

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045570**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.12.06

(51) Int. Cl. **B64F 3/02** (2006.01)
B64U 10/60 (2023.01)

(21) Номер заявки
202392635

(22) Дата подачи заявки
2023.05.23

(54) **АЭРОПЛАТФОРМА**

(31) **2022119837**

(32) **2022.07.20**

(33) **RU**

(43) **2023.12.05**

(86) **PCT/RU2023/050120**

(56) **CN-A-111840857**
US-A1-20210074170
RU-C1-2662101
RU-C1-2678381
BY-C1-21564

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ТОМСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Батожаргалов Буянто Баторович,
Батожаргалова Саяна Эрдынеевна,
Лоцилов Антон Геннадьевич, Савин
Андрей Дмитриевич (RU)**

(74) Представитель:
Аркатова О.Е. (RU)

(57) Изобретение относится к взлетно-посадочным платформам для привязных беспилотных летательных аппаратов и может использоваться в мобильных или стационарных установках различного применения. Аэроплатформа выполненная в виде контейнера, включает взлетно-посадочную платформу, оснащенную кабелеукладчиком, кабель-тросом, систему электропитания, отличается тем, что в контейнере установлено две взлетно-посадочных платформы, каждая из которых состоит из рамы, закрепленной на стойке с помощью опорно-поворотного устройства. На раме установлена посадочная площадка, которая может быть решетчатой формы. Также на раме установлена цилиндрическая крышка с утепленными стенками, а в крышке проема предусмотрено отверстие для кабель-троса, которое может быть закрыто щеточным уплотнителем и над отверстием кабель-троса могут быть закреплены козырьки. Люк контейнера состоит из двух частей, подвижной и неподвижной, которые имеют вырезы для цилиндрической крышки и оснащены уплотнениями по контуру вырезов, а также могут оснащаться электроприводом открывания и закрывания.

045570
B1

045570
B1

Изобретение относится к взлетно-посадочным платформам для привязных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и может использоваться в мобильных или стационарных установках различного применения, в том числе и как встраиваемое решение.

Известна взлетно-посадочная платформа для беспилотных летательных аппаратов [RU 199914], содержащая коробчатый прямоугольный корпус, выполненный с возможностью разворачивания поверх его защитного укрытия с функцией открытия и закрытия, а также средств крепления корпуса к несущей раме, закрепленной на мобильном средстве, днище коробчатого корпуса снабжено AgUco маркерами прецизионной посадки в виде прямоугольных наклеек.

Недостатком этого технического решения является низкая защищенность устройства от внешних воздействующих факторов, обусловленной конструкцией защитного укрытия, низкая надежность системы точной посадки на основе машинного зрения обусловленной возможностью загрязнения, укрытия снегом, листвой и пр. маркеров прецизионной посадки, низкая автоматизация процесса разворачивания, невозможность оперативного демонтажа с автомобиля и монтажа на автомобиль для возможности использования в автономном режиме без автомобиля.

Известен стартовый контейнер [RU 2678381], который состоит из корпуса с откидывающимся наружу люком, и стартовой платформы, расположенной внутри корпуса. Корпус контейнера выполнен со скатной крышей, открывающийся люк синхронизирован со стартовой платформой, которая расположена в основном отсеке корпуса контейнера и выполнена в виде двух платформ: верхней и нижней, причем верхняя платформа выдвигается над нижней и имеет форму решетки, в монтажном отсеке корпуса контейнера расположен блок питания и управления. По углам корпуса контейнера выполнены опоры, а на скатной крыше корпуса контейнера дополнительно установлена следящая антенна для приема информации с БПЛА и система обогрева для сброса снега и защиты от обледенения. Стартовая платформа контейнера дополнительно оснащена устройством точной посадки, и контейнер дополнительно оснащен системой климат-контроля. Данный аналог не предназначен для применения с привязными БПЛА.

Недостатками этого технического решения являются:

малая длительность полета БПЛА, ограниченная емкостью аккумуляторных батарей;
невысокая грузоподъемность БПЛА.

