



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C02F 1/04 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019128616, 11.09.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.09.2019

Дата регистрации:
23.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.09.2019

(45) Опубликовано: 23.12.2019 Бюл. № 36

Адрес для переписки:
153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34, ИГЭУ,
патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

**Банников Александр Васильевич (RU),
Соколов Павел Сергеевич (RU),
Козлова Мария Владимировна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Ивановский государственный
энергетический университет имени В.И.
Ленина" (ИГЭУ) (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2613920 C1, 22.03.2017. RU 81720
U1, 27.03.2009. RU 2184592 C2, 10.07.2002. WO
1980000833 A1, 01.05.1980. US 4326923 A1,
27.04.1982.

(54) ПАРОВОЗДУШНАЯ ОПРЕСНИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

(57) Реферат:

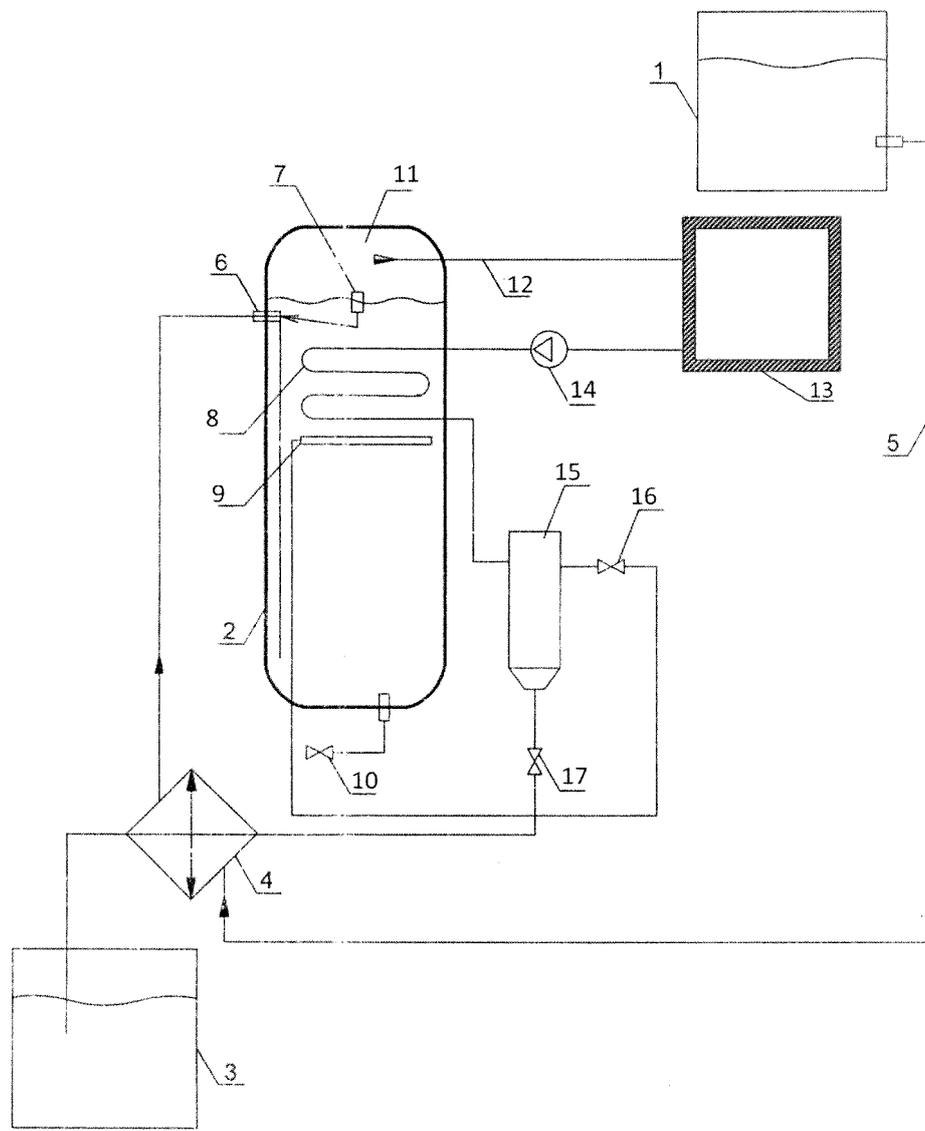
Полезная модель относится к установкам для получения дистиллированной воды и может быть использована для очистки и обессоливания морской и океанической воды. В паровоздушной опреснительной установке, содержащей емкость опресняемой воды, испарительную камеру, в которой ниже уровня опресняемой воды установлен нагревательный элемент, соединенный с солнечным коллектором, под которым размещено барботажное устройство, оснащенную краном слива рассола, снабженную датчиком уровня воды, соединенным с клапаном на входной переливной трубе, выходная часть которой расположена у дна испарительной камеры, и емкость-сборник пресной воды, зона паровоздушной смеси под сводом испарительной

