

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4296

(13) U

(46) 2008.04.30

(51) МПК (2006)

F 24J 2/00

(54)

ГЕЛИОКОНЦЕНТРАТОР

(21) Номер заявки: u 20070576

(22) 2007.08.03

(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)

Гелиоконцентратор конусного типа, состоящий из конусных поверхностей с внутренним зеркальным покрытием, отличающийся тем, что конусные поверхности выполнены в виде группы концентрических усеченных конусов, отделенных друг от друга вдоль их осей, угол $У$ между образующей конуса и осью определяется зависимостью

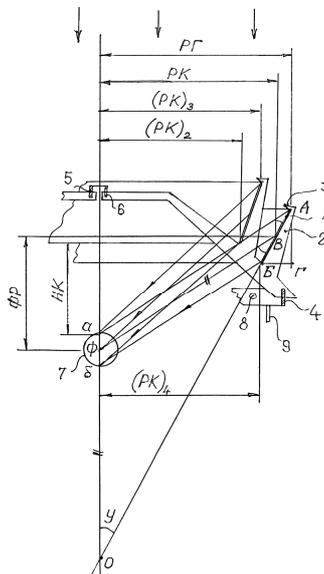
$$\operatorname{tg} У = \frac{РК}{\left(\Phi P + \sqrt{(РК)^2 + (\Phi P)^2} \right)},$$

где РК - средний радиус усеченного конуса;

ΦP - расстояние между фокусом и плоскостью РК, нижний край последующей к Солнцу конусной поверхности расположен на расстоянии НК от фокуса Φ

$$НК = \frac{(\Phi P) \cdot (РК)_2}{(РК)},$$

где $(РК)_2$ - меньший радиус последующей конусной поверхности относительно предыдущей, больший радиус последующей конусной поверхности $(РК)_3$ равен меньшему радиусу предыдущей $(РК)_4$, конусные поверхности вставлены в зацепы радиальных упоров, скрепленных друг с другом цилиндрами и крепящим кольцом с пазами, крепящее кольцо имеет ось и рычаг.



ВУ 4296 U 2008.04.30

(56)

1. Патент РБ на полезную модель 934, МПК F 24J 2/00, 2003 (аналог).
2. Политехнический словарь / Под ред. А.Ю. Ишлинской - М.: Сов. энциклопедия, 1989. - С. 112-113 (прототип).

Гелиоконцентратор относится к коммунальной и промышленной теплоэнергетике и может быть использован в гелиоустановках для нагрева жидких и газообразных теплоносителей.

Известны солнечные концентраторы, выполненные в виде водяной линзы, что снижает их стоимость, при этом вода находится между прозрачными пленками, форма которых задается концентрическими окружностями [1]. Недостатки аналога - большой вес, громоздкая система наведения на Солнце, сложность эксплуатации, высокие требования к пленке.

Известны гелиоконцентраторы, выполненные в виде зеркального светоотражающего своей внутренней поверхностью конуса [2]. По сравнению с параболическими, тороидальными, многозеркальными, линзовыми концентраторами они существенно проще, дешевле, но имеют такую же большую парусность, т.е. динамическое воздействие ветра. Принципиальный недостаток - концентрирование энергии реализуется не в точке (фокусе), а по линии, т.е. степень концентрации снижается.

Цель настоящей полезной модели - использовать простую конусную конструкцию фокусирующих систем для повышения плотности светового потока.

Задача, на решение которой направлена полезная модель, состоит в том, чтобы поверхность светоприемника должна минимально воспринимать давление ветра, чтобы элементы светоприемника полностью улавливали сноп солнечного потока на них без холостого пропуска солнечных лучей, чтобы все элементы имели общий фокус, чтобы элементы светоприемника не перекрывали как падающие на них лучи, так и отражение друг относительно друга, чтобы фокусная линия была сокращена до размеров объекта воздействия.

Технический результат при этом - простой дешевый высокоэффективный гелиоконцентратор для различных гелиоустановок.

Это достигается тем, что гелиоконцентратор конусного типа разделен на несколько концентрических зеркальных усеченных конусных поверхностей, отделенных друг от друга, закрепленных на радиальных упорах, связанных крепящим кольцом с осью и рычагом, и на цилиндре с пазами, угол Y между образующей каждого конуса и осью определяется соотношением

$$\operatorname{tg} Y = \frac{PK}{(\Phi P + \sqrt{(PK)^2 + (\Phi P)^2})},$$

где PK - средний радиус данной конусной поверхности,

ΦP - фокусное расстояние; нижний край последующей (к Солнцу) конусной поверхности расположен на расстоянии HK от фокусной линии

$$HK = \frac{(\Phi P) \cdot (PK)_2}{(PK)},$$

где PK_2 - меньший радиус последующей конусной поверхности, а больший радиус последующей конусной поверхности равен меньшему радиусу предыдущей.

