



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B64C 29/00 (2020.05)

(21)(22) Заявка: 2019131804, 09.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.10.2019

Дата регистрации:
26.08.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.10.2019

(45) Опубликовано: 26.08.2020 Бюл. № 24

Адрес для переписки:

308503, Белгородская обл., Белгородский р-н,
пос. Майский, ул. Мирная, 38, Старков П.Н.

(72) Автор(ы):

Старков Петр Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Старков Петр Николаевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: KR 20080103936 A, 28.11.2008. JP
2019073999 A, 16.05.2019. US 2015330368 A,
19.11.2015. CN 101225802 A, 23.07.2008. RU
2010147370 A, 27.05.2012.

(54) Летающий ветрогенератор с соплом Лавалья вертикального взлёта и посадки с компенсацией веса питающего электрического кабеля

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ветроэнергетики и может быть использовано в летающих ветрогенераторах. Летающий ветрогенератор состоит из летательного аппарата с установленными на крыле электрическими двигателями-генераторами с воздушными винтами и связан с наземным оборудованием питающим электрическим кабелем. При этом крыло выполнено кольцевым с установленным внутри на растяжках соплом Лавалья, конфузорной частью встречно к потоку ветра, с установленной внутри узкой части сопла Лавалья ветротурбиной с генератором, установленными на несущей раме. Группа изобретений также относится к летающему ветрогенератору, у которого в отличие от первого варианта связь с наземным оборудованием осуществляется двумя

параллельными питающими электрическими кабелями с перемещающими и фиксирующими на них летательными аппаратами с аэродинамическими плоскостями, с установленными в передней части, с двух сторон, поворотными механизмами, снабженными фиксаторами и закрепленными на механизмах втулками с зажимами, обхватывающими кабели. Группа изобретений обеспечивает создание ветрогенераторов, которые обеспечивают повышение удельной мощности при вертикальном взлете и посадке, обеспечивают повышение маневренности и распределение веса по длине питающего электрического кабеля и могут применяться не только в стационарном режиме, но и для движения судов и вездеходов. 2 н. и 5 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2 730 745 C1

RU 2 730 745 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B64C 29/00 (2020.05)

(21)(22) Application: **2019131804, 09.10.2019**

(24) Effective date for property rights:
09.10.2019

Registration date:
26.08.2020

Priority:

(22) Date of filing: **09.10.2019**

(45) Date of publication: **26.08.2020 Bull. № 24**

Mail address:

308503, Belgorodskaya obl., Belgorodskij r-n, pos. Majskij, ul. Mirnaya, 38, Starkov P.N.

(72) Inventor(s):

Starkov Petr Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Starkov Petr Nikolaevich (RU)

(54) **FLYING WIND GENERATOR WITH VERTICAL TAKE-OFF LAVAL NOZZLE AND LANDING WITH WEIGHT OF ELECTRIC SUPPLY CABLE WEIGHT COMPENSATION**

(57) Abstract:

FIELD: wind power engineering.

SUBSTANCE: invention relates to wind power engineering and can be used in flying wind generators. Flying wind generator consists of an aircraft with electric motors-generators with propellers installed on the wing and connected to ground equipment by a supply electric cable. At the same time the wing is made annular with the Laval nozzle installed inside on the braces, with the confuser part opposite to the wind flow, with the wind turbine installed inside the narrow part of the Laval nozzle with the generator installed on the bearing frame. Group of inventions also relates to a flying wind generator, in which, unlike the first embodiment, communication with ground equipment

is carried out by two parallel feeding electric cables with moving and fixing on them aircrafts with aerodynamic planes, with installed in front part, on both sides, rotary mechanisms, equipped with retainers and fixed on mechanisms with bushings with clamps, enveloping cables.

EFFECT: group of inventions provides creation of wind generators, which provide higher specific power at vertical take-off and landing, higher manoeuvrability and distribution of weight along length of supply electric cable and can be used not only in stationary mode, but also for movement of ships and cross-country vehicles.

7 cl, 7 dwg

RU 2 730 745 C1

RU 2 730 745 C1

Изобретение относится к области ветроэнергетики и может быть использовано в летающих ветрогенераторах.

Предполагаемое изобретение, используя высотные воздушные потоки и увеличение скорости перед турбиной, позволяет увеличить мощность ветрогенератора.

5 Задача предполагаемого изобретения повышение характеристик: удельной мощности при вертикальном взлете и посадке, маневренности, распределение веса подлине питающего электрического кабеля и применение не только в стационарном режиме, но и для движения судов и вездеходов.

