



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: **2008142584/06**, 27.10.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**27.10.2008**(45) Опубликовано: **27.01.2010** Бюл. № 3(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **RU 2109981 C1**, 27.04.1998. **RU 2277642**  
**C2**, 10.01.2006. **RU 2297710 C2**, 27.01.2007. **SU**  
**1302011 A1**, 07.04.1987. **WO 2008034421 A2**,  
**27.03.2008**.

Адрес для переписки:

**117997, Москва, В-342, ГСП-7, ул.  
Профсоюзная, 65, ИПУ, патентный отдел**

(72) Автор(ы):

**Пащенко Федор Федорович (RU),  
Торшин Владимир Викторович (RU),  
Круковский Леонид Ефимович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Учреждение Российской академии наук  
Институт проблем управления им. В.А.  
Трапезникова РАН (RU)****(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ВЕТРА В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области энергетики и может быть использовано для преобразования энергии ветра, действующего на привязной летательный аппарат, с передачей механической работы на рабочий орган, совершающий колебательное движение. Пустотелый летательный аппарат выполнен легче воздуха и имеет аэродинамический профиль, образованный нижней сферической и плоской верхней поверхностями. С нижней стороны аппарат сочленен с тросом при помощи лееров. В нижней части трос проходит через жестко закрепленный воронкообразный приемник с воронкой с закругленными краями. Трос сочленен с лебедкой. В нижней части троса установлен передвижной зажим с зажимным болтом, к которому при помощи жесткого стржня прикреплен вал якоря с поступательным движением, расположенного

внутри неподвижного статора электрического генератора. Нижний конец вала сочленен с пружиной сжатия-растяжения, нижний конец которой закреплен на неподвижной поверхности. Верхняя поверхность летательного аппарата может быть снабжена козырьком, выходящим за границы ее периметра. Верхняя часть летательного аппарата может содержать киль, плоскость которого ей перпендикулярна и который проходит от центра к ее периферии. Над летательным аппаратом может быть установлен воздушный шар. Использование изобретения обеспечит преобразование энергии ветра, дующего даже с небольшой скоростью, в колебательное движение рабочего органа с последующим его использованием для генерации электричества. 4 з.п. ф-лы, 4 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*F03D 5/06* (2006.01)

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008142584/06, 27.10.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**27.10.2008**

(45) Date of publication: **27.01.2010 Bull. 3**

Mail address:

**117997, Moskva, V-342, GSP-7, ul. Profsojuznaja,  
65, IPU, patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Pashchenko Fedor Fedorovich (RU),  
Torshin Vladimir Viktorovich (RU),  
Krukovskij Leonid Efimovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Uchrezhdenie Rossijskoj akademii nauk Institut  
problem upravlenija im. V.A. Trapeznikova RAN  
(RU)**

## (54) CONVERSION OF WIND POWER INTO ELECTRIC POWER

(57) Abstract:

FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: hollow aircraft is made lighter, than air and has an aero-dynamic profile created with lower spherical and flat upper surfaces. The aircraft is conjugated with a cable by means of guard rails. In a lower part the cable passes through a funnel-type rigidly secured receiver with rounded edges. The cable is conjugated with a winch. A movable clamp with a fixing bolt is arranged in a lower part of the cable; an anchor shaft is attached to the movable clamp by means of a rigid rod; the anchor performing advance motions is located inside the immovable stator of the electric generator. The lower end of the shaft is coupled with an extension-

compression spring, the lower end of which is fastened on immovable surface. Upper surface of the aircraft can be equipped with a screen extending beyond bounds of upper surface perimetre. Also upper part of the aircraft can contain a keel with surface perpendicular to that one of the upper part; and the keel passes from the centre to periphery of the upper part. An air ball can be arranged above the aircraft.

EFFECT: conversion of power of wind blowing at even lowest speed into oscillating motion of working element and subsequent utilisation for generating electric power.

5 cl, 4 dwg

Изобретение относится к устройствам для преобразования энергии ветра, действующего на привязной летательный аппарат, с передачей механической работы на рабочий орган, совершающий колебательное движение.

Из уровня техники известно устройство, преобразующее энергию ветра в электрическую энергию с передачей механической работы на рабочий орган, совершающий колебательное движение. (См., например, патент РФ № 2142572, МПК F03D 5/06 «Устройство для преобразования энергии текучей среды», опубл. 10.12.1999, БИ № 34.)

