

Комитет по образованию
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ
участников секции*

«Аэрокосмическая техника и технологии»

*XIX Всероссийской юношеской
научно-практической конференции*

**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*9–11 апреля 2025 года
Санкт-Петербург*

Том 2

Санкт-Петербург
2025

Тезисы докладов печатаются в авторской редакции.

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»
сборник тезисов XIX Всероссийской юношеской научно-практической
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2025, 12 томов по секциям
Том 2 «Аэрокосмическая техника и технологии»*

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Тираж 37 экз.

*Сборник тезисов работ
участников секции
«Аэрокосмическая техника и технологии»
XIX Всероссийской юношеской
научно-практической конференции
«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»*

Введение

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов.

О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов. В состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Организаторы конференции: Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга, Комитета по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга.

Конструктор лабораторного спутника для отработки систем ориентации и стабилизации

Красульников Степан Евгеньевич

МБУ ДО «ДДТ»

Реутов

Научный руководитель – **Боровиков Александр Александрович**

Аннотация

СКБ «Апоцентр» занимается созданием конструктора лабораторного спутника формата CubeSat для отработки алгоритмов систем одноосной ориентации и стабилизации в условиях земной гравитации. Данный спутник предназначен для проведения занятий дополнительного образования по теме «космическая инженерия». Особенности нашей разработки является дешевизна по сравнению с аналогами, использование доступных компонентов и приближенность к реальным космическим аппаратам. Коллектив СКБ «Апоцентр» – школьники 9-10 классов.

Ключевые слова

Спутник, CubeSat, СКБ «Апоцентр», ориентация и стабилизация, конструктор, образовательный процесс

Цель работы

Разработка конструктора лабораторного спутника для отработки систем ориентации и стабилизации, предназначенного для обучения школьников конструированию космической техники.

Введение

Наш спутник формата CubeSat 1U будет собран из доступных и дешёвых компонентов, это даст возможность замены компонентов в случае поломки. Все системы нашего конструктора соответствуют аналогичным системам реальных космических аппаратов, что максимально приблизит процесс работы с ним к работе с реальным спутником. В дальнейшем планируется создание дополнительных стендов для спутника, к примеру стенды: солнца, звёздного неба, магнитного поля земли и так далее. Ещё в скором времени мы перейдём с формата 1U на 3U.

Основные тезисы

Проблема, которую должен решить наш проект, – дороговизна и невозможность починки конструкторов, которые в данный момент присутствуют на рынке.

Цель – разработать конструктор лабораторного спутника для отработки систем ориентации и стабилизации.

Результаты – собран первый рабочий прототип.

Заключение, результаты или выводы

Данный проект сделает дополнительное образование на космическую тематику более распространённым и качественным.

Список использованной литературы и источников

1. М.Л. Рябов, С.А. Симоненко «Космические аппараты: проектирование и эксплуатация»
2. В.Н. Брагин, А.Н. Долматов «Автоматическое управление ориентацией космических аппаратов»
3. В.В. Алексеев «Системы управления космических аппаратов».

Использование пикселей шестиугольной формы на снимках крупногабаритной платформы АНСАТ**Шапиро Фёдор Ильич**

ГБОУ лицей № 144, ГБОУ «СПБ ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики им. Г.С. Титова Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Рыжиков Дмитрий Михайлович****Аннотация**

Концепция крупногабаритной платформы АНСАТ, разрабатываемой в Юношеском клубе космонавтики им. Г.С.Титова, заключается в использовании на орбите Земли группы спутников, связанных физически, энергетически и информационно. Современные спутники дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) функционируют по одиночке, роем или группировками. Их отличие от АНСАТ – отсутствие мехатронной связи между отдельными модулями. В настоящей работе предлагается использование крупногабаритной платформы АНСАТ для целей ДЗЗ, рассматриваются возможности улучшения характеристик спутниковых снимков, в частности пространственного разрешения.

Ключевые слова

Дистанционное зондирование Земли, АНСАТ, шестиугольные пиксели

Цель работы

Проанализировать возможность использования спектрометра с пикселями шестиугольной формы при проведении дистанционного зондирования Земли крупногабаритной платформы АНСАТ.

Введение

Использование спутниковой платформы, включающей множество простых, дешёвых и взаимозаменяемых аппаратов ДЗЗ, позволит получать совокупность снимков, превосходящих снимки с одиночных аппаратов ДЗЗ по некоторым съёмочным характеристикам в результате применения алгоритмов наложения изображений.

Основные тезисы

Проект АНСАТ кардинально отличается от других видов спутников, а именно: одиночных, группировок и роев. Принципиальное отличие заключается в наличии физической (а также информационной и энергетической) связи между модулями платформы. Благодаря данной схеме, управляя лишь одним объектом, контролируется сразу n модулей, где n – количество связей модуля.

В работе разработана модель спутникового снимка, состоящего из шестиугольных пикселей, проанализированы отличия от стандартной модели снимка с квадратными пикселями, преимущества и недостатки; разработан алгоритм пересчёта яркостей пикселей при улучшении пространственного разрешения снимков и сделана его программная реализация на языке Java.

Система шестиугольных пикселей имеет свои недостатки, однако является более эффективной, применительно к классическому методу наложения снимков, потому как:

1. Позволяет использовать все модули платформы;
2. Позволяет направлять камеры в надири;
3. Пространственное разрешение увеличивается в разы;
4. Разрешение результирующих пикселей увеличивается в разы.

Заключение, результаты или выводы

Построена модель крупногабаритной платформы АНСАТ, проведен численный эксперимент пересчёта спектральных яркостей пикселей при наложении снимков со смещением.

Список использованной литературы и источников

1. Рыжиков Д.М. Распределенная система дистанционного зондирования Земли на основе крупногабаритной платформы «АНСАТ»
2. Жуковский В.Ф. Реализация проекта «Школьный спутник АНСАТ» // Материалы XIII открытой научно-практической конференции «Информационные технологии в области науки и техники», 2015, С. 4-5.
3. У.Г. Рис. Основы дистанционного зондирования. – М.: Техносфера, 2006. – 336с.

Летательный аппарат самолётного типа с вертикальным взлётом и посадкой (Конвертоплан)

Руденко Владимир Александрович

ГБОУ лицей № 533 Образовательный комплекс «Малая Охта»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Матвеев Александр Альбертович**

Аннотация

Данный проект направлен на решение проблемы оптимизации винтомоторной группы (далее – ВМГ) летательного аппарата (далее – ЛА) самолётного типа с вертикальным взлётом и посадкой (далее – VTOL). Была создана модель ЛА с VTOL, в которой использовался инновационный механизм перевода двигателей из горизонтального положения для взлёта в вертикальное для перемещения ЛА в режиме горизонтального полёта (самолётный режим). Механизм способствует оптимизации затрат на использование ВМГ на этапе конструирования, изготовлении и эксплуатации ЛА.

Ключевые слова

БПЛА, VTOL, конвертоплан, механизм, автопилот, вертикальный взлет, режим горизонтального полета

Эпиграф

Ракета под водой – это абсурд. Но именно поэтому я возьмусь сделать это.
Сергей Павлович Королёв (1907–1966) – советский учёный

Цель работы

Поиск конструктивного решения для ЛА самолётного типа с вертикальным взлётом и посадкой, позволяющего оптимизировать затраты при использовании винтомоторной группы на этапе конструирования, изготовления и эксплуатации ЛА с помощью вертикального поворота на 90 градусов для обеспечения полёта в самолётном режиме.

Введение

Летательный аппарат самолётного типа с вертикальным взлётом и посадкой – VTOL (Vertical Take-Off and Landing) не требует взлётно-посадочной полосы, т.к. этот самолёт имеет способность осуществлять взлёт и посадку при нулевой горизонтальной скорости, используя тягу двигателя, направленную вертикально. Основным отличием VTOL (или Самолёта вертикального взлёта и посадки – СВВП) от различных машин с винтовыми крыльями является то, что при переходе в режим горизонтального полёта в момент крейсерской скорости, как и у самолёта традиционной схемы, подъёмную силу создаёт неподвижное крыло.

Основные тезисы

Вопрос конструирования, изготовления и эксплуатации VTOL является актуальным, поэтому было принято решение создать модель ЛА с VTOL, в которой использовался инновационный механизм перевода двигателей из горизонтального положения для взлёта в вертикальное для перемещения ЛА в пространстве. Механизм способствует оптимизации затрат на использование ВМГ на этапе конструирования, изготовления и эксплуатации ЛА. Конструкторским вызовом является внутренний механизм для синхронной смены расположения винтомоторной группы из горизонтального положения для взлёта в вертикальное для перемещения ЛА в пространстве, т.е. ЛА с помощью вертикального поворота на 90 градусов обеспечит полёт в самолётном режиме, а также возврат устройства в исходное место.

Механизм представляет собой карбоновую трубку, которая находится в средней части крыла с одной и другой стороны фюзеляжа. К этой трубке с одной и другой стороны прикреплены моторы.

В нижней части основания располагается сервомотор, который удерживает устройство в положении горизонтального взлёта. После поступления команды на переход от горизонтального полёта в вертикальный, происходит выход запорных элементов из мест фиксации и, путём создания кратковременного усиленного воздушного потока от моторов и лопастей пропеллеров, происходит переход в положение вертикального расположения устройства. В таком положении, доходя до нужного момента, происходит фиксация устройства в точках закрепления для осуществления горизонтального движения в само-

лётном режиме. В случае необходимости перехода устройства в вертикальный режим, подаётся повторная команда на сервопривод для отсоединения фиксирующих элементов с усилением мощности на передние моторы, что приводит к осуществлению перевода устройства в режим вертикального пилотирования.