камеры сообщена посредством трубы паровоздушной смеси последовательно через солнечный коллектор и компрессор с нагревательным элементом, который соединен с сепаратором, первый выход для ненасыщенного воздуха, которого трубой через редукционный клапан соединен с барботажным устройством, а второй выход для опресненной воды через регулирующий клапан соединен через теплообменник с емкостью-сборником пресной воды, а емкость опресняемой воды через теплообменник соединена с клапаном входной переливной трубы испарительной камеры. Технический результат: повышение надежности при обеспечении энергетической эффективности и упрощении конструкции.

RU 194759 U1

RU 194759 U1

RU 194759 U1



RU 194759 U1

Полезная модель относится к установкам для получения дистиллированной воды и может быть использована для очистки и обессоливания морской и океанической воды.

Известен «Теплонасосный опреснитель соленой воды» (Патент на изобретение RU №2673518, МПК C02F 1/04, 2018 г.), содержащий камеру испарения соленой воды с 5 распылителями жидкости, замкнутый контур рабочего вещества, оснащенный компрессором, конденсатором, испарителем, дроссельным вентилем, циркуляционные насосы пресной и соленой воды, эжектор, автоматический воздухоотводчик, теплообменник предварительного охлаждения парожидкостной смеси, в контур 10 циркуляции рабочей жидкости, в качестве которой используется опресненная вода, входит эжектор, соединенный с испарительной камерой и теплообменником предварительного охлаждения парожидкостной смеси, а также патрубок отвода пресной воды потребителю, а камера испарения соленой воды оборудована в верхней части сепаратором пара, новая порция исходной соленой воды поступает в испарительную 15 камеру из окружающей среды через регенеративный теплообменник, нагреваясь от сбрасываемого рассола.

Недостатком указанного технического решения является значительное энергопотребление на привод нагнетателей, высокая металлоемкость конструкции, что снижает экономическую эффективность его работы.

Так же известна «Автономная опреснительная установка» (Патент на полезную 20 модель RU №165781, МПК C02F 1/14, B01D 1/00, B01D 5/00, F24J 2/00 2016 г.), состоящая из камеры испарения, в которой размещен нагревательный элемент, конденсатора, патрубков подачи опресняемой воды, патрубков отвода опресненной воды, съемной 25 камеры приема опресняемой воды, цилиндрической формы, с вогнутым дном в форме сопряженных конической и цилиндрической поверхностей, которая является водо- охлаждаемым конденсатором, установленным через уплотнитель на камеру испарения, цилиндрической формы с кольцевым желобом приема конденсата на верхнем торце, при этом камера приема опресняемой воды посредством переливной трубы соединена 30 с камерой испарения, снабженной датчиком уровня воды соединенным с клапаном, а нагревательный элемент соединен с солнечным коллектором.

