



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B64B 1/50 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023121533, 17.08.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.08.2023

Дата регистрации:
23.09.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.08.2023

(45) Опубликовано: 23.09.2024 Бюл. № 27

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Попов Александр Ильич (RU),
Щеклеин Сергей Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

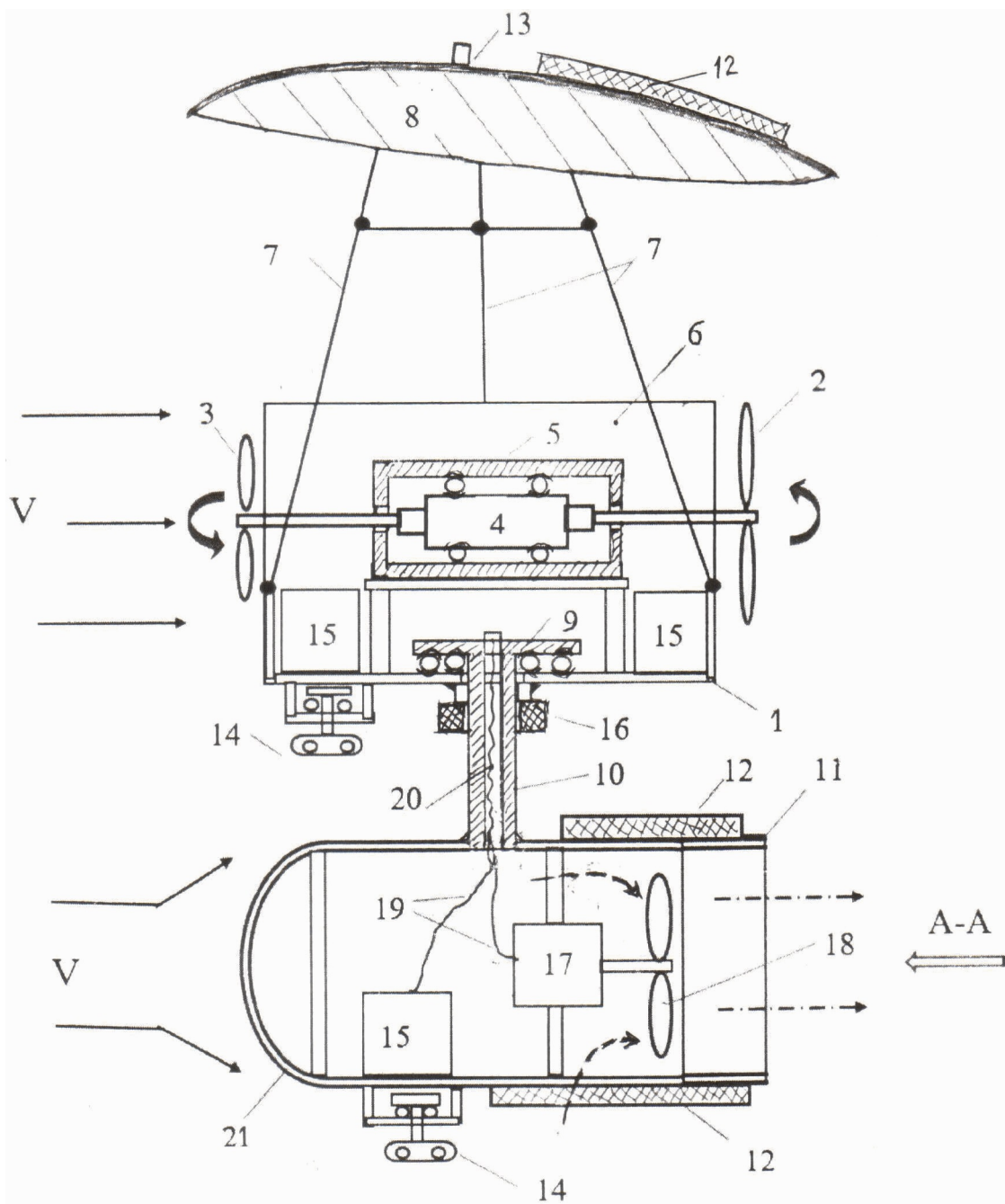
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2662101 C1, 23.07.2018. RU
2659147 C1, 28.06.2018. RU 2688115 C1,
17.05.2019. RU 2612492 C1, 09.03.2017. CN
104608908 A, 13.05.2015. CN 108284937 A,
17.07.2018.

