



БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



Региональный трек
Всероссийского конкурса
научно-технологических проектов

«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ»

направление

Беспилотный транспорт и логистические системы

название работы

**Создание
поисково-спасательного
беспилотного летательного
аппарата**

участник(и)

Натур Мустафа Виссомович

#большиевызовы
#МГК

г. Москва
2021

mgk.olimpiada.ru

Актуальность проекта

- БПЛА активно используют подразделения полиции и МЧС в поисково-спасательных работах
- Качество и быстрота выполнения задачи
- БПЛА экономически выгоднее, чем использование вертолётов или мотodelьтапланов
- С помощью БПЛА проводится аэромониторинг местности, создаются топографические карты, получают ортофотоплан и 3D-модель рельефа, контролируют сельскохозяйственные процессы
- Высокая степень защиты от внешнего воздействия



Разработки БПЛА требуют продуманных конструкторских решений и ярких идей по увеличению возможностей, поэтому **актуально** создавать надежных и многозадачных помощников

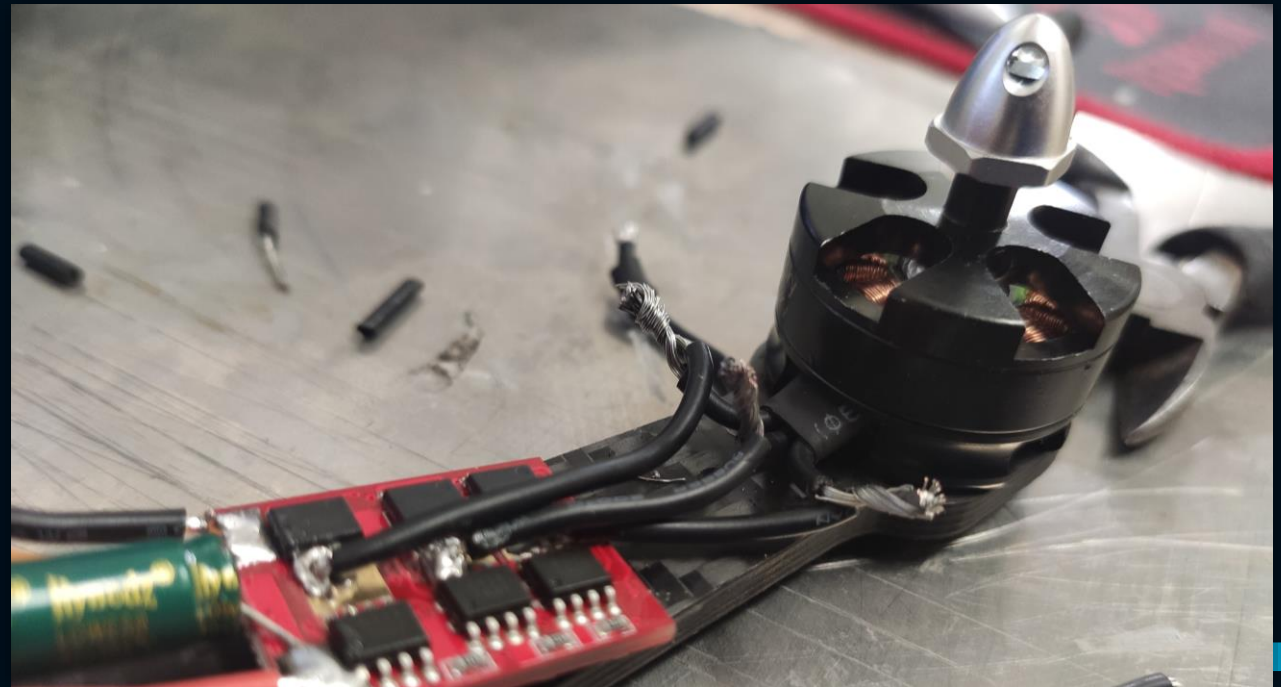


Цель проекта

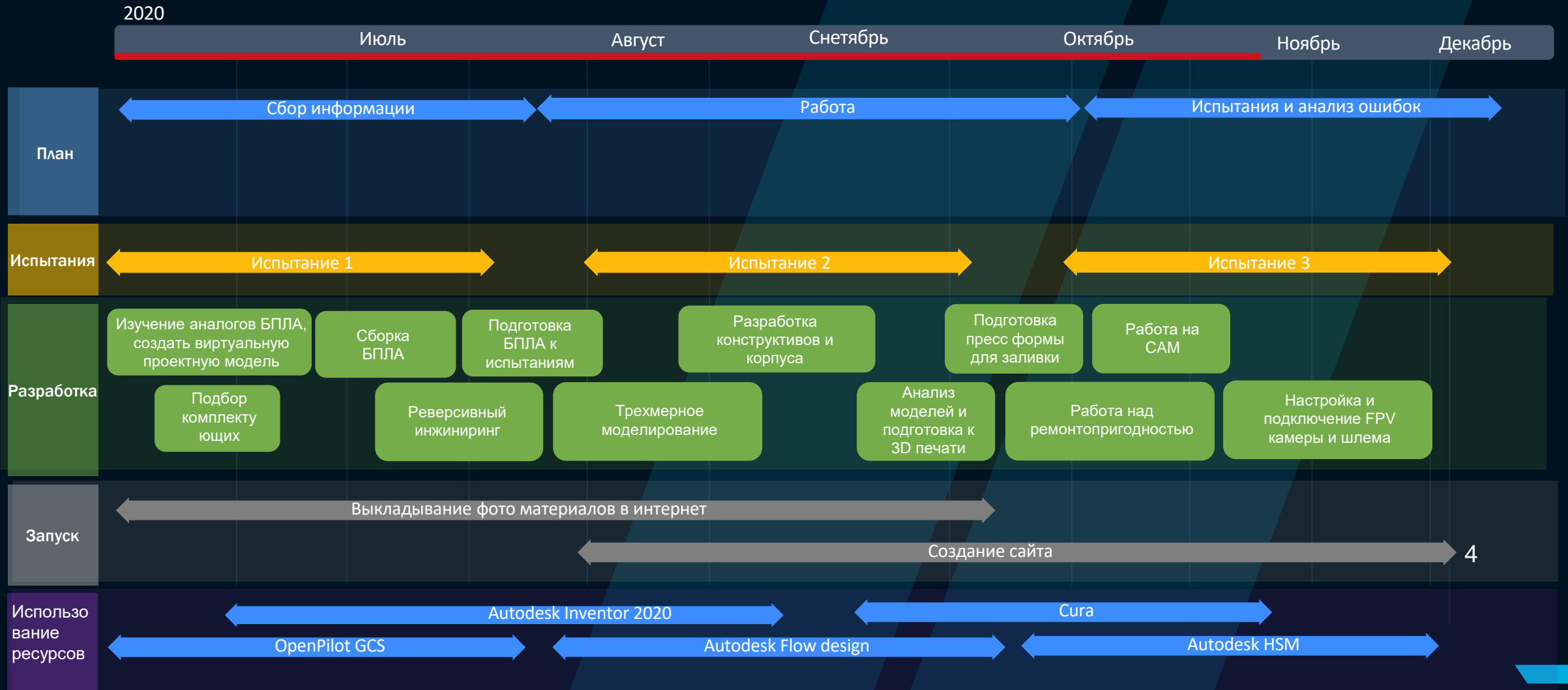
Конструкторская разработка и создание поисково-спасательного беспилотного летательного аппарата

