

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043845**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.06.29

(21) Номер заявки
202200091

(22) Дата подачи заявки
2021.12.28

(51) Int. Cl. *F24S 10/00* (2018.01)
F24S 10/30 (2018.01)
F24S 40/50 (2018.01)
F24S 40/55 (2018.01)

(54) **УСТРОЙСТВО СОЛНЕЧНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ С ПОДДЕРЖАНИЕМ
ОПТИМАЛЬНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В БОЙЛЕРЕ**

(31) **a20210071**

(32) **2021.06.23**

(33) **AZ**

(43) **2022.09.30**

(96) **2021/038 (AZ) 2021.12.28**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**КУЛИЕВ ДЖАМИЛЬ ТАХИР ОГЛЫ
(AZ)**

(56) CN-A-106765433
JP-S5368556
US-4528976
JP-A-S5354851
JP-A-S58123052

(57) Изобретение относится к области использования солнечной энергии, в частности к устройствам преобразования энергии светового излучения в тепло, и предназначено для получения горячей воды с оптимальной температурой для бытовых нужд с помощью системы регулирования режима теплообмена. В основу изобретения поставлена техническая задача - создание устройства солнечного водонагревателя, позволяющего круглосуточно использовать данную конструкцию с получением теплой воды с потребной температурой для бытовых нужд. Поставленная задача решается тем, что в солнечном водонагревателе предусматривается солнечный коллектор с тепловой ловушкой, позволяющий согревать бойлер также в темное время суток и в облачную погоду. В качестве поддержания оптимального температурного режима в бойлере устройство дополнительно содержит двухклапанный термостат, радиатор, вентилятор, помпу и расширительный бочок. Технический результат заключается в повышении эффективности, надежности и независимости от традиционных источников нагревания бойлера.

B1

043845

043845

B1

Изобретение относится к области использования солнечной энергии, в частности к устройствам преобразования энергии светового излучения в тепло, и предназначено для получения горячей воды с оптимальной температурой для бытовых нужд с помощью системы регулирования режима теплообмена.

Известна установка [1] для горячего водоснабжения с использованием солнечной энергии, которая представляет собой гидравлически объединенные в одной системе аккумуляторный бак и солнечные панели. Многократная циркуляция рабочего агента, которым является вода или специальная жидкость, выполняющая функцию теплоносителя, в течение светового дня постепенно повышает температуру воды в бойлере. Недостатком применяемой системы является то, что вода в баке будет нагреваться, пока светит солнце, и это приведет к снижению производительности и температуры подачи горячей воды. Кроме того, в солнечных коллекторах и в аккумуляторном баке возможны высокие температуры, повышающие риск опасности.

Известное устройство [2] солнечного водонагревателя содержит аккумулирующую емкость, тепловою изоляцию, расположенную с тыльной стороны аккумулирующей емкости. Рекуперативная емкость расположена с тыльной стороны тепловой изоляции и имеет с последней общую поверхность. На обращенной к солнцу стороне аккумулирующей емкости расположена металлическая тепловоспринимающая поверхность с прозрачным покрытием над ней. В нижней части солнечного водонагревателя расположен трубопровод, соединяющий аккумулирующую и рекуперативную емкости, снабженный вентилями для регулирования температуры воды. К соединительному трубопроводу подключен раздающий патрубок. В верхней части аккумулирующей и рекуперативной емкостей находятся заливные и переливные отверстия. Перед лицевой поверхностью солнечного водонагревателя может находиться отражатель, закрепленный на шарнире. Существенным недостатком этого устройства является то, что регулирование температуры воды осуществляется вручную, посредством вентиляей, снижающих эффективность управления температурным режимом воды в бойлере. Кроме того, большая разница значений температур по объему аккумулирующей емкости снижает эффективность работы нагревателя. Также она имеет сложную конструкцию для изготовления.