Недостаток известного преобразователя заключается в том, что он имеет сложную конструкцию. Кроме того, для получения полезной работы требуется большой напор текучей среды.

Более близким по технической сущности и принятым за прототип является преобразователь энергии ветра, действующий на привязной летательный аппарат, с передачей механической работы на рабочий орган, совершающий колебательное движение. (См., например, патент РФ № 2109981, МПК F03D 5/06 "Способ преобразования кинетической энергии скоростного напора ветра и ветроустановка", опубл. 27.04.1998 г., БИ № 12.)

Известный преобразователь содержит летательный аппарат, удерживающий трос, рабочий орган, совершающий возвратно-поступательное движение, и механизм, совершающий полезную работу.

Известный преобразователь позволяет использовать потоки воздуха, обычно дующие на высоте.

Недостаток прототипа, так же как и аналога, заключается в том, что при невысоких скоростных ветровых напорах получаемая энергия невелика. Кроме того, механизм передачи движения ветра на рабочий орган имеет сложную конструкцию и может быстро выйти из строя.

Задачей данного изобретения является создание преобразователя энергии ветра, имеющего относительно простую конструкцию, более надежного, чем прототип, и способного преобразовывать энергию ветра, дующего даже с относительно небольшой скоростью, в колебательное движение рабочего органа с последующим его использованием для генерации электричества.

Указанная задача решается за счет того, что в устройстве преобразования энергии ветра в электрическую, содержащем летательный аппарат с удерживающим тросом, рабочий орган, совершающий возвратно-поступательные движения, и механизм, производящий полезную работу, согласно изобретению летательный аппарат выполнен в виде тела легче воздуха с аэродинамическим профилем и имеет нижнюю сферическую и плоскую верхнюю поверхности, с нижней стороны летательный аппарат сочленен с тросом с помощью трех, расходящихся от троса лееров, в нижней части трос проходит через жестко закрепленный воронкообразный приемник с расширяющейся частью, обращенной к летательному аппарату, ниже воронкообразного приемника трос сочленен с лебедкой, рабочий орган и механизм, производящий полезную работу, выполнены в виде электрического генератора с поступательным движением якоря, сочлененным с тросом ниже воронкообразного приемника с помощью зажима, и пружины сжатия-растяжения, при этом пружина сжатия-растяжения нижним концом жестко соединена с неподвижной поверхностью.

В варианте технического решения верхняя поверхность летательного аппарата снабжена козырьком, выходящим за границы периметра верхней поверхности,

В варианте технического решения верхняя часть летательного аппарата содержит,

киль, плоскость которого ей перпендикулярна и который проходит от центра к ее периферии.

В варианте технического решения над летательным аппаратом установлен воздушный шар, заполненный аргоном и соединенный с аппаратом с помощью леера.

В варианте технического решения расширяющаяся часть воронкообразного приемника снабжена закругленными краями.

Наличие летательного аппарата, выполненного легче воздуха и имеющего аэродинамический профиль, состоящий из нижней сферической и плоской верхней поверхностей, позволяет устанавливать аппарат на определенной высоте, где ветры дуют, как правило, постоянно, а их сила значительно выше, чем на поверхности. При этом создается сила, действующая на аппарат, тянущая его вверх. Аэродинамический профиль способствует образованию второй силы, направленной вниз. Наличие этих двух сил вынуждает аппарат колебаться, приводя в движение прикрепленные к аппарату механические элементы конструкции.

Воронкообразный приемник с воронкой, обращенной к летательному аппарату, с закругленными краями, через который проходит трос, необходим для того, чтобы боковые колебания троса не сказывались на деталях рабочего органа.

Применение рабочего органа, состоящего из электрического генератора с поступательным движением якоря, сочлененным с тросом ниже воронкообразного приемника с помощью зажима, и пружины сжатия-растяжения позволяет преобразовывать колебательные движения летательного аппарата в электрическую энергию.

Наличие козырька на верхней поверхности летательного аппарата, выходящего за границы периметра верхней поверхности, приводит к тому, что во время движения под влиянием аэродинамического эффекта аппарата вниз, на козырек будет действовать сила воздушного сопротивления, стремящаяся повернуть аппарат боком к направлению вертикального перемещения. Благодаря этому, будет происходить дополнительное изменение баланса сил, действующих на аппарат, даже при постоянном и слабом воздушном потоке. В результате колебательный процесс будет происходить более интенсивно, что повысит энергетическую отдачу системы.

