

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **2 845 723** (13) С1(51) МПК
B64U 70/00 (2023.01)
B64U 80/25 (2023.01)
B64F 1/22 (2006.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 27.08.2025)
Пошлина: уплачена за 5 год с 25.12.2028 по 24.12.2029. Установленный срок для уплаты пошлины за 6 год: с 25.12.2028 по 24.12.2029. При уплате пошлины за 6 год в дополнительный 6-месячный срок с 25.12.2029 по 24.06.2030 размер пошлины увеличивается на 50%.

Начисление для уплаты
пошлины за поддержание
патента в силе**(52) СПК****B64U 70/00 (2025.05); B64U 80/25 (2025.05); B64F 1/22 (2025.05)**(21)(22) Заявка: 2024139124, 24.12.2024(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.12.2024Дата регистрации:
25.08.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **24.12.2024**(45) Опубликовано: 25.08.2025 Бюл. № **24**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2775272 C1, 29.06.2022. RU 199157 U1, 19.08.2020. RU 185019 U1, 19.11.2018. RU 2818898 C1, 07.05.2024. US 20230237915 A1, 27.07.2023.

Адрес для переписки:

**190000, Санкт-Петербург, ул. Большая
Морская, 67, лит. А, ФГАОУ ВО ГУАП,
ЦКНИ**

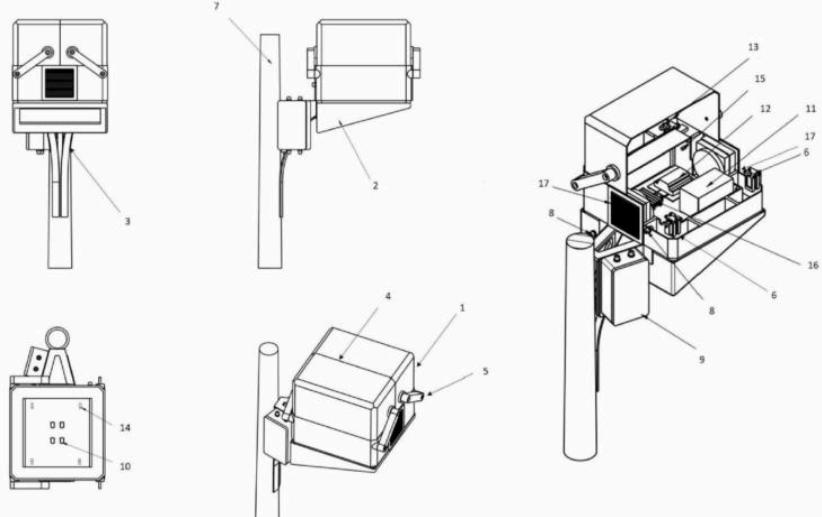
(72) Автор(ы):

**Кузьменко Владимир Павлович (RU),
Абдрахиков Эмиль Маратович (RU),
Солёный Сергей Валентинович (RU),
Рысин Александр Владимирович (RU),
Бобрышов Алексей Павлович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский
государственный университет
аэрокосмического приборостроения" (RU)**
(54) Станция базирования дрона на опорах уличного освещения**(57) Реферат:**

Изобретение относится к области электротехники и авиационной техники, в частности к устройствам, обеспечивающим базирование, зарядку и поддержку эксплуатации малых беспилотных летательных аппаратов мульти rotorного типа. Техническим результатом является возможность внедрения базовой станции с функцией зарядки батареи беспилотного воздушного средства (БВС), и повышение интеграции с городской инфраструктурой, и, следовательно, обеспечение необходимых параметров дальности полета. Технический результат достигается за счет введения новых блоков и связей между ними, что позволяет за счет изменения конструкции корпуса интегрировать станцию базирования на опоры освещения за счет размещения в нижней части корпуса модульного светодиодного светильника, кронштейна, а также соединения подвижных частей корпуса через специализированные направляющие. Размещение датчиков наличия БВС также выполняет роль определения положения летательного аппарата. 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к области электротехники и авиационной техники, в частности к устройствам, обеспечивающим базирование, зарядку и поддержку

эксплуатации малых беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа.

Устройство предназначено для монтажа на стандартные опоры уличного освещения, обеспечивая интеграцию с городской инфраструктурой и повышая эффективность использования урбанистического пространства.