Заключение, результаты или выводы

С помощью специально размещённого внутри модели механизма можно осуществлять синхронную смену расположения ВМГ из горизонтального положения для взлёта в вертикальное для перемещения ЛА в пространстве, а также возврат в исходное место. Что позволяет управлять взлётом и посадкой модели с любой поверхности и без помощи внешних устройств (например, пускового стана).

Список использованной литературы и источников

1. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика. М.: Техносфера, 2022, с. 320
2. Кузнецов А.Н. Теория и практика управления беспилотными летательными аппаратами. Санкт-Петербург: Издательство «Политехника», 2019
3. Костенко И. К. Проектирование и расчет моделей планеров М.; ДОСААФ, 1958, С. 200
4. Моисеев В.С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами: монография. Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования» (Серия «Современная прикладная математика и информатика»), 2013 год С. 768
5. Статья «Методика расчета аэродинамических характеристик и винтомоторной группы для создания гибридных беспилотных летательных аппаратов типа «конвертоплан» с поворотными двигателями». URL: <https://infokosmo.ru/file/article/14671.pdf> (Дата обращения: 03.03.2025)

Беспилотный летательный аппарат с вертикальным взлётом

Кабанова Светлана Кирилловна

ФСПО ГУАП, ГБНОУ «СПб ГДТЮ»

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Матвеев Александр Альбертович,**

Миронова Татьяна Сергеевна

Аннотация

Данный проект нацелен на улучшение маневренности БПЛА и решение проблемы с приземлением аппарата – разработка и конструирование системы выброса посадочного парашюта. Для облегчения конструкции летательного аппарата был применен нетипичный материал – бальза, укрепленный стеклотканью для повышения прочности конструкции. При работе над проектом за основу была взята коптерная схема БПЛА. Область применения – данный БПЛА может быть использован для перехвата воздушных целей.

Ключевые слова

БПЛА, конвертоплан, вертикальный взлёт, автопилот, стеклоткань

Цель работы

Усовершенствование конструкции БПЛА, поиск и подбор конструктивного решения системы выброса посадочного парашюта и повышение прочности крыла.

Введение

Продолжая работу по усовершенствованию конструкции БПЛА с вертикальным взлетом, была выявлена проблема прочности конструкции крыльев, а также прочности соединения мотора и контроллера. Модель была доработана:

- усилена конструкция крыла;
- использован дополнительный материал для укрепления конструкции;
- добавлена система выпуска парашюта;
- внесены изменения в конструкцию крыла, позволившие сделать соединение мотора и контроллера более надежным.

Основные тезисы

На первом этапе работы были разработана концепция, эскизный проект и чертежи. Была построена модель БПЛА со следующими техническими характеристиками: Взлетная масса – 0,5 кг. Длина – 455 мм. Ширина – 295 мм. Высота – 295 мм.

На втором этапе был изготовлен опытный образец БПЛА с вертикальным взлетом из максимально доступных материалов: бальза+стеклоткань, пластик, фанера, ABS пластик.

На третьем этапе на аппарат был поставлен полётный контроллер и FPV-система (видеокамера с видеопередатчиком).

Четвертый этап – были проведены лабораторные лётные испытания для выявления слабых мест в управлении и самой конструкции.

Пятый этап – доработка конструкции и проведение испытаний в реальных условиях на аэродроме.

Заключение, результаты или выводы

Усовершенствуя конструкцию и решая обозначенные выше проблемы, были проведены следующие усовершенствования:

- из-за не очень удачной системы соединения двигателей с контроллером провода рвались, что было исправлено путем выпила фаски в крыльях;
- усилена конструкция крыла путем использования дополнительного материала;
- для стабилизации аппарата в момент посадки была разработана и внедрена система выпуска парашюта.

После всех доработок конструкции в процессе испытания в реальных условиях БПЛА показал стабильный полёт и посадку.

Список использованной литературы и источников

1. Иванов П. А. «Применение беспилотных летательных аппаратов в гражданской и военной авиации.» – Санкт-Петербург: ГУАП, 2019.
2. Попов, С. В. «Проектирование авиационных конструкций.» – Москва: Машиностроение, 2020.

3. Сухов, А. П. «Беспилотные авиационные системы: основы проектирования и эксплуатации.» – Санкт-Петербург: Политехника, 2018.
4. Глушко, В. П. «История авиации: от первых полётов до современности.» – Москва: Авиаиздат, 2018.

BoxFly

Парфенова Анна Валентиновна

СПб ГБПОУ «Медицинский колледж № 1», ГБОУ «СПб ГДТЮ»

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Матвеев Александр Александрович,**

Миронова Татьяна Сергеевна

Аннотация

Россия – большая страна с огромной территорией, где существуют многочисленные сёла и маленькие населённые пункты, до которых трудно добраться традиционными транспортными средствами, такими как грузовики, автомобили и даже авиация. В случае чрезвычайных ситуаций (ЧС) становится крайне сложно предоставить быструю медицинскую помощь жителям таких районов. Это может привести к серьёзным последствиям для здоровья и жизни людей. Данный проект предназначен для решения проблемы доставки легких грузов на отдаленные дистанции.

Предлагается разработка беспилотного летательного аппарата (БПЛА), который будет служить транспортировщиком лёгких грузов, включая медицинские лекарства первой необходимости, вакцины и другое оборудование для МЧС.

Ключевые слова

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА), медицинские грузы, чрезвычайные ситуации (ЧС), труднодоступные районы, холодовая цепь.

Цель работы

Создание дешёвой авиамодели для перевозки медицинского оборудования и лекарств первой необходимости.

Введение

Для облегчения использования летательного аппарата был выбран картонный материал, который обеспечит простоту сборки в полевых или иных условиях. Также была разработана специальная технология для быстроты сборки крыла и хвостового оперения. Одной из задач являлась автоматизация полета БПЛА. Из-за точных задач было принято решение сделать классическую аэродинамическую модель самолёта, которая будет понятна и ее свойства были бы также изучены, то есть для этого был взят классический профиль крыла, который обеспечил наименьшее сопротивление при малых скоростях (до 120 км/ч).

Основные тезисы

Для реализации данного проекта были поставлены и решены следующие задачи:

- Разработана техническая модель одностороннего беспилотного летательного аппарата (БПЛА).
- Определена оптимальная конструкция для транспортировки лёгких медицинских грузов.
- Исследованы возможности обеспечения холодовой цепи при транспортировке вакцин.
- Адаптация модели к условиям труднодоступных районов.
- Проведена оценка экономической эффективности проекта.
- Автоматизирована полётная система.

Размеры летательного аппарата:

Фюзеляж: длина 870 мм, высота 110 мм, ширина 120 мм.

Крыло: длина 1048 мм, ширина 30 мм.

Вес летательного аппарата 1,5 кг.

Заключение, результаты или выводы

В результате реализации проекта VoxFly ожидается создание доступного и эффективного решения для транспортировки медицинских грузов в труднодоступные районы России.

Это позволит:

- Сократить время доставки лекарств и оборудования в экстренных ситуациях.
- Повысить доступность медицинской помощи для населения в удалённых населённых пунктах.
- Решить проблему транспортировки вакцин с соблюдением температурных режимов.

Проект направлен на улучшение качества жизни жителей труднодоступных районов и повышение готовности к чрезвычайным ситуациям.

Список использованной литературы и источников

1. Всемирная организация здравоохранения. «Руководство по холодовой цепи для вакцин». Женева, 2020.
2. Бабак, В. П., и др. «Аэродинамика летательных аппаратов.» – Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019.
3. Austin, R. «Unmanned Aircraft Systems: UAV Design, Development and Deployment.» – John Wiley & Sons, 2010.
4. Beard, R. W., & McLain, T. W. «Small Unmanned Aircraft: Theory and Practice.» – Princeton University Press, 2012.
5. Михайлов, А. В. «Беспилотные технологии в сельском хозяйстве, экологии и промышленности.» – Москва: Техносфера, 2020.

Разработка роя дронов для поиска пропавших людей

Козлов Максим Константинович

МБУ ДО ДДТ

Реутов

Научный руководитель – **Климов Макар Игоревич**

Аннотация

Мы занимаемся разработкой автономного роя БПЛА для поиска пропавших людей при помощи искусственного интеллекта. При помощи машинного зрения и локальной связи дронов в небе становится возможным поиск человека с высоты птичьего полета. Дроны автономно патрулируют заданную территорию и при обнаружении человека сканируют его лицо и сравнивают с базой лиц пропавших людей. В случае обнаружения нужного нам человека, дрон отправляет координаты и фотографию на сервер оператору.

Ключевые слова

Дрон, БПЛА, рой дронов, машинное зрение, спасательная операция, автономный полёт

Цель работы

Разработать автономный рой дронов для поиска пропавших людей без участия оператора.

Введение

Поиск пропавших людей традиционно требует значительных усилий и времени, так как чаще всего используется труд спасателей и волонтеров. Обследование обширных территорий в сложных условиях занимает много времени, что может затянуть операцию на дни или недели.

Традиционные методы, такие как поиски с собаками или наземные операции, не всегда эффективны в больших или труднодоступных районах. Это приводит к тому, что вероятность быстрого нахождения человека остаётся низкой. Поэтому мы разработали систему автономных БПЛА, которые используют машинное зрение и локальную связь для ускоренного и более эффективного поиска пропавших людей.

Основные тезисы

Наш проект представляет собой разработку автономного роя БПЛА, использующих машинное зрение и локальную связь, для поиска пропавших людей. Дроны автономно патрулируют заданную территорию, распознают лица на изображениях и сравнивают их с базой данных пропавших людей. В случае совпадения, дрон отправляет координаты и фото на сервер оператора для дальнейшего реагирования. Это решение значительно ускоряет поиск, обеспечивая быстрый охват больших территорий, включая труднодоступные или опасные зоны. Использование роя дронов позволяет эффективно координировать действия с минимальными рисками для людей и в любых погодных условиях. Системы машинного зрения обеспечивают высокую точность распознавания лиц даже при ограниченной видимости. В

перспективе мы планируем совершенствовать алгоритмы для еще более точных и быстрых операций.

