

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12794

(13) U

(46) 2022.02.28

(51) МПК

F 03G 7/06

(2006.01)

(54)

СОЛНЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 20210190

(22) 2021.07.15

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степано-
вич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

Солнечный двигатель, состоящий из статора и ротора с закрепленными по торцам его термочувствительными элементами, от которых в сторону статора направлены тяги с зубцами, отличающийся тем, что над ротором установлен гелиоконцентратор, а под ротором смонтирован сосуд.

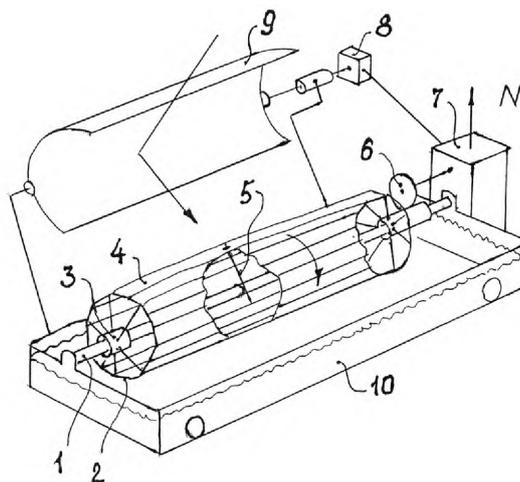
(56)

1. ДАЛЯГИН Г.Н. и др. Теплогенерирующие установки. Москва: Стройиздат, 1986, с. 82-84, рис. 2.7.

2. АЛЕКСЕЕВ Т.Н. Общая теплотехника. Москва: Высшая школа, 1980, с. 442-449, рис. 7.3.

3. СЕВЕРЯНИН В.С. Мультипликатор теплового расширения. Журнал "Изобретатель" № 9, 2015, с. 42-44, рис. 1.

4. ВУ 5624, 2003.



ВУ 12794 U 2022.02.28

Солнечный двигатель относится к общей энергетике и может быть использован в качестве генератора механической работы для производства электроэнергии в коммунальной и промышленной теплоэнергетике.

Известны двигатели, использующие, в частности, солнечное излучение для нагрева в некотором объеме рабочего тела в газообразном состоянии [1, 2]. Эти двигатели состоят из теплоприемника, подвижного элемента, воспринимающего тепловое расширение рабочего тела, производящее полезную работу, сбросного теплообменника, удаляющего отработавшую низкопотенциальную теплоту в окружающую среду (II закон термодинамики).

Недостаток аналога - необходимость иметь газ с высоким давлением, что определяет сложность с уплотнениями в контакте движущихся элементов, поддержание высокого давления в подводящих каналах, повышенный расход металла в них, сложность в эксплуатации, управлении, регулировании.

Известен принцип действия твердотельного рабочего органа, когда тепловое расширение удлиненного стержня или пластины проявляется в изменении их формы. Этим достигается значительная величина как перемещения, так и полезного усилия, что механически можно использовать для организации энергогенератора. В [3] описан механизм реализации этого принципа, где указано, что длинный твердый теплоприемник, зажатый по концам, при нагреве выгибается на величину: $H = \sqrt{L \cdot \Delta + \Delta^2}$ (L - длина, Δ - термическое удлинение, $\Delta = L \cdot k \cdot dT$, dT - изменение температуры, k - термический коэффициент линейного расширения). Для реальных случаев $H \gg \Delta$, например, для стали X18H9T при нагреве на 300 °С, длине 1 м выгиб $H \sim 110$ мм, т.к. $\Delta \sim 6$ мм.

Известен двигатель [4], действующий по указанному принципу. Прототип содержит статор в качестве оси, вокруг которой вращается ротор в виде барабана, на котором закреплены по торцам удлиненные термочувствительные рабочие элементы. С одной стороны ротор нагревается, с другой охлаждается. Это приводит к периодическому выгибу рабочих элементов, которые через тяги с зубцами вращают ротор. Вращение по механическим связям передается потребителю.

Недостаток прототипа - отсутствие организованной подачи и удлинения теплоты у двигателя, ибо энергетическая эффективность устройства определяется процессами подвода и отвода теплоты к рабочему телу и от него, особенно если оно изготовлено из твердых элементов.

