

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»

*XVIII открытой юношеской
научно-практической конференции*

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

*10–12 апреля 2024 года
Санкт-Петербург*

Том 2

Санкт-Петербург
2024

Сборник тезисов работ
участников секции
«Аэрокосмическая техника и технологии»
Открытой 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, Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики.

FlameGuard: видеодетектор огня

Вагизова Мадина Айратовна

МАОУ «Лицей – инженерный центр»

Казань

Научный руководитель – **Ласанов Константин Андреевич**

Аннотация

Лесные пожары наносят огромный урон экологии, экономике и часто являются угрозой для жизни человека. FlameGuard может быть использован для установки на летательный аппарат для быстрого и эффективного определения пожара или прочих угроз для безопасности.

Ключевые слова

Пожар, дым, огонь, yolov4, поиск огня, видеодетектор огня

Цель работы

Данный проект разработан с целью создания программы для быстрого обнаружения источника возгорания.

Введение

Задача своевременного обнаружения источника возгорания является важным вопросом защиты людей, животных и обширных территорий от лесных пожаров. При обнаружении лесного пожара с помощью алгоритмов компьютерного зрения необходимо учитывать, что камера будет расположена на большом расстоянии над объектом съемки. Следовательно, алгоритм должен удовлетворять требованиям, необходимым для работы в режиме реального времени на мобильной платформе. Удобно использовать БПЛА. Они имеют небольшие габариты и не нуждаются в взлетной полосе.

Основные тезисы

FlameGuard можно устанавливать на дроны тяжелого класса и коптеры для видеосъемки. В своем проекте я использовала два метода цифровой обработки изображения и ML модель.

Алгоритмы мониторинга местности с помощью аэрофотоснимков могут осуществлять поиск очагов возгорания на огромной территории. Таким образом, это позволяет расположить камеру, с которой выполняется мониторинг местности, на отдалении от объекта съемки. Стоит отметить, что при мониторинге больших открытых участков необходимо наблюдать также за появлением дыма, так как он может закрывать собой огонь и, тем самым, делать очаг возгорания незаметным с большой высоты. Дым от пожара может быть обнаружен камерой, даже если пламени не видно. Для извлечения признаков текстуры дыма могут применяться локальные бинарные шаблоны (LBP, Local Binary Pattern), данный метод позволяет реализовать распознавание дыма на изображениях. Это способствует более раннему обнаружению пожара, прежде чем он распространится вокруг. При осуществлении детектирования пожара с помощью применения алгоритмов компьютерного зрения необходимо обладать знаниями об особенностях дыма и огня, а также

понимать, какие признаки можно извлечь из последовательности аэрофото-снимков, содержащих пожар.

Заключение, результаты или выводы

ML модель на базе YoloV4 позволила повысить эффективность обнаружения возгораний за счет обнаружения косвенных признаков огня, таких как дыма. Так как огонь может быть в помещениях или спрятан за кроной дерева или быть вообще скрытым, данный способ позволит на ранних этапах пожара его выявить. Что даст выигрыш во времени для локализации возгорания.

Список использованной литературы и источников

1. Scaled YOLO v4 самая лучшая нейронная сеть для обнаружения объектов на датасете MS COCO: сайт habr.com. [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/articles/503200/>
2. YOLOv4 – самая точная real-time нейронная сеть на датасете Microsoft COCO: сайт habr.com. [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/articles/531786/>
3. Нейронные сети для начинающих: сайт habr.com. [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/articles/312450/> Урок №1-5.
4. YOLOv4 – нейросеть, победившая Google! Beyond Robotics: сайт youtube.com. [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/@BeyondCurriculum>
5. Что такое нейронная сеть: сайт aws.amazon.com. [Электронный ресурс] URL: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/neural-network/>
6. YOLOv4: высокоскоростное и точное обнаружение объектов: сайт docs.ultralytics.com. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.ultralytics.com/ru/models/yolov4/> opencv /
7. opencv: сайт github.com. [Электронный ресурс] URL: github.com/opencv/opencv/blob/master/samples/dnn/object_detection.py

Создание двухступенчатой ракеты «Игла»

Баранов Пётр Андреевич

ГБОУ СОШ № 84 им. П.А. Покрышева

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Мезенцева Елена Борисовна**

Аннотация

В данной работе представлено изучение, разработка и запуск двухступенчатой ракеты на основе твердотопливных двигателей, работающих на перхлорате аммония и нитрата калия. Двигатель первой ступени представляет собой перезаряжаемый твердотопливный ракетный двигатель с соплом Лавала, двигатель второй ступени имеет возможность управления вектором тяги.

Ключевые слова

Ракетостроение, TVC, сопло Лавала, перезаряжаемый двигатель, много-разовая ракета

Цель работы

Разработка и создание двухступенчатой многоразовой ракеты с перезаряжаемым двигателем на основе сопла Лаваля и на основе двигателя с возможностью управления вектором тяги.

Введение

В наше время все меньше внимания стало уделяться любительскому ракетомоделизму: зачастую все модели ограничиваются одноразовыми маломощными двигателями, которые делаются в кустарных условиях. Но развитое любительское ракетостроение является основой успешного полномасштабного ракетостроения, так как оно привлекает энтузиастов и помогает отработать основные принципы работы ракет (можно обратиться к истории Джона Кармака, чье увлечение ракетомоделизмом переросло в создание компании Armadillo Aerospace).

Основные тезисы

Создание двухступенчатой ракеты позволяет достигать лучшие характеристики полета ракеты, так как отработавшая ступень не мешает полету ракеты. В ходе выполнения данной работы было решено использовать в качестве первой многоразовой ступени твердотопливный двигатель на основе перхлората аммония, который имеет превосходные характеристики по сравнению с распространенным среди любителей-ракетостроителей карамельным топливом (на основе сахара или сорбита и нитрата калия).

В качестве сопла для первого двигателя было выбрано сопло Лаваля, как самый наилучший вариант сопла, так как оно способно разгонять выходящие газы из диффузора до сверхзвуковых скоростей и обеспечивать необходимую силу тяги для ракеты.

В качестве второй ступени было решено использовать небольшой ракетный двигатель на основе сахара и нитрата калия, но с возможностью управления вектором тяги за счет установки сервоприводов и управления ими при помощи отладочной платы на основе микроконтроллера Atmega328, что позволяет стабилизировать ракету без каких-либо стабилизаторов, а в дальнейшем, с развитием работы, позволит посадить вторую ступень.

Для управления вектором тяги применяется Пропорционально-интегрально-дифференцирующий регулятор (ПИД). Предварительное тестирование его работы производилось на комплекте конструктора Lego NXT, из которого был собран самостабилизирующийся робот на двух точках опоры. Помимо всего, в ракете была установлена система поиска, основанная на модуле с GPS NEO-M8N и позволяющая отправлять данные о местонахождении через протокол сотовой связи GSM и по радиоканалу 2,4 ГГц, что позволяет с высокой точностью и надежностью обнаруживать ракету, а также после расшифровки данных строить траекторию полета. Кроме этого, на борту ракеты были установлены датчики ускорения, гироскопа, магнетометра на основе модуля MPU9250 и MPU6050, а также датчик высоты (альтиметр), на основе датчика давления, температуры и влажности BMP280, что позволяет узнать характер полета ракеты (реализация «Черного ящика»).