Решаемые задачи

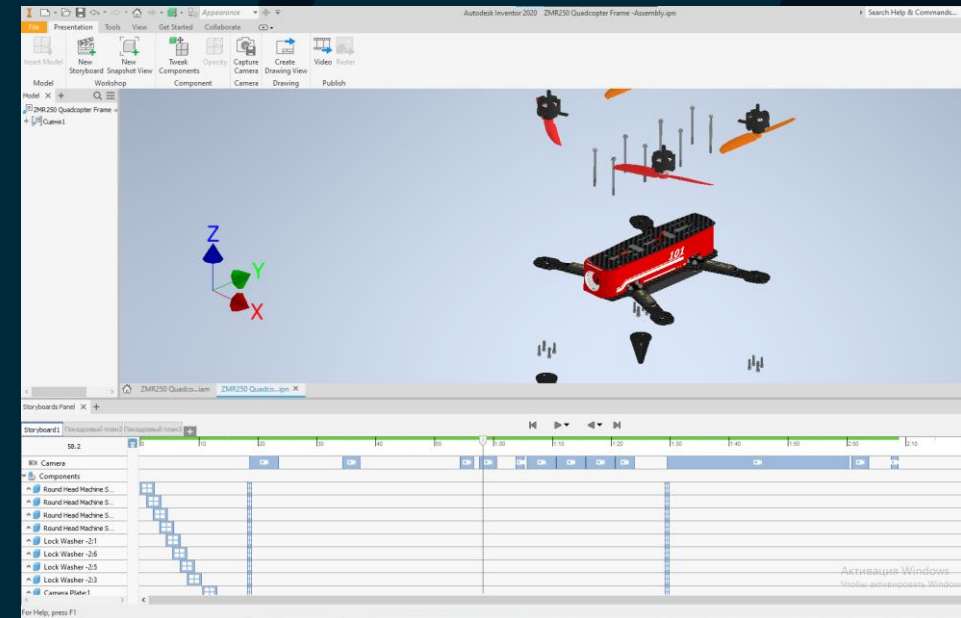
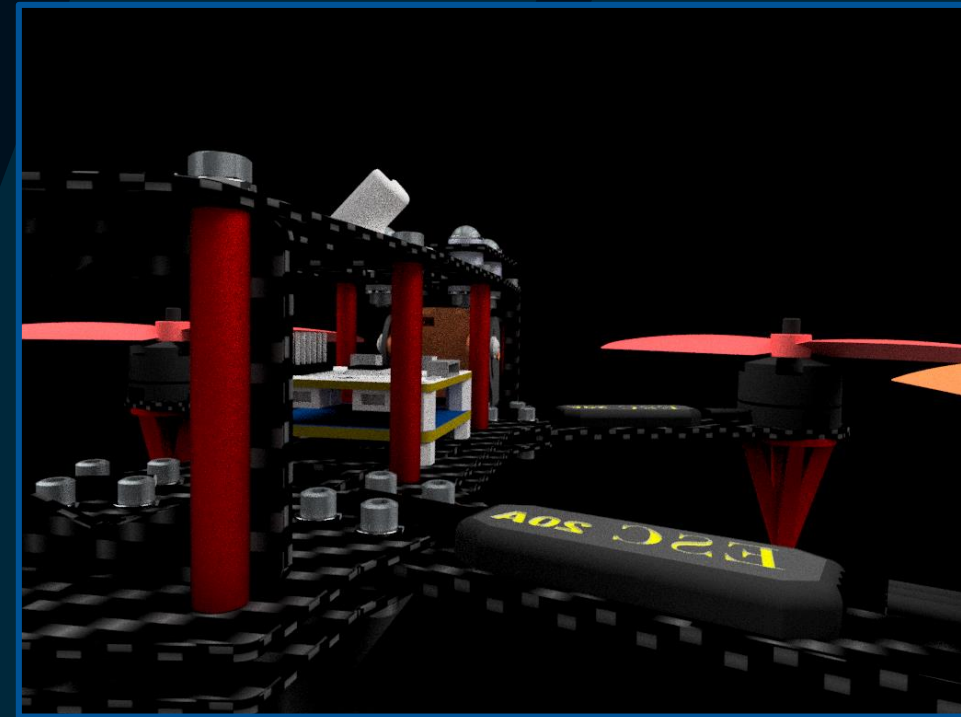
- Изучить устройство беспилотных летательных аппаратов, создать виртуальную проектную модель БПЛА
- Собрать модель БПЛА из комплектующих
- Разработать конструктивы для защиты БПЛА от воздействия внешних факторов и разгерметизации, а также защиты курсовой камеры от ударов
- Использовать при разработке возможности 3D моделирования в CAD системах, FDM технологии 3D печати и CAM обработки на станках с ЧПУ.
- Провести анализ зависимости полетных качеств от массы компонентов сборки БПЛА, испытать полетные качества, оценить возможности ремонтпригодности и видеосъемки созданного БПЛА.
- Разместить материалы работы на интерактивном ресурсе в среде Интернет
- Подготовить базовую техническую документацию конструктивов