На чертеже изображена схема гелиоконцентратора (правая симметричная половина), где обозначены: конусная поверхность - 1, радиальный упор - 2, зацеп - 3, крепящее кольцо - 4, цилиндр - 5, пазы - 6, объект воздействия - 7, ось - 8, рычаг - 9, ΦP - фокусное расстояние, HK - нижний край, PK - средний радиус конусной поверхности, $(PK)_2$ - меньший радиус последующей (к Солнцу) конусной поверхности, $(PK)_3$ - больший радиус ее, $(PK)_4$ -

BY 4296 U 2008.04.30

меньший радиус предыдущей, Y - угол между образующей конуса и его осью, AB - ширина конусной поверхности, B - ее середина, $B\Gamma$ - проекция конусной поверхности на плоскость, нормальную ее оси, $a-b$ - фокусная линия, Φ - фокус (условный), $O\Phi$ - ось устройства на Солнце, $R\Gamma$ - внешний радиус устройства, стрелки сверху - солнечные лучи, одинаковые углы - дуги, отрезки - штрихи.

Гелиоконцентратор состоит из группы соосных концентрических конусных поверхностей 1, внутренняя поверхность которых является зеркальной. Геометрические параметры этих усеченных конусов удовлетворяют решению поставленной задачи. Чтобы лучи попадали на фокусную линию $a-b$ (ее центр-фокус Φ) угол Y между образующей конуса AO и осью $O\Phi$, по геометрическим построениям условия

$$\operatorname{tg} Y = \frac{PK}{\Phi P + \sqrt{(PK)^2 + (\Phi P)^2}},$$

где PK - средний радиус конусной поверхности при $AB = BB$, ΦP - фокусное расстояние. Этот угол необходим при изготовлении развертки конуса. Проекции конусных поверхностей шириной AB на плоскость, нормальную потокам солнечных лучей, $B\Gamma$ - эти проекции соседних конусных поверхностей не перекрывают друг друга и не оставляют свободных полос, т.е. больший радиус последующего конуса $(PK)_3$ равен меньшему радиусу предыдущего конуса $(PK)_4$. Для увеличения компактности группы конусов расстояние между нижним краем последующей конусной поверхности (ближе к Солнцу) и фокусной линией $a-b$ должно быть равно

$$HK = \frac{(\Phi P) \cdot (PK)_2}{(PK)},$$

где $(PK)_2$ - меньший радиус последующей конусной поверхности.

Конусные поверхности 1 вставлены в радиальные упоры 2 и зафиксированы зацепами 3. Радиальные упоры 2 (их количество - 6 или 8 шт.) введены в крепящее кольцо 4 и цилиндр 5 при помощи пазов 6. В фокусе Φ находится неподвижный объект воздействия 7 (нагреватель и энергопреобразователь), вокруг которого может перемещаться крепящее кольцо 4 при помощи оси 8 и рычага 9, связанных с приводом. Размеры гелиоконцентратора задаются максимальным радиусом установки $R\Gamma$.

Работает гелиоконцентратор следующим образом. Конусные поверхности 1, изготовленные по разверткам с учетом углов Y , длин AO , AB и свободно вставленные в радиальные упоры 2 с зацепами 3, направляются крепящим кольцом 4 с пазами 6, осью 8, рычагом 9 по Солнцу: ось $O\Phi$ выводит лучи на фокусную линию $a-b$, ее центр - фокус Φ , относительно B . От всех конусных поверхностей 1 лучи концентрируются на объекте воздействия 7, находящемся на расстоянии ΦP , оно одинаково для всех конусов. Так как все конусные поверхности по оси $O\Phi$ сближены друг к другу на расстояние HK , размеры по оси $O\Phi$ устройства минимальны. Так как $(PK)_3 = (PK)_4$, то холостого пропуска лучей через гелиоконцентратор не будет, все проекции $B\Gamma$ используются. Зазор между конусными поверхностями позволяет существенно снизить воздействие ветра. Мощность установки обусловлена величиной $R\Gamma$.

Экономический эффект заключается в создании дешевого эффективного концентратора солнечных лучей.