Известна «Базовая станция с функцией зарядки батареи беспилотного воздушного средства» (патент РФ №185019 У1, МПК H02J 7/00, опубл. 19.11.2018. Бюл. №32), содержащая базовый контейнер для БВС, посадочную и передвижную платформу с направляющими для перемещения, а также зарядную платформу, выполненную с возможностью физического контакта с контактными элементами батареи БВС для ее подзарядки при посадке БВС на посадочной платформе.

Недостатком известного устройства является требование точного позиционирования БВС для успешной зарядки, что увеличивает сложность операций и может стать препятствием при быстрых и частых операциях подзарядки. Кроме того, отсутствие индукционной зарядки ограничивает возможности автоматизации и снижает оперативность использования станции в условиях интенсивной эксплуатации БВС в городской среде. Это устройство также не предусматривает интеграцию с элементами городской инфраструктуры, такими как уличные светильники, что ограничивает его функциональность и области применения в городской среде.

Известна «Автоматическая базовая станция для беспилотных летательных аппаратов» (патент РФ №199157 У1, МПК B64C 39/02, B64C 25/00, B64C 19/00, G05D 1/00, опубл. 19.08.2020. Бюл. №23), содержащая платформу, вычислительный модуль, модуль управления, систему крепления беспилотного летательного аппарата и модуль питания, при этом компоненты смонтированы внутри защитного корпуса. Платформа смонтирована подвижно на приводном механизме, внутри корпуса расположено оборудование микроклимата, а система крепления выполнена в виде линейных механизмов позиционирования с зубчатыми ремнями, содержащих двойные параллельные горизонтальные и вертикальные рейки. Корпус сверху закрыт крышкой с механизмом автоматического открывания и закрывания. Недостатком известного устройства является сложность конструкции, которая требует наличия множества движущихся частей и механизмов, что увеличивает вероятность их износа и неисправностей. Это может снижать общую надежность станции и увеличивать стоимость ее обслуживания. Кроме того, наличие сложной системы позиционирования и микроклимата требует значительных энергетических затрат и специализированного обслуживания, что не всегда оптимально для эксплуатационных условий в удаленных или экстремальных локациях.

Наиболее близким из числа известных технических решений является «Автономная зарядная станция для беспилотных летательных аппаратов», патент РФ №2775272 С1, МПК H02J 7/00 (2006.01), B64C 39/02 (2006.01), опубл. 29.06.2022, Бюл. №19). Устройство включает корпус, внутри которого установлено управляющее от контроллера зарядное устройство со встроенной приемной и индуктивной передающей катушкой, аккумулятор-накопитель, крышку с встроенными солнечными батареями и зарядную площадку. Станция снабжена кронштейном для монтажа на вертикальной опоре, подвижно связанным с корпусом через актуатор, позволяющий изменять положение корпуса из горизонтального в вертикальное для защиты в нерабочее время.

Недостатком известного устройства-прототипа является:

Необходимость регулярной калибровки и настройки системы управления для обеспечения правильного функционирования механизмов поворота и защиты от атмосферных воздействий. Проблемы с надежностью при экстремальных погодных условиях, когда необходимо обеспечить защиту зарядной площадки и солнечных батарей от осадков и загрязнений, что может привести к снижению производительности или поломке.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое устройство, является создание станции базирования малого БВС, позволяющей обеспечить более удобную и безопасную зарядку беспилотных летательных аппаратов с минимизацией физического контакта и риска механических повреждений, а также интеграция с элементами городской инфраструктуры для повышения доступности и функциональности устройства в городских условиях.

Техническим результатом является возможность внедрения базовой станции с функцией зарядки батареи БВС, и повышение интеграции с городской инфраструктурой, и, следовательно, обеспечение необходимых параметров дальности полета для успешного выполнения миссии.

Указанный технический результат достигается тем, что в устройство, содержащее корпус, зарядное устройство со встроенной приемной и индуктивной передающей катушкой, зарядную площадку, кронштейн, контроллер, дополнительно введены: измененный корпус, снизу которого расположен модульный светодиодный светильник, а сверху корпус имеет две подвижные части открывающейся крыши с уплотнительными прокладками по краям для герметизации, направляющие подвижных частей крыши, соединенные с сервоприводами, контроллер, который интегрирован с системой датчиков, включая датчики открытия и закрытия крыши корпуса, датчики наличия БВС в зоне функционирования станции, датчики климатического состояния станции, систему обогрева, содержащую нагреватель и вентилятор.