Дорожная карта проекта



ВИРТУАЛЬНАЯ ПРОЕКТНАЯ МОДЕЛЬ БПЛА



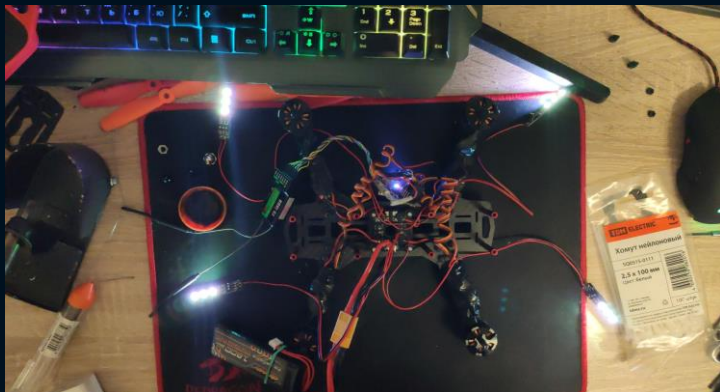
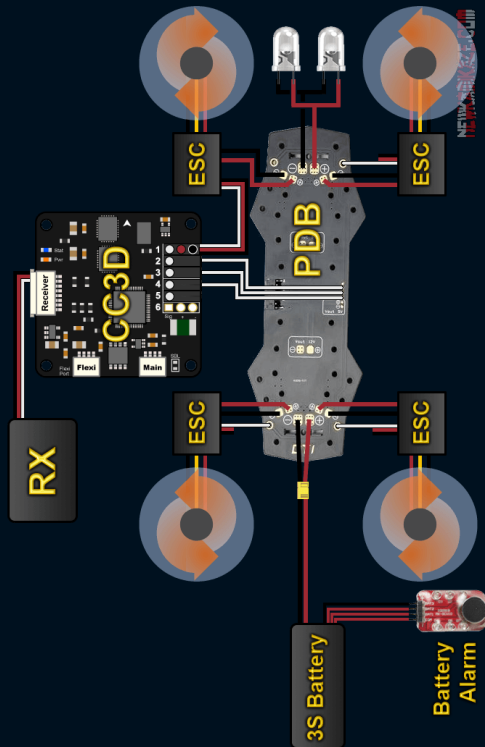
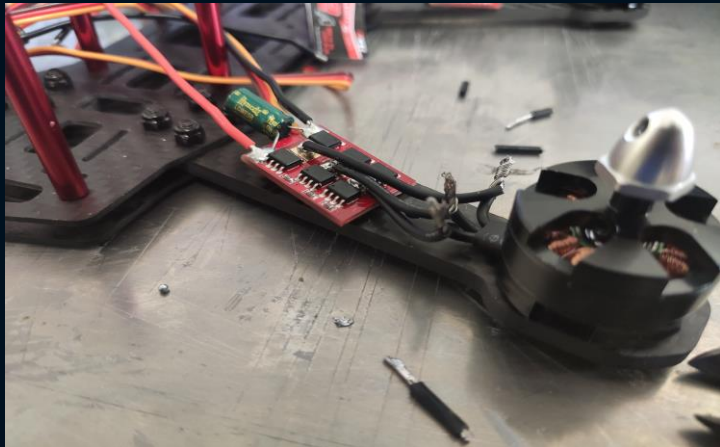
<https://drive.google.com/file/d/1nSrvxCeUm08rXqAPMXI-m5m15wD6TS6o/view?usp=sharing>



