



(19) **KG** (11) **1706** (13) **C1**
(51) **F24J 2/42** (2014.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И
ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20140061.1

(22) 10.06.2014

(46) 30.01.2015. Бюл. № 1

(71) Кыргызско - Узбекский университет (KG)

(72) Исманжанов А. И.; Султанов С. К.; Рыскулов И. Р. (KG)

(73) Кыргызско - Узбекский университет (KG)

(56) SU № 1180654 A1, кл. F24J 2/42, 1985

(54) Солнечная водонагревательная установка ИСР-1

(57) Изобретение относится к гелиотехнике, а именно к установкам для получения горячей воды с помощью солнечной энергии для бытовых нужд.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, является уменьшение веса, и уменьшение стоимости за счет снижения материалоемкости и упрощение конструкции СВУ для удобства ее транспортировки, монтажа и эксплуатации.

Поставленная задача решается тем, что в солнечной водонагревательной установке, содержащей солнечные водонагревательные коллекторы, бак-аккумулятор для нагретой воды и циркуляционные трубопроводы, бак-аккумулятор для горячей воды выполнен в виде вертикальной трубы, который имеет вертикальную ось вращения в своей нижней части, при этом солнечные водонагревательные коллекторы, прикрепленные в перпендикулярном положении к корпусу бака-аккумулятора, расположены по обе его стороны.

1 н. п. ф., 3 фиг.

Изобретение относится к гелиотехнике, а именно к установкам для получения горячей воды с помощью солнечной энергии для бытовых нужд.

К настоящему времени разработано множество типов солнечных водонагревательных установок (СВУ) с различной производительностью и типом солнечного водонагревательного коллектора (СВК). СВК отличаются как способом передачи тепловой энергии абсорбера (поглотителя солнечного излучения) к нагреваемой воде, так и материалом изготовления.

В подавляющем большинстве случаев СВК и бак-аккумулятор для горячей воды СВУ образуют две отдельные конструкции, соединяемые между собой системой трубопроводов.

Известна гелиосистема горячего водоснабжения, содержащая СВК, а также расположенный выше него и соединенный с ним прямым и обратным трубопроводами бак-аккумулятор, заполненный водой и имеющий пластинчатый поплавок и соединенный с ним гибкий шланг, один конец которого подсоединен к прямому трубопроводу, а второй расположен над уровнем воды, причем поплавок соединен с гибким шлангом посредством крепежного элемента, выполненного в виде диска (SU № 830084 A1, кл. F24J 3/02, 1981).

Недостатками данной установки являются:

- большие тепловые потери из-за относительно большой общей площади поверхности СВК и бака-аккумулятора, что приводит к уменьшению КПД установки и производительности в целом;
- излив горячей воды из гибкого шланга осуществляется на плоский диск, который всегда находится на верхнем слое воды, находящегося в баке-аккумуляторе, в результате вода, находящаяся в нижней части бака-аккумулятора, из-за слабого конвективного теплообмена в баке-аккумуляторе остается не нагретой, что отрицательно влияет на процесс нагрева воды;
- установка имеет достаточно сложную конструкцию, включая и несущий каркас для СВК и

бака-аккумулятора, что ведет к ее удорожанию.

Известна так же солнечная водонагревательная установка, состоящая из СВК, соединенного с ним с помощью подающего и обратного трубопроводов бака-аккумулятора (SU № 898225 А2, кл. F24J 3/02, 1982). В баке-аккумуляторе размещены два дополнительных патрубка, подсоединенных к подающему трубопроводу, один из которых связан с основным поплавком, а другой снабжен еще одним поплавком, удельный вес которого равен удельному весу поступающей в бак-аккумулятор нагреваемой воды. При прохождении горячей воды через поплавок из-за разности удельных весов поплавок начинает всплывать. Уровень поплавка определяется разностью удельных весов горячей и холодной воды. Этим и обеспечивается распределение воды по соответствующим температурным слоям.

