



(19) **KG** (11) **1427** (13) **C1** (46) **29.02.2012**
 (51) *F24J 2/42* (2011.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
 И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20100085.1

(22) 27.07.2010

(46) 29.02.2012, Бюл. №2

(71)(73) Кыргызско-Узбекский университет (KG)

(72) Исманжанов А.И., Дилишатов О.У. (KG)

(56) Заявка ЕА №200301322, А1, кл. F24J 2/42, 2004

(54) **Солнечная водонагревательная установка**

(57) Задачей изобретения является создание такой конструкции солнечной водонагревательной установки, в которой будут устранены указанные недостатки существующих солнечных водонагревательных установок для повышения эффективности ее работы с тем, чтобы сделать возможной получение горячей воды с достаточно высокой температурой в климатических условиях горных регионов.

Задача решается тем, что солнечная водонагревательная установка, состоящая из солнечных водонагревательных коллекторов, бака-аккумулятора, циркуляционных трубопроводов, при этом бак-аккумулятор выполнен в виде двух, имеющих разные объемы и взаимно теплоизолированных друг от друга секций, через которые последовательно проходит змеевик – теплообменник с горячей водой, соединенный с солнечными водонагревательными коллекторами. 1 н. п. ф, 2 фиг.

(21) 20100085.1

(22) 27.07.2010

(46) 29.02.2012, Bull. №2

(71)(73) Kyrgyz-Uzbek University (KG)

(72) Ismandjanov A.I., Dilishatov O.U. (KG)

(56) Application EA №200301322, A1, class F24J2/42, 2004

(54) **Solar water heater**

(57) Problem of invention is creation of such installation as solar water heater, where the defects of the existing solar water heater installations, pointed further, will be eliminated for increasing its working efficiency in order to be able to obtain hot water with temperature sufficiently high for mountain climatic conditions.

The problem is solved by the fact that solar water heater, consisting of the solar water heating collectors, accumulator box, circulation pipelines, though, the accumulator box is designed as two different sections, having different volumes and mutually insulated from each other, through which coil – heat exchanger with hot water, connected to solar water heating collectors passes successively. 1 independ. claim, 2 figures.

(19) **KG** (11) **1427** (13) **C1** (46) **29.02.2012**

Изобретение относится к гелиотехнике, а именно к солнечным водонагревательным установкам (далее СВУ).

Известна СВУ, состоящая из солнечных водонагревательных коллекторов (далее СВК), бака-аккумулятора для горячей воды, системы циркуляционных трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры (вентили, краники и др.), которые смонтированы на несущем каркасе (Даффи Дж., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии: Пер. с англ. – М: Энергоатомиздат, 1977. – С. 244, рис. 9.3.1).

Бак-аккумулятор данной СВУ выполнен в виде одной цельной металлической емкости, в которой хранится основная масса нагреваемой воды. Его оптимальный объем определяется исходя из площади СВК.

Недостатком такой СВУ является то, что для нормальной работы СВУ в целом весь бак-аккумулятор должен быть наполнен водой. Объем бака-аккумулятора, как правило, рассчитывается исходя из максимальной плотности солнечного излучения, имеющего место в летние месяцы (июнь-август). В процессе работы СВУ горячая вода, поступающая от СВК, смешивается со всем объемом воды в баке-аккумуляторе, следовательно, одновременно нагревается вся вода, находящаяся в нем.

Однако, в осеннее и весеннее время, когда плотность солнечного излучения невысокая, а также в дни с переменной облачностью летом, вода в СВК не нагревается до необходимой температуры, которая (не ниже 50 °С) из-за большого объема воды в баке-аккумуляторе. Количество солнечной энергии, поглощенной в СВК в этом случае недостаточно для нагрева всей массы воды до необходимой температуры. Это снижает ценность нагретой воды (например, вода может быть непригодной для принятия душа или стирки, хотя может быть теплой).