(54) Гибридная аэромобильная система воздушного наблюдения

(57) Реферат:

Изобретение относится к гибридной аэромобильной системе воздушного наблюдения. Технический результат состоит в увеличении времени нахождения в воздухе системы воздушного наблюдения в режиме длительного автономного полета и возврата ее на базу. Для этого в гибридной аэромобильной системе воздушного наблюдения, содержащей аппаратуру для создания нейтральной плавучести и состоящей из мультикоптера и привязного к нему аэростата в виде жесткой полусферы из газонепроницаемого материала с размещенной на поверхности солнечной батареей и травящим газ клапаном, содержащим платформу, на которой размещены баллон с клапаном,

заполненный сжатым подъемным газом, видеокамера кругового обзора, блоки глобальной навигационной системы, системы связи и управления, аккумуляторная батарея, дополнительно аэростат содержит на платформе ветроэнергетическую установку (ВЭУ) из двух ветроколес с противоположной круткой лопастей, подключенных к электрогенератору для вращения его в контрроторном режиме, электрогенератор ВЭУ и солнечные батареи, размещенные на боковых стабилизаторах ВЭУ, подключены через преобразователи напряжения к аккумуляторной батарее аэростата. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B64B 1/50 (2024.01)(21)(22) Application: **2023121533, 17.08.2023**(24) Effective date for property rights:
17.08.2023Registration date:
23.09.2024

Priority:

(22) Date of filing: **17.08.2023**(45) Date of publication: **23.09.2024** Bull. № 27

Mail address:

**620002, g. Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, Tsentr
intelektualnoj sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**Popov Aleksandr Ilich (RU),
Shcheklein Sergei Evgenevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal State Autonomous Educational
Institution of Higher Education Ural Federal
University named after the first President of
Russia B.N.Yeltsin (RU)**(54) **HYBRID AIRBORNE AERIAL SURVEILLANCE SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: aerial surveillance.

SUBSTANCE: invention relates to a hybrid airborne aerial surveillance system. For this purpose, in a hybrid airborne aerial surveillance system, containing equipment for creating neutral buoyancy and consisting of a multicopter and a balloon attached to it in the form of a rigid hemisphere from a gas-impermeable material with a solar battery placed on the surface and a gas etching valve, comprising a platform on which a cylinder with a valve filled with a compressed lifting gas, a video camera of an all-round view, global navigation system units, communication and control systems, storage battery, additionally, the balloon

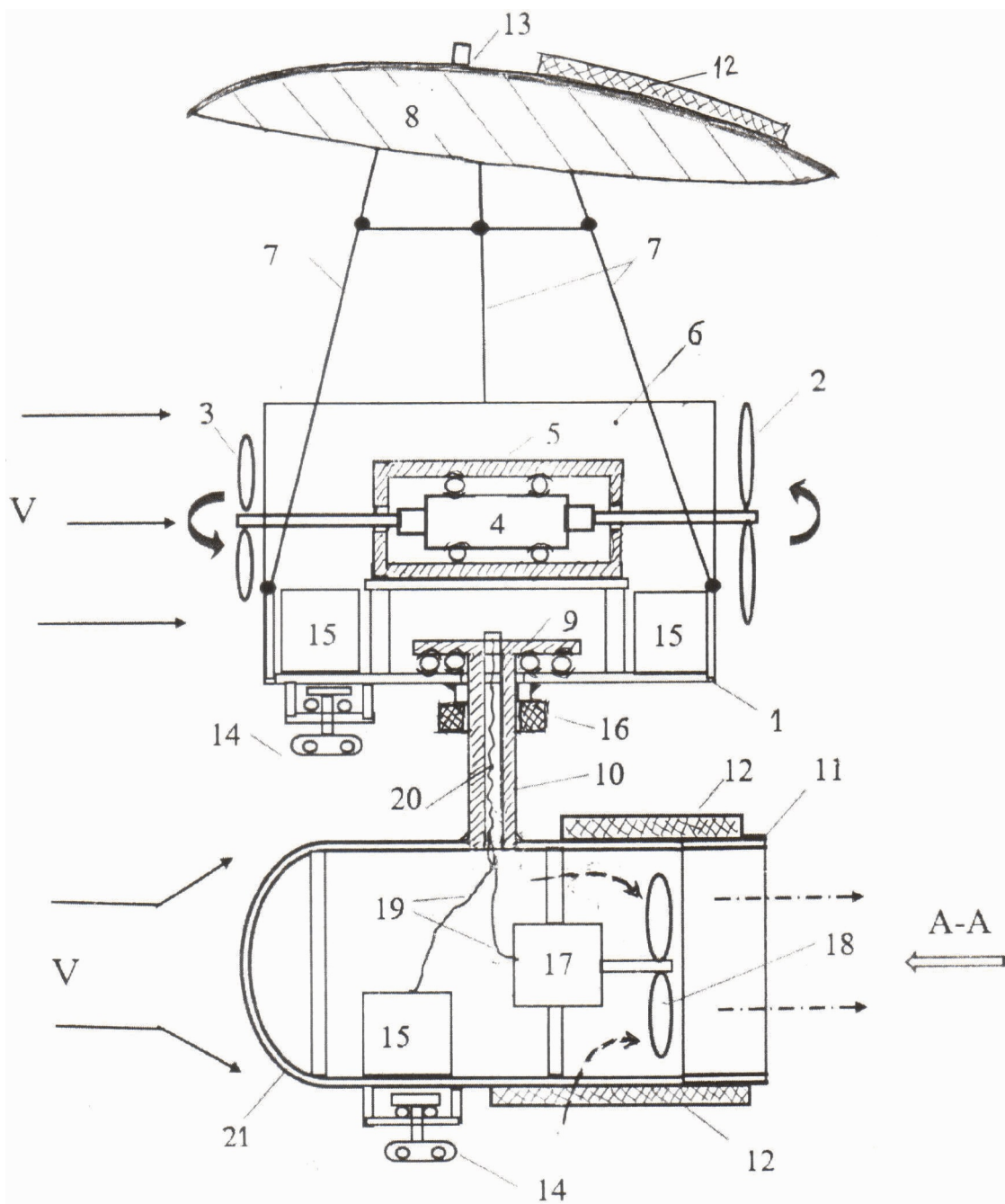
contains on the platform a wind-driven power plant (WDPP) of two wind wheels with opposite twist of blades, connected to the electric generator for its rotation in counter-rotor mode, wind-driven power plant electric generator and solar batteries arranged on wind-driven power plant side stabilizers are connected through voltage converters to aerostat accumulator battery.

