



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) **KZ** (13) **U** (11) **3479**  
(51) **F02G 1/045** (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2018/0608.2

(22) 23.08.2018

(45) 21.12.2018, бюл. №48

(72) Умышев Диас Райбекович; Жуматова Асель Акановна; Дюсембекова Насипкуль Касжановна; Достияров Абай Мухамедиярұлы

(73) Минажова Саулеш Аманбаевна

(56) RU 2527773 C1, 10.09.2014г.

(54) **СОЛНЕЧНЫЙ ГЕНЕРАТОР С ДВИГАТЕЛЕМ СТИРЛИНГА**

(57) Полезная модель относится к области энергетики, а в частности к солнечным генераторам и может быть использована в качестве основного и резервного источника тепла и электроэнергии в отдаленных поселениях агропромышленности.

Солнечный генератор с двигателем Стирлинга включает следующие узлы и зоны: двигатель Стирлинга 1 на выходе которого установлен электрогенератор 2, система охлаждения 3,

имеющая водо-газовый теплообменник 19, нагреватель 4 оснащенный тепловыми трубками 23, башню 5, зеркала 6 с отражателями солнечных лучей 7, выпрямительный 8 и инверторный блок 9, регулятором 10 скорости вращения электрогенератора 2, датчиком 11 температуры рабочего тела в нагревателе 4 двигателя Стирлинга, выход которого соединен с входом регулятора 10, выход последнего соединен с управляющими входами 12 и 13 соответственно выпрямительного 8 и инверторного 9 блоков, силовой выход 14 электрогенератора 2 соединен с силовым входом 15 выпрямительного блока 8, а силовой выход 16 инверторного блока 9 соединен с сетью 17 потребителей. К цепи между выпрямителем 8 и инвертором 9 подключена аккумуляторная батарея 18, трубы горячей воды 20 системы горячего водоснабжения, циркуляционный насос 21 соединенный с накопительным баком 22.

(19) **KZ** (13) **U** (11) **3479**

Полезная модель относится к области энергетики, а в частности к солнечным генераторам и может быть использована в качестве основного и резервного источника тепла и электроэнергии в отдаленных поселениях агропромышленности.

Известен солнечный фотоэлектрический модуль с концентратором [Патент РФ №2466490, опубликовано 10.11.2012, Бюл. №31, МПК H02N 6/00, F24J 2/14], содержащем параболоцилиндрический концентратор, датчик слежения, приемник, расположенный в фокальной области с охлаждающим устройством, параболоцилиндрический концентратор выполнен стеклянным, а на внутреннюю поверхность его нанесено селективное покрытие, при этом в центральной части стеклянного концентратора, согласно его оптической оси, размещен датчик слежения, расположенный внутри охлаждающего устройства с призматическими законцовками, при этом внутренняя часть охлаждающего устройства выполнена в виде радиаторных ребер, а приемник закреплен на внешней стороне призматических законцовок, причем основания стеклянного концентратора, датчика слежения и охлаждающего устройства закреплены на радиаторе с цилиндрическими отверстиями.

Недостатком солнечного фотоэлектрического модуля с концентратором является сложность конструкции, невозможность выработки тепловой энергии, дорогостоящее селективное покрытие, низкий КПД.

Известна солнечная комбинированная концентрирующая энергоустановка [Патент РФ №2464694, опубликовано 20.10.2012 Бюл. №16, МПК H02N 6/00, F24J 2/12, F24J 2/18)], содержащая первичный и вторичный концентраторы, датчик слежения, приемник, расположенный в вершине первичного концентратора перпендикулярно его оптической оси с охлаждающим устройством, в центральной части первичного конического концентратора со сквозным отверстием, согласно его оптической оси размещен датчик слежения, расположенный внутри вторичного полупараболоидного концентратора, который выполнен стеклянным, а на внутреннюю часть его нанесено селективное покрытие, причем вторичный полупараболоидный стеклянный концентратор развернут на 360° вокруг оптической оси первичного конического концентратора, при этом на внешней стороне вторичного полупараболоидного стеклянного концентратора размещены термоэлементы, а фотоэлементы размещены на поверхности полого трубчатого теплоносителя в форме круга с входным и выходным отверстиями, причем основания первичного конического концентратора, датчика слежения, вторичного полупараболоидного стеклянного концентратора и полый трубчатый теплоноситель в форме круга закреплены на изоляторной соединительной плоской круговой шайбе.

Недостатком солнечной комбинированной концентрирующей энергоустановки является сложность конструкции, невозможность выработки

тепловой энергии, дорогостоящее селективное покрытие, низкий КПД.

Наиболее близкой по технической сущности является генерирующая установка с двигателем Стирлинга [Патент РФ №2527773, опубликовано 10.09.2014 Бюл. №25, МПК F02G 1/045], содержащая двигатель Стирлинга с электрогенератором на одном валу, систему охлаждения двигателя Стирлинга и нагреватель двигателя Стирлинга, нагреватель двигателя Стирлинга помещен на вершине башни солнечной башенной электростанции с зеркалами, которые выполнены с возможностью слежения за Солнцем и отражения солнечных лучей на нагреватель двигателя Стирлинга, при этом установка снабжена выпрямительным и инверторным блоками, регулятором, датчиком температуры рабочего тела в нагревателе двигателя Стирлинга, выход которого соединен с входом регулятора, выход последнего соединен с управляющими входами выпрямительного и инверторного блоков, силовой выход электрогенератора соединен с силовым входом выпрямительного блока, а силовой выход инверторного блока соединен с сетью потребителей.