10 Из предыдущего уровня техники известны летающие ветряки, использующие для подъема и размещение в рабочем положении на высоте- принцип привязного дирижабля, установкой на нем ветрогенератора с транспортировкой выработанной электроэнергии по кабелю на землю. Недостатком данного способа является - создание подъемной силы с помощью газа гелия или водорода, что приводит к большим объемам аппарата. В эксплуатации гелий дорогой газ а водород взрывоопасен и так же требуются большие
15 объемы газа на единицу установленной мощности ветрогенератора. Аналог (интернет www.povate.ru. Зеленая энергетика: Летающий ветряк). В качестве прототипа выбран летающий ветрогенератор фирмы Makani Power (интернет сайт ecotechica.com.ua. Makani испытала новый летающий ветрогенератор - Эко. Техника.). Ветрогенератор представляет собой кордовый планер, снабженный восемью генераторами, способные
20 работать при подъеме как движители и передающие выработанную электроэнергию на землю по электрическому кабелю. Недостатком данного ветрогенератора является недостаточная удельная мощность и сложность режима взлета и посадки.

Поставленная задача решается следующим образом.

1. Повышение удельной мощности способствует установка: А) Турбины
25 ветрогенератора в узкой части конфузорно-диффузорного перехода, представляющего собой сопло Лавалья, ускоряющего воздушный поток перед турбиной. Б) Установка поворотных движителей по концам крыльев, работающих как в режиме движителей, так и генераторов. В) Использование двух электрических кабелей, соединяющих летательный аппарат с землей, в качестве направляющих и опоры для дополнительных
30 ветрогенераторов.

2. Маневренность, вертикальный взлет и посадка обеспечиваются путем регулирования тяги, созданной движителями. Движители соединены попарно, по концам прямолинейного элемента. Прямолинейные элементы по центру закреплены на поворотных осях по концам крыла. В узлах, поворотных осей, установлены фиксаторы
35 положения угла прямолинейного элемента относительно земли. Подъем летательного аппарата, с установленным ветрогенератором, производится следующим образом; движители устанавливаются тягой перпендикулярно к земле, включаются на максимальную мощность, создавая подъемную силу, поднимают летательный аппарат в воздух, натягивая два связующих аппарат с землей кабеля, разматывающих с барабана
40 лебедки, установленной на поворотной платформе. Дополнительно, подъемная сила возникает при установке крыла относительно направления ветра под необходимым углом атаки, как у воздушного змея. При достижении аппаратом необходимой высоты, движители переводятся в режим горизонтальной тяги, путем увеличения в паре движителей, тяги на заднем движителе и уменьшения на переднем. Под действием
45 разности моментов, прямолинейный элемент с движителями разворачивается на оси от горизонтального положения до вертикального и фиксируется фиксаторами положения угла прямолинейного элемента. В данный момент, действует подъемная сила крыла и движители переводятся в режим генератора. Для маневрирования в воздухе, генераторы

переводятся в режим движителей, неравномерным изменением тяги на движителях, изменением положения прямолинейных элементов и установки крыла под необходимым углом атаки. Посадка аппарата производится в обратном порядке, то есть при движителях с тягой перпендикулярной к земле и наматывания кабелей на барабан лебедки. Данный способ позволяет аппарату садиться и взлетать с любой площадки, включая и палубу корабля, а так же использовать эти маневренные аппараты для объединения в ветропарки.

3. Распределение веса подлине кабеля, соединяющий ветрогенератор, установленный на летательном аппарате с землей, производится в следующем порядке; при достижении летательным аппаратом некоторой высоты, например 50 метров, два соединяющих с землей кабеля, сматывающих с барабанов электролебедки, установленных на поворотной платформе, натягиваясь, образуют две параллельные направляющие. По этим направляющим запускаются летательные аппараты с аэродинамической плоскостью, по конструкции и принципу действия аналогичными воздушному змею. Летательный аппарат соединен с кабелями- направляющими втулками с зажимным механизмом. Втулки закреплены на механизмах поворота, установленных с двух сторон аэродинамической плоскости. Данные механизмы выполнены с электроприводом. Запускается несколько летательных аппаратов, связанных электрокабелем друг с другом последовательно. На каждом аппарате установлен ветрогенератор, способный работать как в режиме генератора, так и движителя и электролебедка для сматывания излишков кабеля. Подъем летательных аппаратов происходит при включении ветрогенератора в режиме движителя, установки аэродинамической плоскости в положение близкой к вертикальной, при этом создается подъемная сила от движителя и от взаимодействия потока ветра с аэродинамической плоскостью. Распределение веса кабеля по длине, происходит при включении зажимных устройств летательных аппаратов, при этом вес участков кабеля, между летательными аппаратами, компенсируется подъемной силой аэродинамических плоскостей. Летательные аппараты, в данном случае выполняют функции - выработки электроэнергии, компенсацию веса кабеля и подъем-спуск по направляющим, образованным двумя кабелями.

4. Летательные аппараты, с данным набором функций, применимы в качестве источника питания для движения морских судов и вездеходов например в условиях севера. На морских судах можно устанавливать несколько летательных аппаратов-ветрогенераторов, покрывающих всю или часть потребности в энергии, с учетом запаса энергии в аккумуляторах.