Известна также СВУ емкостного типа, состоящая из одной емкости, окрашенной снаружи в черный цвет и помещенной внутрь ящика с прозрачными (стеклянными) сторонами (Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – С. 95, рис. 5.1). И в этом случае, солнечная энергия, поглощаемая поверхностью такой СВУ, идет на нагревание всей массы воды. Следовательно, данная СВУ имеет те же недостатки, что и первая СВУ.

Известна также СВУ для снятия наиболее горячей части воды в баке-аккумуляторе, внутри нее помещен поплавок, в который вмонтирована гибкая трубка, позволяющая обеспечить нахождение верхней части гибкой трубы все время вблизи поверхности горячей воды, где она имеет более высокую температуру, чем в других, нижних ее частях (Харченко Н. В. Индивидуальные солнечные установки – М.: Энергоатомиздат, 1991. – С. 47, рис. 21).

Независимо от уровня воды в баке-аккумуляторе для потребления снимается вода из его верхней части, где располагается слой воды, имеющий несколько более высокую температуру.

Однако, такой механизм отбора горячей воды эффективен тогда, когда вся вода в баке-аккумуляторе имеет достаточно высокую температуру.

Известна также и так называемая «двухконтурная» СВУ, в которой рабочая жидкость (антифриз) циркулирует по первому (первичному) контуру через СВК и теплообменник (как правило, змеевик), который проходит через нагреваемый объем потребляемой воды и снова через циркуляционные трубопроводы возвращается в СВК (Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки – М: Энергоатомиздат, 1991. – С. 60-61, рис. 29).

Потребляемая вода, находящаяся в резервуаре для горячей воды, нагревается за счет теплоты рабочей жидкости, циркулирующей по второму контуру. Нагреваемая вода и нагревающая ее жидкость друг от друга гидравлически изолированы. Данная СВУ имеет те же недостатки, что и первая.

Наиболее близкой к предлагаемой СВУ, является «Гелиоустановка горячего водоснабжения и ее солнечный тепловой коллектор», принятая за прототип (Заявка ЕА №200301322, А1, кл. F24J 2/42, 2004).

Несмотря на всю сложность и multifunctionality известной СВУ, она также нагревает всю массу воды, находящуюся в двух баках-аккумуляторах – одна для целей отопления (большая) и вторая – для горячего водоснабжения. Горячая вода, выходящая из коллекторов по трубе 6, параллельно поступает в оба бака-аккумулятора и вода в них начинает нагреваться одновременно. Это тоже самое, что нагревать такое же количество воды в одном объеме. Вода в большом баке-аккумуляторе будет отбирать через теплообменники большую часть тепловой энергии,

так как рабочая вода, идущая от коллекторов, поступает в оба бака-аккумулятора при одинаковой температуре.

В данной СВУ бак-аккумулятор разделен на две части только для того, чтобы независимо отбирать воду на отопление и на горячее водоснабжение, и здесь регулирование температур в обоих баках-аккумуляторах не происходит.

Таким образом, все существующие конструкции известных СВУ не могут быть эффективно использованы в горных условиях Кыргызстана, т. е. в условиях с часто меняющимися погодными условиями (частые дожди, высокая и переменная облачность, относительно низкие температуры воздуха и др.).

Даже при достаточно больших площадях СВК вода в баке-аккумуляторе из-за большого ее количества не нагревается до достаточных для использования температур (50°C и более).

Задачей изобретения является создание такой конструкции солнечной водонагревательной установки, в которой будут устранены указанные недостатки существующих солнечных водонагревательных установок для повышения эффективности ее работы с тем, чтобы сделать возможной получение горячей воды с достаточно высокой температурой в климатических условиях горных регионов.

Задача решается тем, что бак-аккумулятор предлагаемой солнечной водонагревательной установки выполнен в виде двух, имеющих разные объемы и взаимно теплоизолированных друг от друга секций, через которые последовательно проходит змеевик – теплообменник с горячей водой, соединенный с солнечными водонагревательными коллекторами.