Известное устройство [3] - солнечный водонагреватель - включает в себя коллектор солнечного нагревателя, бак-аккумулятор с теплоизоляцией и патрубками подвода холодной и отвода горячей воды. В корпусе бака-аккумулятора размещены резервуар-теплообменник с теплообменными трубками и резервуары высокого давления, установленные в его торцах. Нижняя поверхность резервуара-теплообменника является тепло приемной поверхностью прямого нагрева. Бак-аккумулятор снабжен системой долива испаренной воды. Недостатками устройства являются то, что водонагреватель работает на местном давлении и только при солнечном излучении. Бак-аккумулятор снабжен примитивной системой долива испаряющейся воды, тогда как можно было бы установить расширительный бачок с автоматическим регулированием объема воды в устройстве.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является устройство [4], которое состоит из теплообменника цилиндрической формы, аккумуляторного бака, расположенного в соприкосновении с круглой окружностью бойлера, трубы горячей и холодной воды и циркуляционной линии теплоносителя. Это одноконтурная солнечная водонагревательная установка не имеет прямого соприкосновения теплоносителя и воды в бойлере. А это снижает эффективность работы и надежность всех основных конструктивных узлов водонагревателя. Вода в бойлере нагревается за счет отбора теплоты от теплоносителя - рабочего агента, нагретого солнечным излучением. При достижении температуры воды в бойлере, равной и выше, чем температура теплоносителя, на выходе солнечного коллектора тепло будет передаваться в обратном направлении. Этот нежелательный процесс требует регулирования, а также использования в устройстве естественной термосифонной циркуляции, не позволяет разместить узлы в желаемом месте и рядом друг с другом, поэтому требуется принудительная оборачиваемость теплоносителя. Кроме того, еще один недостаток заключается в том, что зимой трудно обеспечить работу устройства, для предотвращения замерзания следует слить воду из бака и т.д.

Цель настоящего изобретения заключается в повышении эффективности, надежности и независимости от внешних электрических или карбоводородных источников подогрева воды в бойлере. Эта цель реализуется за счет того, что, как в известном устройстве, он содержит коллектор солнечного нагревателя, бак-аккумулятор с патрубками подвода холодной и отвода горячей воды, на котором имеется теплообменник с теплоизолированным цилиндрическим резервуаром. Внутри корпуса резервуара циркулирует незамерзающий рабочий агент. Этот солнечный водонагреватель является двухконтурным. Первичный контур состоит из солнечных коллекторов. У солнечных коллекторов существенный недостаток заключается в том, что они плохо работают при перегреве. Ввиду того, что в солнечных водонагревателях солнечные коллекторы часто имеют высокие температуры, трубопроводы необходимо делать из металлических, медных материалов или из нержавеющей сталемедной трубы, которую следует соединить твердой пайкой.

В отличие от ближайшего аналога для автоматического поддержания температурного режима в системе солнечного водонагревателя предусмотрена система с устройством охлаждения, позволяющая поддерживать оптимальную температуру в бойлере и избегать перегрева солнечного коллектора, который является источником нагрева воды.

Сущность заявленного изобретения заключается в устройстве солнечного водонагревателя с поддержанием оптимального температурного режима воды в бойлере.

На фигуре изображен общий вид устройства с указанием расположения основных узлов:

а) с циркуляцией теплоносителя по малому кругу;

б) с циркуляцией теплоносителя по большому кругу.

Здесь: 1 - радиатор; 2 - труба для теплоносителя; 3 - расширительный бочок; 4 - термостат; 5 - помпа; 6 - линия горячей воды; 7 - бойлер; 8 - вокруг бойлерной окружной теплообменный резервуар; 9 - линия холодной воды; 10 - солнечный коллектор с тепловой ловушкой; 11 - пробка слива охлаждающей жидкости; 12 - вентилятор.