Недостатками данной установки являются:

- с повышением плотности солнечной радиации разность удельных весов горячей и холодной воды увеличивается и этим обеспечивается достаточно высокий уровень поплавка в баке-аккумуляторе. В этом случае вода, находящаяся в нижней части бака-аккумулятора, из-за слабой конвекции остается не нагретой, что отрицательно влияет на температуру нагрева воды;
- установка имеет относительно большие общие площади поверхности СВК и бака-аккумулятора, что приводит к увеличению теплопотерь, следовательно, снижается производительность установки;
- установка материалоемка, т. к. требуется изготовить отдельно пространственные каркасы для СВК и для бака-аккумулятора.

Наиболее близкой по своему техническому решению СВУ, взятого за прототип, является геливодонагревательная установка с естественной циркуляцией, содержащая солнечный водонагревательный коллектор (СВК) и сообщенный с ним при помощи прямого и обратного трубопроводов бак-аккумулятор, причем прямой трубопровод имеет расположенный в баке-аккумуляторе участок с длиной, достаточной для создания силы, препятствующей обратной циркуляции, зависящей от распределения температур, плотностей теплоносителя в коллекторах и в баке-аккумуляторе (SU № 1180654 А1, кл. F24J 2/42, 1985). Вода, нагретая в коллекторах, под действием естественной конвекции через прямой трубопровод поступает в бак-аккумулятор, к его верхней части, а на ее место по обратному трубопроводу из нижней части бака-аккумулятора поступает холодная вода.

Недостатком данной установки является то, что она имеет большую общую поверхность (СВК и бака-аккумулятора), что обуславливает большие теплопотери от поверхностей этих двух элементов СВУ, в результате чего снижается производительность установки. Кроме того, требуется изготовить отдельно несущие пространственные каркасы для СВК и бака-аккумулятора, что делает установку материалоемкой, следовательно, дорогой.

Все вышеописанные установки не способны эффективно поглощать солнечное излучение, когда высота солнца небольшая, т. к. их тепловоспринимающие поверхности - поверхности СВК расположены ориентацией север-юг, под некоторым углом к горизонту. При этом углы падения солнечных лучей на их поверхности меняются от 90° в утренние часы до 50-60° до 10 часов дня. При таких углах коэффициент пропускания стеклянного покрытия СВК, либо равен нулю, либо сведен к минимуму. В это время солнечный водонагревательный коллектор, и следовательно, СВУ практически не работает.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, является уменьшение веса, и уменьшение стоимости за счет снижения материалоемкости и упрощение конструкции СВУ для удобства ее транспортировки, монтажа и эксплуатации.

Поставленная задача решается тем, что в солнечной водонагревательной установке, содержащей солнечные водонагревательные коллекторы, бак-аккумулятор для нагретой воды и циркуляционные трубопроводы, бак-аккумулятор для горячей воды выполнен в виде вертикальной трубы, который имеет вертикальную ось вращения в своей нижней части, при этом солнечные водонагревательные коллекторы, прикрепленные в перпендикулярном положении к корпусу бака-аккумулятора, расположены по обе его стороны.

На фиг. 1 и фиг. 3 представлена схема и компоновка основных узлов солнечной водонагревательной установки ИСП-1; на фиг. 2 - вид установки сверху.

Солнечная водонагревательная установка состоит из бака-аккумулятора 1 для нагреваемой

воды, служащего одновременно и несущим каркасом для остальных его узлов и элементов, солнечных водонагревательных коллекторов (СВК) 2, расположенных по обе стороны бака-аккумулятора 1.

Солнечные водонагревательные коллекторы 2 крепятся к корпусу бака-аккумулятора 1 с помощью двух труб 3, сваренных в перпендикулярном положении к корпусу бака-аккумулятора 1. В свою очередь СВК 2 крепятся к трубам 3 с помощью хомутов 4 с возможностью поворота вокруг труб 3. СВК прикреплены к трубам-держателям в центре их тяжести (в их геометрической середине).

Бак-аккумулятор 1 установлен на горизонтальных телескопических ножках 5 с помощью цилиндрической короткой оси 6, входящей во втулку 7, приваренной к месту пересечения телескопических ножек (опор) 5.

Внутри бака-аккумулятора по его оси установлен теплообменник 8 в виде вертикальной трубы (диаметром 32 мм), проходящей по всей высоте бака-аккумулятора.