Заключение, результаты или выводы

Наш проект демонстрирует значительный потенциал использования роя автономных БПЛА в поисково-спасательных операциях. Интеграция технологий машинного зрения и локальной связи дронов не только повышает эффективность поиска пропавших людей, но и значительно ускоряет процесс обнаружения и идентификации. С помощью таких технологий можно оперативно и с минимальными затратами проводить спасательные операции в самых различных условиях, что может спасти жизни и сократить время реагирования на чрезвычайные ситуации. В будущем мы планируем расширять возможности нашего решения и улучшать алгоритмы для ещё более точного и эффективного выполнения задач в реальных поисковых операциях.

Список использованной литературы и источников

1. <https://clover.coex.tech/ru/> <https://mir24.tv/articles/16499475/koritich%40mir24.tv>
2. <https://robotrends.ru/robopedia/roi-bespilotnikov>

Обоснование основных технических характеристик сверхмалого космического аппарата орбитальной группировки мониторинга чрезвычайных ситуаций

Хруسو́ва Полина Денисовна

ФГКОУ «Санкт-Петербургский кадетский корпус «Пансион воспитанниц Министерства обороны Российской Федерации»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Смирнов Евгений Евгеньевич**

Аннотация

Обнаружение очагов возгорания лесных массивов на протяженных площадях Российской Федерации происходит, как правило, несвоевременно, а снижение уровня последствий возникающих техногенных катастроф требует оперативного (квазинепрерывного) мониторинга.

Решение этой задачи возможно с применением космической системы, созданной на базе многоспутниковой орбитальной группировки (ОГ). Проведенные исследования показали возможность решения поставленной задачи с использованием сверхмалых космических аппаратов (СМКА), соответствующих спецификации CubeSat, что потенциально позволяет снизить требуемые ресурсозатраты на создание СМКА и ОГ в целом.

Ключевые слова

Сверхмалый космический аппарат, CubeSat, орбитальная группировка, мониторинг чрезвычайных ситуаций

Цель работы

Определение необходимого количества СМКА в ОГ в зависимости от их основных технических характеристик.

Введение

Анализ текущего состояния зарубежных систем противопожарной защиты и направлений их развития свидетельствует о том, что современное выполнение эффективных противопожарных мероприятий в глобальном масштабе невозможно без применения космических систем (КС).

В составе отечественных КС основной вклад в мониторинг земной поверхности вносят космические аппараты (КА) «Электро-Л», «Метеор-М». Обнаружение очагов лесных пожаров возлагается на КА «Канопус-В-ИК». Однако из-за их малочисленности оперативность получения информации о возгорании низкая, это подтверждает переход лесных пожаров на территорию населенных пунктов. В 2022 году в 21 регионе РФ было зафиксировано 56 таких переходов, при этом не обходится без человеческих жертв, что подтверждает необходимость создания специализированной КС.

Основные тезисы

В первой главе проведено оценивание необходимого рабочего диапазона длин волн фотоприемного устройства оптико-электронной системы (ОЭС), выявлена зависимость площади поверхности Земли в поле зрения ОЭС от диаметра входного зрачка и высоты СМКА.

Во второй главе исследованы характеристики системы обеспечения теплового режима СМКА. Показано, что значение рабочей температуры фотоприемного устройства определяет способность к обнаружению очагов возгорания.

В третьей главе предъявлены требования к системе электроснабжения, оценена конструктивно-компоновочная схема СМКА. Предложен вариант СМКА, оснащенного теплозащитными экранами радиатора охлаждения, который предполагает постоянную ориентацию панелей солнечных батарей на Солнце и использование солнечно-синхронной орбиты (ССО).

В четвертой главе предъявлены требования к системе управления движением. Рассмотрены три вида двигательных установок. Показано, что чем высота орбиты выше, тем необходимый запас топлива меньше, но растут затраты на выведение СМКА. Одним из подходов решения оптимизационной задачи выбора высоты орбиты СМКА предложен выбор высоты орбиты по критерию минимума полной механической энергии всех средств ОГ.

В пятой главе оценено необходимое количество СМКА в ОГ. Показано, что с уменьшением высоты и увеличением диаметра ОЭС, количество КА в ОГ снижается, для непрерывного контроля территории РФ на высоте 500 км и диаметре входного зрачка ОЭС 0,2 м, требуется 680 СМКА. Однако, если нет необходимости обеспечивать непрерывный контроль, целесообразно задать продолжительность разрыва в наблюдении. Например, при разрыве во времени контроля от 10 до 14 минут требуется 119 СМКА.

В шестой главе оценены ресурсозатраты на создание орбитальной группировки. Полученный результат указывает на решающее влияние стоимости доступных технологических решений в данной области.

Заключение, результаты или выводы

Достигнутый уровень технической готовности компонентов ОЭС и бортовой аппаратуры для СМКА позволяет реализовывать многоспутниковые ОГ обнаружения очагов лесных пожаров в ИК диапазоне приемлемой численности при относительно непродолжительном разрыве в наблюдении территории РФ.

Список использованной литературы и источников

1. Полуян М.М., Наумочкин Д.В., Петухов И.А. Анализ тенденций развития сверхмалых космических аппаратов // Вооружение и экономика. – Москва. – No 4. – Вып.50. – 2019. – С.37-43.
2. Очаги возгорания в ИК-диапазоне спектра. <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map/#d:24hrs;@0.0,0.0,3.0z>. (Дата обращения: 15.02.2024 г.).
3. W. Halle, T. Terzibaschian, K.-D. Rockwitz. The DLR-Satellite BIROS for Fire-Detection and Technological Experiments. DLR.de. Chart 2. IAA-B10-0201. 20.04.2015.
4. Применение широкоформатных инфракрасных матричных фотоприёмных устройств в оптико- электроннх средствах наблюдения за космической обстановкой: моногр. / В.Г. Иванов, А.А. Каменев. – СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2015. – 227 с.
5. Полуян М.М., Северенко А.В., Шаговиков А.В. Методика обоснования массогабаритных характеристик оптико-электронной аппаратуры малого космического аппарата низкоорбитальной группировки мониторинга чрезвычайных ситуаций // Авиакосмическое приборостроение. – г. С-Пб. – No 10. – 2020. – С.3-10.

Военные спутники и космические системы

Безменова Татьяна Игоревна

ФГБОУ ВО СПбГУТ им. Э.Т.Кренкеля

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Барулина Татьяна Алексеевна**

Аннотация

Проведен анализ роли военных спутников и космических систем в современных военных операциях. Освещаются ключевые функции спутников, включая разведку, связь, навигацию и раннее предупреждение о ракетных атаках. Особое внимание уделяется орбитам, на которых работают спутники, и их значению в ядерном сдерживании. Исследуется развитие противоспутникового оружия и уязвимости спутниковых систем. Рассматривается также роль космической инфраструктуры в обеспечении информационного преимущества и координации боевых действий.

Ключевые слова

Военные спутники, космические системы, разведка и наблюдение, связь и навигация, космическое оружие, противоспутниковое оружие, космическая безопасность

Эпиграф

Спутники – глаза и уши современной армии, без которых она слепа и глуха.

Цель работы

Анализ роли военных спутников и космических систем в современных военных операциях, а также оценка их влияния на стратегическую стабильность и безопасность.

Введение

Современный мир переживает эпоху стремительного технологического прогресса, который затрагивает все сферы человеческой деятельности, включая оборону и безопасность. Одним из ключевых элементов этой трансформации стало активное использование космического пространства для военных целей. Военные спутники и космические системы играют всё более важную роль в обеспечении национальной безопасности, стратегического превосходства и эффективности военных операций. Они стали неотъемлемой частью разведки, связи, навигации и раннего предупреждения о потенциальных угрозах. В данной работе рассматриваются основные типы военных спутников, их роль в современных военных операциях, технологические аспекты их создания и использования, а также правовые и этические вопросы, связанные с военной деятельностью в космосе.

Основные тезисы

1. Военные спутники выполняют ряд важных функций, включая разведку, связь, навигацию и раннее предупреждение о ракетных атаках.
2. Развитие противоспутникового оружия и космического оружия создает новые риски для стабильности в космосе.
3. Увеличение количества спутников на орбите и развитие новых технологий требует международного сотрудничества для обеспечения безопасности и устойчивости космической деятельности.
4. Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа данных, получаемых с военных спутников.

Заключение, результаты или выводы

Военные спутники и космические системы стали неотъемлемой частью современных военных операций, обеспечивая стратегическое преимущество и повышая эффективность военных действий. Однако развитие противоспутникового оружия и растущая зависимость от космической инфраструктуры создают новые вызовы для международной безопасности.

Список использованной литературы и источников

1. Военные спутники: технологии и стратегии: учебное пособие / Иванов А.В. – Санкт-Петербург: Политехника, 2020.

Разработка беспилотной авиационной системы мультироторного типа для выполнения поисково-спасательных работ с применением компьютерного зрения

Комарова Анна Александровна

ГБОУ СОШ № 619

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Падуков Михаил Александрович,**

Дзюба Никита Андреевич, Нугаманов Денис Альбертович

Аннотация

Проект направлен на разработку беспилотной авиационной системы (БАС), предназначенной для повышения эффективности поисково-спасательных операций. Основной акцент делается на интеграции передовых алгоритмов компьютерного зрения для автоматического обнаружения пострадавших в сложных условиях. БАС позволит оперативно проводить визуальный мониторинг местности, обнаруживать людей, подавать сигналы и передавать координаты спасательным службам, значительно сокращая время поиска и увеличивая шансы на спасение.