Летающий ветрогенератор состоит из основного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, с установленным на борту ветрогенератором, связанным с землей, двумя расположенными параллельно электрическими кабелями. Кабели соединены с электролебедками, установленными на поворотной платформе. Питание всего электрооборудования при запуске производится от внешнего источника или от аккумуляторов. Два кабеля являются направляющими для дополнительных ветрогенераторов, соединенных друг с другом последовательно. Дополнительные ветрогенераторы, вырабатывают электроэнергию и компенсируют вес основного кабеля, за счет подъемной силы, создаваемой аэродинамическими плоскостями. Основной ветрогенератор на базе летательного аппарата устроен следующим образом: Турбина ветрогенератора закреплена на валу, в подшипниках закрепленных на несущей раме. Турбина находится в узкой части конфузурно-диффузурного устройства, представляющего сопло Лавалья. На несущей раме закреплена электрогенератор связанный с валом турбины. В передней части летательного аппарата выполнено

кольцевое (овальное) крыло. Овальное крыло допускает большой (до 50 градусов) угол атаки крыла, что позволяет аппарату удерживаться на малых скоростях. Замкнутый контур придает крылу дополнительную прочность и дополнительную подъемную силу, а в нашем случае в овал помещается конфузор, внешней поверхностью соединенный 5 растяжками с внутренней поверхностью крыла. Крыло так же соединено с несущей рамой, которая находится внутри конфузора-диффузора. Генератор, как оборудование имеющее наибольший вес, расположено на раме в центре равновесия летательного аппарата. По концам крыла, с каждой стороны, установлены по паре движителей, соединенные в паре прямолинейным элементом. Прямолинейные элементы посажены 10 на оси вращения и закреплены на концах крыла. Эти четыре движителя обеспечивают подъем, посадку и маневрирование летательного аппарата, а так же работу в качестве генератора. Способ использования этих движителей в летательном аппарате описан ранее. Для изменения угла атаки крыла летательного аппарата, на некотором расстоянии, на двух кабелях, в данном случае несущие функцию леера, установлена 15 поперечина с электролебедкой. Тросы электролебедки соединены один с началом, а другой с концом летательного аппарата. Изменение угла атаки крыла летательного аппарата происходит путем наматывания одного троса и разматывания другого троса. Аналогично происходит регулирование потока ветра поступающего в конфузор, то есть захват ветра входным отверстием конфузора зависит от площади ометаемого 20 сечения входного отверстия. При изменении угла наклона аппарата изменяется и площадь ометаемого ветром сечения входного отверстия конфузора. Изменение от максимума (при сечении перпендикулярно к ветру), до минимума (при сечении параллельно к ветру). Регулирование силой ветра, поступающего в конфузор, возможно подъемом и спуском летательного аппарата, то есть размещение аппарата в различных 25 слоях ветра. Конфузор-диффузор возможно выполнить из ткани или аналогичного материала, с установкой в передней средней и задней части жестких колец соединенных с несущей рамой. Входная часть конфузора может иметь различную геометрию круг, эллипс и так далее, главное что бы соблюдались оптимальные углы исполнения конфузора. Крыло можно выполнить цельным, каркасным с натянутой тканью или 30 надувным, в зависимости от требуемой цены и мобильности. На несущей раме установлена так же необходимая пуско-регулирующая аппаратура. Дополнительные ветрогенераторы применяются при необходимости увеличить мощность ветростанции и компенсировать вес питающего электрического кабеля основного ветрогенератора. В зависимости от этих условий и будет зависеть мощность и конструкция 35 дополнительного летательного аппарата. Один из вариантов конструкции может быть выполнен следующим образом: Летательный аппарат содержит аэродинамическую плоскость с боковыми бортами направленными вниз. Плоскость выполнена сужающей от начала к концу, для усиления воздушного потока и представляет собой полу-конфузор, В задней части, внизу, в воздушном канале, установлена турбина 40 ветрогенератора с осью вращения параллельной потоку. С турбины, валом, передается вращение на генератор, расположенный в передней части летательного аппарата. По бокам, в передней части, летательного аппарата установлены поворотные механизмы с фиксаторами, на которых закреплены втулки с зажимами, обхватывающие питающие кабеля основного ветрогенератора, выполняющих роль направляющих.

45 Дополнительные летательные аппараты соединены последовательно между собой электрическим кабелем, а для сматывания излишков кабеля снабжены электролебедками. Регулирование мощности потока ветра на турбине, производится изменением угла наклона аэродинамической плоскости с помощью поворотных механизмов,

установленных по бокам аппарата. Способ работы и выполняемые функции дополнительного ветрогенератора описаны ранее. Рассмотрим эффективность использования конфузурно-диффузорного устройства при подъеме летательного аппарата на высоту 100-300 метров. Принимаем скорость ветра измеренную на высоте 5
 5 двух метров от земли равной 5 м/сек что соответствует слабому ветру в границах от 3,4 м/сек до 5,4 м/сек по шкале Ботфорта. Скорость ветра на высоте определяем по формуле $V_2=V_1 \times (h_2/h_1)^\varepsilon$

где - V_2 - скорость ветра на высоте 100-300 м.