Технический результат достигается за счет введения новых блоков и связей между ними, что позволяет за счет изменения конструкции корпуса интегрировать станцию базирования на опоры освещения за счет размещения в нижней части корпуса модульного светодиодного светильника, кронштейна, а также соединения подвижных частей корпуса через специализированные направляющие. Размещение датчиков наличия БВС также выполняет роль определения положения летательного аппарата, что решает ключевую проблему точности позиционирования, от которой зависит качество процесса заряда.

Сущность изобретения поясняется фиг. 1 и фиг. 2, где схематично изображены элементы базовой станции, общий вид устройства и приведены обозначения:

- 1 - корпус,
- 2 - модульный светодиодный светильник,
- 3 - кронштейн,
- 4 - открывающаяся крыша,

- 5 - направляющие открытия подвижной крыши,
- 6 - сервопривод,
- 7 - вертикальная опора,
- 8 - кабельный ввод,
- 9 - распределительная коробка,
- 10 - индукционное зарядное устройство,
- 11 - блок питания контроллера,
- 12 - контроллер,
- 13 - датчик открытия и закрытия крыши,
- 14 - датчик наличия БВС,
- 15 - датчик температуры воздуха,
- 16 - нагреватель,
- 17 - первый вентилятор,
- 18 - второй вентилятор.

Станция базирования дрона на опорах уличного освещения содержит корпус 1, в нижней части которого установлен модульный светодиодный светильник 2, при этом корпус 1 жестко закреплен к кронштейну 3, имеет открывающуюся крышу 4, состоящую из двух половин, которые установлены на направляющим 5, для открытия подвижных частей открывающейся крыши 4, и жестко соединены с сервоприводом 6, вся конструкция жестко закреплена на вертикальной опоре 7, снаружи корпус имеет кабельный ввод 8, коробку распределительную 9, а также индукционное зарядное устройство 10, блок питания контроллера 11, контроллер 12 для управления открытием и закрытием крыши базового контейнера, установлены датчики открытия и закрытия крыши 13, датчик распознавания и наличия БВС 14, датчик температуры 15, необходимый для управления нагревателем 16, а также, первый вентилятор 17 и второй вентилятор 18. Все элементы устройства, жестко закреплены в корпусе 1.

Корпус 1 может быть изготовлен с использованием алюминиевых сплавов от российских производителей, таких как ВСМПО-АВИСМА, или, например, из высокопрочного пластика ABS [1].

В качестве модульного светодиодного светильника 2 могут использоваться продукты компании «Оптоган», которая производит высококачественные светодиодные изделия, или, например, Cree XLamp [2].

Кронштейн 3 может быть выполнен, например, из нержавеющей стали от российской компании «Мечел», или аналогичной.

Открывающаяся крыша 4 может быть выполнена из поликарбоната, например, от российского производителя «Казаньоргсинтез», который производит пластмассы и полимерные материалы, а направляющие 5 можно выполнить, например, из углеродистой стали, производимой крупными металлургическими заводами в России, такими как НЛМК или Северсталь [3].

Конструкция предполагает, сервоприводы 6 типа RDS5180 [5].

В качестве контроллера 12 может быть использован, например, K1986BE92QI от компании «Миландр», [4] или ESP32, в качестве датчика открытия и закрытия крыши 13 может использоваться, например, модель МДУ1512 [2], датчик, предназначенный для детектирования положения объектов с высокой точностью и надежностью в условиях промышленной эксплуатации.

В качестве датчика наличия БВС 14, может использоваться, например, модель МДУ1511 [3], ультразвуковой датчик, который может определять наличие объектов на определенном расстоянии.

В качестве датчика температуры 15 может использоваться, например, термистор MTC103, предназначенный для измерения температуры с высокой точностью.

В качестве нагревателя 16 предполагается использование нагревателей типа ШКН 24В [5], качестве вентилятора 17 может использоваться, например, вентилятор типа «вентилятор с фильтром для охлаждения электрошкафа TDM» [6].

Устройство работает следующим образом.