Применение килей, плоскость которого перпендикулярна плоскости верхней поверхности аппарата, обеспечивает его стабилизацию по отношению к ветру.

Воздушный шар, заполненный аргоном и соединенный с аппаратом, повышает несущие способности аппарата.

Закругленные края расширяющейся части воронкообразного приемника предупреждают истирание троса при колебаниях аппарата под действием ветра.

Заявленное изобретение иллюстрируется чертежами.

На фиг.1 представлена принципиальная механическая схема устройства, выполняющего функции преобразования энергии ветра.

На фиг.2, показан привязной летательный аппарат с козырьком, вид сбоку.

На фиг.3 изображен привязной летательный аппарат с козырьком и килем, вид сверху.

Фиг.4 демонстрирует привязной летательный аппарат с дополнительным воздушным шаром.

Преобразователь энергии ветра в электрическую энергию устроен следующим образом.

Пустотелый, летательный аппарат 1 (фиг.1) выполнен легче воздуха и имеет аэродинамический профиль, состоящий из нижней сферической 2 и плоской верхней

поверхностей 3. Аппарат 1 может быть изнутри наполнен аргоном. С нижней стороны аппарат сочленен с тросом 4 с помощью трех, расходящихся от троса лееров 5. В нижней части трос проходит через жестко закрепленный воронкообразный приемник 6 с воронкой с закругленными краями (не обозначены), обращенной к летательному аппарату. Внутренняя поверхность приемника 5 имеет специальное покрытия, снижающее трение троса о его стенки. Трос 4 сочленен с лебедкой 7. В нижней части троса 4, ниже воронкообразного приемника 6, на тросе установлен передвижной зажим 8 с зажимным болтом 9. К зажиму 8 с помощью жесткого стрежня 10 прикреплен вал 11 якоря 12 с поступательным движением. Вал 11 проходит через неподвижный подшипник скольжения 13. Снизу якоря 11 имеется вал 14, проходящий через неподвижный подшипник скольжения 15. Подшипники 13 и 15 установлены на одной оси. Якорь 11 расположен внутри неподвижного статора 16 электрического генератора. Нижний конец вала 14 сочленен с пружиной сжатия-растяжения 17, а нижний конец пружины жестко соединен с неподвижной поверхностью (не обозначена).

В варианте технического решения верхняя поверхность 3 летательного аппарата 1 снабжена козырьком 18 (фиг.2, 3, 4), выходящим за границы периметра верхней поверхности, что придает аппарату ассиметричную форму. Козырек выполнен из легкого пластмассового материала и имеет небольшую толщину, причем его плоскость является продолжением верхней поверхности 3. Кроме того, верхняя часть летательного аппарата имеет киль 19, стабилизирующий положение летательного аппарата по отношению к ветру. Киль выполнен из легкого материала, имеет небольшую толщину и проходит от центра поверхности 3 до ее периферии по оси симметрии.

В варианте технического решения летательный аппарат 1 имеет дополнительно воздушный шар 20 (фиг.4), заполненный аргоном. Шар находится над летательным аппаратом 1 и соединен с последним с помощью леера 21.

Преобразователь энергии ветра в электрическую энергию действует следующим образом. С помощью лебедки 4 летательный аппарат поднимают на определенную высоту, стопорят лебедку и закрепляют зажим 9. Ветер, как правило, дующий на высоте, воздействует на летательный аппарат 1. Последний за счет аэродинамического эффекта, определяемого разностью скоростей ветровых потоков, обтекающих его с верхней 3 и нижней поверхности 2, будет стремиться двигаться вниз, уменьшая растягивающую силу, действующую на пружину 17. Таким образом, на аппарат действуют две силы, одна из которых стремится поднять его вверх, а вторая опустить вниз. Из-за того, что ветер всегда дует с переменной скоростью, аппарат 1 будет совершать колебательные движения вверх - вниз. Эти движения передаются через трос 4, зажим 9 и стержень 10 на пружину 17 и приводят к ее попеременному сжатию и растяжению. Колебательные движения пружины заставляют якорь 12 также совершать возвратно-поступательные движения, которые вызывают появление электрического напряжения на обмотках статора 16, которое и используется для получения электрической энергии. Эту энергию можно использовать для различных бытовых и хозяйственных нужд.