Ключевые слова

Беспилотная авиационная система (БАС), поисково-спасательные работы (ПСР), компьютерное зрение, обнаружение объектов, программное обеспечение, искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение (МО)

Эпиграф

Компьютерное зрение для взгляда с высоты.

Цель работы

Разработка и создание беспилотной авиационной системы (БАС), предназначенной для повышения эффективности и оперативности поисково-спасательных работ (ПСР) за счет автоматизации процессов обнаружения и идентификации.

Введение

В современном мире, где увеличивается количество природных и техногенных катастроф, принципиально важным становится создание эффективных технологий, способных быстро реагировать на чрезвычайные ситуации. Разработка беспилотной авиационной системы (БПЛА) мультироторного типа для выполнения поисково-спасательных работ представляет собой важный инструмент, который может существенно повысить эффективность таких операций.

Основной целью данного проекта является создание системы, способной автономно выполнять поиск пострадавших и оценивать обстановку с использованием методов компьютерного зрения.

Основные задачи включают создание надежной и устойчивой конструкции дронов, интеграцию современных технологий компьютерного зрения для эффективного обнаружения людей и объектов в сложных условиях, разработку программного обеспечения для управления полетом и обработки данных с

сенсоров, а также проведение тестирования и оптимизации системы в различных сценариях поисково-спасательных операций. Важным аспектом является обеспечение безопасности и надежности работы системы в реальных условиях.

Основные тезисы

Актуальность: Разработка беспилотных мультироторных систем с компьютерным зрением перспективна для поисково-спасательных работ.

Преимущества дронов: Быстрое и безопасное обследование больших территорий. Компьютерное зрение: Автоматическое обнаружение пострадавших и объектов. Потенциал: Сокращение времени поиска, снижение рисков для спасателей, повышение вероятности успеха операций.

Заключение, результаты или выводы

В ходе разработки беспилотной авиационной системы мультироторного типа для выполнения поисково-спасательных работ с применением компьютерного зрения был достигнут ряд ключевых результатов и решены важные задачи, способствующие повышению эффективности и безопасности операций в этой области.

Проектирование и моделирование: Были завершены этапы проектирования аппарата, что включало выбор конструкции, подбор компонентов и создание 3D-моделей. Это обеспечило оптимальное соотношение между грузоподъемностью и маневренностью системы.

Разработка программного обеспечения: Создано специализированное программное обеспечение, которое интегрирует алгоритмы компьютерного зрения. Это позволяет аппарату автоматически обрабатывать видеоданные, идентифицировать объекты и определять углы обзора, что существенно ускоряет процесс поиска.

Тестирование и верификация: Проведен ряд тестов для проверки работоспособности системы в реальных условиях. Выполнены испытания на распознавание объектов, что подтвердило высокую точность и надежность алгоритмов.

Интерфейс управления: Разработан удобный пользовательский интерфейс, который позволяет операторам легко управлять дроном и анализировать полученные данные. Это обеспечивает удобство работы и минимизирует время на обучение пользователей.

Оптимизация работы в сложных условиях: Проведены исследования по улучшению устойчивости системы к неблагоприятным погодным условиям и сложным ландшафтам, что значительно увеличивает её адаптивность во время спасательных операций.

Таким образом, выполненные работы позволили создать высокоэффективную беспилотную систему, способную выполнять поисково-спасательные операции с использованием передовых технологий компьютерного зрения, что может значительно повысить шансы на успешное завершение таких миссий.

Список использованной литературы и источников

1. Гладкий, В. Ф. Вероятностные методы проектирования конструкции летательного аппарата / В.Ф. Гладкий. – М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 2017. – 122 с.
2. Колчинский, В. Е. Автономные доплеровские устройства и системы навигации летательных аппаратов / В.Е. Колчинский, И.А. Мандуровский, М.И. Константиновский. – М.: Советское радио, 2015. – 212 с.

3. <https://research-journal.org/archive/6-120-2022-june/sravnenie-yolov5-i-fasterr-cnn-dlya-obnaruzheniya-lyudej-na-izobrazhenii-v-potokovom-rezhime>
4. Бурсов, А.И. Применение искусственного интеллекта для анализа медицинских данных. / А.И. Бурсов // Альманах клинической медицины. – 2019. – №7. – С.630-633.
5. Алгоритм взаимодействия государственных органов, волонтерских организаций и добровольцев при организации и осуществлении розыска без вести пропавших граждан, в том числе несовершеннолетних (методические рекомендации)» (утв. МВД России, СК России, МЧС России https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363583/

Разработка беспилотной авиационной системы мультироторного типа для локализации очагов возгорания в высотных зданиях

Медведев Михаил Александрович

ГБОУ СОШ № 619

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Падуков Михаил Александрович**

Аннотация

В работе представлена разработка БПЛА для оперативной локализации очагов возгорания в высотных зданиях. Система обеспечивает точное определение источников пожара, доставку огнетушащих средств в труднодоступные зоны. Применение данной технологии позволяет повысить эффективность и безопасность тушения пожаров в условиях высотной застройки.

Ключевые слова

БПЛА, пожаротушение, новые технологии, локализация очагов возгорания, высотные здания

Эпиграф

Технологии будущего на страже природы: когда дроны становятся спасателями, а огонь встречает силу разума и инноваций

Цель работы

Создание современного беспилотного летательного аппарата оперативного реагирования для локализации очагов возгорания в высотных зданиях при помощи средств порошкового тушения.

Введение

Современные технологии активно развиваются, предлагая новые решения для борьбы с чрезвычайными ситуациями, такими как природные и техногенные пожары. Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), или дронов, для тушения пожаров. Дроны обладают уникальными возможностями: они способны оперативно достигать труднодоступных мест, проводить мониторинг ситуации

в режиме реального времени, доставлять огнетушащие вещества и даже участвовать в поисково-спасательных операциях. Это делает их незаменимыми помощниками в борьбе с огнем, особенно в условиях, когда традиционные методы тушения оказываются малоэффективными или опасными для жизни людей.

Основные тезисы

В работе рассматриваются:

- Пожары в высотных зданиях
- Технологии тушения пожаров
- Статистика пожаров в России
- Объем воды для тушения пожаров
- Проблемы тушения пожаров дронами
- Преимущества дронов
- Перспективы развития технологий

Заключение, результаты или выводы

Пожары представляют серьезную угрозу для жизни, имущества и окружающей среды, классифицируясь по типу, плотности застройки и виду горящих материалов. Особую сложность вызывают пожары в высотных зданиях из-за быстрого распространения огня и задымления.

Современные технологии, такие как дроны, насосы высокого давления и огнетушащие порошки, повышают эффективность борьбы с пожарами. Дроны позволяют оперативно оценивать ситуацию, находить очаги возгорания и тушить пожары в труднодоступных местах, но их применение ограничено грузоподъемностью, временем полета и погодными условиями.

Статистика показывает, что проблема пожаров остается актуальной, особенно в зданиях средней этажности. Для эффективного тушения важно учитывать тип пожара и использовать современные методы, включая специализированное оборудование. Развитие технологий, таких как дроны, открывает новые возможности для повышения безопасности. Однако для успешного внедрения необходимо совершенствовать оборудование, обучать специалистов и интегрировать новые методы в существующие системы. Это позволит минимизировать ущерб, спасти больше жизней и сохранить ресурсы.

Список использованной литературы и источников

1. Официальный сайт МЧС России <https://www.mchs.gov.ru>.
2. Исследование по использованию дронов в пожаротушении <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/firefighting-drones>
3. Технологии тушения пожаров в высотных зданиях <https://www.nfpa.org>
4. Огнетушащие порошки и их применение <https://www.fireengineering.com>
5. Использование беспилотных летательных аппаратов в чрезвычайных ситуациях
6. https://www.researchgate.net/publication/335678543_Drones_in_Firefighting

Будущее космической логистики: интеграция автономных систем на основе искусственного интеллекта для управления логистическими процессами в космических миссиях

Кириллова Виктория Валерьевна

ФГБОУ ВО СПбГУТ им. Э.Т.Кренкеля

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Барулина Татьяна Алексеевна**

Аннотация

В данной работе исследуются перспективы и вызовы внедрения автономных систем, основанных на искусственном интеллекте (ИИ), для управления логистическими процессами в космических миссиях. Анализируются современные технологии и алгоритмы ИИ, которые могут быть применены для повышения автономности и надежности логистических операций. Основное внимание уделяется анализу возможностей ИИ в оптимизации планирования, координации и контроля за доставкой грузов, управлением ресурсами и обеспечением функционирования космической инфраструктуры в условиях ограниченного вмешательства человека.

Ключевые слова

Автономные системы, искусственный интеллект (ИИ), космическая логистика, управление ресурсами, оптимизация маршрутов, космические миссии

Эпиграф

Развитие автономных систем и искусственного интеллекта – эволюционный шаг в освоении космического пространства, где эффективность, точность и адаптивность становятся ключевыми факторами успеха межпланетных миссий и создания устойчивой космической инфраструктуры.

Цель работы

Проанализировать возможности и перспективы интеграции автономных систем, основанных на искусственном интеллекте, для оптимизации управления логистическими процессами в космических миссиях.

Введение

Освоение космоса является одной из наиболее амбициозных задач человечества, требующей решения сложных технических, организационных и логистических проблем. С развитием технологий и увеличением масштабов космических миссий традиционные методы управления логистикой становятся недостаточно эффективными. В условиях ограниченного вмешательства человека, огромных расстояний и экстремальных факторов космической среды возникает необходимость в создании автономных систем, способных самостоятельно решать задачи планирования, координации и контроля. Искусственный интеллект (ИИ) и связанные с ним технологии открывают новые возможности для оптимизации логистических процессов в космосе.

Автономные системы на основе ИИ способны анализировать большие объемы данных, прогнозировать сбои, оптимизировать маршруты и распределение ресурсов, а также адаптироваться к изменяющимся условиям.