Заключение, результаты или выводы

В ходе работы была сконструирована, создана и запущена двухступенчатая ракета, успешно апробирована система поиска, расшифрованы данные бортового компьютера, а также произведена видеозапись полета.

В перспективе планируется разработка модуля, позволяющего корректировать курс полета ракеты в реальном времени, а также способного её направлять в необходимую сторону при самом запуске. Помимо всего, планируется продолжить настройку ПИД-регулятора с целью уменьшения угла отклонения ракеты от заданной траектории полёта, а также для осуществления посадки второй ступени ракеты с использованием микроконтроллера от компании STMicroelectronics.

Список использованной литературы и источников

1. Канаев, В.И. Ключ – на старт! / В.И. Канаев . – Москва: Молодая гвардия, 1972.– 135 с.
2. Фархутдинов, И.Х., Котельников, А.В. Конструкция и проектирование ракетных двигателей твердого топлива / И.Х. Фархутдинов, А.В. Котельников. – Москва: Машиностроение, 1987. – 324 с.
3. <https://kia-soft.narod.ru/interests/rockets/rk4/rdk4-300/rdk4-300.htm> [4]
<https://bps.space/products/thrust-vector-control>

Совершенствование системы дистанционного управления авиационным тренажерным комплексом Boeing 737-800 на примере CDU

Оводов Марк Артёмович

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничкой лицей, Юношеский клуб космонавтики
им. Г.С. Титова

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Угольников Владимир Владимирович**

Аннотация

Рассмотрены подходы к совершенствованию системы дистанционного управления авиационным тренажерным комплексом Boeing 737-800 Юношеского клуба космонавтики им. Г.С. Титова (ЮКК). Проанализированы технико-технологическая база и программно-аппаратный комплекс авиационного тренажера (ПАК АТ), выявлены и классифицированы факторы его развития. Изучены существующие WEB-решения и инструменты WEB-разработки, определены их преимущества и недостатки с целью возможности внедрения в качестве элемента структуры ПАК АТ. Предложены пути его модернизации на основе использования одноплатных компьютеров.

Ключевые слова

Система дистанционного управления, WEB-технологии, control display unit, JavaScript, Node.js, Node-RED

Цель работы

Разработка подходов к совершенствованию программно-аппаратного обеспечения и системы дистанционного управления авиационным тренажерным комплексом Boeing 737-800 Юношеского клуба космонавтики им. Г.С. Титова на основе современных WEB-технологий.

Введение

В качестве объекта выбран авиационный тренажер Boeing 737-800. Он представляет собой сложную систему, содержащую большое количество подсистем и элементов, одним из которых является комплекс CDU – FMC (Control Display Unit и Flight Management Computer). Данный комплекс входит в состав системы управления полетом FMS (Flight Management System) – бортовой многоцелевой компьютер для навигации и управления воздушным судном, предназначенный для предоставления данных и обеспечивающий взаимодействие элементов, связанных с полетом. Изучение этой системы, а также разработка дистанционного управления на базе современных WEB-технологий и инструментов представляют особый интерес в рамках проводимого исследования.

Основные тезисы

FMS состоит из четырех основных компонентов:

- компьютер управления полетом (FMC);
- автоматическая система управления полетом или автоматическая система наведения полета (AFCS или AFGS);
- система навигации самолета;
- электронная система пилотажных приборов (EFIS) или эквивалентное электромеханическое оборудование.

FMC – это компьютерная система, которая использует большую базу данных, позволяющую заранее программировать маршруты и вводить их в систему с помощью загрузчика данных, в роли которого выступает Control Display Unit (CDU). Система постоянно обновляет данные о местоположении самолета с помощью доступных навигационных средств. Во время обновления информации автоматически выбираются наиболее подходящие средства.

CDU состоит из экрана, клавиатуры и информационных огней. У каждого из пилотов есть CDU, информация с которых объединяется в FMC. В состав авиационного тренажера ЮКК входят два модуля CDU производителя FlyEngravity, версия 1.

Следует отметить, что в настоящий момент данное устройство представляет собой устаревшее оборудование, и, как многие другие приборы тренажера, является USB-устройством. Кроме того, разработчики прекратили его поддержку, поэтому официальное ПО для различных ОС, а также авиасимуляторов, отсутствует (включая ОС на базе Linux и авиасимулятор X-Plane 11). Существенным минусом его использования является также тот факт, что подключение большого количества USB-устройств дестабилизирует систему, во время сессии полета есть риск отключения CDU вследствие различных причин. Также, использование имеющегося CDU сопряжено с

необходимостью физического сопряжения с авиационным тренажером в момент его использования.

Приведенный анализ наглядно демонстрирует необходимость совершенствования существующего ПАК АТ. Для определения возможных путей модернизации выделены основные факторы, способствующие его развитию:

- свободное программное обеспечение как на уровне ОС, так и на уровне ПО;

- открытость исходного кода;
- инновационность и массовость использования технологии;
- экономический (результат применения используемой технологии в сочетании с оборудованием и ПО должен быть дешевле имеющихся аналогов на рынке).

С учетом обозначенных выше факторов в качестве направлений модернизации ПАК АТ определены следующие:

- использование одноплатных компьютеров и ОС на базе Linux;
- использование условно-бесплатного ПО на основе WEB-технологий;
- дальнейшее изучение и разработка собственного аналога, отвечающего необходимым требованиям, с применением инструментов программирования для объединения аппаратных устройств, API и он-лайн-сервисов (Node-RED), основанных на кроссплатформенной среде выполнения JavaScript с открытым исходным кодом (Node.js).

Заключение, результаты или выводы

Определены перспективы дальнейшего исследования: модернизация других элементов программно-аппаратного комплекса авиационного тренажера в контексте перевода на WEB-интерфейс. Это ускорит его работу, упростит устройство и позволит реализовать модульный принцип, что существенно повысит стабильность его работы, а также потенциал модернизации.

Список использованной литературы и источников

1. Малухин И.В. 737. Мой первый лайнер. – Издательство ИП «Малухин И.В.» – Санкт-Петербург. 2015 г. – 152 стр.
2. Флэнаган, Дэвид. JavaScript. Полное руководство, 7-е изд. : Пер. с англ. – СПб. : ООО “Диалектика”, 2021. – 720 с. : ил. – Парал. тит. англ.

Исследование крыла, полученного аддитивным методом, в программе ANSYS

Лаевская Алиса Владимировна

ГБОУ СОШ №89, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики

им. Г.С. Титова

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Купорова Мария Андреевна**

Аннотация

Объектом исследования является модель крыла беспилотного летательного аппарата (БПЛА) аэродинамической схемы «летающее крыло» с сотовой конструктивно-силовой схемой. Расчет и анализ прочности конструкции производится с помощью CAE системы. CAE – это общее название для программ, предназначенных для решения различных инженерных задач: расчетов, анализа и симуляции физических процессов. Расчет прочности модели в данной работе будет осуществляться через пакет программ ANSYS.