Компоненты и сборка БПЛА

Выбор комплектующих

- 4 шт. Emax 12A бесщеточный ESC
- MT2204 2204 2300KV бесщеточные двигатели
- Полетный контроллер CC3D EVO
- Распределительная плата ESC
- Пропеллер 5045
- Рама квадрокоптера ZMR 250 из углеродного волокна
- Батарея 1800 mAh
- Камера FPV
- Шлем FPV
- Пульт управления

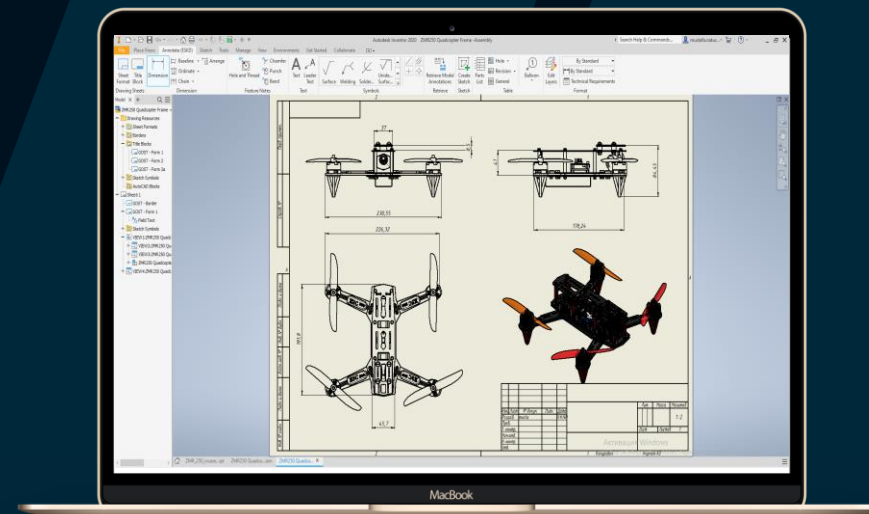


Ссылка на видео сборки
<https://drive.google.com/file/d/11pdtLQM8jkB3SO-EEnmA00Z-sL9NvsG6/view?usp=sharing>