EFFECT: increased time spent in the air of the aerial surveillance system in the mode of long-term autonomous flight and its return to the base.

3 cl, 2 dwg

RU 2 827 131 C1

RU 2 827 131 C1



Фиг. 1

Настоящее изобретение относится к беспилотным летательным аппаратам (БПЛА), которое может найти применение для работы как в стационарном привязном режиме с автономным бортовым питанием в качестве дистанционного визуального наблюдения и трансляции радиосообщений на дальние расстояния, так и в режиме автономного

5 баражирующего устройства в гибридном комплекте со стандартным мультикоптером.

По классификации международной ассоциации по беспилотным летательным аппаратам UVS International предлагаемый БПЛА относится к тактическим высотным аппаратам с большой продолжительностью полетов.

Известна, например, «Конструкция аэрологического радиозонда» [1].

10 Конструкция содержит корпус, датчики метеовеличин, блок радиотелеметрии с антенной системой и источник питания, причем корпус радиозонда имеет круглую форму, датчики закреплены с защитными козырьками и ветрозащитным экраном, а корпус выполнен из радиопрозрачного материала с фалом для крепления шара-пилота.

Основным недостатком подобных аэрологических устройств (метеозондов) является 15 ограниченный срок работы источников питания (батарей или аккумуляторов), что накладывает условия на время их нахождения на высоте и обеспеченность электроэнергией бортовой аппаратуры.

Известен так же «Беспилотный привязной авиационный комплекс» [2], который содержит силовой трос, станцию привязного питания, БПЛА с полезной нагрузкой и 20 двигателем, связанным с соосно разнонаправленными винтами, аэродинамический стабилизатор.

Недостатком данного устройства является не возможность его работы в автоматическом режиме, поскольку электропитание подается с наземного комплекса. Защита от бокового сноса конструкции под воздействием ветра и попытка сохранить 25 вертикальное положение силового троса обеспечивается аэродинамическим стабилизатором, связанным с БПЛА жесткой связью, к которой крепится кольцо силового троса.

Известен «Гибридный квадрокоптер» [3], содержащий герметичную оболочку, заполненную легким газом, гондолы с бортовой аппаратурой, аккумуляторную батарею, 30 контейнеры с воздушно-винтовыми авиадвигателями переменной тяги, причем оболочка выполнена в виде двояковыпуклой линзы, опирающейся на телескопическую колонну с вложенными звеньями, свободно перемещающимися в ее корпусе, причем имеется два автоматических клапана подачи и стравливания легкого газа, а воздушно-винтовые авиадвигатели способны работать в реверсивном режиме.

