



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **751**
(51) МПК H01L31/00;
F24 J2/00

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1500937

(22) 08.04.2015

(46) Бюл. 115, 2015

(71) Центр инновационного развития науки и новых технологий Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(72) Каримов Х.С.(TJ); Ахмедов Х.М. (TJ); Нисар Ахмед. (PK); Файсал Хан Мухаммад (PK); Файзани Мустафа (PK).

(73) Центр инновационного развития науки и новых технологий Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(54) ГИБРИДНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР

(56) 1. Малый патент Республики Таджикистан TJ № 721.

2. SU № 1330417

(57) Изобретение относится к энергетике и может быть применено для преобразования солнечных лучей в электрическую и тепловую энергии.

Гибридный солнечный коллектор (ГСК) содержит фотоэлектрический модуль и коллектор с трубопроводом, установленными на стальной

опоре. На опоре установлен металлический параболический концентратор. В средней нижней части концентратора вмонтированы в виде прямоугольной призмы водяной коллектор, выполненный из прозрачного стекла. ГСК имеет два воздушных коллектора, первый из которых расположен между водяным коллектором и фотоэлектрическим модулем модели ARCOSolar-ASI-16-2300-20. Под модулем размещен второй воздушный коллектор. К водяному коллектору посредством трубопровода присоединен бак. Установлено устройство со стальной пружиной и фиксатор, регулируемое посредством отверстий угол наклона фотоэлектрического модуля и коллекторов к горизонтальной плоскости в зависимости от времени (сезона) года. Длина стальной пружины фиксатора подобрана так, чтобы в исходном состоянии угол наклона гибридного коллектора был бы максимальным.

Изобретение относится к энергетике и может быть применено для преобразования солнечных лучей в электрическую и тепловую энергии.

Известна солнечная фотоэлектрическая станция с системой слежения, содержащая основные и дополнительные модули, установленные на вращающемся основании, электрический двигатель постоянного тока [1]. В данной электрической станции основные и дополнительные модули установлены под тупым углом, а именно 165-175°.

Недостатки данной станции следующие: во-первых, станция вырабатывает только электрическую энергию; во-вторых, часть выработанной электроэнергии (5%-10%) потребляется системой слежения, что в целом снижает эффективность станции.

Известна многоцелевая солнечная батарея, содержащая матрицу фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), преобразующих солнечную энергию в электрическую и тепловую, устройство для передачи энергии от ФЭП к внешним потребителям [2]. Солнечная батарея выполнена многомодульной, ФЭП каждого модуля размещены на несущей подложке, имеющей каналы для хладагента, а модули закреплены и загерметизированы в общих силовых подводящем и отводящем коллекторах.

Недостатки солнечной батареи следующие:

- ФЭП каждого модуля размещены на несущей подложке имеющие каналы для хладагента, которые отбирают тепло от модулей;
- система модули-каналы усложнена конструктивно, вследствие чего повышается стоимость батареи.

Известен гибридный солнечный коллектор (ГСК), содержащий фотоэлектрический модуль, с тыльной стороны которого установлен трубчатый водяной коллектор [3]. ГСК производит электрическую и тепловую энергии с одной и той же поверхности, позволяя сократить общую площадь, используемую модулем и коллектором (в отдельности) в два раза.

Недостаток ГСК заключается в установке трубчатого водяного коллектора с тыльной стороны фотоэлектрического модуля, вследствие чего фотоэлектрический модуль перегревается не только видимым солнечным излучением, но и инфракрасным излучением, что не приводит к генерированию электрической энергии, снижающему эффективность установки.

Наиболее близким аналогом к заявленному изобретению является ГСК [4], содержащий наружное остекление, фотоэлектрический модуль, медный коллектор с трубопроводом и термоизоляционный материал, установленными на опоре. ГСК производит электрическую и тепловую энергии с одной и той же поверхности, также позволяя сократить общую площадь, используемую модулем и коллектором.

Прототип имеет следующие недостатки:

во-первых, имеет низкую выходную мощность как электрической, так и тепловой энергии, так как не используется концентратор солнечного излучения;

во-вторых, тепловую энергию производит только в виде теплой воды, т.к. используется водяной коллектор;

в-третьих, выходная мощность как электрической, так и тепловой энергий существенно зависят от времени года, т.к. угол наклона модуля и встроенного к нему коллектора постоянны.

Целью является повышение эффективности работы ГСК при производстве электрической и тепловой энергии.