С учетом этих элементов устройство работает следующим образом. Устройство солнечного водонагревателя с автоматическим регулированием температуры в бойлере, состоит из радиатора 1, являющегося теплообменником, в котором теплота от рабочего агента с помощью вентилятора 12 передается потоку воздуха. Охлаждающая жидкость поступает в радиатор 1 по циркуляционной трубе 2. Расширительный бачок 3 сообщается с атмосферой и наполнен охлаждающей жидкостью. Поддержание оптимального температурного режима обеспечивается двухклапанным термостатом 4. Водяной насос-помпа 5 центробежного типа обеспечивает циркуляцию жидкости в системе охлаждения. Для отвода теплой воды из бойлера солнечный водонагреватель снабжен линией теплой воды 6, выходящей из цилиндрического аккумуляторного бака - бойлера 7. Вокруг аккумуляторного бака 7 размещен дополнительный цилиндрический бак 8, выполняющий роль теплообменника, служащий передаче тепла солнцем нагретым теплоносителем в воду, предназначенную для бытовых нужд. В основной бойлер холодная вода поступает через магистральную линию 9. В аккумуляторном баке вода нагревается посредством солнечных батарей 10. В радиаторе 1 предусмотрена пробка для слива охлаждающей жидкости 11. Непосредственно за радиатором 1 установлен вентилятор 12, служащий для повышения скорости и количества воздуха, проходящего через радиатор.

В солнечном водонагревателе заявленной конструкции поток солнечного излучения падает на поверхность солнечного коллектора 10 с тепловой ловушкой 5, происходит прямая теплопередача солнечной энергии на приёмную поверхность прямого нагрева. Далее происходит нагревание теплоносителя незамерзающей жидкости в дополнительном баке 8, баке-аккумуляторе 7. Холодная вода из системы холодного водоснабжения по трубе 9 поступает в бойлер бака аккумулятора, заполняет его и нагревается через стенки резервуара-теплообменника 8. Нагретая вода из бака аккумулятора поступает к потребителю через патрубок 6 подачи горячей воды.

Для круглогодичного использования солнечных водонагревателей необходимо делать эти установки двухконтурными, а солнечные коллекторы - с тепловой ловушкой. В первичном контуре в солнечных коллекторах с тепловой ловушкой применяют как теплообменник низкозамерзающую жидкость - антифриз или пропиленгликоль.

Существенным недостатком солнечных батарей является то, что они плохо работают при перегреве ввиду того, что в солнечных коллекторах возможны высокие температуры, трубопроводы необходимо делать из дорогостоящих медных труб с соединением твердой пайкой. Для устранения этих недостатков в солнечном водонагревателе предусмотрена система оптимального поддержания температурного режима эта система поддерживает наиболее выгодный тепловой режим работы с помощью автоматического термостатического клапана 6. Таким образом, в систему через радиатор 1 заливают рабочий агент и насосом 5 запускают его циркуляцию. Когда температура воды в баке-аккумуляторе бойлера ниже оптимального и требуется прогреть воду, тогда нижний клапан 4 закрыт, а рабочий агент нагревается солнечным световым излучением или теплотой, аккумулированной в ловушке солнечного коллектора, и с помощью насоса 5 проходит через СК-р 10, дополнительный цилиндрический резервуар 8 поступает к открытому верхнему клапану термостата 4 и попадает вновь в насос 5. При этом нагретый рабочий агент-теплоноситель циркулирует по малому кругу, и вода в бойлере быстро нагревается до установленной температуры.

Когда вода в бойлере прогрета, рабочий агент нагревается до 70-80°C, верхний клапан термостата под действием паров жидкости, заполняющий его цилиндр, или вследствие расширения твердого наполнителя закрывается, а нижний открывается (см. фигуру, поз. б), и рабочий агент циркулирует через радиатор 1 по большому кругу. В некотором интервале температур оба клапана термостата 4 открыты, и рабочий агент циркулирует одновременно по двум кругам. Количество движущейся жидкости в каждом круге циркуляции зависит от степени открытия того или другого клапана, чем обеспечивается автоматическое поддержание оптимального температурного режима воды в бойлере.