Известен ближайший аналог мобильный робототехнический комплекс на базе привязной высотной беспилотной платформы "Альбатрос" [<http://bastion-karpenko.ru/albatros-mmrtk-bla/>], который состоит из контейнера, установленного на автомобильное шасси, содержащего взлетно-посадочную платформу, БПЛА многороторного типа, кабелеукладчик, систему электропитания. Контейнер содержит крышу, которая при разворачивании сдвигается вперед, открывая внутреннее пространство контейнера, после этого взлетно-посадочная платформа поднимается до уровня крыши, образуя посадочную площадку.

Недостатком наиболее близкого технического решения является низкая надежность и защищенность устройства от внешних воздействующих факторов по причине того, что крыша открыта во время полета БПЛА, невозможность размещения двух БПЛА, наличие обратного подпора воздушного потока от плоской посадочной площадки, отсутствие возможности размещения на крыше дополнительного оборудования.

Заявляемое изобретение аэроплатформа представляет собой систему хранения, взлета, посадки, управления и электропитания беспилотных летательных аппаратов.

Технический результат, достигаемый предложенным изобретением, заключается в:

повышении защищенности от воздействий внешней среды, надежности, длительности непрерывной работы;

применении двух взлетно-посадочных платформ.

Технический результат достигается за счет того, что аэроплатформа содержит:

две взлетно-посадочные платформы, которые совместно с БПЛА работают в режиме взаимного резервирования и дублирования функций. Применение двух взлетно-посадочных платформ повышает надежность и длительность непрерывной работы аэроплатформы;

каждая из взлетно-посадочных платформ состоит из стойки и рамы. Рама закреплена на стойке с помощью опорно-поворотного устройства и выдвигается из контейнера через люки в боковых стенках горизонтально при повороте относительно вертикальной оси стойки. Стойки расположены в противоположных углах контейнера по диагонали, таким образом при разворачивании БПЛА разносятся друг от друга на расстояние достаточное для того, чтобы не мешать друг другу при взлете и посадке. Применение поворотной взлетно-посадочной платформы обеспечивает возможность размещения двух БПЛА при минимальных габаритных размерах контейнера при транспортировании и с максимальным разнесением при разворачивании, возможность размещения на крыше дополнительного оборудования, например солнечных батарей, спутниковых антенн и т.д., уменьшение затрат энергии при разворачивании и расширяет возможности применения;

на взлетно-посадочной платформе закреплена крышка проема контейнера, представляющая собой цилиндрическую конструкцию с утепленными стенками. Цилиндрическая крышка прилегает к люку контейнера, состоящего из двух частей, имеющих вырезы для цилиндрической крышки и оснащенных уплотнениями по контуру вырезов. Цилиндрическая крышка закреплена таким образом, чтобы обеспе-

чивалась защита внутреннего пространства контейнера от попадания атмосферных осадков, пыли и сквозняков в транспортном и рабочем положении взлетно-посадочной платформы. В цилиндрической крышке предусмотрено отверстие для кабель-троса, которое закрыто щеточным уплотнителем. Также цилиндрическая крышка оснащена козырьками, которые обеспечивают защиту от атмосферных осадков отверстия для кабель-троса. Применение цилиндрической крышки проема контейнера повышает защищенность и надежность;

на раме крепится посадочная площадка, которая является решетчатой конструкцией, благодаря которой при посадке БПЛА не образуется эффект "воздушной подушки", кроме этого воздушный поток, создаваемый БПЛА, сдувает снег, листву и грязь, если они окажутся на посадочной площадке. Таким образом, обеспечивается безопасность посадки и исключение попадания снега, листвы и грязи в контейнер.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан общий вид аэроплатформы в транспортном положении (крыша контейнера не показана).

На фиг. 2 показан общий вид аэроплатформы с выдвинутыми посадочными площадками.

На фиг. 3 показан вид на выдвинутую посадочную площадку и цилиндрическую крышку.

На фиг. 4 показан вид на аэроплатформу в разрезе.

Взлетно-посадочные платформы 1 совместно с БПЛА 2 работают в режиме взаимного резервирования и дублирования функций. При длительной работе взлетно-посадочные платформы совместно с БПЛА работают по очереди, обеспечивая непрерывную работу аэроплатформы.