Основные тезисы

1. Интеграция автономных систем на основе ИИ в космическую логистику позволяет повысить эффективность управления ресурсами, оптимизируя распределение топлива, воды и оборудования для длительных миссий.

2. Автономные системы на основе ИИ способны прогнозировать и предотвращать сбои в работе оборудования, повышая надежность космических миссий и снижая риски для экипажа.

3. Роботизированные системы, управляемые ИИ, позволяют автоматизировать процессы сборки, ремонта и обслуживания космических аппаратов, что критически важно для создания устойчивой инфраструктуры на орбите и за ее пределами.

4. Автономные системы на основе ИИ способны адаптироваться к изменяющимся условиям космической среды, что делает их незаменимыми для миссий в дальнем космосе, где связь с Землей затруднена.

Заключение, результаты или выводы

Интеграция автономных систем на основе искусственного интеллекта для управления логистическими процессами в космических миссиях представляет собой важный шаг к созданию более эффективной, устойчивой и технологически продвинутой логистической системы будущего.

Список использованной литературы и источников

1. Козлов, Д. А. (2021). Логистика космических миссий: проблемы и решения. Санкт-Петербург: Издательство «Политехника».
2. Сидоров, П. К., & Кузнецов, А. В. (2022). «Применение искусственного интеллекта для оптимизации логистики космических миссий.» Космические исследования, 60(2), 145-158.
3. Труды научно-практической конференции «Автономные системы в космосе» (2022). Санкт-Петербург: СПбГУ

Создание синусоидального колеса

Симонова Варвара Андреевна

МБОУ СОШ № 68

Челябинск

Научный руководитель – **Попов Алексей Дмитриевич**

Аннотация

В данном проекте будет рассмотрено теоретическое применение синусоидального колеса в авиастроении. В работе проанализированы особенности стандартного авиационного колеса. С помощью приложения для 3D-моделирования «Компас-3D» спроектировано синусоидальное колесо и

произведены расчеты, показывающие необходимость инноваций для возможности применения нестандартных колес.

Ключевые слова

Синусоидальное колесо, 3D-моделирование, авиастроение, колесо, Ту-134, проектирование

Цель работы

Проектирование синусоидального колеса для самолета Ту-134.

Введение

Колесо является одним из наиболее значимых и вдохновляющих изобретений человечества.

Желание совершенствования дошло до транспортных систем, требующих инновационных решений. Поверхность синусоидального колеса не стандартна – она состоит из подъемов и спусков, создающих эффект качения при постоянной перемене. Особенности данного колеса заключается в повторении движений природы. Строение и прочность – факторы, предъявляющие к авиационному колесу особые требования. И для того, чтобы эффективнее соответствовать выше указанным параметрам было принято решение о рассмотрении применения синусоидального колеса в авиастроении.

Основные тезисы

В работе прослежены понятие и сущность синусоидального колеса. В ходе исследований было установлено, что использование синусоидального колеса, в отличие от традиционных моделей, позволяет увеличить срок службы. В колесах трение при движении меньше, что значительно облегчает передвижение.

Применение синусоидальных колес узконаправленное. В настоящий момент используется в вилочных домкратах и средствах индивидуальной мобильности.

Актуальность применения синусоидального колеса обусловлена потребностью современных транспортных систем в инновационных решениях, направленных на повышение эффективности, плавности движения и снижение энергопотребления. Синусоидальное колесо представляет собой уникальное изобретение, которое может стать ключевым элементом в создании новых транспортных средств.

Заключение, результаты или выводы

Строение синусоидального колеса дает нам большое количество преимуществ, с которыми жизнь человека станет комфортней и разнообразней. Одной из особенностей колеса является сложность его проектирования, что обуславливает узконаправленное применение.

Синусоидальное колесо в профиль не прямое, а волнистое, это означает, что кроме шины нестандартную форму принимает и диск. Данный факт повышает трудность проектирования. Рассмотрев колесо в двух ситуациях: торможение и разгон, мы приходим к некому выводу. При разгоне постоянная перемена амплитуд говорит о меньшей площади соприкосновения с дорогой, что дает лучший набор скорости, необходимый для самолета. Если же рассмотреть этот факт для торможения, то он становится отрицательным: для лучшего снижения

скорости характерна большая площадь поверхности. Подытожив, мы приходим к выводу: использование синусоидальных колес в авиастроении требует инноваций, которые позволят использовать колесо без потерь его особенностей.

Список использованной литературы и источников

1. Официальный сайт SHARK WHEELS // По мотивам сайта <https://sharkwheel.com/about-us/>
2. Что внутри авиационной шины? Секрет «сосуда высокого давления» и современные технологии [Электронная публикация] // По мотивам сайта <https://www.aviaport.ru/news/617941/>
3. Патент синусоидального колеса <https://patentimages.storage.googleapis.com/fb/06/52/950452b5c1dcf2/US10118439.pdf>
4. ТУ-134 // По мотивам сайта <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Ту-134>
5. ГОСТ ISO 3324-1-2017
5. Шины и ободья авиационные. Часть 2. Методы испытаний шин // По мотивам сайта <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293744/4293744495.pdf>

Разработка системы сбора космического мусора

Белоусов Егор Андреевич

СПб ГБПОУ «Колледж электроники и приборостроения»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Счастливцев Алексей Константинович**

Аннотация

Система сбора космического мусора на базе микроконтроллера Arduino Mega с использованием двигателей постоянного тока. Была разработана программа, которая реализует раскрытие сети для сбора мусора. Созданы 3D модель и натурная модель конструкции системы сбора и крепления их к корпусу учебной модели конструктора «ОрбиКрафт».

Ключевые слова

Сбор космического мусора, спутник, Arduino Mega, ОрбиКрафт, 3D модель

Цель работы

Разработать систему сбора космического мусора

Введение

В связи с активным освоением космического пространства на орбите Земли скапливается значительное количество космического мусора, который представляет угрозу для функционирования действующих космических аппаратов и будущих миссий. Система сбора космического мусора является ключевым элементом обеспечения безопасности и устойчивости космической деятельности. Поэтому крайне важно разработать эффективные методы сбора космического мусора. Одним из перспективных направлений является использование современных технологий, таких как автономные роботизированные системы и методы сбора космического мусора, что может способствовать не только очистке орбиты, но и созданию устойчивой инфраструктуры для дальнейшего освоения космоса.

Основные тезисы

Одним из ключевых элементов системы сбора космического мусора является механизм раскрытия сети, предназначенной для захвата объектов. Этот процесс осуществляется с помощью телескопических направляющих, которые выдвигаются благодаря двигателю постоянного тока.

Двигатель передает крутящий момент через коническую передачу на вал, где закреплён специальный трос. При вращении вала специальный трос разматывается, что приводит к плавному и контролируемому выдвижению направляющих, обеспечивая надежное раскрытие сети для эффективного захвата мусора.

Заключение, результаты или выводы

В работе рассмотрены основные проблемы, связанные с очисткой околоземной орбиты от космического мусора, а также описаны ключевые компоненты системы сбора, такие как механизмы работы сети. Разработан вариант конструкции для раскрытия сети, включающий телескопические направляющие, которые приводятся в движение с помощью двигателя постоянного тока и конической передачи. Это обеспечивает точное и надежное раскрытие сети для эффективного захвата мусора. Предложенные решения направлены на повышение безопасности и устойчивости космической деятельности, а также на создание технологий для долгосрочного освоения космоса.

Список использованной литературы и источников

1. Конструирование космических аппаратов. Ч. 1: учебное пособие / В.А. Евстафьев; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2018. – 99 с.
2. Космический аппарат для утилизации космического мусора в околоземном пространстве [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kosmicheskiy-apparat-dlya-utilizatsii-kosmicheskogo-musora-v-okolozemnom-prostranstve/viewer> (Дата обращения 04.03.2025)
3. Ледкова Т.А., Заболотнов Ю.М. Развертывание и стабилизация движения космической тросовой системы на окололунной орбите // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2021. Т. 20, No 2. С. 63-73.

Расчет параметров системы электроснабжения межпланетного космического аппарата

Кармазиненко Александр Юрьевич

ГБОУ лицей № 64, ГБОУ «СПб ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики им.Г.С.Титова Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Купорова Мария Андреевна**

Аннотация

Одним из ключевых аспектов, определяющих долговечность межпланетных космических аппаратов, является система их электроснабжения (СЭС).

В работе проведен расчет параметров системы электроснабжения межпланетного космического аппарата «Венера-Д». Выполнен вывод формулы, найдена

площадь солнечных панелей, рассчитаны емкости аккумуляторных батарей и коэффициент стабилизации напряжения.

Проведен поиск составляющих, расчет массы системы электроснабжения.

Ключевые слова

Система их электроснабжения (СЭС), КА «Венера-Д», солнечные панели (СП)

Цель работы

Расчет параметров системы электроснабжения межпланетного космического аппарата «Венера-Д»

Введение

Одним из результатов исследований космонавтики является нахождение нового места проживания и развития человечества (некая планета), поэтому в работе будут обозреваться именно межпланетные космические аппараты.

Проект «Венера-Д» является достаточно перспективным, с его помощью можно будет лучше узнать о составе атмосферы и почвы Венеры, что в свою очередь может предоставить полезные сведения об истории и формировании планет земной группы.

Основные тезисы

СЭС космического аппарата предназначена для обеспечения электроэнергией специальных и обеспечивающих систем КА. СЭС используют солнечную энергию.

Под параметрами системы энергоснабжения подразумевается: площадь солнечных панелей; коэффициент стабилизации напряжения; ёмкость аккумуляторных батарей; масса системы электроснабжения.

В работе выполнен вывод формулы, расчет параметров, нахождение площади солнечных панелей (СП). Рассчитаны емкости аккумуляторных батарей и коэффициент стабилизации напряжения.