Входные 9 и выходные 10 металлические патрубки СВК соединены с входными и выходными патрубками теплообменника 8 с помощью гибких патрубков (резиновых или пластмассовых шлангов) 11.

На нижнем патрубке теплообменника установлен вентиль 12 для перекрытия обратной циркуляции воды через теплообменник в ночное время.

Для слива горячей воды из бака-аккумулятора в корпусе бака-аккумулятора предусмотрен вентиль 13.

На верхней части теплообменной трубы 8 установлен патрубок 14, служащий для выхода воздуха из объема трубопровода-теплообменника 8, а также служащий расширительным объемом для воды, находящейся в теплообменной трубе.

На верхней части бака-аккумулятора установлена расширительная и одновременно сливная трубка 15, служащая для слива излишков нагреваемой воды из бака-аккумулятора 1.

СВК состоит из металлического разборного каркаса 15 прямоугольной формы, выполненного из металлического профиля. К продольным боковым сторонам корпуса 15 с помощью болтов 16 крепятся торцевые (горизонтальные) части 17 корпуса.

Внутри корпуса на металлических пластинчатых подставках - штырях 18 лежит регистр - теплоприемник 19. Под ним, на таких же пластинчатых подставках - штырях лежит теплоизолятор - лист пенопласта 20 толщиной 10 мм.

С лицевой стороны корпус СВК закрыт прозрачным листом сотового (ячеистого) поликарбоната 21 толщиной 8 мм.

С тыльной стороны корпус СВК закрыт листом древесноволокнистой плиты (ДВП) 22 толщиной 5 мм.

Предлагаемая солнечная водонагревательная установка ИСП-1 работает следующим образом.

Солнечное излучение, проходящее через прозрачное покрытие 18 СВК 2 поглощается зачерненной верхней поверхностью теплоприемника 19, в результате чего эта поверхность теплообменника нагревается. Вода, находящаяся внутри теплоприемника 19, в результате теплообмена с его стенкой, также нагревается. Нагретая вода, имея меньшую плотность, чем холодная вода, под выталкивающей (Архимедовой) силой холодной воды, находящейся в баке-аккумуляторе, поднимается на верхнюю часть теплообменника 8, отдавая свою тепловую энергию потребляемой воде, находящейся внутри бака-аккумулятора, и постепенно охлаждаясь, рабочая вода опускается в нижнюю часть теплообменной трубы 8, снова поступает в СВК. Таким образом происходит циклическое замкнутое движение рабочей воды через СВК - теплообменную трубу в течение всего светового времени.

Часть воды, находящейся в теплообменной трубе 8, в результате теплового расширения поступает (вытесняется) в расширительную трубу 19.

В результате такого процесса потребляемая вода, находящаяся в баке-аккумуляторе постепенно нагревается и через определенное время ее температура достигает своего максимума.

Нагретая вода из бака-аккумулятора снимается для потребления с помощью сливного крана 13.

Снижение уровня потребляемой воды в баке-аккумуляторе в результате ее отбора не влияет на динамику циркуляции рабочей воды через теплообменную трубу 8.

Угол наклона СВК может быть скорректирован (изменен и оптимизирован) их поворотом через каждые 10-12 дней вокруг труб - кронштейнов 3. Это повышает количество солнечного излучения, поглощаемое теплообменником (абсорбером) СВК, что в свою очередь, повышает эффективность работы СВУ в целом.

В течение светового дня СВК вместе с баком-аккумулятором может поворачиваться вокруг вертикальной оси. Это достигается поворотом цилиндра 6, приваренного на нижний фланец бака-аккумулятора, находящийся в муфте 7. Таким образом СВК установка следит за видимым движением Солнца по небосклону, обеспечивая максимальное поступление солнечного излучения в течение дня.

Поворот СВК и бака-аккумулятора вокруг вертикальной оси может быть механизирован и автоматизирован с помощью простых и недорогих механических систем слежения - гиревых, песочных, водяных и т. д.

Для поворота СВУ вокруг вертикальной оси не потребуются больших усилий - вся конструкция центрирована и сбалансирована. Расход потребляемой воды из бака-аккумулятора не влияет на положение центра тяжести СВУ в целом. Центр тяжести СВУ всегда проходит через вертикальную ось бака-аккумулятора.