Недостатком генерирующей установки с двигателем стирлинга является, невозможность выработки и хранения тепловой энергии, низкий КПД.

Задача полезной модели создание эффективного, экономически выгодного и промышленно применимого солнечного генератора с двигателем Стирлинга.

Технический результат - простая конструкция, выработка и хранение тепловой энергии, отсутствие дорогостоящих покрытий, высокий КПД.

Для достижения технического результата солнечный генератор с двигателем стирлинга, содержащий двигатель Стирлинга с электрогенератором на одном валу, систему охлаждения двигателя Стирлинга и нагреватель двигателя Стирлинга, нагреватель двигателя Стирлинга помещен на вершине башни солнечной башенной электростанции с зеркалами, которые выполнены с возможностью слежения за солнцем и отражения солнечных лучей на нагреватель двигателя Стирлинга, при этом установка снабжена выпрямительным и инверторным блоками, регулятором, датчиком температуры рабочего тела в нагревателе двигателя Стирлинга, выход которого соединен с входом регулятора, выход последнего соединен с управляющими входами выпрямительного и инверторного блоков, силовой выход электрогенератора соединен с силовым входом выпрямительного блока, а силовой выход инверторного блока соединен с сетью потребителей, согласно полезной модели, имеет водо-газовый теплообменник установленный в системе охлаждения, соединенный трубами горячей воды, циркуляционный насос, накопительный бак, тепловые трубки установленные в нагревателе.

Полезная модель поясняется чертежом

На Фиг.1 показан общий вид где:

1 - двигатель Стирлинга;

- 2 - электрогенератор;
- 3 - система охлаждения;
- 4 - нагреватель;
- 5 - башня;
- 6 - зеркала;
- 7 - отражатели солнечных лучей;
- 8 - выпрямительный блок;
- 9 - инверторный блок;
- 10 - регулятор;
- 11 - датчик температуры;
- 12 - управляющий вход 1;
- 13 - управляющий вход 2;
- 14 - выход электрогенератора;
- 15 - силовой вход;
- 16 - силовой выход;
- 17 - сеть;
- 18 - аккумуляторная батарея;
- 19 - водо-газовый теплообменник;
- 20 - трубы горячей воды;
- 21 - циркуляционный насос;
- 22 - накопительный бак;
- 23 - тепловые трубки.

Солнечный генератор с двигателем стерлинга включает следующие узлы и зоны: двигатель Стирлинга 1 на выходе которого установлен электрогенератор 2, система охлаждения 3, имеющая водо-газовый теплообменник 19, нагреватель 4 оснащенный тепловыми трубками 23, башню 5, зеркала 6 с отражателями солнечных лучей 7, выпрямительный 8 и инверторный блок 9, регулятором 10 скорости вращения электрогенератора 2, датчиком 11 температуры рабочего тела в нагревателе 4 двигателя Стирлинга, выход которого соединен с входом регулятора 10, выход последнего соединен с управляющими входами 12 и 13 соответственно выпрямительного 8 и инверторного 9 блоков, силовой выход 14 электрогенератора 2 соединен с силовым входом 15 выпрямительного блока 8, а силовой выход 16 инверторного блока 9 соединен с сетью 17 потребителей. К цепи между выпрямителем 8 и инвертором 9 подключена аккумуляторная батарея 18, трубы горячей воды 20 системы горячего водоснабжения, циркуляционный насос 21 соединенный с накопительным баком 22.

Солнечный генератор с двигателем стерлинга работает следующим образом: при солнечной погоде, солнечные лучи попадают на зеркала 6 с отражателями солнечных лучей 7, отраженные лучи попадают на нагреватель 4 оснащенный тепловыми трубками 23, которые позволяют более эффективно проводить тепло, которое приводит в движение двигатель Стирлинга 1, система охлаждения 3, имеющая водо-газовый теплообменник 19, охлаждает внутрициклового газ двигателя Стирлинга, горячий газ посредством теплообменника 19 передает горячей воде находящейся в трубах горячей воды 20, которое посредством циркуляционного насоса 21 транспортируется в накопительный бак 22, где она может накапливаться и отпускаться потребителям горячей воды. Механическая энергия двигателя Стирлинга 1, передается электрогенератору 2,

который через выход 14 передает электроэнергию потребителям 17. При избытке электроэнергии она накапливается в аккумуляторной батарее 18.

Датчик 11 фиксирует температуру рабочего тела и формирует на своем выходе соответствующий сигнал, который поступает на вход регулятора 10. Контроль скорости вращения электрогенератора 2 обеспечивается за счет входов 12 и 13 соответственно выпрямительного 8 и инверторного 9 блоков.