Проведен поиск составляющих, расчет массы системы электроснабжения.

Заключение, результаты или выводы

В результате расчетов получены параметры системы электроснабжения межпланетного космического аппарата «Венера-Д»:

- Площадь солнечных панелей – 1,5 м²,
- Коэффициент стабилизации напряжения – 0,194
- Ёмкость аккумуляторных батарей – 95,65 А*ч
- Масса СЭС – 76,09 кг

В дальнейшем эти параметры можно сравнить с внешним видом готового КА и его итоговыми характеристиками.

Список использованной литературы и источников

1. Засова Л.В. , Дольников Г.Г. НИР «Венера-Д». 1334/0901-1322/132-2010-053/000105-10 изд. М. : Учреждение Российской академии наук Институт космических исследований РАН, 2010.
2. Морданов М.Р., Сафронов С.Л. Анализ и совершенствование характеристик солнечной батареи малого космического аппарата типа «Фист-2». / Авиационная и

- ракетно-космическая техника, 2024. Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, 2024. С. 55-66.
3. Никольский В.В. Проектирование сверхмалых космических аппаратов. / Балт. гос. техн. ун-т. – СПб.: Министерство образования и науки Российской Федерации Балтийский государственный технический университет «Военмех» Кафедра космических аппаратов и двигателей, 2012. 59 с.
 4. Савенков В.В., Тищенко А.К., Волокитин В.Н. Аппаратура регулирования и контроля системы электропитания перспективного пилотируемого транспортного корабля. / Российская Федерация, 394038, г. Воронеж, ЗАО «Орбита», 2018. С. 303-304.
 5. Электромонтаж / Электроснабжение Международной космической станции [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.electro-mpo.ru/newspaper/4-114-aprel-2016-g/elektrosnabzhenie-mezhdunarodnoy-kosmicheskoy-stantsii>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

Модернизация программного обеспечения тренажерного комплекса Юношеского клуба космонавтики для обучения работе со сводками METAR

Араратов Павел Павлович

ГБОУ СОШ № 644, ГБОУ «СПб ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики

им. Г.С. Титова ГБОУ «СПб ГДТЮ»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Угольников Владимир Владимирович**

Аннотация

Работа направлена на модернизацию программного обеспечения авиационного тренажёрного комплекса Юношеского клуба космонавтики им. Г.С. Титова, которая проводится на примере разработки сайта и программы для обучения работе со сводками METAR и их визуализации.

Ключевые слова

METAR, Python, авиасимулятор, расшифровка, режим, web-технологии HTML, CSS и JavaScript

Цель работы

Разработать программу ввода собственной погоды в авиатренажёр Boeing-737-800 в виде сводок о фактической погоде на аэродроме (METAR) и сайта для обучения расшифровке данных сводок.

Введение

Авиационная метеорология является важной частью обеспечения безопасности полёта, поэтому она изучается в Юношеском клубе космонавтики им. Г.С. Титова (ЮКК) в рамках дисциплины «Основы организации воздушного движения» на примере сводок о фактической погоде на аэродроме METAR.

Учащиеся получают навыки расшифровки кода сводки и применения полученной информации на практике во время практических занятий на авиационных тренажерах. Однако данная тема является сложной и трудноусваиваемой из-за большого объема информации, которую необходимо запомнить для успешной расшифровки сводки в условиях ограниченного времени.

Основные тезисы

Модернизации программного обеспечения авиационного тренажёрного комплекса ЮКК проводится на примере разработки сайта и программы для обучения работе со сводками METAR и их визуализации.

В ходе работы решались следующие задачи:

1. Изучение устройства симулятора Xplane-11, лежащего в основе работы авиатренажера;
2. Выявление наиболее доступного способа ввода собственной погоды в авиатренажёр в виде сводок о фактической погоде на аэродроме (METAR);
3. Разработка программы и сайта для обучения расшифровке сводок METAR;
4. Проведение опроса среди обучающихся авиационной группы ЮКК и анализ его результатов для выявления преимуществ и недостатков этого вида обучения.

Заключение, результаты или выводы

Разработана программа для обучения работе со сводками METAR с двумя режимами расшифровки, на основе программы начата разработка сайта, проведён опрос среди учащихся, использовавших программу в рамках занятия по дисциплине «Основы организации воздушного движения» в ЮКК.

Список использованной литературы и источников

1. Приказ Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) от 05.03.2015 No115 «Об утверждении и введении в действие Инструктивного материала по кодам METAR, SPECI, TAF» // http://metavia2.ru/help/instruction_METAR_SPECI_TAF.pdf
2. Г.В. Заболотников, М.Г. Весёлкин Использование международных авиационных метеорологических кодов METAR, SPECI и TAF / Г.В. Заболотников, М.Г. Весёлкин М.: Учебное пособие по курсу «Авиационная метеорология» для студентов вузов по специальностям гидрометеорологического профиля, 2006. – 33 с.
3. Учебник HTML [Электронный ресурс]: Электронный учебник по языку разметки HTML / SchoolsW3 – 2018. – Режим доступа: <https://www.schoolsw3.com/html/>, свободный. – Яз. рус.
4. Современный учебник JavaScript [Электронный ресурс]: Электронный учебник по языку программирования JavaScript / Илья Кантор – Электрон. дан. – 2007. – Режим доступа: <https://learn.javascript.ru/>, свободный. – Яз. рус.
5. Основы Python [Электронный ресурс]: Электронный курс по языку программирования Python / ООО «Яндекс»; А. Егоров [и др.]. – Электрон. дан. – 2015. – Режим доступа: <https://education.yandex.ru/handbook/python>, свободный. – Яз. рус., англ.

Исследование жёсткости и устойчивости регулярных структур

Воробьев Владислав Игоревич

ГБОУ СОШ № 491, ГБОУ «СПБ ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики

им. Г.С. Титова ГБОУ «СПБ ГДТЮ»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Купорова Мария Андреевна**

Аннотация

В работе собрана общая информация о регулярных структурах, предложен и описан вариант построения параметрической модели регулярной структуры, состоящей из треугольников с продлёнными сторонами, а также приведён расчёт прочности и жёсткости структур при разных параметрах продления.

Для создания модели регулярной структуры использовалась программа Компас 3D, для расчёта прочности и жёсткости – пакет для инженерных расчётов ANSYS Workbench.

В заключении автор проводит анализ результатов расчёта созданной регулярной структуры и излагает дальнейшие направления работы.

Ключевые слова

Регулярные структуры, напряжённо-деформированное состояние, механические связи, сота, сетка

Цель работы

Анализ напряжённо-деформированного состояния двух разных регулярных структур.

Введение

Проект АнСат, представляет собой группировку спутников, связанную механически, энергетически и информационно, способную к масштабированию. В проекте рассматривается расположение спутников в группировке в виде соты. Механические связи между спутниками образуют регулярную структуру. В данной работе рассматривается регулярная структура, созданная с помощью треугольника с продлёнными сторонами.

Основные тезисы

В данной работе рассматривается создание 3D-модели единичного элемента регулярной структуры путём вращения стороны треугольника относительно оси. Для получения регулярной структуры используется ранее полученный единичный элемент в операции массива по сетке. Для проведения расчёта напряжённо-деформированного состояния задаются начальные условия, а именно закрепление и воздействие. К поверхности сетки по оси ОУ прикладывается постоянная сила 1000 Н. Сетка жёстко закреплена по периметру за грани крайних продлений, также задано ограничение в перемещении по осям ОХ и ОZ. Расчет производился в программе Ansys Workbench.

Заключение, результаты или выводы

Исходя из полученных результатов расчёта напряжённо-деформированного состояния регулярных структур из треугольников с продлёнными сторонами, можно сделать вывод: что чем больше соотношение продления к основной стороне, тем менее жёсткие и устойчивые регулярные структуры.

Список использованной литературы и источников

1. Гренандер Ульф/ Лекции по теории образов [Текст]: [В 3 т.] / Пер. с англ. И. Гуревича, Т. Дадашева ; Под ред. Ю. Журавлева. – Москва : Мир, 1979-1983. – 22 см.
2. Ларионова, А. А. Пространственные конструкции [Текст] / А. А. Ларионова. – Екатеринбург: МОиН РФ ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», 2015 – 25 с
3. Литинецкий, И. Б. Беседы о бионике [Текст] / И. Б. Литинецкий. – Москва: «Просвещение», 1968 – 592 с.

Разработка и создание лётной модели-демонстратора для выполнения пилотажной программы в рамках проведения авиационной станции городской игры «Космос»

Мишуловина Анастасия Алексеевна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей, Юношеский клуб космонавтики им. Г.С. Титова Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Гарифуллина Наталья Валерьевна**

Аннотация

Целью работы является создание лётной модели-демонстратора для пилотажной программы авиационной станции Городской познавательной игры для школьников «Космос». Разработан электронный макет модели-демонстратора в программе КОМПАС 3D, адаптированный для 3D-печати. Модель будет распечатана, протестирована и, при успешном прохождении испытаний, использована в игре «Космос».

Ключевые слова

Игра «Космос», авиационная станция, модель-демонстратор, пилотажная программа

Цель работы

Разработка и создание лётной модели-демонстратора для выполнения пилотажной программы в рамках проведения авиационной станции городской игры «Космос», удовлетворяющей предъявленным к ней техническим требованиям.

Введение

Городская познавательная игра для школьников «Космос», много лет проводимая Юношеским клубом космонавтики им. Г.С.Титова, включает авиационную станцию, на которой участники игры знакомятся с авиацией через теорию и

практику. Существующая авиационная станция в практическом блоке использует пенопластовые планеры, которые имеют ряд недостатков. Предлагается заменить планеры на специально спроектированную модель-демонстратор для выполнения пилотажной программы.

