



Московский авиационный институт

программа: разработка аппаратного обеспечения беспилотных авиационных систем

задача: универсальное масштабируемое устройство доставки и сброса полезной нагрузки с БВС

команда: ЛАВ

наставник: Лямин Андрей Николаевич

Состав команды

Инженер-проектировщик



Илья Рыжов

- Программист-разработчик
- Навыки: 3D моделирование в Autodesk inventor, есть опыт печати на 3D принтерах

Программист-разработчик



Олег Мамонтов

- Бакалавр, инженер.
- Информационная безопасность телекоммуникационных систем

Специалист по системам



Георгий Блохин

- 2 курс аспирантуры, специалитет по специальности "системы управления летательными аппаратами"
- Навыки: работа в SolidWorks, Altium designer, Microsoft visio.

Лидер ЛАВ



Лейсан Мусина

- навыки 3D-моделирования в программах Siemens NX, Solid Works и Blender
- Навыки пилотирования БАС мультироторного типа (квадрокоптер)

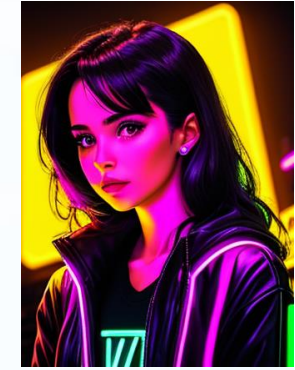
Инженер-конструктор



Артем Тух

Владею навыками 3D моделирования в программе Siemens NX и имею опыт работы с 3D печатью для создания прототипов и финальных компонентов.

Менеджер проекта



Наталья Войтман

- 1 курс магистратуры, 14 институт (моделирование и проектирование в аддитивном производстве)
- заканчивала бакалавриат по специальности: "Стандартизация и метрология"

Описание задачи

Спроектировать и разработать универсальную систему сброса грузов (далее — система) для оснащения беспилотных воздушных судов (мультикоптеров) различного исполнения.

Задачи данной системы:

- Доставка средств спасения и средств первой помощи пострадавшим при ЧС;
- Доставка необходимого аварийно-спасательного инструмента к месту проведения работ подразделений МЧС России;
- Транспортировка и сброс первичных средств пожаротушения в очаг пожара.



Требования ТЗ

В техническом задании были приведены следующие требования к инженерному решению

Параметр	Требование
Универсальность конструкции:	да
Регулировка расположения груза относительно БВС	да
Возможность крепления грузов различного размера	да
Питание от АКБ БВС	да
Надёжная фиксация грузов	да
Дистанционное управление системой	да

Описание решения

Схема



Питание:

С АКБ БВС питание подаётся на стабилизатор напряжения, где напряжение стабилизируется до 5 вольт, которые необходимы для питания сервопривода MG995

Сигнал управления:

Подаётся управляющий сигнал с пульта управления, по одному из свободных каналов полетного контроллера на сервоприводы подаётся ШИМ-сигнал. ШИМ сигнал передаёт команду повернуть вал сервопривода. На валу установлено зубчатое колесо, которое передаёт момент на зубчатую рейку, которая удерживает груз от сброса