35 Данное изобретение направлено на улучшение обтекаемости горизонтально-складчатой поверхности аппарата.

В данном устройстве газонаполненная оболочка используется для создания аппарату нейтральной плавучести, а тяга воздушно-винтовых двигателей используется для перемещения всей конструкции в воздухе.

40 Недостатком данного «Гибридного квадрокоптера» является ограниченное время полета. Для увеличения времени нахождения его в воздухе требуется аккумуляторная батарея большой емкости и расчетный запас авиационного топлива для авиадвигателей.

Наиболее близким техническим решением (прототипом) является «Аэромобильная система воздушного наблюдения» [4], содержащая мультикоптер и привязной аэростат 45 из газонепроницаемого материала, который расположен в центральной части мультикоптера и зафиксирован стопорами в сложенном состоянии. Верхняя часть аэростата имеет жесткую полусферу с нанесенной солнечной батареей и травящим клапаном. Аэростат имеет баллон с клапаном, заполненный сжатым подъемным газом,

платформу с видеокамерой кругового обзора, а на мультикоптере размещены блоки глобальной навигационной системы, системы связи и управления, аккумуляторная батарея. В нижней части мультикоптера для установки и возвращения аэростата расположена своя электролебедка, а ее трос используется в качестве антенны радиосвязи.

5 Данное устройство используется для длительного воздушного наблюдения и соединяет в себе положительные черты как мультикоптера, так и аэростата. Мультикоптер доставляет аэростат в место назначения и выпускает из своей центральной части аэростат, который наполняется легким газом и может длительное время находится в воздухе. Затем газ стравливается и электролебедкой оболочка снова
10 возвращается в центральную часть мультикоптера.

Недостатком данного устройства является так же ограниченное время нахождения его в воздухе, так как запас емкости аккумуляторной батареи ограничен, а солнечные батареи, расположенные на ограниченной поверхности полусферы, не работают ночью и в условиях густой облачности, поэтому слабо влияют на подзарядку батарей.

15 Кроме того, данное устройство чрезвычайно сложно для его практической реализации, потребляет значительную долю электроэнергии на работу собственной электролебедки и не может использоваться в качестве аэростата, работающего длительное время в автономном режиме с электропитанием только от аккумуляторов.

Задачей предлагаемого изобретения является значительное увеличение времени
20 нахождения в воздухе системы воздушного наблюдения в режиме длительного автономного полета и возврата ее на базу.

Технической проблемой, которую решает настоящее изобретение, является создание объекта с автономной на борту энергетической установкой путем расширения арсенала используемых технических средств, в частности: использование на аэростате
25 электрогенератора, подключенного к ветроэнергетической установке (ВЭУ), обеспечивающей постоянную зарядку аккумуляторных батарей аэростата и силового блока, оснащенного тяговыми электродвигателями с воздушными винтами.

Технический результат заключается в том, что в гибридной аэромобильной системе воздушного наблюдения, состоящей из мультикоптера и привязного к нему аэростата
30 в виде жесткой полусферы из газонепроницаемого материала с нанесенной солнечной батареей и травящим клапаном, содержащим платформу, на которой размещены баллон с клапаном, заполненный сжатым подъемным газом, видеокамера кругового обзора, блоки глобальной навигационной системы, системы связи и управления, аккумуляторная батарея, дополнительно аэростат содержит на платформе ветроэнергетическую
35 установку (ВЭУ) из двух ветроколес с противоположной круткой лопастей, подключенных к электрогенератору для вращения его в контрроторном режиме, электрогенератор ВЭУ и солнечные батареи, размещенные на боковых стабилизаторах ВЭУ, подключенные через преобразователи к аккумуляторной батарее аэростата, причем в качестве мультикоптера применен силовой блок, корпус которого через
40 пустотелую для кабелей жесткую штангу с подшипниковой опорой закреплен на платформе аэростата, корпус силового блока содержит так же электромагнитную муфту электропривода штанги, два силовых электродвигателя с воздушными винтами, вращающихся в противоположных направлениях, аккумуляторную батарею, подключенную к аккумуляторной батарее аэростата, и другую необходимую
45 аппаратуру, связанную кабелями между аэростатом и силовым блоком через пустотелую штангу.

Технический результат заключается так же в том, что в гибридной аэромобильной системе воздушного наблюдения боковые стабилизаторы ВЭУ выполнены в форме

конфузора, а жесткая полусфера из газонепроницаемого материала имеет профиль самолетного крыла.