Недостатком указанной установки является нестабильность ее функционирования, обусловленная зависимостью работы установки от погодных условий.

Наиболее близкой к заявляемой полезной модели по технической сущности является автономная опреснительная установка (Патент на изобретение RU №2613920, МПК C02F 1/04, C02F 1/14, 2017 г.), принятая за прототип, содержащая емкость опресняемой 35 воды, испарительную камеру, нагревательный элемент, барботажное устройство, конденсатор-сепаратор, емкость-сборник пресной воды, в цилиндрической испарительной камере со съемным дном и съемной крышкой, в форме усеченного конуса, ниже уровня опресняемой воды установлен нагревательный элемент, соединенный с солнечным коллектором, под которым размещено барботажное 40 устройство, под которым установлен конденсатор-сепаратор, соединенный змеевиком с емкостью-сборником пресной воды, при этом конденсатор-сепаратор соединен трубой через нагнетатель воздуха, подключенный к солнечной батарее, с барботажным устройством и соединен трубой с зоной паровоздушной смеси под крышкой испарительной камеры. Емкость опресняемой воды установлена выше испарительной 45 камеры, снабженной датчиком уровня воды, и соединена с ней посредством переливной трубы с клапаном, причем выходная часть трубы расположена у дна испарительной камеры. Барботажное устройство выполнено в форме плоской спирали из трубы с отверстиями диаметром 1-3 мм, установлено горизонтально отверстиями вверх.

Недостатками прототипа являются его сложность, высокая металлоемкость, низкая надежность, обусловленная наличием дополнительного контура, в котором циркулирует промежуточный теплоноситель, способный в случае его повреждения сделать непригодной для работы установки всю исходную воду, находящуюся в испарительной камере.

Технической задачей, является создание компактной, простой и надежной паровоздушной опреснительной установки.

Техническим результатом, является повышение надежности при обеспечении энергетической эффективности и упрощении конструкции.

Технический результат достигается тем, что в паровоздушной опреснительной установке, содержащей емкость опресняемой воды, испарительную камеру, в которой ниже уровня опресняемой воды установлен нагревательный элемент, соединенный с солнечным коллектором, под которым размещено барботажное устройство, оснащенную краном слива рассола, снабженную датчиком уровня воды, соединенным с клапаном на входной переливной трубе, выходная часть которой расположена у дна испарительной камеры, и емкость-сборник пресной воды, зона паровоздушной смеси под сводом испарительной камеры сообщена посредством трубы паровоздушной смеси последовательно через солнечный коллектор и компрессор с нагревательным элементом, который соединен с сепаратором, первый выход для ненасыщенного воздуха, которого трубой через редукционный клапан соединен с барботажным устройством, а второй выход для опресненной воды через регулирующий клапан соединен через теплообменник с емкостью-сборником пресной воды, а емкость опресняемой воды через теплообменник соединена с клапаном входной переливной трубы испарительной камеры.

На фиг. 1 приведена принципиальная схема паровоздушной опреснительной установки.

Паровоздушная опреснительная установка содержит емкость опресняемой воды 1, испарительную камеру 2 и емкость-сборник пресной воды 3. Емкость опресняемой воды 1 расположена выше испарительной камеры 2. Емкость опресняемой воды 1 через теплообменник 4 соединена переливной трубой 5 снабженной клапаном 6 с испарительной камерой 2, при этом выходная часть переливной трубы 5 расположена у дна испарительной камеры 2. Испарительная камера 2 снабжена датчиком уровня воды 7, соединенным с клапаном 6 на входной переливной трубе 5. В испарительной камере 2 ниже уровня опресняемой воды установлен нагревательный элемент 8, под которым размещено барботажное устройство 9. Испарительная камера 2 оснащена краном слива рассола 10. Зона паровоздушной смеси 11 под сводом испарительной камеры 2 сообщена посредством трубы паровоздушной смеси 12 последовательно через солнечный коллектор 13 с компрессором 14. Выход компрессора 14 соединен с нагревательным элементом 8, который соединен с сепаратором 15. Первый выход для ненасыщенного воздуха сепаратора 15 трубой через редукционный клапан 16 соединен с барботажным устройством 9. Второй выход для опресненной воды сепаратора 15 через регулирующий клапан 17 соединен через теплообменник 4 с емкостью-сборником пресной воды 3.