Описание решения

Фото конечного результата



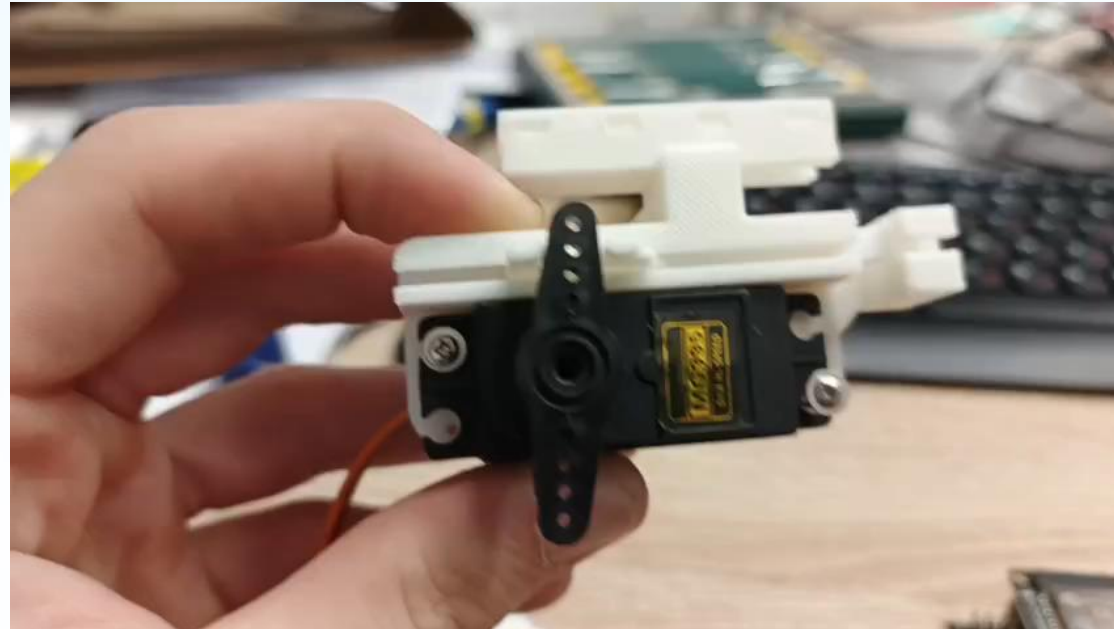
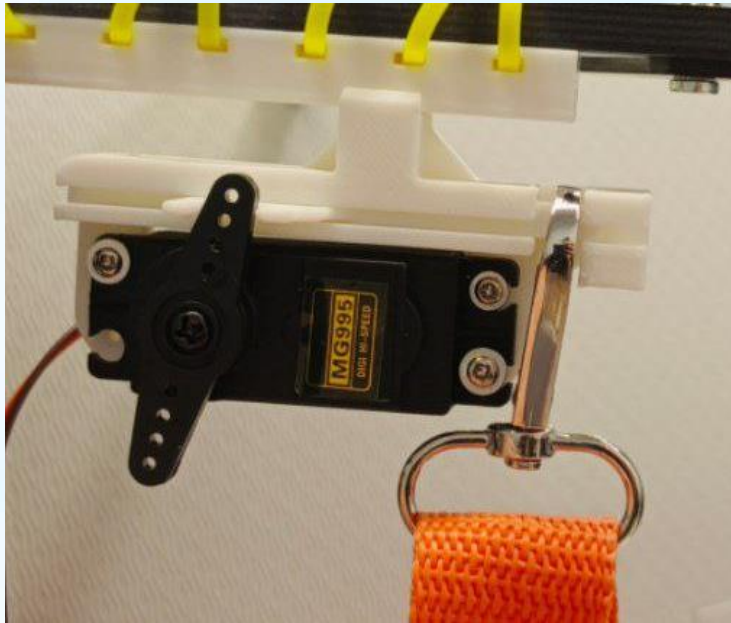
Описание решения. Массовые и ценовые характеристики



Наименование	Количество	Цена, р	Стоимость, р	Масса единицы, г	Масса, г
Заглушка	8	0,06	0,48	0,03	0,24
Защёлка	2	2,12	4,24	1,06	2,12
Каретка_серво	2	23,4	46,8	11,7	23,4
Каретка	2	4,92	9,84	2,46	4,92
Рельса	4	13,26	53,04	6,63	26,52
Ремень в сборе	2	150	300	40	80
Сервопривод MG995	2	350	700	55	110
ВЕС 5В	1	400	400	6	6
		Итого:	1515 рублей		253,2 г

Стоимость изготовления нашего решения составила **1515 рублей**
А масса **253,2 грамма**

Описание решения. Отщёлкивание груза



Принцип работы
механизма
отщёлкивания с
плавным
перемещением
сервопривода

Ремень крепится к каретке карабином. Отщёлкивается перемещением рейки сервоприводом