Ключевые слова

БПЛА, модель крыла, конструктивно-силовая схема, сота, аддитивные технологии

Цель работы

Исследовать крыло беспилотного летательного аппарата аэродинамической схемы «летающее крыло» с сотовой конструктивно-силовой схемой, разработанное с помощью аддитивных технологий.

Введение

Создание и разработка новых БПЛА является актуальной задачей российского авиастроения. Непрямое участие человека в управлении и компактность беспилотников делают их перспективным классом ЛА.

С самого начала освоения небесного пространства перед конструкторами стояла задача облегчить и укрепить конструкцию крыла ЛА. При проектировании БПЛА особое внимание должно уделяться конструкции. На сегодняшний день на первый план выходит простота конструкции, повышение её прочности и улучшение аэродинамических свойств крыла. На основе этого проведено данное исследование.

Основные тезисы

Конструктивно-силовая схема (КСС) – это вид расположения основных силовых элементов конструкции самолета. КСС определяет реакцию крыла на внешние силовые факторы и внутреннюю увязку силовых элементов между собой. Выделяют следующие типы КСС крыла: лонжеронные, моноблочные и кессонные.

В данной работе предлагается использовать сотовую КСС для БПЛА «летающее крыло».

Сотовая КСС – конструкция крыла, состоящая из двух обшивок – несущих слоёв, соединённых сотовым наполнителем и окантованных по периметру элементами каркаса.

Расчёт прочности крыла в данной работе будет осуществляться с помощью пакета программ ANSYS. Под прочностью понимается способность тела сопротивляться внешним нагрузкам. Для прочностного расчёта будет использоваться раздел Static Structural. На данном этапе работы осуществляется постановка и решение задачи прочностного расчёта (формирование расчетной модели, закрепление, выбор и приложение нагрузок).

Заключение, результаты или выводы

В ходе работы:

- Изучены основные виды КСС;
- Изучена сотовая КСС;
- Начата разработка 3D-модели с сотовой КСС;
- Начат расчёт прочности модели БПЛА с помощью ANSYS.

Список использованной литературы и источников

1. Ефимов, В. В. Конструкция и прочность самолёта. Крыло [Текст]: учебное пособие / В. В. Ефимов, М. Г. Ефимова, К. О. Чернигин. – М. : ИД Академии Жуковского, 2018. – 76 с.
2. Образцов, И. Ф., Строительная механика летательных аппаратов: Учебник для авиационных специальностей вузов/ И. Ф. Образцов, Л. А. Булычев, В. В. Васильев и др.; Под ред. И. Ф. Образцова. – это М.: Машиностроение, 1986. – 536 с.
3. Погорелов, В. И. Строительная механика тонкостенных конструкций. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 528 с.
4. Тарасов, Ю. Л., Расчет на прочность элементов конструкции самолёта: Учеб. Пособие. Изд. Третье, переработанное / Ю. Л. Тарасов, Б. А. Лавров; Самар. гос. аэрокосм. ун-т. Самара, 2000. – 112 с.
5. Computer-aided engineering [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.britannica.com/technology/computer-aided-engineering> – Английский. (Дата обращения: 03.01.2023).

Развитие авиационных материалов

Тищенко Святослав Андреевич

ГБОУ лицей № 281, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики

им. Г.С. Титова

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Летовитез Александр Евгеньевич**

Аннотация

В докладе рассмотрена история развития авиационных материалов, высказано предположение о дальнейшем их развитии, приведены определённые требования к материалам для разных типов самолётов. В практической части проведено исследование выносливости и максимальных напряжений ряда материалов.

Ключевые слова

Авиационные материалы, композиты, металлы, сплавы

Цель работы

Изучение развития авиационных материалов.

Введение

Авиация относится к самым сложным, дорогим и наукоёмким отраслям. Всегда для авиации требовались самые точные и передовые методы проектирования, обработки, изготовления деталей, создание авионики.

Материалы, из которых состоит самолет, должны быть лёгкими, тогда можно будет взять больше полезной нагрузки, и, в тоже время, эти материалы должны быть прочными, жёсткими и стойкими к различным напряжениям в конструкции.

Для каждого агрегата самолёта или другой авиатехники нужны свои материалы, которые подходят конкретно для этой части. Поэтому в 30-х годах 20 века возникла отдельная отрасль науки о материалах – авиационное материаловедение. И уже в 21 веке удалось достичь гармонии конструкторской и материаловедческой мысли, что позволяет создавать такие самолеты, как истребители-перехватчики со скоростью более 3-х махов.

Основные тезисы

В работе прослежена история возникновения и развития авиационных материалов. Первым авиационным материалом является дерево (фанера), обшито парусовидной тканью.

Далее развитие шло по пути создания материалов с наивысшей выносливостью и прочностью. Так в 1922 году группе И.И. Сидорина удалось создать на основе дюралья новый сплав – кольчугалюминий, который содержал добавки меди, марганца, никеля. Используя этот сплав, А.Н. Туполев создал первый советский цельнометаллический самолет АНТ-2.

В 1967 году отлит первый титановый слиток. Именно из титана спустя несколько лет был сделан истребитель СУ-35. Из высоколегированных сталей был сделан Миг-25 и Миг-31. Первые же композиты в авиации стали появляться еще во время Второй мировой войны на штурмовике ИЛ-2. Композиты в вертолетостроении позволили улучшить характеристики на 40%. В космонавтике использовали стеклоткань на корабле «Восток- 1», а на «Буране» – тонкую кварцевую плитку с воздухом. Сегодня в авиации имеют большое развитие композиты, а в двигателестроении – порошковая металлургия.

Заключение, результаты или выводы

Авиация начала свою историю с древесины и плотницких технологий, но уже скоро она потребовала новых материалов, технологии производства которых были уже созданы, но имели ограниченное применение. Спрос со стороны авиации сделал их производство массовыми, заставил развивать смежные области производства (например, энергетику).

В дальнейшем, с наступлением реактивной и сверхзвуковой эпохи в авиации, с появлением ракетостроения и космонавтики, уже их потребности диктовали промышленности создание новых технологий. Сегодня наступила

новая эпоха – композитных материалов, в которую конструкторы и материаловеды стали работать рука об руку, и на новые требования конструкции стало возможным почти сразу создавать требуемый для них материал. Производства таких материалов максимально гибкие – при одном и том же оборудовании можно производить и обрабатывать широкий набор композитов, включая и вновь создаваемые. Современные композитные авиаматериалы имеют большой потенциал развития.

Список использованной литературы и источников

1. Детали машин 1963г.
2. Материалы деталей авиационных двигателей. Учебный справочник по дисциплине «Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок» // Уфа 2021
3. Попова М. В., Прудников А. Н., Долгова С. В., Малюх М.А. // Перспективные алюминиевые сплавы для авиационной и космической техники. <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnyye-alyuminievye-splavy-dlya-aviatsionnoy-i-kosmicheskoy-tehniki>

«Локуста» или дрон с манипулятором

Суптеля Роман Олегович

ГБНОУ «СПб ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Трубицын Николай Фёдорович,**

Дзюба Никита Андреевич

Аннотация

С помощью дрона с манипулятором можно перемещать грузы средних размеров по воздуху на небольшие расстояния. Таким образом скорость доставки грузов увеличивается. Также грузы с помощью дрона можно перемещать не только у поверхности земли, но и поднимать на большую высоту.