Технический результат заключается так же в том, что в гибридной аэромобильной системе воздушного наблюдения корпус силового блока открыт с обоих боков для
5 свободного доступа воздуха на воздушные винты тяговых электродвигателей, а спереди корпус закрыт каплевидной по профилю крышкой для изолирования корпуса от внешнего давления набегающих потоков воздуха.

На чертежах представлена «Гибридная аэромобильная система воздушного наблюдения», где на Фиг. 1 показан вид сбоку в разрезе аэростата с силовым блоком,
10 а на Фиг. 2 изображен вид А-А на Фиг. 1 со стороны торцевой части силового блока. Аэростат системы воздушного наблюдения содержит платформу 1, на которой размещена ВЭУ из двух ветроколес 2 и 3, лопасти которых имеют противоположную крутку, а их оси подключены соответственно к ротору и к статору электрогенератора 4, закрепленного на подшипниках в обойме 5, ВЭУ оснащена боковыми
15 стабилизаторами 6 ветра, выполняющих роль хвостового оперения, платформа с помощью уравнивающих тяг 7 закреплена сверху к жесткой полусфере 8 из газонепроницаемого материала, имеющей профиль самолетного крыла, снизу платформы прикреплена через подшипниковую опору 9 к пустотелой жесткой штанге 10, другой конец которой соединен с корпусом силового блока 11, а солнечные гибкие
20 (пленочные) панели 12 размещены на жесткой полусфере, на боковых стабилизаторах ВЭУ и на корпусе силового блока, травящий клапан 13 - на полусфере, на платформе - баллон с клапаном, заполненный сжатым легким газом, видеокамера 14 кругового обзора - снизу платформы, различное радиоэлектронное оборудование 15, бортовой компьютер и др. равномерно распределены по платформе, причем корпус силового
25 блока содержит электромагнитную муфту 16 электропривода штанги, закрепленную снизу платформы, а ее управляющая подвижная часть, например, по типу привода шагового двигателя, соединена со штангой корпуса силового блока, два силовых тяговых электродвигателя 17 с толкающими воздушными винтами 18, вращающихся в противоположных направлениях, видеокамеру и дополнительную необходимую
30 аппаратуру, в том числе: блоки глобальной навигационной системы, системы связи и управления, аккумуляторная батарея с преобразователями напряжения и др.

Обмен управляющими командами между аэростатом и силовым блоком осуществляется по кабелям 19, проходящим между ними в отверстиях 20 пустотелой штанги. Корпус силового блока открыт с обоих боков для свободного доступа воздуха
35 на воздушные винты (показано на чертеже пунктирной стрелкой), а спереди закрыт каплевидной по профилю крышкой 21. Для стабилизации положения аэростата и силового блока в вертикальной плоскости и исключения перекручивания кабелей возможно использование противозакручивающего устройства по типу используемых в ветроэнергетических установках (не показано на чертеже).

Предлагаемое устройство работает следующим образом. БПЛА доставляется в район наблюдения. После установки БПЛА на оборудованное место оператор выдает команду по аналогии с прототипом на дистанционное включение клапана на баллоне с легким газом для подачи последнего в жесткую полусферу 8. Заполненная легким газом жесткая полусфера 8 поднимает БПЛА на заданную высоту для длительного
45 видеонаблюдения или радиотрансляции на значительные смежные территории.

Профиль самолетного крыла полусферы под действием ветра увеличивает подъемную силу полусферы 8. Время нахождения на высоте БПЛА не ограничено, так как его батарея обеспечивается постоянным подзарядом от электрогенератора 4

ветроустановки, работающего в контрроторном включении. Для этого ось ротора генератора 4 соединена с ветроколесом 3, а ось статора генератора с ветроколесом 2, имеющего противоположную крутку лопастей. Это позволяет без использования мультипликатора вдвое увеличить обороты электрогенератора 4, закрепленного в обойме 5 на подшипниках, и уравновесить конструкцию относительно его вертикального положения, уменьшить влияние бокового сноса конструкции, так как при наличии одного ветроколеса, конструкция имела бы большие угловые перемещения. Сквозной прямолинейный поток воздуха, создаваемый последовательно включенными ветроколесами, создает дополнительную устойчивость в пространстве.