На фиг. 1 представлена общая схема (компоновка) СВУ, на фиг. 2 – схема бака-аккумулятора СВУ.

СВУ состоит из солнечных водонагревательных коллекторов 1, бака-аккумулятора 2, циркуляционных трубопроводов 3, запорно-регулирующей арматуры 4 и несущего каркаса 5.

Бак-аккумулятор 2 состоит из двух секций – первая 6 имеет относительно небольшой объем и вторая 7 – основная, имеет объем, в три-четыре раза превышающий объем первой секции. Обе секции бака-аккумулятора теплоизолированы друг от друга и соединены в нижней части патрубком 8 из пластика.

Через первую и вторую секции бака-аккумулятора 2 последовательно проходит змеевик – теплообменник 9 изготовленный из металлической трубы. На конце патрубка 8 имеется клапан 10 с поплавковым механизмом 11. На одной из сторон первой секции бака-аккумулятора 2 имеется патрубок 12 с вентилем 13 для забора горячей воды для использования. На одной из сторон второй секции бака-аккумулятора 2 имеется патрубок 14 для заправки системы холодной водой, снабженный также клапаном 15 с поплавковым механизмом 16. Обе секции бака-аккумулятора 2 находятся в теплоизолированном корпусе 17.

СВУ работает следующим образом.

Нагретая в СВК рабочая вода проходит через змеевик – теплообменник 9 и в первую очередь нагревает воду, находящуюся в первой секции бака-аккумулятора 6. Отдав ей свое тепло и значительно охладившись, рабочая вода поступает во вторую 7 – основную секцию бака-аккумулятора 2 и отдает оставшуюся небольшую часть тепловой энергии воде, находящейся в этой секции и выходит через второй конец змеевика – теплообменника 9 и снова поступает в СВК для нагрева.

Таким образом, потребляемая вода, находящаяся в обеих секциях бака-аккумулятора 2 и рабочая вода, циркулирующая через змеевик – теплообменник 9, СВК и трубопроводы 3, гидравлически изолированы друг от друга, между ними происходит только теплообмен.

Таким образом, в процессе работы СВУ в первую очередь, нагревается относительно меньший объем воды, находящийся в первой секции бака-аккумулятора 6.

По мере повышения температуры воды в первой секции 6 бака-аккумулятора 2, интенсивность теплообмена между протекающей через змеевик – теплообменник 9 рабочей водой и водой в этой секции бака-аккумулятора 2 уменьшается (уменьшается температурный напор между рабочей водой в змеевике – теплообменнике 9 и потребляемой водой в баке аккумулятора 2) и все больше тепловой энергии переносится воде, находящейся во второй секции 7 бака-аккумулятора 2. Таким образом, после достижения максимальной температуры воды в первой секции 6 бака-аккумулятора 2, рабочая вода, протекающая через змеевик – теплообменник 9 почти не отдает свою энергию этой воде, но отдает ее воде, находящейся во второй секции 7 бака-аккумулятора 2.

Таким образом, температура воды во второй его секции 7 постепенно повышается и в конечном итоге почти выравнивается с температурой воды в первой секции 6.

В случае потребления воды из первой секции 6 бака-аккумулятора 2, ее объем уменьшается и при снижении ее уровня до критической, открывается клапан 5 с помощью поплавкового механизма 6 и потребляемая вода из второй секции 7 бака-аккумулятора 2 поступает в первую 6.

В случае снижения уровня потребляемой воды во второй секции Б-А до критической, срабатывает клапан 15 с помощью поплавкового механизма 16 и вода из внешней водопроводной сети поступает во вторую секцию 7 бака-аккумулятора 2.

Таким образом, в любом случае, и особенно в случае небольшой плотности солнечной радиации или частой и переменной облачности, в первую очередь нагревается относительно малое количество воды (находящаяся в первой секции 6) до пригодной для использования температуры и всегда готова к потреблению. Остальная же часть воды, находящаяся во второй секции 7, нагревается постепенно.