Ключевые слова

Квадрокоптер, манипулятор, доставка грузов

Цель работы

Создать прототип дрона с манипулятором и протестировать его на практике.

Введение

Если говорить о возможном использовании дронов в повседневной жизни на ежедневной основе, то мне кажется, что тут будущее за дроном-манипулятором. Кто, а вернее что, как не подобный дрон доставит Вам посылку из Ozon или Wildberries прямо в «окно» или на дачу, что принесет пиццу из ближайшей пиццерии и что в недалеком будущем сможет заменить Деда Мороза и физически положить подарки под елку. Именно поэтому для проекта я выбрал тему дрона-манипулятора и дальше постараюсь приоткрыть дверь в будущее, которое может быть нас ждет неожиданно скоро.

Основные тезисы

В своем проекте я создал прототип дрона с манипулятором (объединил дрон и манипулятор). Такое устройство позволяет перемещать грузы на расстояния, поднимать их на определенную высоту.

Я протестировал возможности созданного прототипа на практике, изучил преимущества и недостатки доставки грузов по воздуху.

В современном мире сферы применения подобных дронов с манипулятором очень широки: транспортировка грузов, участие в боевых действиях, патрулирование береговой линии, участие в спасательных операциях и т.д. Очевидно, что такие умные устройства будут полезны и необходимы людям в настоящем и будущем.

Заключение, результаты или выводы

Мною был создан прототип дрона с манипулятором. Были проведены тестовые испытания, а также обозначены современные сферы его применения.

Список использованной литературы и источников

1. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. М.: БХВ-Петербург, 2016. 256 с.
2. Всё о квадрокоптерах [Электронный ресурс]. URL: <https://profpv.ru/>
3. Сайт компании DJI [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dji.com/>
4. Астахова Н.Л., Лукашов В.А. Дроны и их пилотирование с нуля. СПб.: БХВ-Петербург, 2020. 224 с.
5. Суомалайнен А. Беспилотники: автомобили, дроны, мультикоптеры. М.: ДМК Пресс, 2018. 120 с.

Использование фоторезисторов в астроориентации малых космических аппаратов

Гавриленко Ростислав Артурович

ЧОУ «Школа разговорных языков», ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики им. Г.С. Титова

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Грачев Герман Александрович**

Аннотация

Предложена концепция построения астронавигационной системы для малого космического аппарата (МКА) с использованием фоторезисторов (солнечных датчиков). Основной отличительной особенностью аппаратуры системы ориентации, используемой для наноспутников (в нашем случае – SiriusSat-3U), является их миниатюризация.

Рассматриваемый датчик GL5516 имеет малые габариты, массу и энергопотребление при малой стоимости. Такой датчик обеспечивает точность угловых измерений, достаточную для МКА научного назначения. Рассматривается возможность установки восьми малогабаритных дешевых фоторезисторов на МКА. Совместная работа датчиков снимает ряд проблем

с режимом управления МКА, увеличивает точность измерений и надежность системы ориентации.

В подтверждение выдвинутой концепции проведены эксперименты по измерению угловой координаты светила. Произведено программирование и тестирования двух плат (Raspberry Pi, Arduino), принимающих и частично обрабатывающих сигнал с фоторезистора.

Ключевые слова

Фоторезистор (солнечный датчик, датчик Солнца); малые космические аппараты (МКА); ориентация, солнечные батареи (СБ)

Цель работы

Решение задач ориентации МКА с помощью фоторезисторов, приём, анализ, обработка сигналов фоторезисторов.

Введение

Восстановление преимуществ России в рамках международной конкуренции в космическом пространстве может лежать в сфере развития исследований, технологий и производства малых космических аппаратов (МКА). Создание недорогих малогабаритных спутников – наноспутников, имеющих массу в десятки килограммов, при стоимости порой в 100 раз ниже, чем у крупных современных спутников, создаёт предпосылки для массового производства и запуска МКА. При этом МКА обеспечивают сравнимые рабочие характеристики с крупными КА.

Массогабаритные требования, параметры энергопотребления, предъявляемые к служебным системам, в том числе приборам астронавигации, становятся ключевыми при разработке МКА, особенно это характерно для аппаратуры наноспутников. Считается, что датчики Солнца являются одной из самых простых и надежных систем ориентации в космическом пространстве. История космонавтики насчитывает значительное количество удачных полётов с применением данного метода. Сейчас исследования в области астроориентации МКА весьма актуальны. В нашем случае предполагается работа с наноспутником SiriusSat-3U. В данной работе представлен взгляд на использование фоторезисторов (датчиков Солнца), для навигации в космическом пространстве.

Основные тезисы

Наш МКА будет содержать следующие блоки: блок связи; блок системы ориентации и стабилизации; блок управления электроникой, механизмами и устройствами. Также МКА будет оснащен датчиками магнитного поля, системой GPS, гироскопом и акселерометром. При этом значимость и важность системы солнечных датчиков переоценить сложно. Поиск сигнала от звезды, отсеивание шумов, анализ, обработка информации, полученной с помощью системы ориентации, и является основной темой доклада.

В качестве основных датчиков ориентации на нашем МКА будут использованы фоторезисторы. В качестве дублирующей системы будут использоваться солнечные батареи.

Основным параметром фоторезистора – является фототок. Это ток, протекающий через фоторезистор при указанном напряжении, обусловленный только воздействием излучения. Для определения светового потока нам понадобится значение освещенности. На основе формулы освещенности можно вывести формулу определения угла поворота на Солнце.

Нами была проведена серия экспериментов с фоторезисторами GL5516, экспериментальные данные проанализированы, установлена достоверная вероятность и доверительный интервал для физических параметров, входящих на фоторезисторы. Эксперименты подтвердили работоспособность выбранного метода. Для астроориентации на спутнике SiriusSat-3U будут установлены 8 фоторезисторов, что позволит эффективно собирать и обрабатывать данные. Установка нескольких приборов повышает стабильность системы, снижает требования к отдельно взятому прибору. Обработка данных проводилась на основе двух плат: Raspberry Pi и Arduino. В итоге основной платой для работы стала плата Arduino, для данной платы была написана программа, позволяющая качественно производить вычисления по данным фоторезисторов. Полученная угловая координата светила позволит ориентировать положение спутника в пространстве, тем самым координировать положение солнечных батарей.

Применение дополнительных, дублирующих методов ориентации, повышает в целом стабильность системы, поэтому мы допускаем использование альтернативной методики. Мы можем использовать солнечные батареи. В этом случае математическая модель не изменится (эксперименты на наличие погрешностей будут проведены позднее), а, поскольку солнечные батареи и так входят в базовую комплектацию спутника, это еще и экономит нам ресурсы. Но, несмотря на явные достоинства метода астроориентации МКА по сигналу от солнечных батарей, остаются нерешенные задачи по принятию сигнала с конкретной батареи. В дальнейшем их планируется решить.