В нормальном режиме работы, когда малое БВС приближается к станции базирования, датчик наличия БВС 14 производит распознание БВС и отправляет сигнал на контроллер 12 питаемый от блока питания контроллера 11. Контроллер активирует сервоприводы 6, которые через направляющие 5 открывает крышу 4 для посадки или взлета малого БВС. При этом датчик открытия и закрытия крыши 13 контролирует положение крыши и информирует контроллер о статусе открытия или закрытия. После успешной посадки БВС на посадочную платформу внутри корпуса 1, индукционное зарядное устройство 10, начинает процесс зарядки БВС. В процессе зарядки датчик температуры воздуха 15 производит мониторинг температуры внутри корпуса, и при необходимости контроллер активирует обогрев, включая нагреватель 16 или охлаждение включая вентиляторы 17, для поддержания оптимального температурного режима и предотвращения замерзания или перегрева. Электрическое питание для всей системы поступает через кабельный ввод 8, обеспечивая распределение энергии между всеми компонентами устройства. Контроллер 12 непрерывно производит мониторинг всех аспектов работы станции базирования и при необходимости корректирует параметры работы устройства для обеспечения его функциональности и безопасности.

На основании вышеизложенного видно, устройство является работоспособным и способствует повышению интеграции малых БВС с городской инфраструктурой. Помимо основного технического результата устройство обеспечивает не только функцию зарядки батареи малого БВС, но и повышает автономность его работы позволяя поддерживать высокую готовность малого БВС к выполнению регулярных миссий, позволяя прогнозировать, планировать и таким образом оптимизировать время простоя станции и малого БВС. Помимо этого, использование дополнительных функций освещения расширяет функционал устройства, повышая уровень полезной интеграции в городскую среду, а использование высокотехнологичных материалов и надежных технологий в конструкции обеспечивает устойчивость устройства к атмосферным и механическим нагрузкам, повышая общую надежность и безопасность операций.

Источники информации

1. Каталог продукции «REC» [Электронный ресурс]: <https://rec3d.ru/rec-wiki/abs-plastik/> (дата обращения 12.05.2024).

2. Каталог продукции «Оптоган» [Электронный ресурс]:
<https://www.opisvet.ru/brands/optogan/> (дата обращения 12.05.2024).
3. Каталог продукции «Казаньорсинтез» [Электронный ресурс]:
<https://web.archive.org/web/20210812031711/https://kazanorgsintez.ru/pokupatelyam/katalog-produktsii.php> (дата обращения 12.05.2024).
4. Каталог продукции «ГК Миландр» [Электронный ресурс]:
<https://ic.milandr.ru/upload/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%> (дата обращения: 13.05.2024).
5. Каталог продукции «ГК Миландр», датчики [Электронный ресурс]:
<https://datasheetspdf.com/pdf-down/M/D/U/MDU1512-MagnaChip.pdf> (дата обращения: 13.05.2024).
6. Каталог продукции «ГК Миландр», датчики [Электронный ресурс]:
<https://docs.rs-online.com/249b/0900766b813d20bf.pdf> (дата обращения: 13.05.2024).
7. Официальный сайт «RoboShop» [Электронный ресурс]:
<https://roboshop.spb.ru/sensors/datchiki-temperatury-i-vlazhnosti/termistor-ntc-mf-52-103-1%25-10kom-f3435k> (дата обращения: 13.05.2024).
8. Официальный сайт «НТИ Алтайер» [Электронный ресурс]:
<https://altimeer.ru/product/889> (дата обращения: 13.05.2024).
9. Официальный сайт «Термо Элемент» [Электронный ресурс]:
<https://telemento.ru/catalog/osha/ventilyator-dlya-osha-tdm/> (дата обращения: 13.05.2024).

Формула изобретения

Станция базирования дрона на опорах уличного освещения, содержащая корпус с установленным в нем индукционным зарядным устройством и контроллером, кронштейн и вертикальную опору, а также блок питания контроллера, электрически соединенный с контроллером, отличающаяся тем, что дополнительно содержит модульный светодиодный светильник, расположенный в нижней части корпуса, который выполнен в виде открывающейся крыши, состоящей из двух подвижных частей, жестко закрепленных к направляющей открытия крыши и соединенных с сервоприводом, кабельный ввод и распределительную коробку, жестко закрепленную на кронштейне, датчики открытия и закрытия крыши, датчик наличия беспилотного воздушного судна, датчик температуры воздуха, нагреватель, установленные внутри корпуса, а также первый и второй вентиляторы, которые установлены в передней и задней частях корпуса.