Так, когда температура воды больше предусмотренной, верхний клапан термостата 4 закрыт, нижний открыт. В этом случае большая часть рабочего агента направляется в радиатор 1, охлаждается в нем и с помощью вентилятора 12, служащего для повышения количества воздуха, проходящего через радиатор 1, отводит тепло от сердцевины радиатора, т.е. от жидкости потоку воздуха. При этом охлаждающий рабочий агент, находящийся в радиаторе, по трубопроводам и через открытый нижний клапан термостата поступает в насос 5, обеспечивающий циркуляцию этой жидкости через СК с тепловой ловушкой 10, резервуар 8 радиатора 1, термостата 4. Этот процесс совершения большого круга циркуляции рабочего

агента происходит до достижения необходимой температуры воды. Термостат 4 представляет собой автоматический клапан, способствующий ускорению прогрева воды в бойлере и регулирующий в определенных пределах количество рабочего агента жидкости, проходящей через радиатор. Открытие или закрытие клапанов термостата осуществляется автоматически в зависимости от установленных температурных значений. Особенностью предусмотренной системы автоматического поддержания оптимальной температуры воды в бойлере является наличие расширительного бачка 3, сообщающегося атмосферой и заполненного рабочим агентом, который соединён трубкой с заливной горловиной радиатора 1. Этим в системе поддерживается полный объем циркулирующей жидкости.

Технический результат заключается в повышении эффективности, надежности и независимости от традиционных источников энергии. Управлением температурой воды в бойлере в пределах определенного диапазона можно получить экономический эффект от:

- экономии энергии при использовании теплой воды для бытовых нужд;
- увеличения срока эксплуатации солнечных водонагревателей;
- уменьшения стоимости ремонтных работ, вызванных из-за технических неполадок по причине несоответствия температурного режима работы узлов установки;
- улучшения технической и экологической безопасности использования водонагревателя.

Список литературы

1. Устройство для горячего водоснабжения с использованием солнечной энергии, изготовитель: «Thermis», Италия. <http://www.electropro.ru/card27509.html>
2. Патент РФ №2078290, 1994г. Солнечный водонагреватель.
3. Патент РФ № 2527270, Солнечный водонагреватель. <http://www.freepatent.ru/patents/2527270> (дата обращения 14.06.2021)
4. İsti su üçün akkumulyator çəninə əlavə su çəninin içərisində yerləşən termosifon dövrəli, bir kontorlu günəş su qızdırıcı qurğusu <http://optonimpex.com/a153473-printsipialnye-shemy-sistemy.html> (müraciət tarixi 14.06.2021) - prototip.
-дополнительный резервуар воды с термосифонной оборачиваемости размещенным во внутри аккумуляторного бака предназначенного для горячей воды одноконтурного солнечного водонагревательного установки. <http://optonimpex.com/a153473-printsipialnye-shemy-sistemy.html> (дата обращения 14.06.2021) - прототип.
5. Salamov O.M., Nəzənov V.H. İstilik tələli yastı günəş kollektoru. Azərbaycan respublikasının patenti № İ 2015 0087, AR SM və PDK, Bakı, 16.12.2015.
Саламов О.М., Гасанов В.Г. Плоский Солнечный коллектор с тепловой ловушкой. Патент Азербайджанской Республики № İ 2015 0087, Государственный Комитет по патенту Азербайджанской Республики, Баку. 16.12.2015 г.
6. Автоматический термостатический клапан. www.akvahit.ru › Статьи

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Система солнечного водонагревателя с автоматическим регулированием температуры рабочего агента, содержащая:

аккумуляторный бак (7), содержащий резервуар теплообменник (8), расположенный вокруг аккумуляторного бака;

линию подвода (9) холодной воды в аккумуляторный бак (7) и линию отвода (6) нагретой воды из аккумуляторного бака;

двухклапанный термостат (4), насос (5), солнечный коллектор с тепловой ловушкой, резервуар теплообменник, соединенные линией с рабочим агентом, образующие основной контур,

система содержит дополнительный контур, содержащий радиатор, соединенный с двухклапанным термостатом,

при этом двухклапанный термостат предназначен для поддержания оптимального температурного режима и сконструирован таким образом, чтобы обеспечивать циркуляцию рабочего агента по основному контуру, а в случае перегрева рабочего агента выше заданного предела перенаправлять рабочий агент в дополнительный контур для охлаждения в радиаторе.