10 V_1 - скорость ветра на высоте 2 метра.

h_2 - высота подъема 100-300 метров.

h_1 - высота замера скорости 2 метра.

ε - коэффициент градиента ветра зависит от типа местности принимается от 0,1 до 0,5 принимаем 0,2

15 При 100 м. $V_2=5 \times (100/2)^\varepsilon=5 \times 2,186=10,93$ м/сек.

При 300 м $V_2=5 \times (300/2)^\varepsilon=5 \times 2,724=13,62$ м/сек.

Применяемая степень сужения конфузуратора может находиться в пределах от 1/2 до 1/
 20 20, а оптимальная степень сужения от 1/4 до 1/10. Для малых скоростей ветра наиболее выгодно применять наибольшую степень от 1/10 до 1/20. Оптимальный угол сужения для конфузуратора находится в пределах от 5° до 40°, тогда как для диффузора от 4° до 14°. Принимаем степень сужения конфузуратора ближе к минимальной равной 1/5. Согласно закону Вернули о непрерывности для идеального потока

25 $S_1 \times V_1=S_2 \times V_2$ где - S_1 и S_2 площадь сечения на входе и в сужении

V_1 и V_2 скорости потока на входе и в сужении

$V_2=S_1 \times V_1/S_2$ принимаем $V_1=11$ м/сек.

$V_2=5 \times 11=55$ м/сек. Мощность ветрового потока вычисляем по формуле

30 $P=\frac{\rho V^3}{2} \times S$ где- P - мощность ветрового потока

ρ - плотность воздуха, среднее значение 1,22 кг/м³

V - скорость ветрового потока.

S - ометаемая площадь.

35 $S=\frac{\pi D^2}{4}$ D-диаметр, принимаем D=10 метров.

$S=3,14 \times 100/4=78,5$ м²

Мощность потока ветра перед конфузуратором

40 $P_1=\frac{1,22}{2} 11^3 \times 78,5 \approx 64$ квт.

Мощность потока в сужении при $S=7,85$ м²

$P_2=\frac{1,22}{2} 55^3 \times 7,85 \approx 797$ квт. То есть мощность потока в конфузуре, без учета

45 сопротивления, при данных условиях увеличивается 797квт/64квт≈12,5раза. Коэффициент использования энергии ветра (КИЭВ) для современных ветрогенераторов с горизонтальной осью вращения в среднем составляет 40%, получаем мощность на турбине $197 \times 0,4=318$ квт.

Рассчитываем диаметр ветротурбины

$$S = \pi D^2 / 4 \text{ или } D = \sqrt{S \times 4 / \pi} \quad D = \sqrt{7,85 \times 4 / 3,14} = \sqrt{10} = 3,162 \text{ м.}$$

Рассчитываем скорость вращения турбины исходя из формулы быстроходности ветроколеса

$Z = L \times W / 60 / V$ где - Z коэффициент быстроходности, для трех лопастного ветроколеса $Z = 5$

L - периметр ветроколеса $L = \pi D$ возьмем $D = 3$ метра.

V - скорость ветра.

$W = V / L \times Z \times 60$ $L = 3,14 \times 3 = 9,42$ метра.

$W = 55 / 9,42 \times 5 \times 60 = 1751$ об/мин.

Приведенные ориентировочные расчеты показывают эффективность применения конфузочно-диффузного устройства в ветрогенераторах в сравнении с прототипом, выраженное в увеличении в разы снимаемой мощности с ометаемой поверхности турбины и приемлемых скоростей вращения электрогенератора, позволяющих обходиться без повышающих обороты редукторов.

Технический результат, полученный при осуществлении изобретения - повышение технических характеристик летающего ветрогенератора, в сравнении с прототипом, достигается за счет: 1. Характеристики повышения удельной мощности - в результате установки на летающем ветрогенераторе конфузочно-диффузного устройства и применение дополнительных ветрогенераторов с аэродинамической плоскостью, использующих два параллельных кабеля, передающих электроэнергию на землю, в качестве направляющих и опоры. 2. Характеристики улучшения взлета, посадки и маневрирования - в результате применения движителей попарно жестко соединенными прямолинейными элементами, посаженными на поворотных осях с механизмом фиксации и закрепленных по концам крыла. Эти движители, при увеличении тяги на одном из пары движителей и уменьшении на другом, разворачиваются парой на оси и фиксируются механизмом фиксации, что позволяет производить; вертикальный взлет и посадку с любой площадки, маневрирование и установку движителей перпендикулярно к ветровому потоку для использования в режиме генераторов. 3. Использование дополнительных летающих ветрогенераторов для компенсации веса основного кабеля, при фиксации на кабеле с помощью зажимных втулок, закрепленных на аэродинамической плоскости, путем создания подъемной силы аэродинамическими плоскостями. 4. Возможность применения - как источник энергии, для движения морских судов и сухопутных транспортных средств, например вездеходов в условиях Арктики.