Поток ветра V , всегда присутствующий на больших высотах, направляется на ветроколеса 3 и 2 (Фиг. 1) с помощью стабилизаторов 6, закрепленных на боковых рычагах площадки 1. Четыре уравнивающие тяги 7, одними концами закрепленные на концах площадки и боковых рычагах, а другими концами присоединенные к креплению жесткой полусферы 8, позволяют исключить качание конструкции и стабилизировать ее горизонтальное положение. Направление на поток V ветра постоянно фиксируется стабилизаторами 6, выполняющих роль хвостового оперения ВЭУ. Поток ветра, отработав на ветроколесе 3, обходит узлы конструкции аэростата и попадает на ветроколесо 2, которое находится в тени аппарата и получает меньшую ветровую мощность, поэтому предусматривается для увеличения ветрового пока выполнения стабилизаторов не параллельно, а под углом по типу захватывающих ветер конфузоров, либо для уравнивания конструкции предполагается увеличение диаметра ветроколеса 2.

На площадке 1 расположена различная радиоэлектронная аппаратура 15, получающая питание от аккумулятора, который постоянно подзаряжается через преобразователи напряжения от генератора 4 ветроустановки.

В состав аппаратуры 15 в зависимости от назначения применяются радиопередающие устройства для трансляции цифровых и аналоговых сигналов, системы связи и управления, в том числе клапанами стравливания и подачи газа, преобразователи напряжения от электрогенератора и солнечных панелей и т.д. (не показано на чертеже), а видеочасть 14 может крепиться как снизу платформы 1, так и снизу силового блока 11, например, с помощью кардана.

В режиме свободного полета оператором или по программе регулируется объем легкого газа в жесткой полусфере 8 таким образом, чтобы его подъемная сила уравнивала или незначительно превышала суммарный вес аппарата с присоединенным силовым блоком 11 и БПЛА обладал бы нейтральной или положительной плавучестью при неработающих электродвигателях 17. Это объясняется тем, что при движении БПЛА с работающими электродвигателями дополнительную тягу будет создавать жесткая полусфера 8, имеющая профиль самолетного крыла. Батарея питания силового блока подключена к генератору 4 ветроустановки в аэростате и обеспечивает его непрерывный режим работы неопределенно длительное время, которое может определяться только ресурсом работы аппаратуры или ветроэнергетической установки.

Далее, при включенных электродвигателях 17 за счет тяги толкающих воздушных винтов 18 БПЛА по заданной программе в автоматическом режиме по координатам глобальной навигационной системы GPS/ГЛОНАСС или по команде оператора с центрального командного пульта перемещается в пространстве в заданный район наблюдения.

Передняя часть 21 корпуса силового блока 11 имеет каплевидный профиль, поэтому

встречный поток воздуха обходит корпус сверху и снизу, не оказывая сильного тормозящего действия, а воздух, входящий в боковые стороны (показано пунктиром) с силой выталкивается винтами 18. Мощность генераторов 17, а значит скорость движения БПЛА в горизонтальном направлении определяется дистанционно оператором

5 или по заданной программе, заложенной в бортовом компьютере.

Вращение винтов 18 в противоположных направлениях создает два вращающихся в противоположных направлениях взаимодействующих воздушных потоков, а за счет их близкого параллельного размещения возникает эффект «гидравлического зацепления», увеличивающий их суммарную мощность. По данным [6] из книги:

10 Волшаник В.В., Орехов Г.В. Низконапорные гидравлические двигатели. Монография. - М. 2009, 392 с., на с. 179 указывается: «... мощность каждого из таких роторов, работающих в «гидравлическом зацеплении», увеличивается на 45 процентов».

Несомненно, что прибавочная мощность для воздушных потоков будет меньше, но данный эффект имеет право быть.

15 На Фиг. 1 изображено положение БПЛА, когда его узлы: аэростат и силовой блок направлены на встречу ветра при работающей ВЭУ. В зависимости от ветровой обстановки боковые стабилизаторы 6 всегда будут поворачивать аэростат на направление ветра, создавая условия для постоянной работы ВЭУ и выработки ею электроэнергии. При выборе направления движения по команде оператора или по

20 заданной программе подаются управляющие сигналы на муфту 16 электропривода штанги 10, поворачивающую корпус 11 в нужном направлении. При работающих электродвигателях 17 движение БПЛА будет осуществляться при этом в заданном направлении. Таким образом, можно сформировать любую траекторию полета в горизонтальной и в вертикальной плоскостях, включая стратосферные полеты.