Циркуляционные трубы имеют минимальную длину, что обеспечивает меньшие теплопотери от их поверхности и меньшее гидравлическое сопротивление циркуляции воды.

Разработанная СВУ отличается от известных своей компактностью, меньшим весом, благодаря отсутствию классического не-сущего каркаса, сбалансированностью, меньшим моментом инерции, дающего возможность слежения за солнцем с помощью простых и дешевых механических систем слежения и меньшей стоимостью, благодаря меньшей материалоемкости.

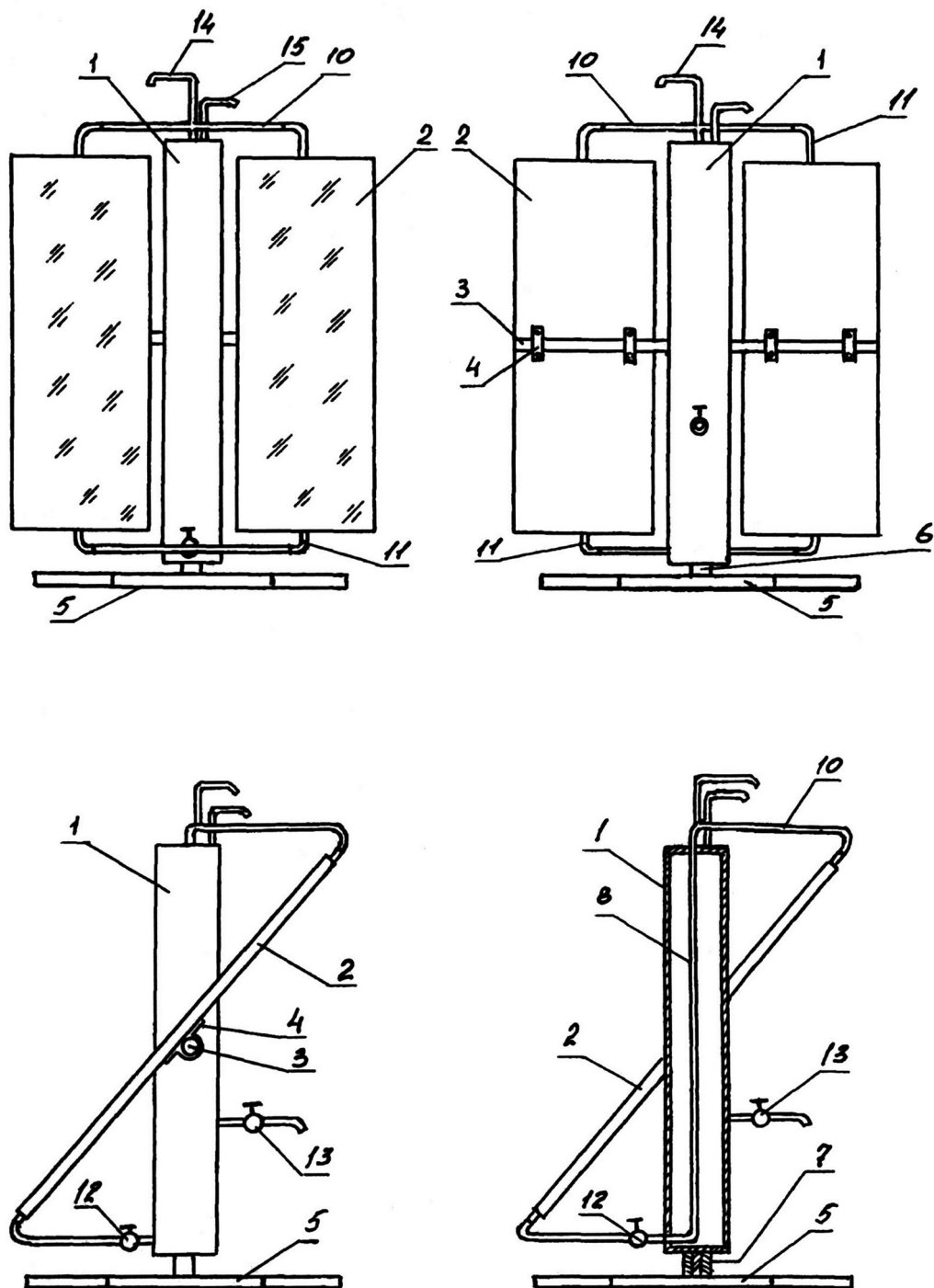
Предлагаемая СВУ крайне удобна для пользователей, занятых передвижными и сезонными полевыми или пастбищными работами. Она легко разбирается, транспортируется и снова собирается.