Технический результат достигается установкой компаундного параболического концентратора с коэффициентом концентрации 3-5, водяного и воздушного коллекторов, совмещенных в одном корпусе, установкой устройства для изменения угла наклона коллектора к горизонту в пределах $\pm 11^\circ$ к широте местности.

Заявленное изобретение поясняется следующими графическими изображениями,

где приведены:

на Фиг. 1 - схематическая конструкция ГСК (вид сбоку -разрез в вертикальной плоскости);

на Фиг. 2 - схематическая конструкция устройства для изменения угла наклона коллектора к горизонту;

на Фиг. 3 - фотография ГСК (вид спереди);

на Фиг. 4 – фотография ГСК (вид сбоку);

на Фиг. 5 и Фиг. 6 - вольтамперная характеристика и зависимость мощности от напряжения в полдень (12-00 час).

ГСК (Фиг.1) состоит из стальной опоры 1, на которой установлен металлический параболический концентратор 2, служащий для концентрации солнечного излучения. В средней нижней части параболического коллектора 2 смонтированы водяной коллектор 3 для нагрева воды, два воздушных коллектора 4 для нагрева воздуха и фотоэлектрический модуль 5 (модели ARCOSolar-ASI-16-2300-20 производства США), вырабатывающий электрическую энергию, выполненные в виде прямоугольной призмы. Водяной коллектор 3 выполнен из прозрачного стекла. Первый воздушный коллектор 4 расположен между водяным коллектором 3 и фотоэлектрическим модулем 5. Вторым воздушным коллектором размещен под фотоэлектрическим модулем 5. К водяному коллектору 3 посредством трубопровода 6 присоединен бак 7. Угол наклона фотоэлектрического модуля 5 и всех коллекторов (Фиг. 2), к горизонтальной плоскости посредством отверстий 8, может изменяться с помощью устройства 9 со стальной пружиной (на чертежах не показаны) и фиксатора 10, позволяющего повысить эффективность модуля 5 в зависимости от времени (сезона) года по его максимальному выходному току. На Фиг. 2 показаны положения фиксатора 10 при изме-

нении угла наклона модуля 5 и коллекторов 3 и 4 в зимний период, осенью и весной. Длина стальной пружины фиксатора 10 подобрана так, чтобы в исходном состоянии угол наклона гибридного коллектора был бы максимальным ($\beta = +11^\circ$, где β - широта местности. Установка меньших углов наклона легко осуществляется прижиманием коллектора вниз под воздействием силы тяжести лица, использующего установку.

ГСК работает следующим образом. Солнечные лучи концентрируются параболическим концентратором 2 и направляются в сторону водяного коллектора 3, который поглощает инфракрасное излучение и нагревает воду. Далее видимое солнечное излучение проходит через первый воздушный коллектор 4 и поглощается фотоэлектрическим модулем 5, который генерирует электрическую энергию. Воздух, проходящий через первый воздушный коллектор 4, соприкасаясь с дном водяного коллектора 3 и поверхностью фотоэлектрического модуля 5, тоже нагревается. Т.к. в процессе поглощения солнечных лучей модуль 5 также нагревается, то и нагревается воздух во втором воздушном коллекторе 4. Поток теплого воздуха, циркулирующего через воздушные коллекторы 4, может использоваться для обогрева помещения или нагрева воды. Теплая вода водяного коллектора 3 накапливается в баке 7 и может использоваться для бытовых нужд. Использование в ГСК водяного 3 и двух воздушных коллекторов 4 позволяет избежать перегрева фотоэлектрического модуля 5, что в свою очередь повышает его эффективность.

Установлено, что оптимальный коэффициент концентрации параболического концентратора 2 не должен быть выше 5, чтобы избежать перегрева модуля. Вместе с тем отпала необходимость в установке системы слежения модуля за солнцем: положение концентратора 2 фиксированное. Все это в целом позволило повысить эффективность и упростить ГСК.

Угол наклона коллектора к горизонтальной поверхности устанавливается оптимальным с помощью устройства для изменения угла наклона 6 по максимальному току фотоэлектрического модуля 5.

Также установлено, что средняя эффективность модуля 5, водяного коллектора 3 и воздушных коллекторов 4 ГСК в естественных условиях равна соответственно 9%, 44% и 12-16%.

Использование параболического концентратора 2 позволит повысить мощность электрической энергии и эффективность модуля 5. Ввиду небольшого значения коэффициента концентрации (3-5) перегрев модуля 5 будет незначительным.

Водяной 3 и воздушные коллекторы 4, совмещенные в одном корпусе, позволят получать тепловую энергию в виде теплого воздуха для обогрева здания и теплую воду для бытовых нужд с низкими потерями тепловой энергии.