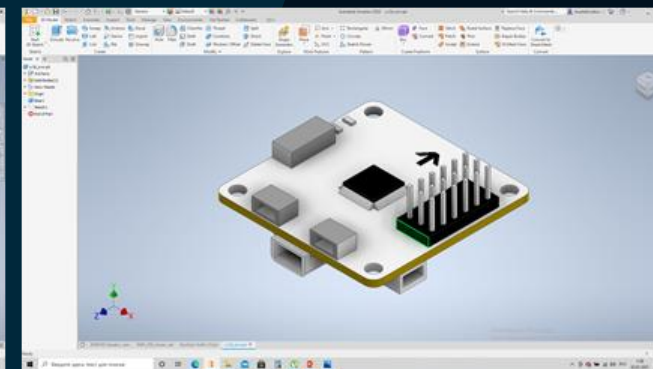
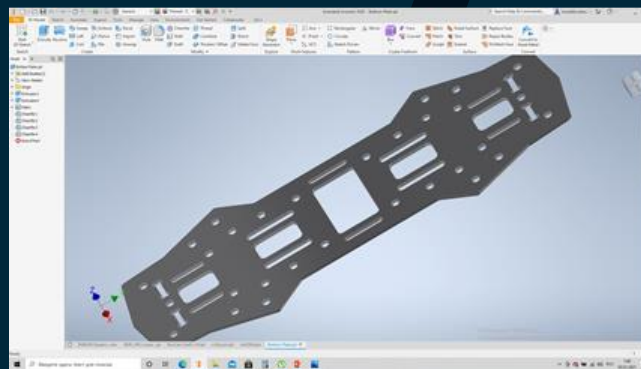
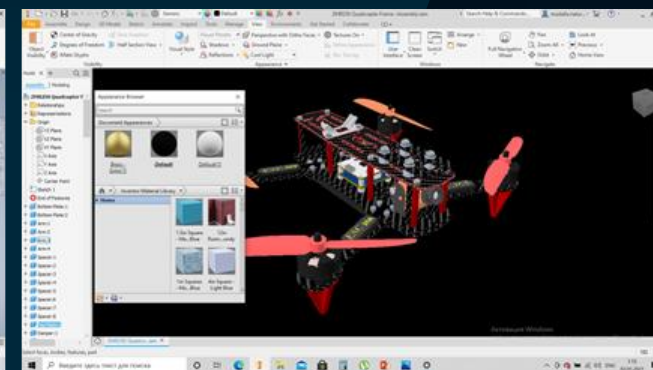
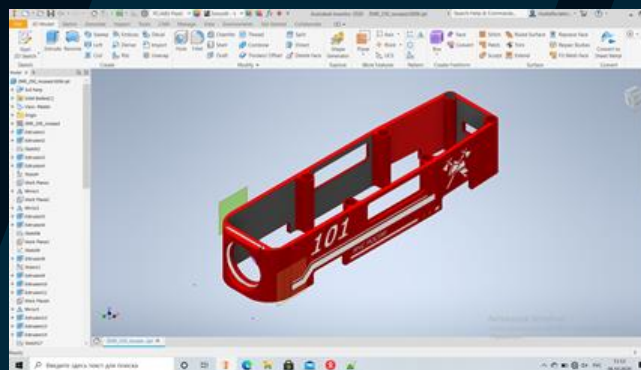
Моделирование в Autodesk Inventor 2020

Autodesk Inventor 2020
Autodesk Flow Design

Autodesk CAM



- Методом реверсивного инжиниринга в Inventor были разработаны компоненты, входящие в сборку
- Для всех компонентов были разработаны чертежи
- Для всей сборки были сделаны реалистичные изображения с наложением текстур, света и сцен
- В Autodesk Inventor 2020 смоделированы все разработанные конструктивы