На фиг 1 изображен летающий ветрогенератор. Вид сбоку.

На фиг 2 изображен летающий ветрогенератор. Вид спереди.

На фиг 3 разрез А-А.

На фиг 4 разрез Б-Б.

На фиг 5 механизм поворота с механизмом фиксации двигателей - генераторов с воздушными винтами, установленном на кольцевом крыле. Вид спереди.

На фиг 6 механизм поворота с зажимной кабельной втулкой, установленном на аэродинамической плоскости. Вид сбоку.

На фиг 7 разрез С-С.

Летающий ветрогенератор состоит из кольцевого крыла 1. С закрепленным внутри крыла 1 конфузочно-диффузора 2 в виде сопла Лавала. Закрепленными на концах кольцевого крыла 1, электродвигателей-генераторов 3 с воздушными винтами, соединенными прямолинейными элементами 4, посаженными на поворотную ось 5, с

механизмом фиксации 6. Летающий ветрогенератор связан с установленными на земле электролебедкой 15 установленной на поворотной платформе 16, двумя электрокабелями 7 расположенными параллельно друг другу. На расстоянии одного-трех длинны аппарата, на кабелях 7 установлена поперечина 8 с электролебедкой 9 угла наклона ветрогенератора, с двумя регулировочными тросами 10 закрепленными в начале и в конце аппарата. На кабелях 7, выполняющих роль направляющих, передвигаются и фиксируются аэродинамические плоскости 11, связанными с кабелем 7 зажимными втулками 13 установленными на механизмах поворота 12. Механизмы поворота 12 закреплены по бокам аэродинамической плоскости 11. Несколько аппаратов с аэродинамическими плоскостями 11 связаны между собой последовательно электрическим кабелем 14. Внутри конфузора-диффузора 2 установлена несущая рама 17, с установленными на ней ветротурбиной 19 связанной валом 23 с электрогенератором 20, скрепленная с кольцевым крылом 1 и конфузор-диффузором 2. Кольцевое крыло 1 внутренней поверхностью связано растяжками 18 с конфузор-диффузором 2. На дополнительных ветрогенераторах, на аэродинамической плоскости 11, снизу в узкой части, закреплена ветротурбина 24 связанная валом 25 с электродвигателем-генератором 21 закрепленном на аэродинамической плоскости 11. На дополнительных ветрогенераторах возможна установка электролебедок 22 для сматывания излишков кабеля 14. Как вариант, на фиг 5 показано устройство поворотной пары электродвигателей-генераторов 3 с воздушными винтами. Устройство состоит из электродвигателей-генераторов 3 с воздушными винтами, жестко соединенными между собой прямолинейным элементом 4, посаженным на ось 5, установленной в подшипнике 26. На оси 5 жестко закреплен диск 28 с кольцевым магнитом 29 взаимодействующим с электромагнитом 27 закрепленным на несущей раме 17. Как вариант на фиг 6 схематично показано устройство механизма поворота 12 установленного на дополнительном ветрогенераторе.

Устройство 12 закреплено на боковой поверхности аэродинамической плоскости 11 на оси на которой закреплена шестерня 31 взаимодействующая с шестерней 30 посаженной на валу червячного редуктора с электродвигателем. Редуктор с электродвигателем не показан. На шестерне 31 жестко закреплена втулка 13 с механизмом фиксации на кабеле 7. Фиксация втулки 13 на кабеле 7 возможна с помощью электромагнита 32 и поворотного сегмента 33 с магнитопроводом.

Работа летающего ветрогенератора.

Подъем со стартовой площадки летающего ветрогенератора производится при положении электродвигателей-генераторов 3 с воздушными винтами направлением тяги перпендикулярно к земле, повороте прямолинейного элемента 4 параллельно земле и при включенном механизме фиксации 5. Электродвигатели-генераторы 3 включаются на максимальную мощность поднимают в воздух летающий ветрогенератор. Одновременно устанавливается, для создания подъемной силы, крыло 1 под углом к ветровому потоку, путем изменения электролебедкой, установленной на поперечине 8, закрепленной на кабеле 7, длинны тросов 10, закрепленными в начале и в конце летающего ветрогенератора. Электролебедка 9 при этом задний трос 10 сматывает а передний трос 10 наматывает, тем самым изменяет угол наклона крыла 1. Поворотная платформа 16 устанавливает ветрогенератор по ветру, а электролебедка 15 распускает кабель 7. В варианте без дополнительных ветрогенераторов, основной ветрогенератор, достигая высоты, на которой предполагается его использование, переводят в режим генератора, при этом подъемная сила крыла 1 больше силы тяжести ветрогенератора и питающего кабеля 7. Электродвигатели-генераторы 3 разворачивают перпендикулярно