Кроме всего этого, она технологична в изготовлении: может быть изготовлена в домашних условиях или в небольших мастерских. Не требует сложных технологических операций при изготовлении.

Формула изобретения

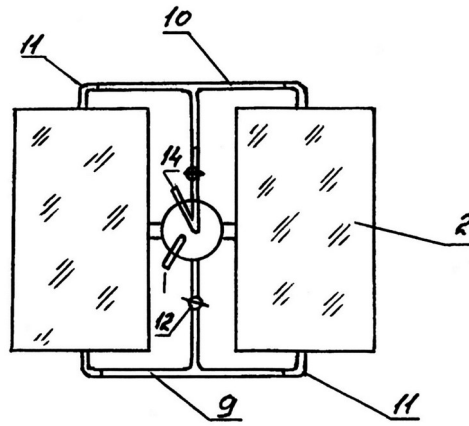
Солнечная водонагревательная установка, содержащая солнечные водонагревательные коллекторы, бак-аккумулятор для горячей воды и циркуляционные трубопроводы, отличающаяся тем, что бак-аккумулятор выполнен в виде вертикальной трубы, который имеет вертикальную ось вращения в своей нижней части, при этом солнечные водонагревательные коллекторы, прикрепленные в перпендикулярном положении к корпусу бака-аккумулятора, расположены по обе его стороны.

Солнечная водонагревательная установка ИСР-1

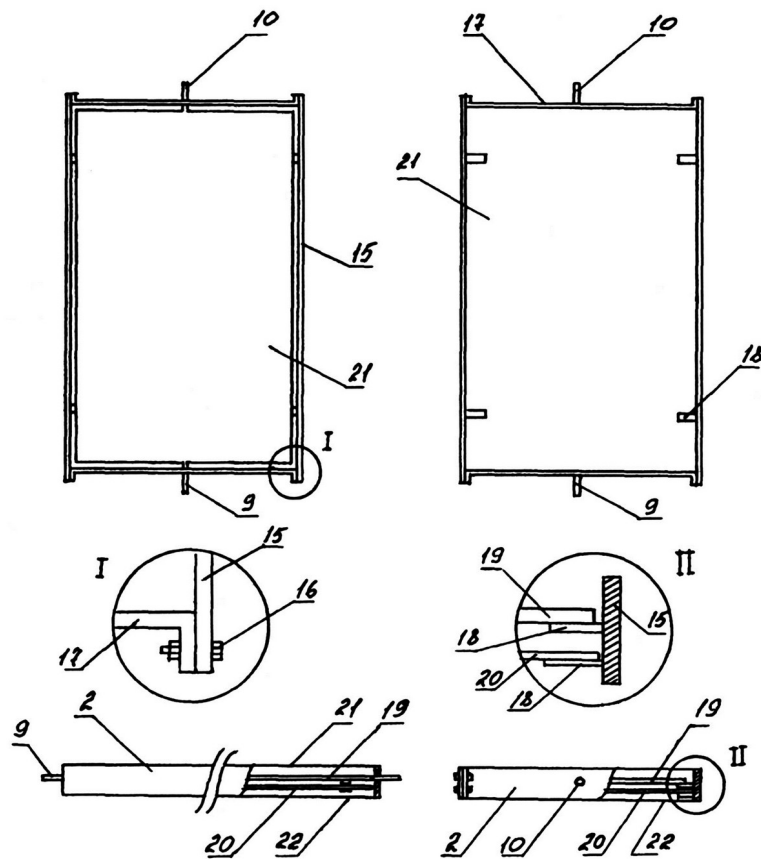


Фиг. 1

Солнечная водонагревательная установка ИСП-1



Фиг. 2



Фиг. 3

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