Разработка конструктивов и корпуса в САД системах Работа с 3D принтером

Autodesk Inventor 2020
Autodesk Flow Design

Autodesk CAM

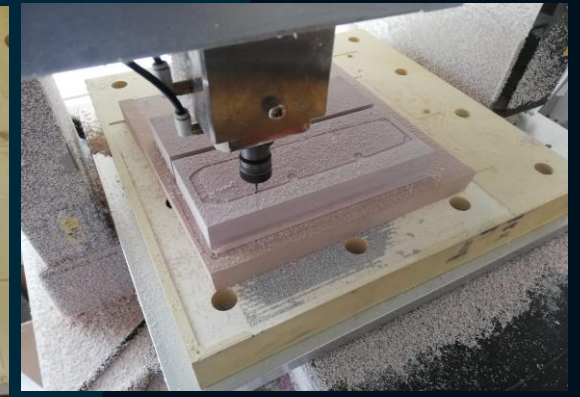
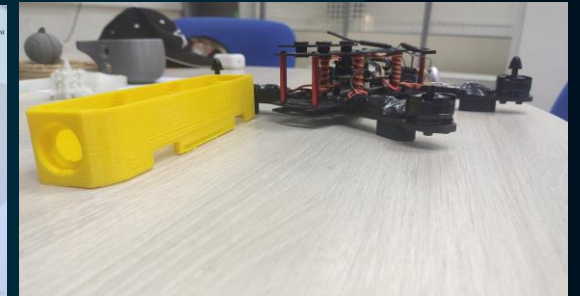
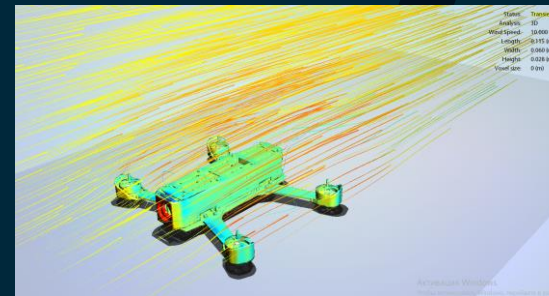
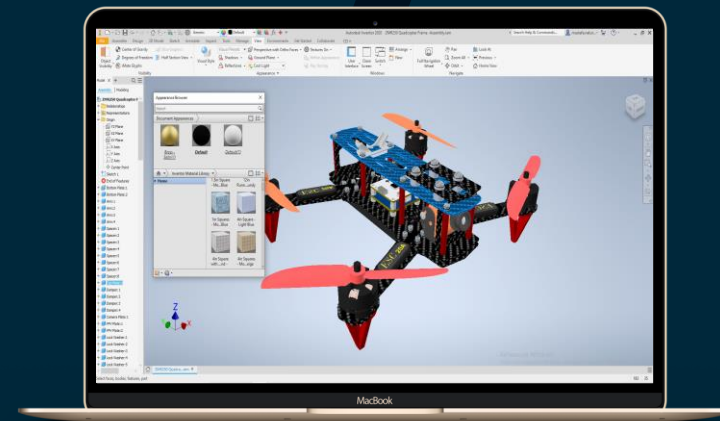
- Разработан и напечатан на 3D принтере корпус, выполняющий защитную функцию
- В Autodesk CAM была настроена фрезеровка формы под заливку жидкого силикона. Готовое изделие используется для герметизации корпуса
- Изготовлены специальные шасси для мягкой посадки БПЛА
- Создана виртуальная проектная модель БПЛА

Ссылка на фотоматериалы работы в программах Autodesk

https://drive.google.com/drive/folders/1hIDiszbiF4vrDt9NL9nVpTcUfAG5_ZTV?usp=sharing

Ссылка на видеоматериалы работы с 3D принтером

<https://drive.google.com/file/d/1-5IDA52CAujeFy4tojnm9JBwDOrYBUVi/view?usp=sharing>



Сравнение с аналогами

В таблице приведено сравнение нескольких моделей БПЛА, которые уже используются в поисково-спасательных операциях.

	Проектный БПЛА с рамой ZMR-250	DJI PHANTOM	DJI Mavic Mini
Стоимость	15000 руб	50000 руб	37000 руб
Мобильность	Высокая	Низкая	Высокая
Автономность(средний расход)	25 min	25 min	27 min
Защищенность от воды	есть	нет	нет
Защищенность внутренних компонентов	есть	нет	нет
Ремонтопригодность	Высокая	Низкая	Низкая
Дальность полета	1000 м	5000 м	1000 м
Кастомизация	есть	нет	нет
Дальность передачи видео	900 м	1000 м	700 м

Видно, что разработанный БПЛА ZMR -250 в 2-3 раза дешевле аналогов, по характеристикам не уступает им, имеет хорошую мобильность, высокую ремонтпригодность, а также прост в обслуживании, имеет возможность легкой замены и улучшения компонентов