воздушному потоку, переводят в режим генератора, путем увеличения тяги на задних и уменьшения тяги на передних двигателях-генераторах 3 и стопорения их механизмом фиксации 6. Поток ветра попадая в конфузур сопла 2 Лавали сжимаясь, ускоряется и имея наибольшую скорость при наименьшем давлении в узкой части вращает турбину 19 и выходит в диффузор сопла 2 где происходит повышение давления и снижение скорости потока, необходимое для оптимальной работы турбины 19. Турбина 19 передает вращение с помощью вала 23 на электрогенератор 20. Выработанная электроэнергия от электрогенератора 20 и от двигателей-генераторов 3 поступает по электрическим кабелям 7 на землю к потребителям. Маневрирование летающим ветрогенератором возможно: А) Изменением тяги, в режиме двигателей, на двигателях-генераторах 3. Б) Изменением угла атаки крыла 1, с помощью электролебедки 9 установленной на поперечине 8, путем изменения длинны тросов 10 и изменение длины тросов 7 электролебедкой 15. Так же изменение потока ветра входящего в конфузур, и как следствие регулирование мощности на турбине 19, производится электролебедкой 15, путем изменения длинны тросов 10, закрепленные спереди и сзади аппарата, то есть один трос наматывается а другой разматывается и отверстие конфузора устанавливается под углом к потоку, тем самым уменьшая ометаемое сечение. Изменение скорости потока ветра так же возможно изменением высоты подъема ветрогенератора над землей. Для компенсации веса кабеля 7 и выработки дополнительной электроэнергии используются дополнительные ветрогенераторы запускающие в работу следующим образом: Основной ветрогенератор поднимается на высоту, например 50 метров и на натянутые параллельно кабеля 7 подводятся раскрытые втулки 13, закрепленные на механизме поворота 12 установленные по бокам аэродинамической плоскости 11. Втулки 13, свободно скользящие по направляющим кабелям 7, закрываются. Аэродинамическая плоскость 11 с помощью механизма поворота 12 разворачивается под углом к потоку ветра. При взаимодействии потока ветра и аэродинамической плоскости 11 возникает подъемная сила. Дополнительно на полную мощность включается в двигательном режиме двигатель-генератор 21 аэродинамической плоскости 11 вращая вал 25 раскручивает ветротурбину 24. Под действием двух сил, созданной аэродинамической плоскостью 11 и ветротурбиной 24, ветрогенератор поднимается по направляющим кабелям 7, и фиксируется на высоте при включении на зажимной втулке 13 электромагнита 32 который взаимодействует с магнитопроводом 33. Аналогично запускаются следующие дополнительные ветрогенераторы. Энергопитание дополнительных ветрогенераторов производится по кабелю 14, связующего последовательно ветрогенераторы. Для регулирования длинны кабеля 14 между ветрогенераторами возможна установка электролебедок 22. Дальнейший подъем всех ветрогенераторов на необходимую высоту, производится подъемной силой, создаваемой при включения всех двигателей- генераторов 3 и 21 в двигательный режим, установки крыла 1 и аэродинамических плоскостей 11 под углом атаки к потоку ветра и разматывании кабелей 7 электролебедкой 15. При достижении необходимой высоты, двигатели-генераторы 3 и 21 переводятся в режим генераторов и включается генератор 20. Удержание в воздухе, при генерации электроэнергии обеспечивается подъемной силой крыла 1 и аэродинамических плоскостей 11. В следствии того, что дополнительные ветрогенераторы зафиксированы на кабеле 7, вес кабеля 7, распределяется между дополнительными ветрогенераторами и компенсируется подъемной силой аэродинамических плоскостей 11. При слабом ветре, с недостаточной подъемной силой на крыле 1 и аэродинамических плоскостях 11, для того чтобы не садить ветрогенератор на землю, возможно включить двигатели-генераторы 3 и 21 в режиме двигателей, а

генератор 20 оставить включенным, при этом генератор 20 может обеспечить энергией для поддержания ветрогенератора в воздухе. Посадка ветрогенератора производится в обратном порядке.

(57) Формула изобретения

5 1. Летающий ветрогенератор, состоящий из летательного аппарата с установленными на крыле электрическими двигателями-генераторами с воздушными винтами и связанный с наземным оборудованием питающим электрическим кабелем, отличающийся тем, что крыло выполнено кольцевым с установленным внутри на растяжках соплом Лавалья, конфузорной частью встречно к потоку ветра, с установленной внутри узкой части сопла Лавалья ветротурбиной с генератором, установленными на несущей раме.

10 2. Летающий ветрогенератор, состоящий из летательного аппарата с установленными на крыле электрическими двигателями-генераторами с воздушными винтами, отличающийся тем, что крыло выполнено кольцевым с установленным внутри на растяжках соплом Лавалья, конфузорной частью встречно к потоку ветра, с установленной внутри узкой части сопла Лавалья ветротурбиной с генератором, установленными на несущей раме, при этом двигатели-генераторы с воздушными винтами связаны с наземным оборудованием двумя параллельными кабелями, с перемещающими и фиксирующими на них летательными аппаратами с аэродинамическими плоскостями, с установленными в передней части, с двух сторон, поворотными механизмами, снабженными фиксаторами и закрепленными на механизмах втулками с зажимами, обхватывающими кабели.