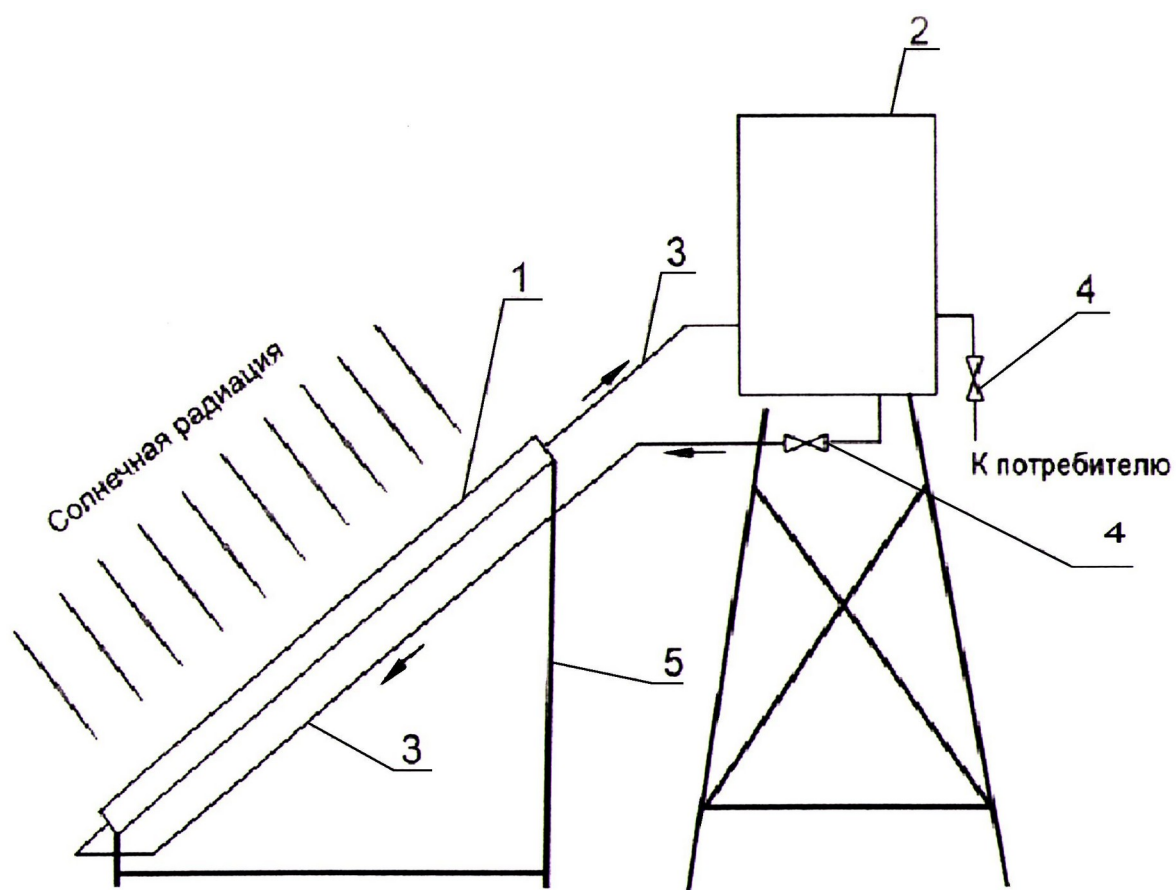
Таким образом, предлагаемая СВУ позволяет нагревать воду, находящуюся в баке-аккумуляторе 2 порциями до достаточных для использования температур и в горных условиях позволяет иметь всегда готовую и нагретую до достаточно высокой температуры воду в относительно небольшом количестве (энтропия воды низкая). Вода, расходуемая из первой секции 6 бака-аккумулятора 2, пополняется не холодной водопроводной водой, а водой из второй секции 7, имеющей более высокую температуру.