Заключение, результаты или выводы

На данный момент решены следующие задачи:

- описан физический принцип действия солнечных датчиков;
- описана математическая модель;
- проведены эксперименты по работе с платами Arduino, Raspberry Pi с датчиками освещенности;
- написаны программы для плат Arduino, вычисляющие угловую координату светила, по данным фоторезисторов;
- произведён анализ экспериментальных данных, полученных при измерении фоторезисторами угловой координаты светила.

Нам еще предстоит решить ряд проблем, например, разработать алгоритмы отсеивания ложных данных или алгоритм перевода системы координат по отношению к Солнцу, в систему координат по отношению к Земле. При этом уже сейчас можно сказать, что ориентация по датчикам Солнца на МКА SiriusSat-3U эффективна.

Список использованной литературы и источников

1. Андреев О.Н. Солнечный датчик для наноспутников/О.Н. Андреев, А.Н. Липатов, А.Н. Ляш, В.С. Макаров, Л.И. Хлюстова, С.А. Антоненко, Г.В. Захар-

- кин. Сборник трудов. Всероссийская научно-техническая конференция / современные проблемы определения ориентации и навигации. РАН Россия Таруса 22–25 сентября 2008 год
2. Безняков А. М. Построение роботизированной системы ориентации солнечной батареи для малого космического аппарата/А. М. Безняков, В. А. Власов, Е. Н. Маленин. – СПб: Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета, 2015 г. – 9 с.
 3. Воробьёв Л.Н. Астрономическая навигация летательных аппаратов/Воробьёв Л.Н. – М.: Машиностроение, 1968. – 280 с.
 4. Гримак Л. П. Человек и космическая астронавигация/Гримак Л. П, Иванов Е. А. . – М.: Машиностроение , 1979. – 222 с.
 5. Липатов А.Н. Звездный датчик для наноспутника/А.Н. Липатов , А.Н. Ляш, В.С. Макаров , С.А. Антоненко, Г.В. Захаркин Сборник трудов. Всероссийская научно-техническая конференция / современные проблемы определения ориентации и навигации.» РАН Россия Таруса 22–25 сентября 2008 год

Водный мотопланер

Парфенова Анна Валентиновна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Матвеев Александр Альбертович**

Аннотация

Данный проект направлен на решение проблемы увеличения силы выталкивания при запуске. Была создана модель мотопланера со внутренним механизмом. Механизм увеличивает силу выталкивания аппарата с поверхности земли/ с поверхности дна.

Ключевые слова

Мотопланер, планер, механизм, водный мотопланер

Цель работы

Поиск конструктивного решения для водного мотопланера, позволяющего увеличить скорость на взлете.

Введение

Мотопланер – летательный аппарат тяжелее воздуха с жёстким крылом, оборудованный двигательной установкой и предназначенный для продолжительного планирующего полёта, как и обычный планёр. Большинство мотопланеров оснащены пропеллером; для уменьшения лобового сопротивления в безмоторном полёте пропеллер либо втягивается в фюзеляж, либо его лопасти флюгируются или складываются.

Мотопланер позволяет пилоту, используя тягу двигателя, преодолеть недостатки обычных планеров – например, обеспечить надёжное возвращение на аэродром базирования, несмотря на испортившуюся погоду или малый профессионализм в управлении планером, тем самым значительно

уменьшить финансовые расходы и потраченное время на эвакуацию из места посадки обычного планера. Мотопланеры часто классифицируют по типу пропеллера, а также по предназначению.

Основные тезисы

Тема БПЛА является актуальной, поэтому было принято решение создать модель мотопланера, которая с помощью специального механизма будет стартовать/взлетать с поверхности дна или земли. Самой большой проблемой является внутренний механизм для взлета аппарата, так как модель должна в одной из ситуаций взлетать с поверхности дна, то есть преодолеть некоторое расстояние с большим внешним сопротивлением, чем в случае старта с земной поверхности.

Механизм представляет собой трубку, которая находится внутри фюзеляжа, ее придерживает резиновая прокладка. Трубка натягивает резиновую мембрану, которая стоит в середине фюзеляжа, и в нужный момент резиновая прокладка смещается, что приводит в действие трубку. Труба вылетает и ударяется о поверхность, что придает большую силу при старте.

Заключение, результаты или выводы

С помощью специального, расположенного внутри модели, механизма можно осуществлять взлет мотопланера с земной поверхности и с поверхности дна. Что позволяет управлять взлетом модели с практически любой поверхности и без помощи внешних устройств (например, катапульты).

Список использованной литературы и источников

1. Двоеносов Д., Замятин В., Снешко О. Нагрузки, действующие на планёр в полёте Учебное пособие. М.: ДОСААФ, 1963
2. Гончаренко В. Техника и тактика парящих полетов М.; ДОСААФ, 1974 год
3. Костенко И. К. Проектирование и расчет моделей планеров М.; ДОСААФ, 1958 год
4. Грегуар Шамаю Теория дрона М.; Ад Маргинем Пресс, 2020 год
5. Рэндал У. Биард, Тимати У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика М.; Техносфера, 2015 год

Беспилотный летательный аппарат с вертикальным взлетом

Кабанова Светлана Кирилловна

ФГАОУ ВО ГУАП ФСПО

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Матвеев Александр Альбертович

Аннотация

Данный проект нацелен на улучшение скоростных характеристик и маневренности БПЛА. Решение данной проблемы через разработку особой конструкции крыла, использование схемы БПЛА с вертикальным взлетом, но который способен лететь по-самолетному. Также была решена проблема облегчения конструкции летательного аппарата – для создания конструкции был применен нетипичный материал – бальза.

Ключевые слова

БПЛА, конвертоплан, вертикальный взлет, автопилот

Эпиграф

«Одна из актуальных задач российской армии – совершенствование беспилотных летательных аппаратов и развитие технологии их применения»

Цель работы

Поиск конструктивного решения новой формы крыла и фюзеляжа БПЛА, с целью облегчения веса конструкции для увеличения скорости полета и маневренности аппарата.

Введение

Посмотрев фильм «Звездные Войны», меня заинтересовал один из летающих кораблей, у которого вытянутый фюзеляж и четыре крестообразно расположенных крыла. Было решено создать схему гибрида коптера и ракеты. По моим расчетам он должен обладать такими преимуществами, как: высокая скорость полета, маневренность, невысокая стоимость. При контейнерном хранении имеет возможность взлетать прям из него. Данный БПЛА может быть использован для перехвата воздушных целей.

Была построена модель БПЛА со следующими техническими характеристиками:

Взлетная масса – 0,45 кг

Длина – 390 мм

Ширина – 295 мм

Высота – 295 мм

Основные тезисы

БПЛА сделан из легких и доступных материалов, единственная проблема может возникнуть из-за высокой стоимости бальзы.

На первом этапе работы были разработана концепция, эскизный проект и чертежи. Для этого я ознакомилась с устройством и конструкцией

применяемых конвертопланов. На втором этапе был изготовлен опытный образец конвертоплана из максимально доступных материалов: бальза, пластик, фанера, ABS пластик. На третьем этапе на аппарат был поставлен полетный контроллер и FPV-система (видеокамера с видеопередатчиком). Четвертым этапом предполагаются летные испытания для выявления летных характеристик изделия

Заключение, результаты или выводы

При успешных результатах испытания данного конвертоплана он может использоваться для защиты объектов от атаки дронами.