Описание решения + испытания

Прижатие груза осуществляется затягиванием ремней



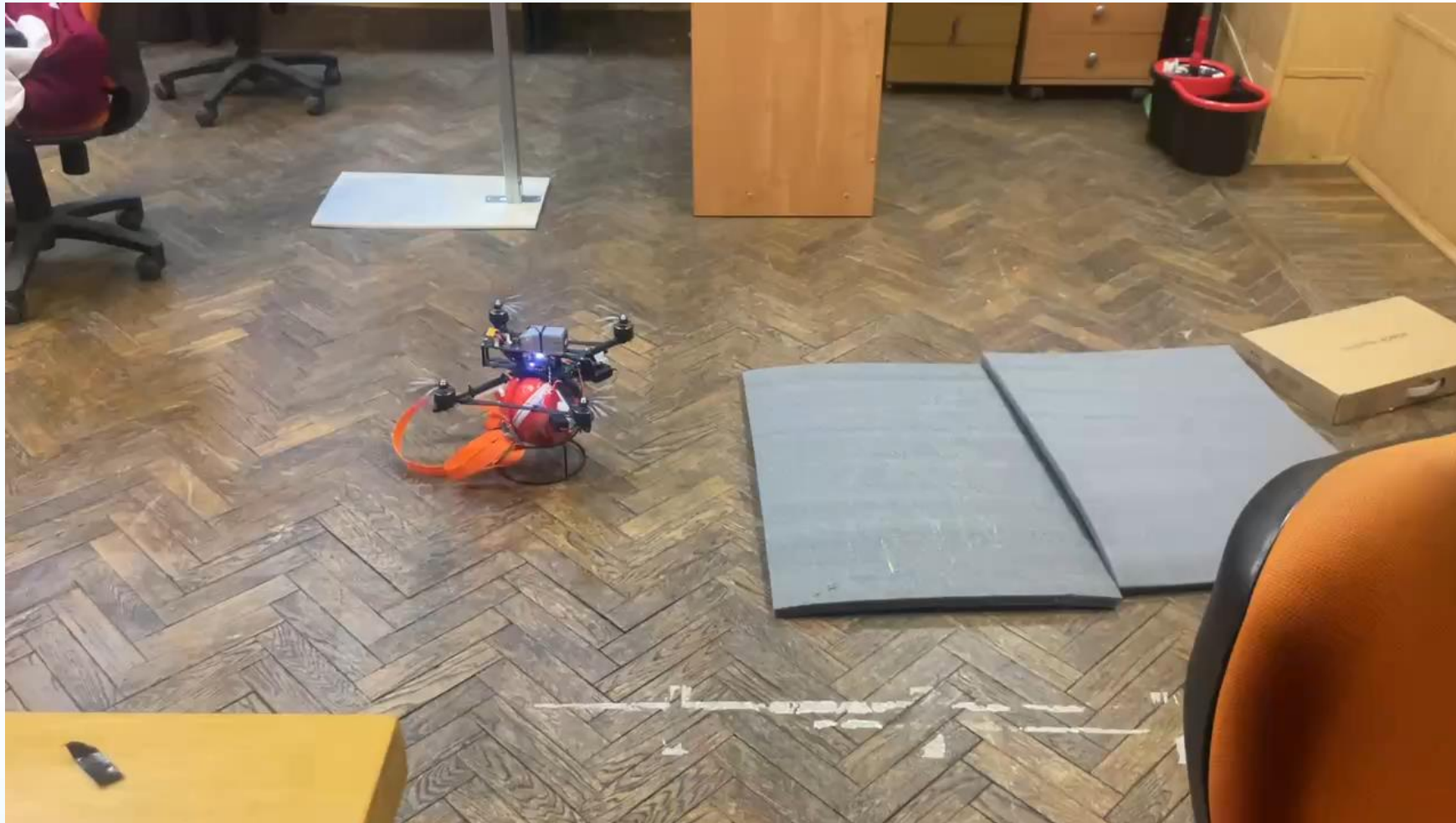
Испытание конструкции на прочность

Каждая каретка выдерживает усилие более 20 кг. С учетом, что кареток 4 – это значит, что **система выдержит груз более 80 кг**



Испытание системы

Для испытания системы мы взяли самый сложный груз с точки зрения закрепления – шар. Прикрепили нашу систему к БВС и осуществили сброс



Сравнение параметров из технического задания и параметров полученного решения

В техническом задании были приведены следующие требования к инженерному решению

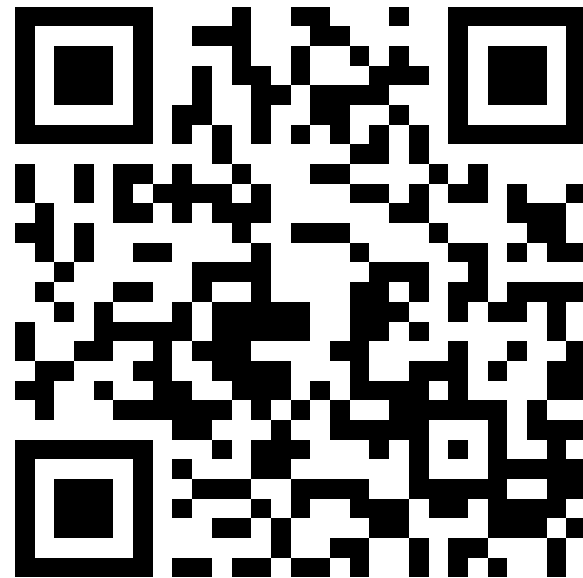
Параметр	Требование	Соответствие
Универсальность конструкции:	да	да
Регулировка расположения груза относительно БВС	да	да
Возможность крепления грузов различного размера	да	да
Питание от АКБ БВС	да	да
Надёжная фиксация грузов	да	да
Дистанционное управление системой	да	да

Перспективы дальнейшей доработки, как их видит команда

- Перспективы
- 1. Оптимизировать конструкцию сервопривода для расположения каретки над уровнем точки крепления карабина ремня.
- 2. Выровнять по горизонту крепления ремня к кареткам крепления и отщёлкивания

Ссылки на техническую документацию, полученную в процессе разработки решения

Техническую документацию можно будет посмотреть в профиле нашей команды на платформе Университет 2035



Формат сотрудничества и контакты

Мы готовы продолжить сотрудничество с заказчиком по данной разработке.
Для связи с командой – можете написать капитану нашей команды:

Мусина Лейсан

t.me/Musina_Lis