В обычном, однокамерном баке-аккумуляторе СВУ классической схемы в случае небольшой плотности солнечной радиации или переменной облачности нагревать до необходимой температуры всю находящуюся в нем воду, практически невозможно. Следовательно, несмотря на достаточно большое количество воды в баке-аккумуляторе, ее температура, следовательно и ее ценность, останется невысокой (энтропия воды высокая).

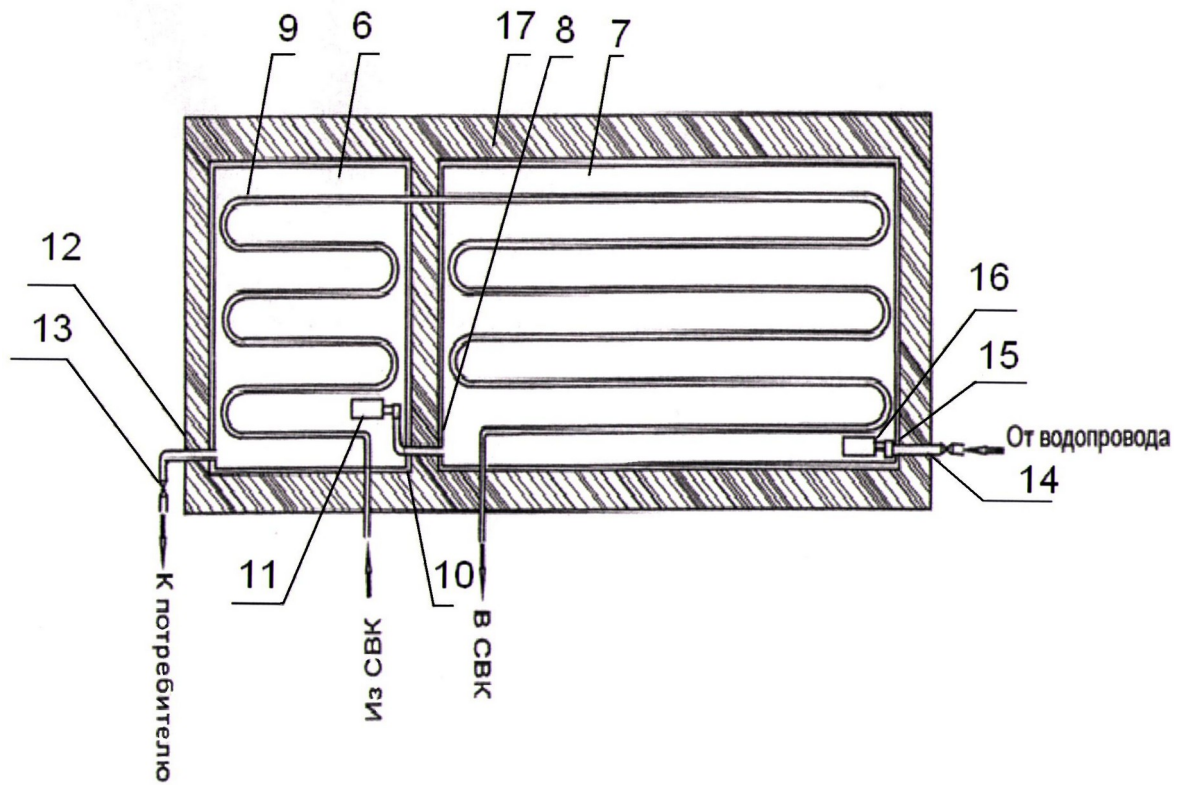
Таким образом, предлагаемая СВУ позволяет повысить эффективность использования солнечной энергии и приносит практическую выгоду ее пользователям.

Формула изобретения

Солнечная водонагревательная установка, состоящая из солнечных водонагревательных коллекторов, бака-аккумулятора, циркуляционных трубопроводов, отличающаяся тем, что бак-аккумулятор выполнен в виде двух, имеющих разные объемы и взаимно теплоизолированных друг от друга секций, через которые последовательно проходит змеевик – теплообменник с горячей водой, соединенный с солнечными водонагревательными коллекторами.



Фиг. 1



Фиг. 2

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03