В задачи проекта входит: исследование принципов авиамоделирования, разработка макета, изготовление модели и проведение испытаний. Новая модель позволит наглядно продемонстрировать принципы перенастройки самолета для выполнения различных фигур пилотажа.

Основные тезисы

Существующая авиационная станция использует пенопластовые планеры, недостатками которых являются: неполное отображение управления, затратное время на сборку и хрупкость планеров. Предлагается заменить их на специально спроектированную модель, адаптированную для выполнения фигур пилотажа. Модель будет настраиваться участниками для выполнения пилотажных упражнений под руководством инструктора.

Для определения параметров новой модели был создан электронный макет существующей модели, проведены летные испытания и выбрана оптимальная конфигурация.

Далее в программе КОМПАС 3D был разработан электронный макет модели-демонстратора и создан специальный механизм рулей. Полученная модель будет отправлена на 3D печать, и при необходимости будут внесены изменения в конструкцию модели.

Заключение, результаты или выводы

В ходе исследования принципов проектирования авиамоделей был создан электронный макет модели-демонстратора в КОМПАС 3D, адаптированный для 3D печати. Модель пройдет серию испытаний для подтверждения соответствия техническим требованиям и выявления недостатков.

Результаты испытаний позволят внести корректировки в конструкцию. Успешное завершение проекта улучшит программу авиационной станции городской игры «Космос».

Список использованной литературы и источников

1. С.М. Егерь, А.М. Матвеев, И.А. Шаталов «Основы авиационной техники»
2. Б.К. Гусев, В.Ф. Докин «Основы авиации»
3. <https://anichkov.ru/page/ukk/> 4. <https://vk.com/april12>

Целесообразность использования современных многоразовых космических систем

Красилев Фёдор Алексеевич

Академическая гимназия им.Д.К.Фадеева СПбГУ, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»

Юношеский клуб космонавтики им. Г.С. Титова

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Купорова Мария Андреевна**

Аннотация

Современные многоразовые системы значительно уменьшают стоимость запусков по сравнению с одноразовыми, что делает их использование более рациональным с экономической точки зрения. Ракетносители как Falcon 9 и Falcon Heavy позволяют повторно использовать ключевые компоненты, уменьшая расходы на производство и обслуживание. Их использование способствует развитию не только космической отрасли, но и технологического прогресса в авиастроении, материаловедении и автоматизированных системах.

Ключевые слова

Ракета-носитель, многоразовая космическая система, Falcon 9, Falcon Heavy, Союз, Протон-М, Чанчжэн-5

Цель работы

Выяснить насколько экономически выгодно и обоснованно является использование многоразовых космических систем (ракетносителей) в современности и ближайшем будущем.

Введение

На заре освоения человеком космоса все космические аппараты были одноразовые, то есть после одного полёта всю конструкцию приходилось бы возводить снова. Из-за этого пуски стоили очень дорого. Поэтому в конце 60-х годов XX века возникает идея о создании многоразовой космической системы.

Многоразовая космическая система – это комплекс ракетно-космических средств, отдельные элементы которого могут быть использованы повторно для выполнения нескольких миссий. Именно так появляется Space Shuttle, экономические показатели которого были куда лучше.

Основные тезисы

Многоразовые ракеты Falcon 9 и Falcon Heavy позволяют возвращать до 85% компонентов, что снижает реальную стоимость запуска.

В сравнении с традиционными одноразовыми ракетами (Союз, Протон-М, Чанчжэн-5) многоразовые системы имеют более низкую стоимость вывода 1 кг полезной нагрузки. Ведущие космические агентства разрабатывают новые многоразовые системы, такие как Starship- Superheavy, New Glenn и Zhuque-3.

Применение многоразовых технологий позволяет ускорить подготовку к запуску, снизить затраты и повысить частоту космических миссий.

Заключение, результаты или выводы

Использование многоразовых космических систем является экономически целесообразным и способствует:

1. Снижению стоимости пусков за счёт возвращения части ракетносителя на землю;
2. Уменьшению времени между запусками за счёт отсутствия потребности в производстве новых частей ракеты;
3. Использование многоразовых космических систем влечёт за собой прогресс в других областях жизни.

Список использованной литературы и источников

1. Кобелев, В. Н. Средства выведения космических аппаратов // В. Н. Кобелев, А. Г. Милованов, – Москва: Издательство «РЕСТАРТ», 2009 – 528 с., илл.
2. Ракеты-носители // Официальный сайт ГК «Роскосмос» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.roscosmos.ru/33/> (дата обращения 27.11.24)
3. Официальный сайт Space X [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.spacex.com/> (дата обращения 27.11.24)

Разработка ракеты-носителя для выведения прототипа спутника на заданную высоту

Дяченко Анна Андреевна

ЧОУ «Школа Экспресс»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Дяченко Андрей Алексеевич**

Аннотация

Представленный проект является теоретической разработкой и практическим изготовлением ракеты-носителя для выполнения поставленных целей. Актуальность проекта обусловлена возможностью проводить космические испытания и исследования в виде реальной модели. В процессе выполнения проекта формируются конструкторские решения, изучение специальной литературы, приобретаются навыки работы с техникой, электроникой и современными технологиями.

Ключевые слова

Ракета-носитель, данные, макет, электроника, документация, космос

Цель работы

Создание ракеты-носителя для выведения на высоту не менее 200 метров массогабаритного макета аппарата-спутника и приземление на собственной системе спасения. В процессе полёта проводить измерения параметров атмосферы, параметров ускорения, параметров местоположения, проведение видеосъемки, фиксация данных на энергонезависимую память и передача по радио-каналу.

Введение

Современная жизнь сегодня неразрывно связана с космическим пространством, окружающим нашу землю. Человек не мыслит своей жизни без

использования космоса, хотя многие об этом даже не задумываются. Ключевые направления, в которых космос необходим: связь и коммуникации, навигация и геолокация, научные исследования и наблюдения, мониторинг Земли, технологические инновации, международное сотрудничество и другие. Поэтому чем раньше школьники приобщаются к созданию реальных моделей аппаратов, связанных с космосом, тем проще выбрать будущий ВУЗ и направление своей профессии.

Основные тезисы

Ракета-носитель с корпусом, выполненном из картонных труб (тубусов), оснащена твердотопливным двигателем, системами разделения частей ракеты-носителя и системами спасения каждой из частей, на борту имеется блок электроники. Ракета в процессе полета разделяется и выводит в пространство массогабаритный макет за счет срабатывания вышибного заряда и изменения положения блока в процессе полета (система «матрешка»), каждая часть ракеты «возвращается» на землю, как у реальных современных космических аппаратов, с некоторыми допущениями.

Электроника ракеты имеет дублирование: сохранения данных (на борт и по радио), позволяющее сохранить данные полета в полном объеме.

Заключение, результаты или выводы

Результаты полёта фиксируются видеосъемкой, бортовой электроникой, на проект ракеты разрабатывается конструкторская документация по ЕСКД, при изготовлении ракеты используются аддитивные технологии.

Список использованной литературы и источников

1. П. Эльштейн Конструктору моделей ракет М.: Мир Москва, 1978г. С. 45-46.
2. Е.Л. Букш | Основы ракетного моделизма М.: Издательство ДОСААФ, 1972, С. 37-38.
3. Я.К. Голованов Королёв: факты и мифы М.: Фонд содействия авиации «Русские Витязи», 2007, Том 2, С. 530.

Запуск ракеты в космос с помощью центрифуги

Козлов Артём Владимирович

ГБОУ ИТШ № 777

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Дзюба Никита Павлович**

Аннотация

В данном проекте рассматривается возможность использования центрифуги для запуска ракеты в космос посредством создания ускорения, приближающегося к условиям реального запуска. Теоретическая часть включает анализ физико-технических параметров центрифуги, динамики движения ракеты и расчётов необходимых скоростей разворота. Практическая часть представлена в виде функционирующего макета центрифуги, демонстрирующего работу предложенной технологии. Результаты проекта способствуют лучшему пониманию применения центробежной силы для космических запусков и могут стать основой для дальнейших исследований в данной области.

Ключевые слова

Центрифуга, ракета, росмос, ускорение, запуск, механика, моделирование

Цель работы

Разработка и экспериментальная проверка модели центрифуги, способной обеспечить запуск ракеты за счёт использования центробежной силы, а также в исследовании параметров, влияющих на эффективность такого метода запуска.

Введение

Современные космические технологии требуют постоянного поиска альтернативных способов запуска малых ракет и экспериментальных аппаратов. Применение центрифуги в качестве стартового устройства представляет собой инновационный подход, позволяющий на начальном этапе создавать экстремальные условия ускорения.

Настоящая работа объединяет теоретический анализ процессов, происходящих при центрифужном запуске, и практическую демонстрацию выбранного метода. Рассмотрение динамических характеристик ракеты и центрифуги позволяет оценить потенциал данной технологии в условиях лабораторного эксперимента. Введение проекта обусловлено необходимостью оптимизации затрат и повышения доступности опытных образцов для испытаний.

Основные тезисы

- Применение центрифуги для запуска ракет позволяет достичь необходимого ускорения за счёт центробежной силы.
- Разработка функционального макета центрифуги демонстрирует практическую реализуемость модели.
- Полученные результаты могут быть использованы для дальнейшей оптимизации систем запуска и развития технологий космических испытаний.

Заключение, результаты или выводы

В ходе реализации проекта была сформирована теоретическая база для применения центрифуги в качестве запускающего устройства, что подтверждено экспериментальной проверкой на макете. Результаты показали, что при оптимальном подборе параметров центрифуги можно достигнуть необходимых ускорений для старта модели ракеты.

Выводы свидетельствуют о потенциале данного метода для дальнейших исследований в области инновационных систем запуска космических аппаратов. Разработанная методика и практическое решение могут стать основой для создания более сложных экспериментальных установок в будущем.