Паровоздушная опреснительная установка работает следующим образом. Испарительная камера 2 заполняется исходной жидкостью поступающей по переливной трубе 5 через теплообменник 4 из емкости опресняемой воды 1. Уровень жидкости определяется датчиком уровня воды 7 и регулируется посредством клапана 6. При пуске установки воздух, а при дальнейшей работе паровоздушная смесь из зоны паровоздушной смеси 11 по трубе для паровоздушной смеси 12 поступает в солнечный

коллектор 13, где нагревается. Затем нагретая паровоздушная смесь поступает в компрессор 14, где сжимаясь, перегревается, и направляется в нагревательный элемент 8, где в процессе теплообмена с опресняемой водой конденсируется и следует в сепаратор 15. Нагревательный элемент 8 за счет подвода тепловой энергии от сжатой

5 компрессором 14 паровоздушной смеси обеспечивает нагрев воды в зоне нагрева (в зоне размещения нагревательного элемента 8 и над ним) до температуры, близкой температуре кипения. В сепараторе 15 происходит разделение паровоздушной смеси на ненасыщенный воздух и опресненную воду. Ненасыщенный воздух из сепаратора 15 через редукционный клапан 16, в котором понижается его давление, поступает в

10 барботажное устройство 9 и подается в зону нагрева, где в процессе барботажна насыщается влагой, и направляется в зону паровоздушной смеси 11. Опресненная вода из сепаратора 15 через регулирующий клапан 17 поступает теплообменник 4, где нагревает опресняемую воду, поступающую из емкости опресняемой воды 1, а затем отправляется в емкость-сборник пресной воды 3. Вода с повышенным содержанием

15 из зоны нагрева за счет большей плотности опускается ко дну испарительной камеры 2. Удаление рассола осуществляется через кран слива рассола 10. При снижении уровня воды в испарительной камере 2 по сигналу датчика уровня воды 7 открывает клапан 6 и исходная опресняемая вода из емкости опресняемой воды 1, подогретая в теплообменнике 4, по переливной трубе 5 поступает в нижнюю часть испарительной

20 камеры 2. Поскольку исходная опресняемая вода имеет меньшую плотность, чем рассол, то она естественным образом будет поступать в зону нагрева.

Паровоздушная опреснительная установка является надежной, простой и компактной, обладает повышенной энергетической эффективностью за счет дополнительной генерации пара и использования теплоты опресненной воды для нагрева опресняемой

25 воды.

(57) Формула полезной модели

Паровоздушная опреснительная установка, содержащая емкость опресняемой воды, испарительную камеру, в которой ниже уровня опресняемой воды установлен

30 нагревательный элемент, соединенный с солнечным коллектором, под которым размещено барботажное устройство, оснащенную краном слива рассола, снабженную датчиком уровня воды, соединенным с клапаном на входной переливной трубе, выходная часть которой расположена у дна испарительной камеры, и емкость-сборник пресной воды, отличающаяся тем, что зона паровоздушной смеси под сводом

35 испарительной камеры сообщена посредством трубы паровоздушной смеси последовательно через солнечный коллектор и компрессор с нагревательным элементом, который соединен с сепаратором, первый выход для ненасыщенного воздуха которого трубой через редукционный клапан соединен с барботажным устройством, а второй выход для опресненной воды через регулирующий клапан соединен через теплообменник

40 с емкость-сборником пресной воды, а емкость опресняемой воды через теплообменник соединена с клапаном входной переливной трубы испарительной камеры.