15 3. Летающий ветрогенератор по п.1, отличающийся тем, что снабжен двумя парами электрических двигателей-генераторов с воздушными винтами, соединенными прямолинейными элементами, по центру посаженными на ось вращения с механизмом фиксации и расположенными по концам крыла.

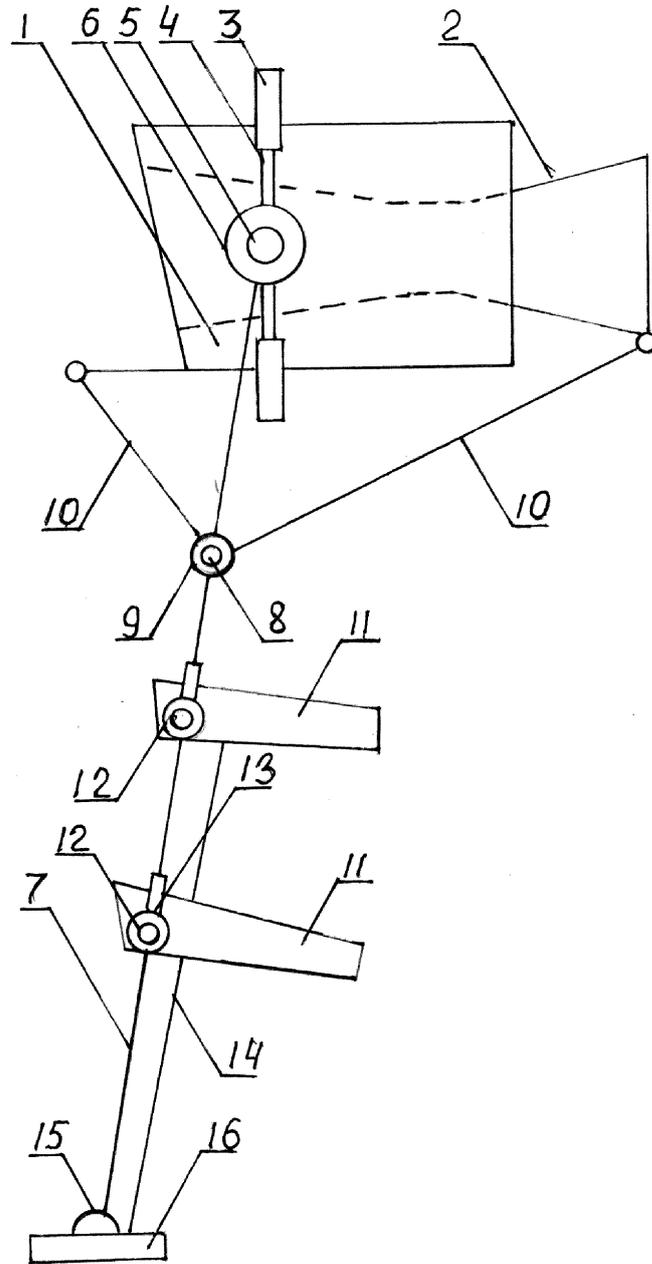
20 4. Летающий ветрогенератор по п.1, отличающийся тем, что электрогенератор установлен в центре равновесия летающего ветрогенератора и связан валом с ветротурбиной, находящейся в узкой части сопла.

30 5. Летающий ветрогенератор по пп.1, 2 и 4, отличающийся тем, что на расстоянии одной-трех длин аппарата вниз установлена на кабелях поперечина с электролебедкой с тросами, один из которых соединен с концом аппарата, а другой с началом, работающими одновременно один на сматывание а другой на разматывание.

35 6. Летающий ветрогенератор по п.2, отличающийся тем, что аэродинамическая плоскость выполнена сужающейся от начала к концу с бортами в виде полуконфузора, с воздушным винтом, установленным в задней узкой части и соединенным валом с двигателем- генератором, установленным в передней части.