Список использованной литературы и источников

1. Двоеносов Д., Замятин В., Снешко О. Нагрузки, действующие на планёр в полёте Учебное пособие. М.: ДОСААФ, 1963
2. Моисеев В.С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами монография, 2013 год
3. Рэндал У. Биард, Тимати У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика М.; Техносфера, 2015 год
4. Статья «Что такое конвертоплан» – URL: https://aif.ru/society/army/chto_takoe_konvertoplan (Дата обращения 04.03.2024)
5. Статья «Конвертопланы. Основные конструкции.» URL: <http://robotrends.ru/robopedia/konvertoplany>

Создание радиоуправляемой модели самолета Cessna 172 SP

Танин Максим Александрович

ГБОУ СОШ № 455, ГБОУ «СПБ ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики им. Г.С. Титова
Санкт-Петербург
Научный руководитель – **Угольников Владимир Владимирович**

Аннотация

В работе проанализированы ключевые летно-технические характеристики самолета Cessna 172 SP на примере авиационного тренажера Юношеского клуба космонавтики им. Г.С. Титова (ЮКК), на основе которых предложены подходы к разработке радиоуправляемой модели данного воздушного судна с системой визуализации полета и дистанционного управления.

Ключевые слова

Радиоуправляемая модель, Cessna 172 SP, система дистанционного управления, летно-технические характеристики, система визуализации полета

Цель работы

Разработка радиоуправляемой модели Cessna 172 SP с улучшенными летно-техническими характеристиками и системой визуализации полета.

Введение

На современном этапе Российская Федерация сталкивается с многочисленными вызовами и угрозами на внешнем контуре. В течение последних нескольких лет многократно возрос интерес к беспилотным и радиоуправляемым летательным аппаратам двойного назначения, с помощью которых возможны как аэрофотосъемка разных объектов, так и разведка местности, а также к развитию навыков управления беспилотными летательными аппаратами. Особое значение приобретает экономическая эффективность их использования, что определяет перспективы развития данного направления.

Основные тезисы

В работе проведен анализ летно-технических характеристик различных моделей воздушного судна Cessna, среди которых Cessna 182 Skyline, Cessna 152, Cessna 172 SP, Cessna 192. В качестве прототипа выбрана модель Cessna 172 SP. Выбор этого типа воздушного судна связан с подробным его изучением на основе авиационного тренажера ЮКК.

Ключевыми характеристиками, лежащими в основе создания модели, являются: длина – 8,28 м; размах крыла – 11 м; высота – 2,72 м; площадь крыла – 16,2 м²; размер киля – 25% от площади крыла; мощность двигателя – 160 ЛС; центр тяжести в пределах 25-30 % САХ; масса пустого – 736 кг; максимальная взлетная масса – 1159 кг; полезная нагрузка – 376 кг.

На первом этапе с учетом изученных летно-технических характеристик был составлен чертеж разрабатываемой модели, который включал в себя необходимые элементы для укрепления конструкции, в связи с дальнейшими техническими решениями в области визуализации полета. Проведен анализ конструкции моделей, представленных на рынке в настоящий момент, а также изучены материалы их изготовления. Большинство из них изготовлено из шпангоутов твердых видов древесины, что создавало дополнительный вес общей конструкции. С целью уменьшения веса конструкции модели автором предложено использование потолочной плитки, которая сочетает в себе достаточную прочность и доступность.

Оборудование разрабатываемой модели включает в себя двигатель, два сервопривода, регулятор оборотов двигателя, аккумулятор, плату-передатчик сигнала общим весом не более 138 гр, аккумулятор – 25 г, емкость – 1560 МаЧ. Модель разработана на основе реальных размеров Cessna 172 SP в масштабе 1:22.

Заключение, результаты или выводы

Результатом работы является изготовленная модель самолёта, состоящая из фюзеляжа, крыла, хвостовой части, винтовой части, двигателя. Общий вес модели составил 287 грамм, дальность полета в пределах 2,5 километров, средняя скорость без учета ветра – 29 узлов, центр тяжести в пределах нормы 25-30 %, оборудование от Flysky I5A, длина – 480 мм, размах крыла – 510 мм, высота – 80 мм. В результате разработки и изготовления из подручных материалов модели – копии самолета Cessna 172 SP своими руками узнал историю самолёта, получил навыки дизайн-анализа, экономического расчета, практические навыки работы с различными материалами и инструментами.

Список использованной литературы и источников

1. В.В. Никитин. Авиамоделирование для начинающих. – Издательство М.: ООО «АСТ-ПРЕСС ШКОЛА», 2017 г.
2. Журавлёва А.П., Болотина Л.А. «Начальное техническое моделирование» (пособие для учителей начальных классов во внешкольной работе). – М.:«Просвещение»,1982 г.

Разработка концепта боевого экраноплана нового поколения

Кривой Петр Петрович

ГБОУ «Морской лицей», ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики им. Г.С. Титова
Санкт-Петербург
Научный руководитель – **Костиков Андрей Константинович**

Аннотация

Концепт боевого ракетного экраноплана нового поколения разработан с использованием новых компонентов и материалов, а также с измененным и более новым вооружением. Данный проект дает возможность не только активно атаковать, но и оборонять морские рубежи нашей страны.

Ключевые слова

Экраноплан, ракеты, композитные материалы, соединение боевых экранопланов, высокая скорость

Цель работы

Разработка концепта нового боевого ударного экраноплана, а также перспективного соединения экранопланов для повышения эффективности их действия.

Введение

Разрабатывая свой концепт, автор опирался на опыт, накопленный инженерами в работе над предыдущим поколением экранопланов, а именно экраноплана «Лунь».

Основные тезисы

Экраноплан – транспортное средство для перемещения над поверхностью, поддерживаемое в атмосфере за счёт взаимодействия с воздухом, отражённым от поверхности земли или воды. Экранный эффект или эффект влияния земли – эффект резкого увеличения подъёмной силы крыла и других аэродинамических характеристик летательного аппарата при полёте вблизи экранирующей поверхности (воды, земли и др.). Открыт в середине 20-х годов XX века.

В проекте для улучшения динамических характеристик экраноплана решено заменить устаревшие двигатели НК-87 с тягой 13000 кгс на более новые турбореактивные двигатели. Выбран двигатель ПД-35, имеющий тягу

35000 кгс. В проекте предлагается использовать 4 двигателя ПД-35 общей силой тяги 140 000 кгс. При такой силе тяги максимальная взлётная масса летательного аппарата будет равна 1 015 000 кг.

В проекте предлагается использование композитных материалов. Эта тенденция обусловлена тем, что многие композитные материалы легче и крепче стали.

Главным оружием экранопланов всегда были ракеты, но стоящий на экраноплане «Лунь» комплекс «Москит» сильно устарел. На смену ему предлагается два варианта: первый вариант – это уже существующая ракета «Калибр», а второй вариант ракетного вооружения – это ракета «Циркон» (совсем недавно принятый на вооружение армии России и проходящий испытание комплекс).