Цель настоящей разработки - повысить эффективность двигателя с твердым рабочим телом, используя солнечное излучение и эффективное жидкостное охлаждение, т.е. концентрацию солнечных лучей и поверхностный теплообмен с высоким коэффициентом теплоотдачи.

Задача, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, состоит в компоновке гелиоконцентратора и некоторого жидкостного объема, сочетающихся со статором и ротором, несущим термочувствительные элементы.

Технический результат - солнечный двигатель, как генератор электроэнергии, с возможностью широкого использования не только в промышленных организациях, но и в отдаленных сельских районах, на озерах, реках и т.п.

Это достигается тем, что солнечный двигатель состоит из статора и ротора с заключенными по торцам его термочувствительными элементами, от которых в сторону статора направлены тяги с зубцами, при этом над ротором установлен гелиоконцентратор, а под ротором смонтирован сосуд.

На фигуре представлена аксонометрическая конструктивная схема солнечного двигателя, где обозначено: 1 - статор, 2 - ротор, 3 - подшипник, 4 - термочувствительный элемент, 5 - тяга, 6 - редуктор, 7 - электромеханический узел, 8 - привод гелиоконцентратора, 9 - гелиоконцентратор, 10 - сосуд, N - мощность потребителю.

Солнечный двигатель состоит из статора 1 в виде неподвижного вала. Ротор 2 своими торцами опирается на статор 1 подшипниками 3. К торцам ротора 2 прикреплены термо-

BY 12794 U 2022.02.28

чувствительные элементы 4 - это удлиненные металлические (с высоким коэффициентом теплового расширения) полосы, к середине которых прикреплены тяги 5 с однонаправленными зубцами. Тяги 5 ложатся на статор 1, где также имеются зубцы, при этом образуется храповый механизм (центр неподвижен, поворачивается окружность). На фигуре показана одна тяга.

Ротор 2 у торца за подшипником имеет редуктор 6, который передает вращение в электромеханический узел 7, в нем расположены электрогенератор, различные переключатели, регуляторы, предохранители и т.п.

Электромеханический узел 7 электрически и механически (электропроводка, цепные и другие передачи) связан с приводом гелиоконцентратора 8, способного поворачивать ось гелиоконцентратора 9. Последний изготовлен в виде цилиндрического параболоида (как общепринятого в соответствующих установках). Под ротором 2 смонтирован сосуд 10, здесь прямоугольной формы, имеющий отверстия для подачи и удаления охлаждающей жидкости. Ось ротора 2 должна находиться несколько выше уровня жидкости, налитой в сосуд 2 (волнистая линия).

Действует солнечный двигатель следующим образом. Корпус устройства устанавливается в местах с максимальным солнечным облучением, ось ротора 2 - по линии восток - запад. Сосуд 10 заполняется водой до указанного уровня, при установке на реке, озере соблюдается это условие.

Гелиоконцентратор 9 приводом гелиоконцентратора 8 по программе, действующей в электромеханическом узле 7, в соответствии с суточным положением Солнца, устанавливается под углом, при котором полоса максимальной освещенности попадает на верхний термочувствительный элемент 4. Он (и два- три соседних) нагревается до 80...300 °С, происходит их удлинение Δ , они выгибаются от своего линейного состояния на Н. Тяги 5, опирающиеся на зубчатую поверхность ротора 2, поворачивают его, как показано на фигуре круговой стрелкой. В нижней части ротора 2 термочувствительные элементы 4, перемещаемые последующими действиями других термочувствительных элементов 4, погружаются в жидкость в сосуде 10, охлаждаются и принимают первоначальную линейную форму, без выгиба Н. Так происходят периодические нагрев/охлаждение на вращающемся роторе 2, чем осуществляется термодинамический цикл производства механической работы.

Вращение через редуктор 6 подается в электромеханический узел 7, где в электрогенераторе вырабатывается электрическая мощность N. Наклон гелиоконцентратора 9 для слежения за Солнцем регулируется приводом гелиоконцентратора 8 при помощи электромеханического узла 7.

Температура охлаждения равна температуре среды, зависит от объема сосуда 10 (для озера, реки нет), расхода жидкости, испарения, циркуляции, вспомогательного охлаждения.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства заключается в использовании возобновляющихся энергоресурсов при умеренных конструкционных, материальных, энергетических затратах у потребителей, удаленных от централизованного энергоснабжения.