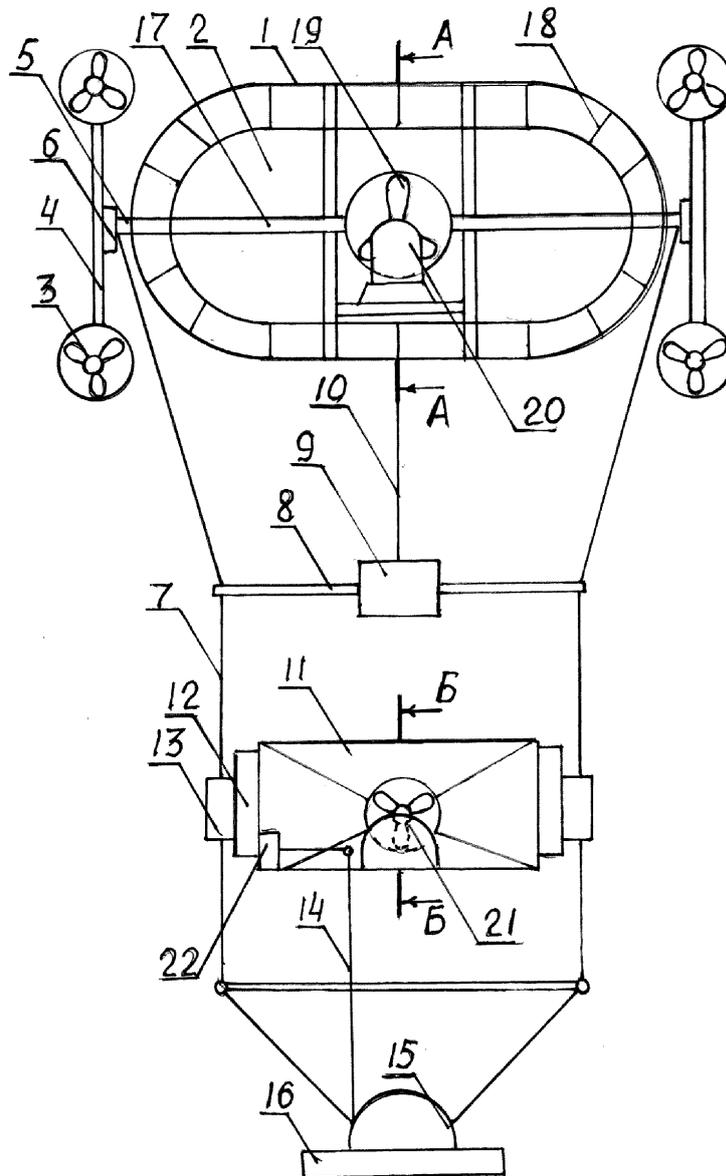
40 7. Летающий ветрогенератор по пп.2 и 6, отличающийся тем, что на направляющем кабеле фиксируются несколько аппаратов, связанных между собой последовательно электрическим кабелем.

1

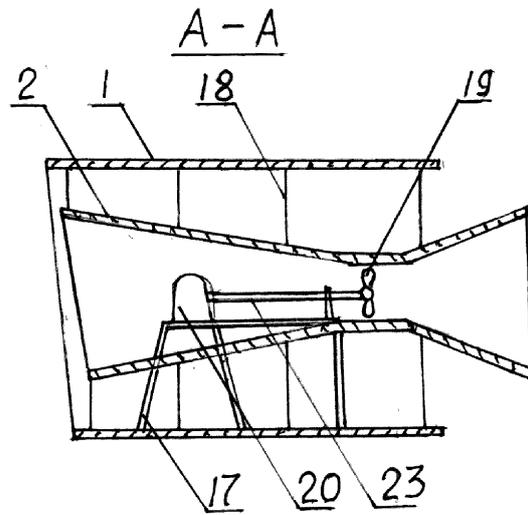


Фиг. 1

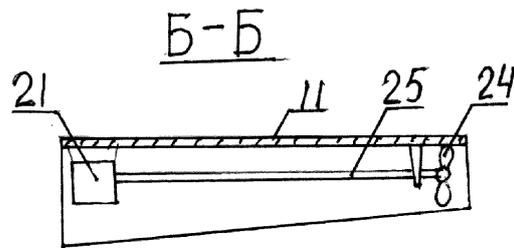
2



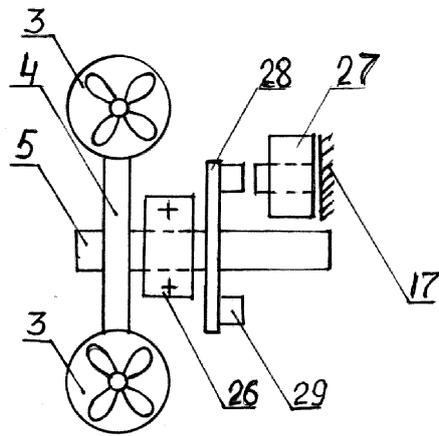
Фиг. 2



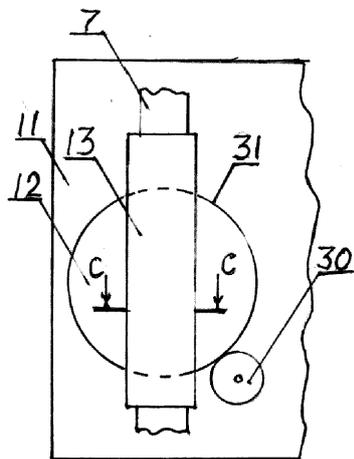
Фиг. 3



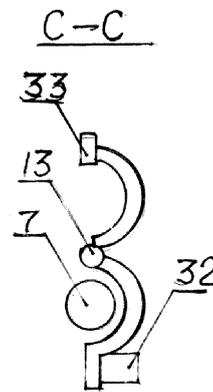
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7