Каждая взлетно-посадочная платформа состоит из стойки 3 и рамы 4, установленной на опорно-поворотное устройство 5. На раме установлена посадочная площадка 6 и цилиндрическая крышка 7, имеющая отверстие для подачи кабель-троса 8, закрытое щеточными уплотнителями 9 и защищено от осадков козырьком 10.

Люк контейнера состоит из двух частей, подвижной 11 и неподвижной 12, имеющих вырезы для цилиндрической крышки и оснащенных уплотнениями по контуру вырезов. Подвижные части люков открываются во время развертывания и закрываются после того как взлетно-посадочная платформа повернулась в рабочее положение. Неподвижные части люков закреплены в проеме двери неподвижно и служат для того, чтобы закрывать проем между цилиндрической крышкой и подвижной частью люка.

Цилиндрическая крышка имеет утепленные стенки, и стыки с рамой и люком контейнера уплотняются с помощью резиновых и щеточных уплотнителей. На взлетно-посадочной платформе также устанавливается автоматический укладчик кабель-троса 13, а под посадочной корзиной крепится обводной ролик 14 для кабель-троса 15.

Опорно-поворотное устройство приводится во вращение с помощью мотор-редуктора 16. Люк для взлетно-посадочной платформы может оснащаться электроприводами открытия люков 17.

Для обеспечения работоспособности всех систем аэроплатформы при низких температурах внешней среды контейнер может быть дополнительно оснащен отопителем. В совокупности с цилиндрической крышкой, обеспечивающей защиту от атмосферных осадков, пыли и сквозняков, обеспечивается предпусковой подогрев и поддержание температуры внутри контейнера пригодной для стабильной работы оборудования.

Автоматический укладчик кабель-троса располагается за цилиндрической крышкой, а кабель-трос проходит через отверстие, которое закрыто щеточными уплотнителями, таким образом, автоматический укладчик кабель-троса защищен от внешних воздействующих факторов. Во время работы, когда БПЛА находится в воздухе, питание на БПЛА и полезную нагрузку непрерывно подается по кабель-тросу от системы электроснабжения.

Предложенное изобретение позволяет достичь технический результат за счет следующего:

две взлетно-посадочные платформы, состоящие из стойки с закрепленной на ней с помощью опорно-поворотного устройства рамой с установленной на ней посадочной площадкой обеспечивают возможность размещения двух БПЛА, которые работают в режиме взаимного резервирования и дублирования функций. Применение двух взлетно-посадочных платформ повышает надежность и длительность непрерывной работы аэроплатформы и расширяет возможности применения;

цилиндрическая крышка, закрепленная на раме взлетно-посадочной платформы, с утепленными стенками, имеющая отверстие для подачи кабель-троса закрытое щеточными уплотнителями и козырьком, а также люки контейнера обеспечивают улучшенную защиту изделия от внешних воздействующих факторов при выдвинутой посадочной площадке, когда БПЛА находится в воздухе;

посадочная площадка, имеющая форму решетки, обеспечивает безопасность и надежность посадки, а также исключение попадания снега, листвы и грязи в контейнер.

Работа аэроплатформы заключается в следующем.

Для начала работы производится включение системы электроснабжения. Далее необходимо открыть подвижную часть люка контейнера 11 с помощью электроприводов 17, и затем оператор с щита управления подает команду на поворот рамы 4 с посадочной площадкой 6. Мотор-редуктор 16 поворачивает раму с посадочной площадкой на полный угол открытия, до срабатывания концевого выключателя

открытого положения.

На посадочной площадке установлен БПЛА 2, к которому подсоединен кабель-трос 15, уложенный на автоматический укладчик кабель-троса 13. Автоматический укладчик кабель-троса расположен за цилиндрической крышкой, а кабель-трос проходит через отверстие для подачи кабель-троса 8, закрытое щеточными уплотнителями 9 и защищено от осадков козырьком 10.

По команде оператора БПЛА производит взлет на требуемую высоту и БПЛА переходит в автоматический режим удержания высоты и координат. Кабелеукладчик производит размотку во время взлета кабель-троса по командам от автоматизированной системы управления, которая принимает решения на основе показаний датчика натяжения троса, закрепленного на раме. В режиме удержания высоты и координат кабелеукладчик автоматически поддерживает необходимое натяжение кабель-троса, чтобы последний не провисал и не запутывался.