Установка устройства для изменения угла наклона коллектора к горизонту в пределах $\pm 11^\circ$ к широте местности (в зависимости от времени года) позволит увеличить мощность и энергию ГСК примерно на 20%.

Формула изобретения

1. Гибридный солнечный коллектор, содержащий фотоэлектрический модуль и коллектор с трубопроводом, установленными на опоре, **отличающийся тем, что** на стальной опоре установлен металлический параболический концентратор, в средней нижней части которого вмонтированы в виде прямоугольной призмы водяной коллектор, выполненный из прозрачного стекла, два воздушных коллектора, первый из которых расположен между водяным коллектором и фотоэлектрическим модулем модели ARCOSolar-ASI-16-2300-20, под которым размещен второй воздушный коллектор, к водяно-

му коллектору посредством трубопровода присоединен бак, имеет устройство со стальной пружинной и фиксатор, регулируемое посредством отверстий угол наклона фотоэлектрического модуля и коллекторов к горизонтальной плоскости в зависимости от времени (сезона) года.

2. Устройство по п. 1, **отличающееся тем, что** длина стальной пружины фиксатора подобрана так, чтобы в исходном состоянии угол наклона гибридного коллектора был бы максимальным.

Компьютерный набор: Фатхуллова М.С.

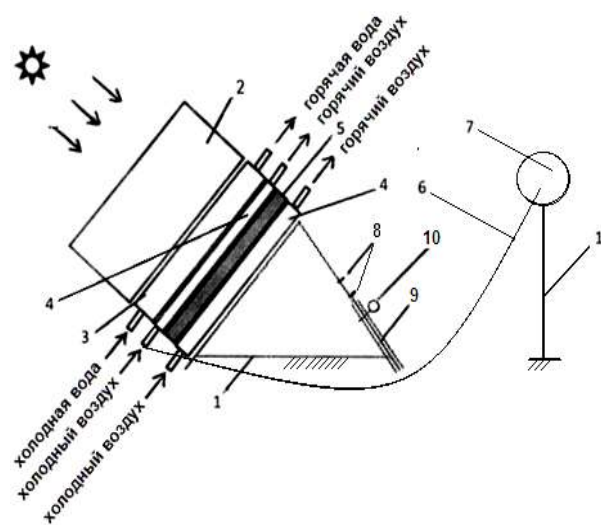
Заказ

Тираж

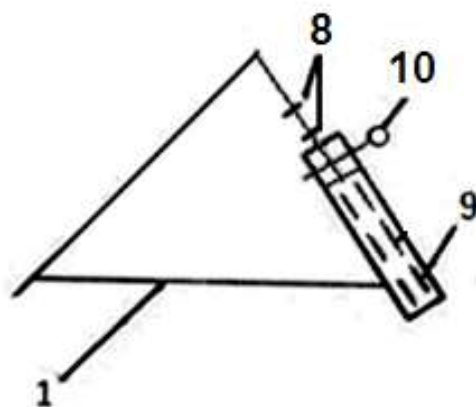
Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а

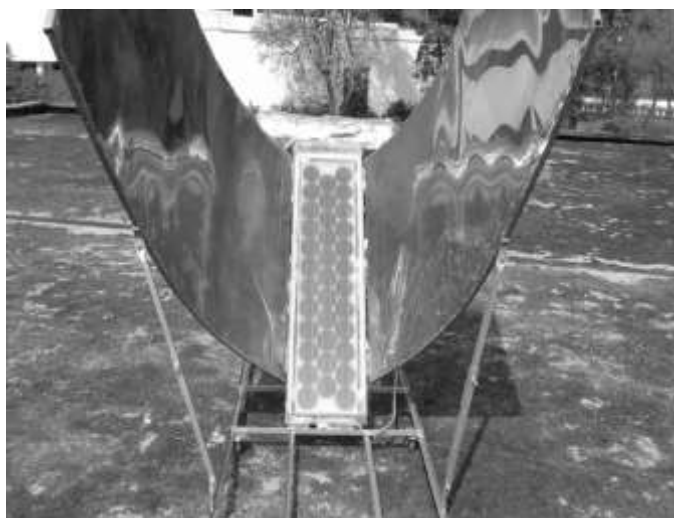
ГИБРИДНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР



Фиг. 1



Фиг. 2

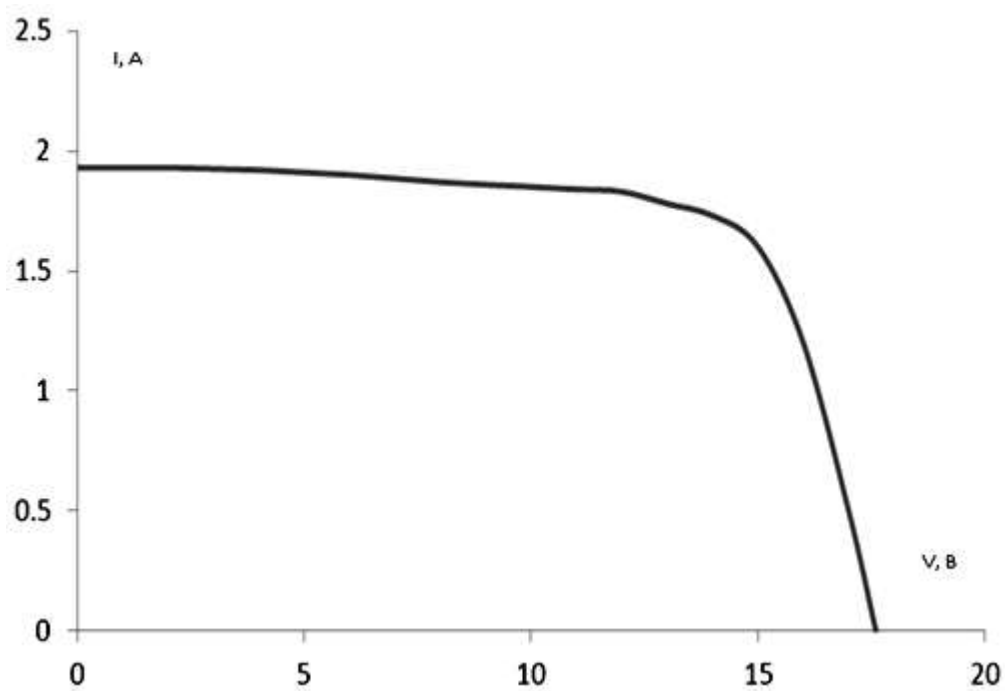


Фиг. 3

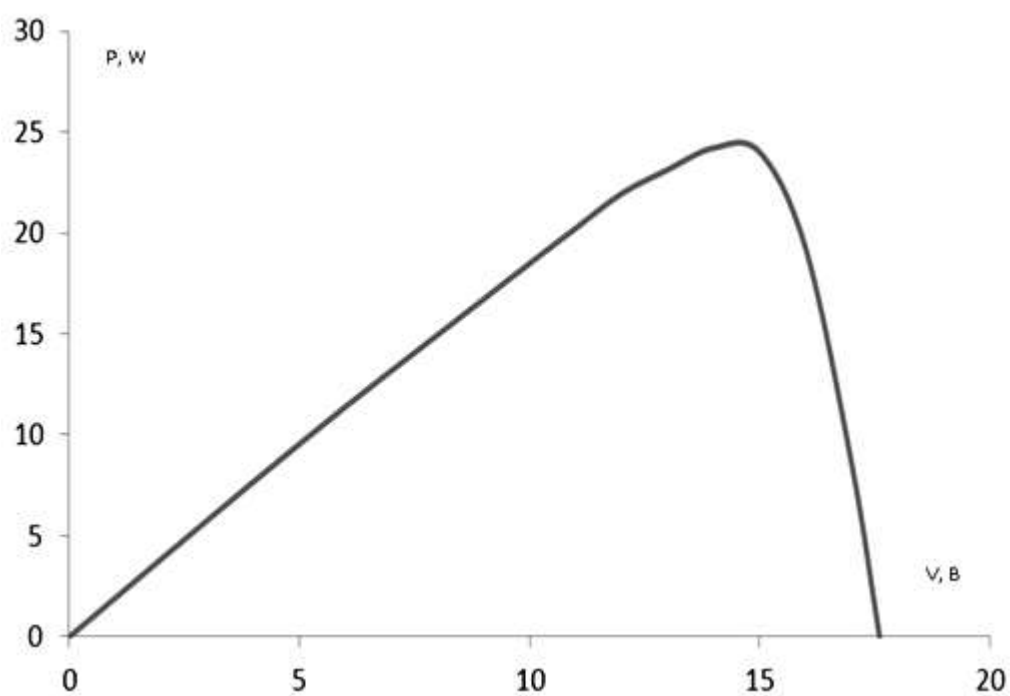


Фиг. 4

ГИБРИДНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР



Фиг. 5



Фиг. 6