При наличии козырька 18 (фиг.2, 3) во время движения под влиянием ветра аппарата 1 вниз, на козырек будет действовать односторонняя сила воздушного сопротивления, направленная вертикально. Аппарат будет разворачиваться боком по отношению к ветру, и действие аэродинамического эффекта ослабевает. Аппарат начнет снова подниматься вверх, стремясь занять первоначальное положение. Далее

процесс будет повторяться. Благодаря этому будет происходить дополнительное изменение баланса сил, действующих на аппарат, даже при постоянном воздушном потоке. В результате колебательный процесс будет совершаться более интенсивно, что повысит энергетическую отдачу системы.

5 Применение киля 19 (фиг.2-4), плоскость которого перпендикулярна плоскости верхней поверхности аппарата, обеспечивает его стабилизацию по отношению к ветру.

Воздушный шар 20 (фиг.4), заполненный аргоном и соединенный с аппаратом повышает несущие способности аппарата.

#### 10 Формула изобретения

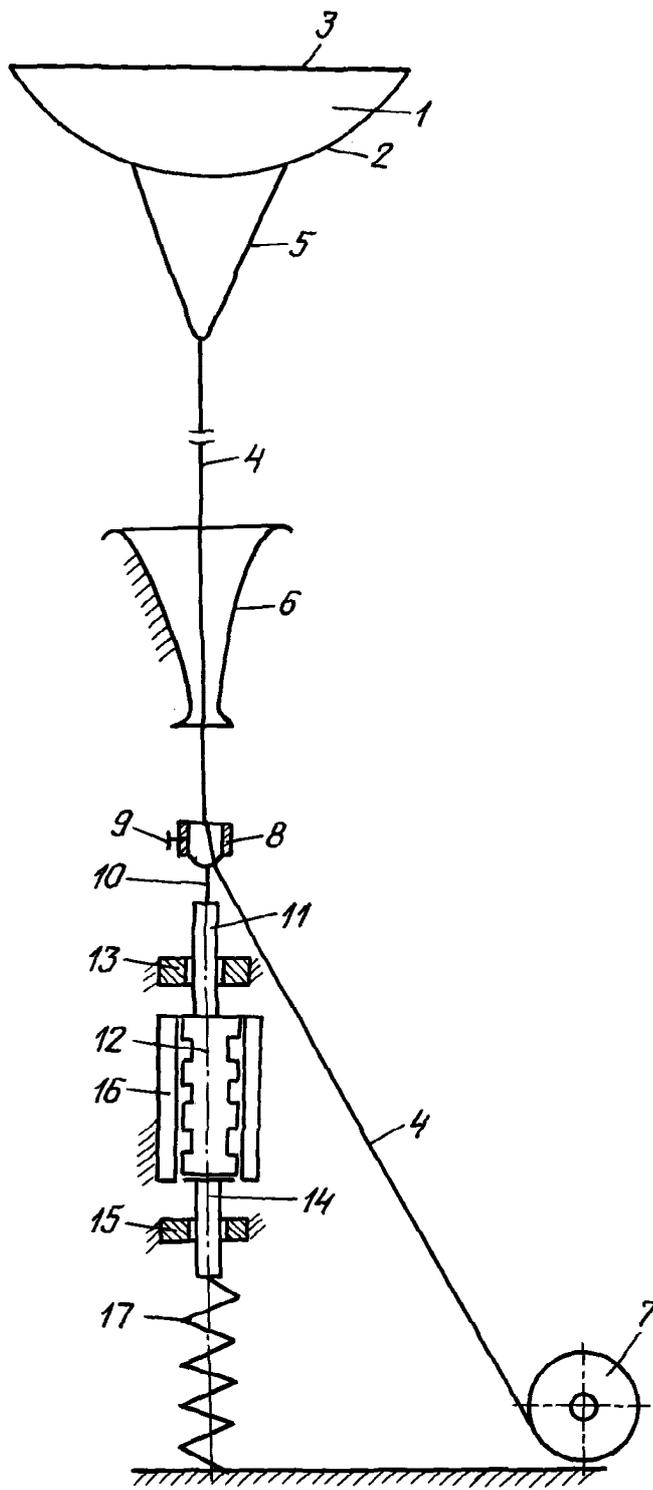
1. Преобразователь энергии ветра в электрическую энергию, содержащий летательный аппарат с удерживающим тросом, рабочий орган, совершающий  
15 возвратно-поступательные движения, и механизм, производящий полезную работу, отличающийся тем, что летательный аппарат выполнен в виде тела легче воздуха с аэродинамическим профилем и имеет нижнюю сферическую и плоскую верхнюю  
20 поверхности, с нижней стороны летательный аппарат сочленен с тросом с помощью трех, расходящихся от троса, лееров, в нижней части трос проходит через жестко закрепленный воронкообразный приемник с расширяющейся частью, обращенной к летательному аппарату, ниже воронкообразного приемника трос сочленен с лебедкой,  
25 рабочий орган и механизм, производящий полезную работу, выполнены в виде электрического генератора с поступательным движением якоря, сочлененным с тросом ниже воронкообразного приемника с помощью зажима и пружины  
30 сжатия-растяжения, при этом пружина сжатия-растяжения нижним концом жестко соединена с неподвижной поверхностью.