По кабель-тросу непрерывно подается питание на моторы БПЛА, а также производится зарядка резервных аккумуляторных батарей БПЛА, которые в случае обрыва питания обеспечат экстренную посадку. Кроме этого, по кабель-тросу обеспечивается питание полезной нагрузки.

По завершении работы оператор подает команду на приземление, и БПЛА производит посадку на посадочную площадку в автоматическом режиме. При этом кабелеукладчик автоматически производит намотку кабель-троса. После этого по команде оператора посадочная площадка задвигается в контейнер до срабатывания концевого выключателя закрытого положения, люк контейнера закрывается, отключается система электроснабжения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

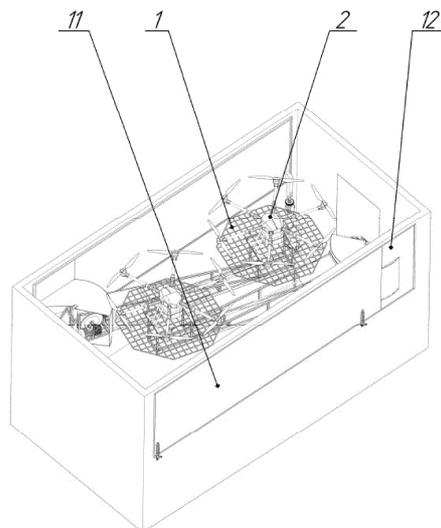
1. Аэроплатформа, выполненная в виде контейнера, включает взлетно-посадочную платформу, оснащенную кабелеукладчиком, кабель-тросом, систему электропитания, отличается тем, что в контейнере установлено две взлетно-посадочных платформы, каждая из которых состоит из рамы, закрепленной на стойке с помощью опорно-поворотного устройства, на раме установлена посадочная площадка и цилиндрическая крышка с утепленными стенками, с отверстием для кабель-троса, люк контейнера состоит из двух частей, подвижной и неподвижной, имеющих вырезы для цилиндрической крышки и оснащенных уплотнениями по контуру вырезов.

2. Аэроплатформа по п.1, отличающаяся тем, что отверстие в крышке для подачи кабель-троса закрыто щеточным уплотнителем;

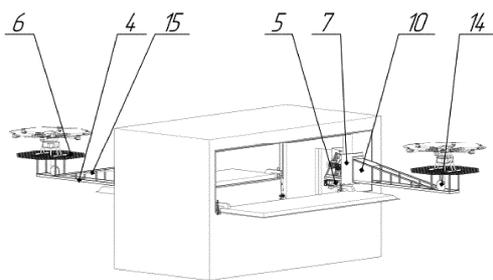
3. Аэроплатформа по пп.1-2, отличающаяся тем, что над отверстием для кабель-троса установлен козырек;

4. Аэроплатформа по пп.1-3, отличающаяся тем, что посадочная площадка выполнена решетчатой формы.

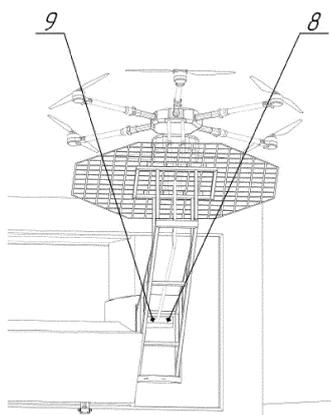
5. Аэроплатформа по пп.1-4, отличающаяся тем, что люк контейнера оснащен электроприводом открывания и закрывания.



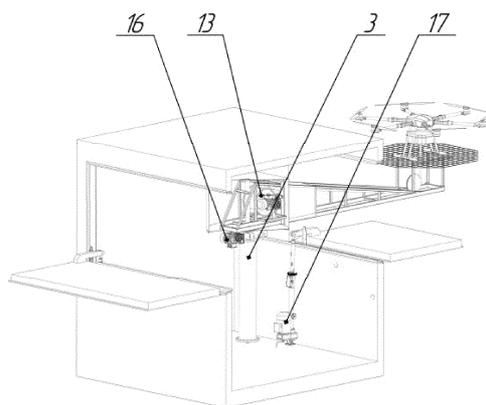
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4