Также в работе рассмотрены вопросы аэродинамики и предложены варианты усовершенствования облика экраноплана.

Заключение, результаты или выводы

Экраноплан, концепт которого был разработан включает в себя изменение характеристик прошлого поколения экраноплана. За счет установки более современных и мощных двигателей, новое поколение экраноплана станет намного быстрее предыдущего. Так же уйдет проблема и повышенного расхода топлива. Заменяв устаревшую систему вооружения на более новую и совершенную, получится увеличить и боеготовность экраноплана. Применение же Стелс-технологий в проекте позволит скрыть экраноплан для вражеских радаров.

Разработка БПЛА для поиска людей на лесной местности: пилотирование БПЛА

Смецкий Никита Андреевич

ГБОУ СОШ № 619

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Островская Аксана Викторовна**

Аннотация

В статье описан проект по созданию БПЛА для поиска пропавших на лесной местности людей. Раскрываются вопросы сложности пилотирования БПЛА и описываются физические принципы полёта.

Ключевые слова

БПЛА, квадрокоптер, закон Бернулли, пилотирование, Радар ММС

Цель работы

Раскрыть принципы и проблемы пилотирования квадрокоптеров в проекте по созданию БПЛА для поиска пропавших на лесной местности людей.

Введение

Совместно с «Радар ммс» и командой, состоящей из моих одноклассников, мы создаем БПЛА коптерного типа. Наш беспилотник мы будем использовать для поиска пропавших людей в лесу. Моя роль в проекте – это пилотирование летательного аппарата.

Основные тезисы

В проекте изучены:

- Проблемы пилотирования БПЛА: начинающему пилоту необходимо овладеть несколькими упражнениями
- Этапы обучения полету на БПЛА
- Инструменты, нужные для обучения
- Основы аэродинамики БПЛА
- Принцип работы двигателей
- Принцип управления квадрокоптером
- Закон Бернулли

Заключение, результаты или выводы

Проект по созданию БПЛА в наше время очень актуален, потому что этот тип летательных аппаратов может выполнять большое количество задач, которые не может выполнить пилотируемое воздушное судно. Роль пилота очень важна, ведь без него беспилотник не сможет двигаться по маршруту, выполнять полетное задание и заданные функции.

Список использованной литературы и источников

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики. – Издание 3-е, исправленное и дополненное. – М.: Наука, 1989. – Т. I. Механика. – 576 с. – ISBN 5-02-014054-6. [12:46]
2. Фабер Т. Е. Гидроаэродинамика / Пер. с англ. под ред. А. А. Павельева. – М.: Постмаркет, 2001. – 560 с. – ISBN 5-901095-04-9.

Алгоритм создания трёхмерной модели с последующим внедрением на авиатренажёр на примере самолёта МС-21-300

Оршанский Тихон Евгеньевич

ГБОУ СОШ № 515, ГБОУ «СПБ ГДТЮ» Юношеский клуб космонавтики

им. Г.С. Титова

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Гарифуллина Наталья Валерьевна**

Аннотация

В данной работе будет рассмотрен способ создания 3D-модели перспективного российского узкофюзеляжного самолета МС-21-300. В будущем данную модель планируется внедрить на авиатренажер Юношеского клуба космонавтики ГБОУ «СПБ ГДТЮ» (ЮКК).

На модель будет наложена текстура, соответствующая реальному образу самолета. И финалом данной работы станет загрузка самолета на страницу HTML, чтобы подтвердить возможность загрузки данного проекта в систему авиатренажера.

Ключевые слова

3D-модель, МС-21-300, Blender, Three.js, GIMP, текстурирование

Цель работы

Создать, текстурировать и загрузить на HTML-страницу реалистичную 3D-модель самолета МС-21-300.

Введение

При обучении пилота на тренажёре очень важно приблизить ощущения полета к настоящим. Для этого может использоваться полноразмерный макет кабины, пневматическая подвеска или симуляция окружения на мониторе.

В мире существует большое количество различных авиасимуляторов, которые делятся на типы: упрощённые, профессиональные, реалистичные и симуляторы авиадиспетчера. В упрощённых авиасимуляторах на самолет законы физики действуют в неполной мере. В реалистичных симуляторах физика полета проработана более детально, на полет влияет погода, гироскопические моменты и аэродинамические эффекты. А профессиональные авиасимуляторы помимо очень проработанной физики полета, имеют полноразмерную кабину, где представлены все элементы управления аналогичные настоящему самолёту. Они используются для обучения пилотов различным ситуациям.

Существует огромное множество 3D моделей самолетов, но лишь малая часть из них сконструированы и собраны в России. В системе авиатренажера ЮКК пока нет моделей российских самолетов. Чтобы исправить это, я решил создать 3D модель российского самолета МС-21-300. МС-21-300 – пассажирский самолет нового поколения. На нём были использованы многие новейшие разработки, в том числе новый двухконтурный реактивный двигатель российского производства ПД-14, а также крыло из композитных

материалов. Ещё одним нововведением МС-21 стала его активная боковая ручка управления. Также, для большего погружения, модель самолета необходимо анимировать и настроить элементы управления. В частности, самолет при взлёте должен выдвигать закрылки, убирать шасси и приводить механизацию крыла в нужное положение, а при посадке необходимо открыть шасси, выдвинуть закрылки и интерцепторы, а также включить реверс тяги и выставить элементы крыла. Каждое из этих действий должно иметь свой орган управления, который будет его активировать.

Основные тезисы

В начале работы были изучены лётно-технические и массо-габаритные характеристики МС-21-300, которые могут повлиять на все этапы работы с моделью. Для построения модели и анимирования её была использована программа Blender.

Для текстурирования модели самолета используется программа GIMP.

Для внедрения модели в авиасимулятор будет использоваться Three.js – это библиотека JavaScript, содержащая набор готовых классов для создания и отображения интерактивной 3D графики в WebGL (программе для отображения 3D графики, функционирующей в браузере).

В работе описан один из способов создания модели. Это связано с тем, что программа для 3D-моделирования Blender содержит в себе множество инструментов, позволяющих выполнить одну и ту же операцию несколькими разными способами. Также при проектировании учитывался вес модели в памяти устройства. Это важно для авиасимулятора, т. к. если 3D-модель будет занимать слишком много места на устройстве, то это может в значительной мере уменьшить его производительность.

Во время создания модели самолета были разработаны многие подвижные элементы, такие как закрылки, интерцепторы, рули высоты и направления, стойки шасси и створки шасси.

В ходе работы было проведено текстурирование модели. Текстура нужна для того, чтобы 3D-модель была внешне похожа на свой прототип. Blender позволяет наложить на модель самолета нужные изображения, такие как шасси, иллюминаторы и лобовое стекло. Для создания текстуры была использована программа GIMP.

Загрузка готовой модели на страницу HTML проведено с использованием библиотеки Three.js, с ее помощью получилось отобразить 3D-модель самолета в браузере.

