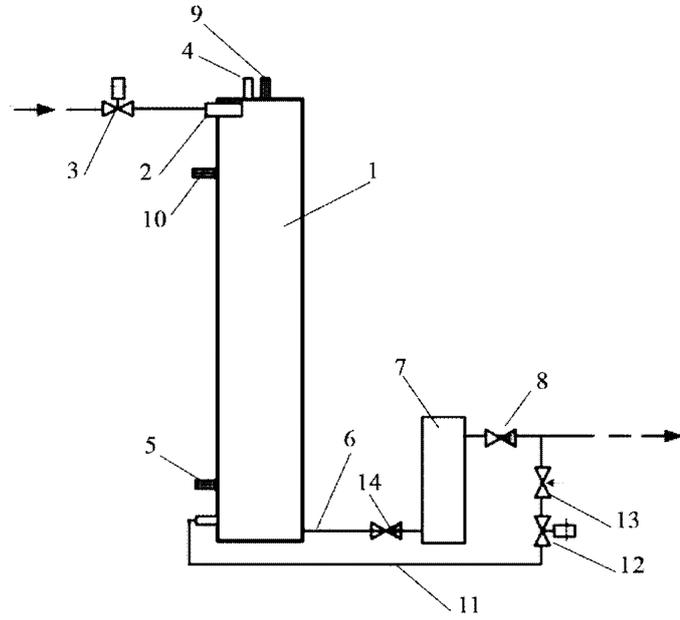
6. Вакуумный деаэратор по п. 1 или 2, отличающийся тем, что на отводящей трубе дополнительно установлен ventиль регулировки скорости вытеснения газов.

7. Вакуумный деаэратор по п. 1 или 2, отличающийся тем, что между выходным 30 патрубком деаэрированной воды и входом насоса установлен дополнительный обратный клапан.

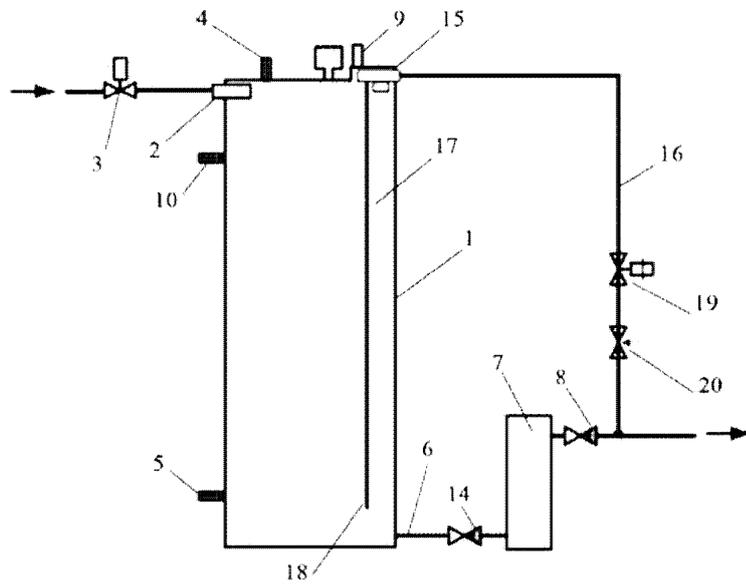
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2