Особенностью полезной модели является наличие малого количества движущихся элементов (двигатель Стирлинга и циркуляционный насос), данное обстоятельство позволяет говорить о достаточно простой конструкции предлагаемой полезной модели.

Наличие водо-газового теплообменника позволяет использовать систему охлаждения двигателя Стирлинга в качестве низкопотенциального источника теплоты, что является достаточным для обеспечения тепловой энергией систему горячего водоснабжения. Данное обстоятельство позволяет говорить о возможности выработки тепловой энергии.

Наличие накопительного бака позволяет хранить горячую воду на относительно длительный период времени, что обеспечивает хранение тепловой энергии.

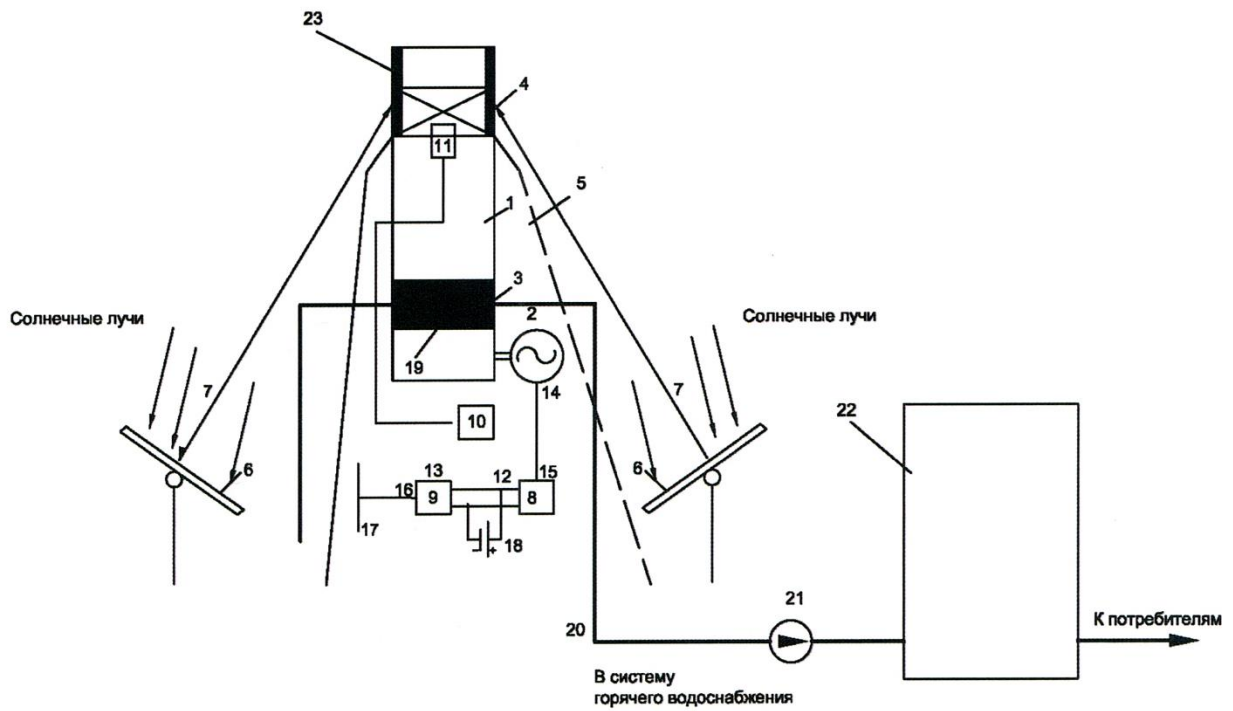
Высокий КПД устройства обеспечивается за счет следующих особенностей: наличие тепловых трубок позволяет более эффективно «собрать» тепловую энергию в нагревателей двигателя Стирлинга, что позволяет повысить температуру горячего источника. Наличие водо-газового теплообменника позволяет снизить температуру газов в холодном источнике. Как известно КПД любого теплового двигателя зависит от температуры горячего и холодного источника. Соответственно повышение температуры горячего источника и снижение температуры холодного источника приводят к повышению КПД всего цикла Стирлинга и солнечной установки в целом.

### **ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ**

Солнечный генератор с двигателем Стирлинга, содержащий двигатель Стирлинга с электрогенератором на одном валу, систему охлаждения двигателя Стирлинга и нагреватель двигателя Стирлинга, нагреватель двигателя Стирлинга помещен на вершине башни солнечной башенной электростанции с зеркалами, которые выполнены с возможностью слежения за Солнцем и отражения солнечных лучей на нагреватель двигателя Стирлинга, при этом установка снабжена выпрямительным и инверторным блоками, регулятором, датчиком температуры рабочего тела в нагревателе двигателя Стирлинга, выход которого соединен с входом регулятора, выход последнего соединен с управляющими входами выпрямительного и инверторного блоков, силовой выход электрогенератора соединен с силовым входом выпрямительного блока, а силовой выход

инверторного блока соединен с сетью потребителей, отличающаяся тем, что имеет водо-газовый теплообменник установленный в системе

охлаждения, соединенный трубами горячей воды, циркуляционный насос, накопительный бак, тепловые трубки установленные в нагревателе.



ФИГ. 1