25 Пропеллерные БПЛА имеют ограниченную высоту подъема из-за разреженного воздуха. Предложенное устройство устраняет данный недостаток. Для этого, по команде оператора с центрального пульта включается клапан, подающий в жесткую полусферу 8 газ из баллона со сжатым газом, находящимся на платформе 1. Увеличившаяся грузоподъемность полусферы 8 поднимает всю конструкцию вместе с закрепленным

30 силовым блоком 11 на необходимую высоту, а работающие электродвигатели 17с воздушными винтами 18 будут перемещать БПЛА в горизонтальной плоскости на необходимые расстояния.

Воздух в верхних слоях атмосферы имеет слоевую структуру ветров, дующих в разных направлениях. Получая с датчиков информацию о силе и направлении движения

35 ветров, оператор с помощью подачи или стравливания газа в жесткой полусфере 8 аэростата, перемещает БПЛА по высоте, выбирая для силового блока 11 наиболее благоприятный для БПЛА режим перемещения в горизонтальной плоскости.

При внезапном увеличении ветрового потока в зоне наблюдения жесткая полусфера 8, имеющая профиль самолетного крыла, совершает вертикальный маневр и поднимает

40 БПЛА на определенную высоту, уменьшая тем самым раскачивание аппарата и давая возможность оператору уменьшить последствия бокового сноса от ветра.

Наличие на борту в составе аппаратуры 15 автопилота с датчиками положения и навигационным приемником, позволяет контролировать стабильность зависания БПЛА в заданной точке пространства по высоте и по направлению.

45 По окончании задач наблюдения за противником, оператор, перемещая по вертикали БПЛА, определяет направление попутных ветров, либо выводит его в зону минимальных ветров для возвращения аппарата с помощью силового блока 11 назад на базу оператора.

Наиболее известные мультикоптеры [5] с автономным бортовым питанием, например, патент US10315528 B1 имеют ограниченное время нахождения в воздухе, заключающееся в компромиссе между массой аккумуляторов или массой топлива для авиадвигателей. Большинство этих аппаратов имеют полетное время, измеряемое часами.

5 Использование предлагаемого БПЛА позволяет не только организовать трансляцию радиопередач для противника на значительные расстояния, используя свой автономный бортовой электрогенератор для питания аппаратуры, но и организовать скрытую систему наблюдения, практически, на неограниченном расстоянии на чужой территории, а также возврат БПЛА на свою базу.

10 Время нахождения в воздухе предлагаемой гибридной аэромобильной системы, практически, не ограничено, а ее надежность будет определяться временем работоспособности ветроэнергетического генератора и используемой электронной аппаратуры.

Источники информации

15 1. Богов В.Т. Конструкция аэрологического радиозонда. Патент РФ № 2265261. МПК H01Q 1/08.

2. Левчук М.С., Левчук С.А., Воскресенский С.В. Беспилотный привязной авиационный комплекс. Патент РФ № 2683133. МПК B64C 39/03; G05D 1/02.

3. Губанов А. В. Гибридный квадрокоптер. Патент РФ № 2702462. МПК B64C 27/08; B64B 1/34.

4. Козлов В.Н., Дашенко А.Ю. и др. Аэромобильная система воздушного наблюдения. Патент РФ № 2782479. МПК № B64C 39/02; B64B 1/62.

5. Патент US 10315528 B1, заявка 2020/0278700 A1.

6. Волшаник В.В., Орехов Г.В. Низконапорные гидравлические двигатели. 25 Монография - М. 2009г., 392с., с. 179.

(57) Формула изобретения

1. Гибридная аэромобильная система воздушного наблюдения, содержащая аппаратуру для создания нейтральной плавучести и состоящая из мультикоптера и привязного к нему аэростата в виде жесткой полусферы из газонепроницаемого материала с размещенной на поверхности солнечной батареей и травящим газ клапаном, содержащим платформу, на которой размещены баллон с клапаном, заполненный сжатым подъемным газом, видеокамера кругового обзора, блоки глобальной навигационной системы, системы связи и управления, аккумуляторная батарея, отличающаяся тем, что аэростат дополнительно содержит на платформе ветроэнергетическую установку (ВЭУ) из двух ветроколес с противоположной круткой лопастей, подключенных к электрогенератору для вращения его в контрроторном режиме, электрогенератор ВЭУ и солнечные батареи, размещенные на боковых стабилизаторах ВЭУ, подключены через преобразователи напряжения к аккумуляторной батарее аэростата, причем для перемещения системы в пространстве силовой блок, корпус которого через пустотелую для кабелей жесткую штангу с подшипниковой опорой закреплен на платформе аэростата, корпус силового блока содержит так же электромагнитную муфту электропривода штанги, два силовых электродвигателя с воздушными винтами, вращающихся в противоположных направлениях, свою аккумуляторную батарею, подключенную к электрогенератору ВЭУ на аэростате и радиоэлектронную аппаратуру, получающую питание от аккумуляторов, связанную кабелями между аэростатом и силовым блоком через пустотелую штангу.