Заключение, результаты или выводы

В результате проделанной работы была создана 3D-модель перспективного современного российского самолета МС-21-300, которая может быть использована на авиационном тренажере, в анимации и других проектах, где может быть использована 3D-графика. Важно отметить, что несмотря на то, что вес модели в памяти компьютера получился всего 1.5 Мегабайта, она внешне схожа с реальным самолетом. Малый вес позволит ему рендериться быстрее и использовать меньше ресурсов компьютера.

Несмотря на то, что в работе было описано несколько способов выполнения некоторых операций, их существует еще больше. Такая неопределенность

последовательности действий позволяет каждому пользователю создать совершенно уникальный проект. Это относится, как к созданию 3D-модели самолета МС-21-300, так и к её текстурированию.

Нерешенной осталась задача по внедрению самолета непосредственно на авиатренажер в виду того, что сам тренажер ещё не готов к этому – в нем отсутствуют необходимые условия для внедрения самолета. Однако в ближайшем будущем это планируется исправить внедрив недостающие компоненты. Планируется, что самолетом можно будет управлять как с телефона, так и с компьютера или планшета. Для сенсорного управления планируется ввести специальные джойстики и кнопки, которые позволят управлять самолетом.

Список использованной литературы и источников

1. Пономарев Б.А. Двухконтурные турбореактивные двигатели. -М.: Военное издательство министерства обороны СССР, 1973 г.— 139 стр.
2. Может ли компьютер заменить самолет во время обучения? [Электронный источник]- Режим доступа: <https://flyings.guru/blog/avia-sim/?ysclid=lt8k7mwbmw3705337>, свободный – Яз. Рус.
3. МС-21, Среднемагистральный широкофюзеляжный самолёт [Электронный источник]: ПАО Яковлев – Режим доступа: <https://yakovlev.ru/products/ms-21/>, свободный, Яз. Рус.
4. МС-21-300 с крылом из российских композитов выполнил первый полет. [Электронный источник]: 21.01.2021- Режим доступа: <https://rostec.ru/news/ms-21-300-s-krylom-iz-rossiyskikh-kompozitov-vypolnil-pervyy-polet/>, свободный, Яз. Рус.
5. Двигатель ПД-14 [Электронный источник]: ОДК – Режим доступа: <https://www.uecrus.com/products-and-services/products/grazhdanskaya-i-transportnaya-aviatsiya/dvigatel-pd-14/>, свободный, Яз. Рус.

Рой дронов для поиска пропавших людей

Козлов Максим Константинович

МБУ ДО ДДТ «Изобретариум»

Реутов

Научный руководитель – **Климов Макар Игоревич**

Аннотация

Наш проект поможет при поиске пропавших людей. При помощи различных датчиков и камер мы автономно патрулируем заданную территорию и ищем потерявшихся людей. Система роя дронов работает без участия человека, что является большой редкостью в спасательных операциях.

Ключевые слова

Квадрокоптер, дрон, коптер, рой дронов, видеосъемка

Цель работы

Создать автономный рой дронов, который облегчит и сделает эффективнее спасательные операции.

Введение

В настоящее время поиск людей занимает много сил и времени. Во многих случаях людей не находят и объявляют пропавшими. Мы хотим предложить нашу разработку: беспилотный рой дронов для поиска и спасения пропавших людей. Такая система роя дронов облегчит и ускорит поиски людей.

Основные тезисы

В самом начале мы проанализировали тему поиска пропавших людей и решили выбрать именно ее. Начали свой путь с обучающего набора COEX Clever 3, собрали наш первый квадрокоптер, но затем поняли, что хотим создать свой дрон.

Мы хотели разработать дрон полностью под наши нужды. Подобрали необходимые комплектующие, спроектировали и напечатали корпус дрона на 3Д принтере. Затем запрограммировали и добавили искусственный интеллект в наш квадрокоптер. Создали еще несколько дронов и объединили их в единую систему роя. Провели много тестовых вылетов и добились желаемого результата. На данный момент мы создали рой, состоящий из 10 квадрокоптеров и 2 гексакоптеров. Работаем над созданием октокоптера и улучшением беспилотного полета.

Заключение, результаты или выводы

Мы создали автономную систему роя дронов. При пропаже человека группа спасателей выбирает квадрат предполагаемого местонахождения человека. Рой дронов состоит из 4 квадрокоптеров и 1 гексакоптера, которые самостоятельно патрулируют заданную территорию. В случае обнаружения человека, мы сканируем его лицо и сравниваем с базой данных пропавших людей. Если дрон опознал человека, он отправляет координаты, фотографию человека и другую информацию прямо на компьютер оператора. При

необходимости запускается дополнительный дрон с системой сброса, на которую мы крепим гуманитарный груз (аптечка, медикаменты, вода, еда, средства гигиены).

Проектирование и сборка БПЛА для поиска людей на лесной местности

Макаров Дмитрий Андреевич

ГБОУ СОШ № 619

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Островская Аксана Викторовна**

Аннотация

В работе освещены основные моменты и проблемы работы в роли инженера-конструктора над проектом создания БПЛА для поиска людей на лесной местности.

Ключевые слова

БПЛА, инженер-конструктор, 3D модель, проектирование, сборка

Цель работы

Создание 3D модели и работа над сборкой БПЛА для поиска людей на лесной местности.

Введение

Квадрокоптеры становятся все более популярными в сферах развлечения, доставки и даже военных операций. Одним из ключевых элементов конструкции квадрокоптера является корпус, который не только придает ему внешний вид, но и защищает внутренние компоненты. В данном докладе будет рассмотрено создание корпуса для квадрокоптера, начиная с анализа существующих моделей и заканчивая разработкой 3D-модели в программе «Компас 3D».

Основные тезисы

После тщательного анализа различных корпусов для квадрокоптеров на рынке, было принято решение разработать собственную модель, учитывая требования к прочности, легкости и эстетическому внешнему виду. Наброски были созданы с учетом эргономики и оптимального распределения веса.

Далее была приступлена к созданию 3D-модели в программе «Компас 3D». Используя инструменты моделирования, был разработан детальный чертеж корпуса, учитывая размеры и форму комплектующих, которые уже были приобретены. Это позволило точно подогнать корпус к внутренним компонентам квадрокоптера и обеспечить оптимальное сочетание между прочностью и весом.

Заключение, результаты или выводы

Создание корпуса для квадрокоптера – это сложный инженерный процесс, требующий тщательного анализа, проектирования и моделирования. Однако, благодаря использованию современных инструментов, таких как программы для 3D-моделирования, можно добиться оптимальных результатов в создании корпуса, который не только защитит внутренние компоненты квадрокоптера, но и придаст ему уникальный внешний вид.

Разработка корпуса для квадрокоптера – это процесс, который объединяет техническое мастерство, креативность и инженерную точность. Важно учитывать все аспекты при создании корпуса, чтобы обеспечить оптимальную работу квадрокоптера и его безопасность во время полета.

Список использованной литературы и источников

1. <https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/database/const-module/frame/frame.html>
2. https://dronomania.ru/faq/dron-svoimi-rukami-urok-2-ramy.html?ysclid=lu07mti2ow872743019&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
3. <https://rcdetails.info/ramy-dlya-mini-kopterov-harakteristiki-razvitie-i-evolyutsiya/>
4. <https://habr.com/ru/companies/makeitlab/articles/409161/>