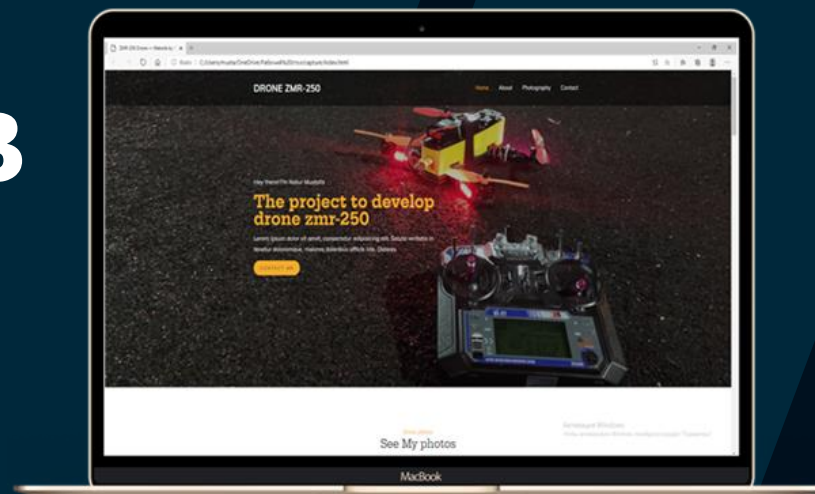
Размещение материалов проекта в Интернете и ТВ

Создан сайт и инстаграм-аккаунт

- Для сайта написаны программы коды
- В инстаграм-аккаунте выложены все этапы разработки экспериментальной модели БПЛА
- получены отзывы и комментарии

Выступал в роли эксперта по работе с 3D принтером и показывал проект БПЛА

- В программе "Чудо техники" канала НТВ рассказал про свой проект показал этапы разработки БПЛА
- Приведен снимок экрана со статистикой просмотров и комментариев



Натур Мустафа
(@ mustafanatur_projects) •
Фото и видео в Instagram



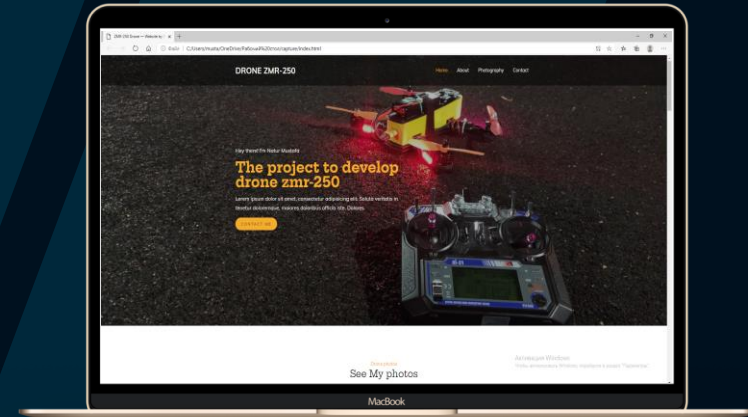
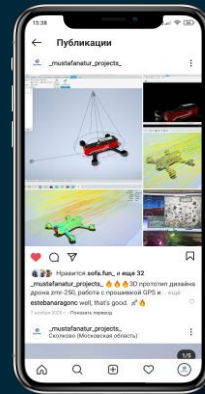
Ссылка на видео с сюжетом НТВ
<https://drive.google.com/drive/folders/12qvEvPxSfxGLdlBKtUb6cW0qZWqYz30G?usp=sharing>

Ключевые результаты проекта



Создана функциональная модель БПЛА ZMR250, включающая необходимые конструктивы, видеокамеру и пульт управления, имеющая аэродинамический корпус с защитной функцией от внешних воздействий и от разгерметизации корпуса силиконовыми прокладками.

Результаты работы наглядно демонстрируют методику автоматизированного моделирования и проектирования перспективных конструкций БПЛА и особенности из изготовления с использованием станков с ЧПУ и 3D-принтеров в условиях современного цифрового инструментального производства



В перспективе рассматривается возможность добавления автопилота полета БПЛА по заданным точкам, установки телеметрии GPS, барометра и других датчиков для получения большей информации об окружающей местности. Планируется **улучшение** полетных свойств БПЛА путем замены комплектующих на аналоги с улучшенными техническими характеристиками