2. Гибридная аэромобильная система воздушного наблюдения по п.1, отличающаяся

тем, что боковые стабилизаторы ВЭУ выполнены в форме конфузора, а жесткая полусфера из газонепроницаемого материала имеет профиль самолетного крыла.

3. Гибридная аэромобильная система воздушного наблюдения по п.1 или 2, отличающаяся тем, что корпус силового блока открыт с обоих боков для свободного
5 доступа воздуха на воздушные винты тяговых электродвигателей, а спереди корпус закрыт каплевидной по профилю крышкой для изолирования корпуса от внешнего давления набегающих потоков воздуха.

10

15

20

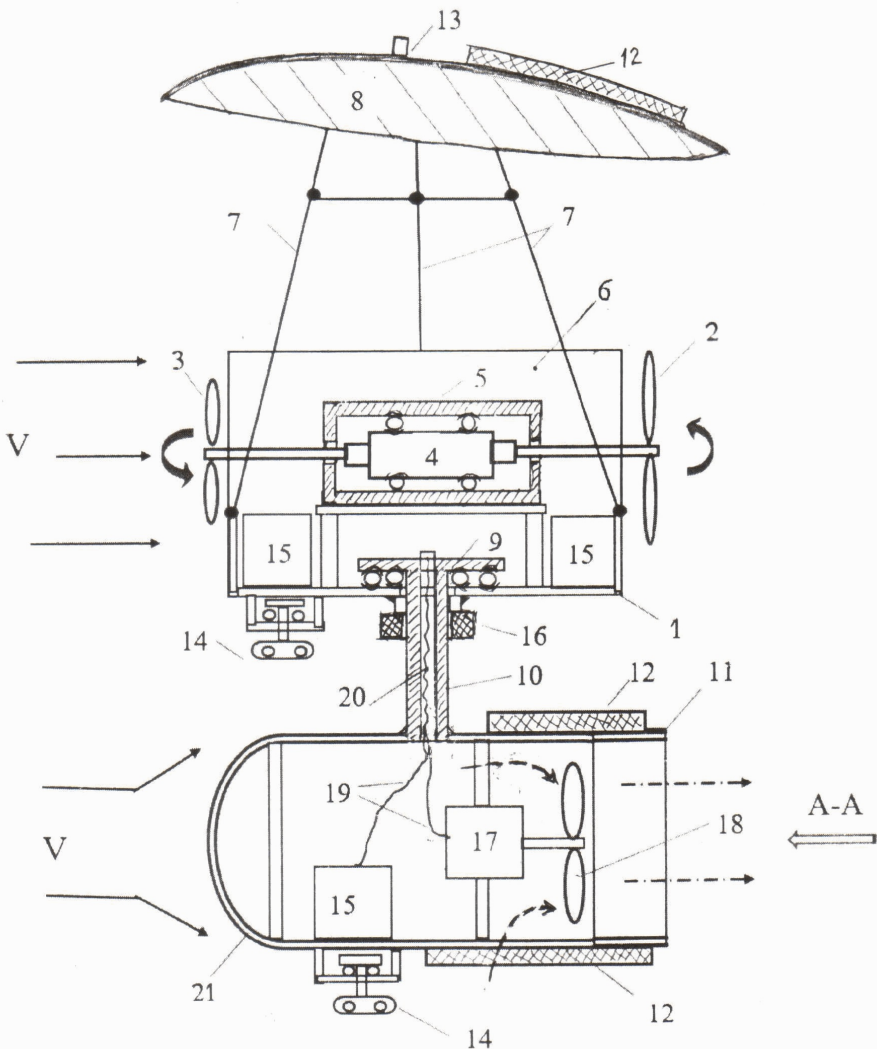
25

30

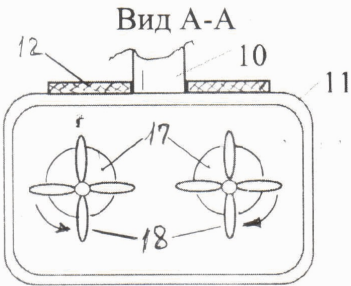
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2