Список использованной литературы и источников

1. https://www.youtube.com/watch?v=uclIVm0_bMA
2. <https://www.kommersant.ru/doc/5077939>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/SpinLaunch>

Разработка гексакоптера для тушения местных возгораний

Петров Александр Дмитриевич

МБУ ДО «ДДТ» Изобретариум»

Реутов

Научный руководитель – **Климов Макар Игоревич**

Аннотация

Пожары – серьёзная проблема для людей, инфраструктуры и окружающей среды. Для более быстрой нейтрализации пожара, могут прийти на помощь современные БПЛА для тушения пожаров. Гексакоптер, представленный в данной работе, может подняться на нужную высоту, при необходимости разобьёт стекло и потушит пожар с помощью специального пожаротушащего снаряда.

Ключевые слова

Пожар, БПЛА, тушение пожара, спасение жизней, инновация

Эпиграф

Моя задача – спасти жизни людей при пожаре с помощью моего беспилотника

Цель работы

Создать БПЛА, который будет тушить пожары в домах и многоэтажных зданиях.

Введение

Пожары представляют серьёзную опасность для здоровья и жизни людей, объектов человеческой инфраструктуры различного назначения и для окружающей среды. Проблема пожаров охватывает различные аспекты, включая быстрое распространение огня, безопасность пожарных и других спасательных служб, а также труднодоступность к эпицентрам возгорания с целью ликвидации. Пожарные, рискуя своей жизнью, борются с пожарами, которые ежегодно уносят жизни людей и наносят непоправимый вред. Я хочу представить свою разработку, которая будет спасать жизни людей и помогать сотрудникам пожарной безопасности в их непростой работе, – БПЛА для тушения пожаров. Зачастую пожары возникают в труднодоступных местах, особенно если речь идет о квартире в высотных домах. Когда происходит возгорание, пожарные не сразу могут забраться на необходимую высоту и локализовать пожар. Моя разработка поможет это сделать. Дрон с лёгкостью поднимется на нужную высоту, разобьёт окно в случае необходимости и с помощью специальных снарядов с диоксидо-углеродной смесью может потушить пожар.

Основные тезисы

В данной работе используется БПЛА-гексакоптер с расчетной грузоподъемностью от 5 кг. Конструкция состоит из 6 лучей, аккумуляторов емкостью 10000 мАч, которые обеспечивают примерное время работы – 40 минут. Также установлены 6 ESC-регуляторов номиналом 35 ампер, тетовитные моторы, плата распределения двигателя, плата распределения, корпус и полетные контрол-

леры. Одним из составляющим устройства выстреливания пожаротушащего снаряда является пьезоэлемент.

Заключение, результаты или выводы

Собрана рама гексакоптера, подключена электроника для осуществления полётов. Собрана первая версия выстреливания механизма двух типов снаряда (копье, которое при необходимости разобьёт окно и огнетушащий снаряд). Написана программа для полёта, опробованы принципы выстреливания механизма. Были спроектированы модели двух типов снарядов. Планируемые доработки: Создание корпуса из углеводородного волокна, необходимого для взаимодействия с высокими температурами. Оснащение квадрокоптера камерой с оптическим зумом, установка нового типа механизма, отличающегося от нынешнего. Усовершенствование снарядов и увеличение их количества.

Список использованной литературы и источников

1. Алимова Э.К. Абзалов Р.Ф. «Пожар как важнейший фактор угрозы человечеству» [Электронный ресурс]
2. А. Ю. Картеничев Е. В. Панфилова «Технологии тушения пожаров с использованием беспилотных летательных аппаратов» [Электронный ресурс]
3. Тихонов А.А. Акматов Д.Ж. «Актуальность применения мультикоптеров на производстве» [Электронный ресурс]
4. Деева А. С. Аксенов С. Г. «К Вопросу о применении беспилотных пожарных летательных аппаратов (БПЛА или дронов) в чрезвычайных ситуациях» [Электронный ресурс]

Создание 3D-модели беспилотного летательного аппарата для геодезических изысканий

Храпов Пётр Дмитриевич

ГБОУ Лицей № 393

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Курникова Дарья Олеговна**

Аннотация

В последние годы беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали неотъемлемой частью геодезической практики, предлагая новые возможности для сбора данных и повышения эффективности полевых работ. В данной работе рассмотрены ключевые аспекты проектирования БПЛА для геодезии, включая требования к конструкции, анализ существующих моделей, выбор материалов и создание 3D-модели. Проект направлен на разработку концепции дрона, обеспечивающего высокую точность съемки, надежность и удобство использования.

Ключевые слова

3D-моделирование, разработка, проектирование, БПЛА, геодезия

Эпиграф

За дронами будущее

Цель работы

Создать 3D-модель беспилотного летательного аппарата (БПЛА) для геодезических изысканий.

Задачи:

1. Определить основные требования к БПЛА для геодезии
2. Изучить существующие модели и технологии БПЛА
3. Разработать концепцию дрона с учётом требований к БПЛА, функциональности и эргономики
4. Создать 3D-модель

Введение

Актуальность темы обусловлена стремительным развитием технологий БПЛА и их внедрением в различные сферы деятельности, включая геодезию. В условиях увеличения объемов земляных работ и необходимости точного мониторинга природных и антропогенных изменений использование БПЛА становится особенно важным и востребованным. Дроны позволяют значительно сократить временные и финансовые затраты на съемку местности, обеспечивая при этом высокую точность получаемых данных. Разработка специализированного БПЛА с учетом геодезических требований позволит улучшить методы съемки и повысить эффективность работы специалистов.

Основные тезисы

Исследование: В процессе исследования были изучены характеристики геодезических дронов, их основные функции и требования к оборудованию. Отдельное внимание было уделено исследованию методов геодезических изысканий – от классических до самых инновационных. Проведен анализ рынка, включающий сравнение моделей основных производителей дронов и поиск характерных особенностей каждой линейки моделей дронов «DJI» и «SRJC» и отличие их от дронов для геодезии, таких как «DJI Matrice 300» и «DJI Phantom 4 Pro». Выбор двигателя базировался на соотношении крутящего момента и стабильности полета, а для корпуса были подобраны материалы, обеспечивающие прочность, легкость и устойчивость к внешним воздействиям. Выбор формы дрона обусловлен возможностью компактной транспортировки.

Моделирование: На данном этапе были проведены анализ и подбор референсов для определения оптимальной формы, конструкции дрона и стилистики: минимализм, модерн. Разработана компактная модель с учетом эргономики и удобства эксплуатации. Особое внимание уделено защите камеры и механизма складывания «ножек» и «лопастей», а также расположению ключевых элементов: кнопок, разъемов и аккумуляторного отсека, конструкция которого позволяет осуществить замену аккумулятора и продолжения работы. Отдельное внимание уделено расположению датчиков, обеспечивающих возможность автоматического управления.

Визуализация: Финальный этап включал визуализацию и доработку концепции. Для корпуса выбраны серые оттенки в соответствии с выбранной стилистикой и требованиями к БПЛА. В конструкции предусмотрена интегрированная подсветка для индикации заряда и ориентации в воздухе. Камера оснащена двумя объективами и лазерным дальномером, датчиком LiDAR, что повышает точность съемки. Каркас выполнен из карбона, а корпус – из ABS и

PETG, обеспечивающих прочность и защиту от погодных условий. Итоговый дизайн объединяет функциональность, эргономику и современные технологии, создавая удобный инструмент для геодезических исследований.

Заключение, результаты или выводы

Разработана концепция дрона беспилотного летательного аппарата для геодезических изысканий с использованием актуальных технологий исследования местности.

Разработана концепция компактного и функционального дрона для геодезических исследований, включающая защиту камеры, складывающиеся элементы и удобное расположение ключевых компонентов. Создана 3D-модель, отражающая эргономичный дизайн и современную стилистику. Дальнейшие шаги включают тестирование и доработку модели для обеспечения точности и надежности в реальных условиях эксплуатации.

Список использованной литературы и источников

1. Абрамов В.И., Изюрьева И.А. Использование беспилотных летательных аппаратов для геодезических исследований / Абрамов В.И., Изюрьева И.А. [Электронный ресурс] // PDF : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-pri-provedenii-inzhenernogeodezicheskikh-izyskaniy/viewer> (дата обращения: 02.11.2024).
2. Бегалиев Е.Н. О перспективах применения беспилотных летательных аппаратов в ходе производства отдельных следственных действий / Бегалиев Е.Н. [Электронный ресурс] // PDF : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-perspektivah-primeneniya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-v-hode-proizvodstva-otdelnyh-sledstvennyh-deystviy/viewer> (дата обращения: 11.11.2024).
3. Бондарев А.Н., Киричек Р. В. Обзор беспилотных летательных аппаратов общего пользования и регулирования воздушного движения БПЛА в разных странах / А. Н. Бондарев , Р. В. Киричек [Электронный ресурс] // PDF : [сайт]. – URL: <https://www.sut.ru/doci/nauka/review/20164/13-23.pdf> (дата обращения: 01.11.2024).
4. Давидовская А.И., Игнатенко К.В. Современные и перспективные методы инженерногеодезических изысканий / Давидовская А.И., Игнатенко К.В. [Электронный ресурс] // PDF : [сайт]. – URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/114470/317-319.pdf?sequence=1> (дата обращения: 01.11.2024).
5. Тоби Найсли МОГУТ ЛИ ДРОНЫ ПОМОЧЬ ВАШЕМУ ГЕОДЕЗИЧЕСКОМУ БИЗНЕСУ? / Тоби Найсли [Электронный ресурс] // enterprise- insights.dji.com : [сайт]. – URL: <https://enterprise-insights.dji.com/blog/can-drones-help-surveying-business> (дата обращения: 15.11.2024).