2. Преобразователь энергии ветра по п.1, отличающийся тем, что верхняя  
30 поверхность летательного аппарата снабжена козырьком, выходящим за границы периметра верхней поверхности.

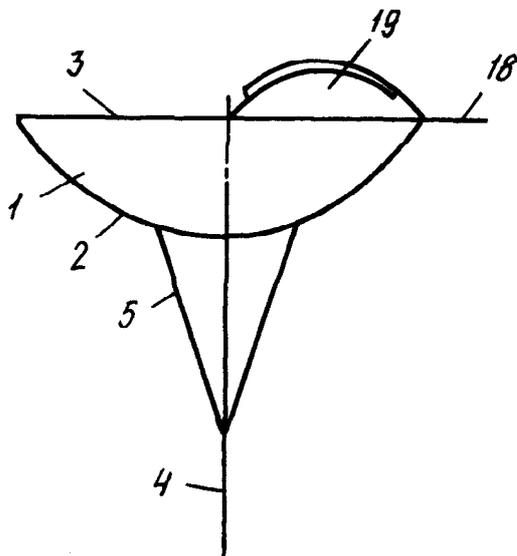
3. Преобразователь энергии ветра по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что верхняя часть летательного аппарата содержит киль, плоскость которого ей  
перпендикулярна и который проходит от центра к ее периферии.

4. Преобразователь энергии ветра по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что  
35 над летательным аппаратом установлен воздушный шар, заполненный аргоном и соединенный с аппаратом с помощью лееров.

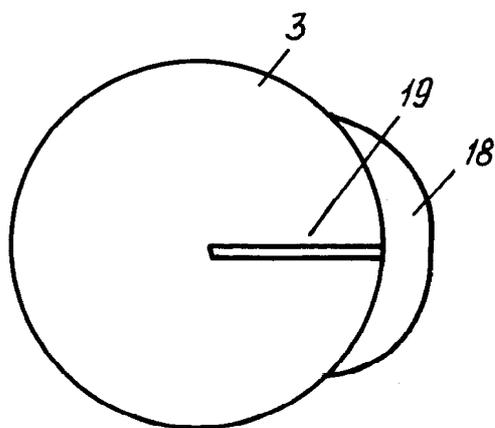
5. Преобразователь энергии ветра по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что  
40 расширяющаяся часть воронкообразного приемника снабжена закругленными краями.



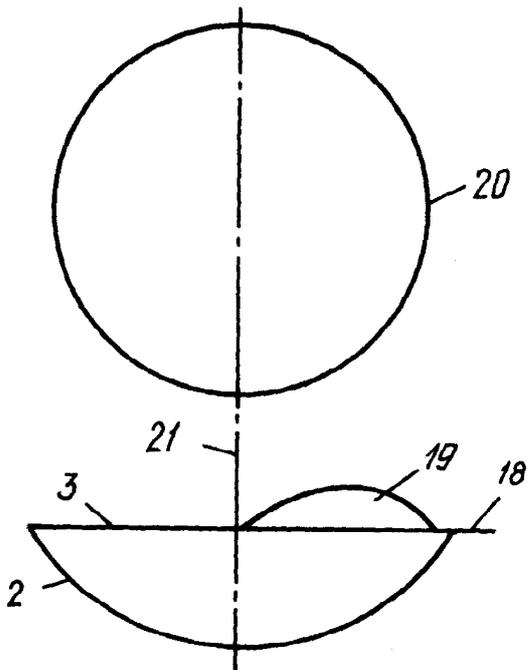
Фиг. 1



$\varphi_{uz. 2}$



$\varphi_{uz. 3}$



$\varphi_{uz. 4}$