

Квадрокоптер своими руками

Команда:

Титов Егор Михайлович

Латиков Александр Романович

Обзор исходных материалов

Детали для сборки дрона покупались на Aliexpress.

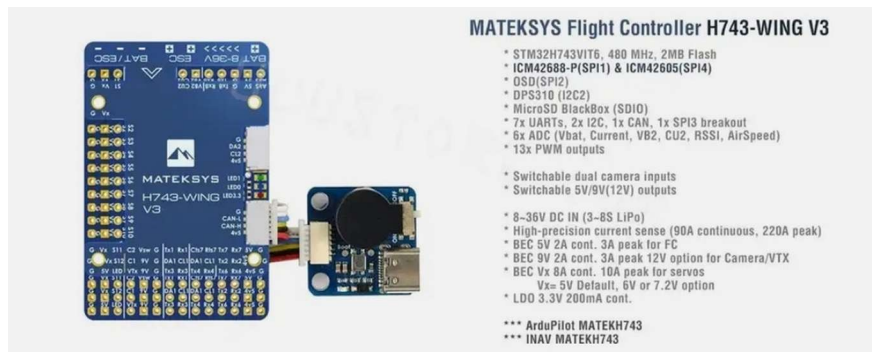


Рама для дрона HSKRC XL9, подверглась значительным доработкам



Модуль GNSS & Compass

(Навигация в здании все равно не работает, но без модуля ArduPilot не заведется)



Полетный контроллер с программатором



Аккумулятор HRB Lipo 4S 3300mah 60C XT60



Передатчик + приемник управляющего сигнала

Передатчик 10-канальный, на 2,4 ГГц

Приемник 6-канальный, на 2,4 ГГц

OTG+FPV Suit



FPV система

аналоговая камера

передатчик + приемник 5.8 ГГц



Комплект пропеллеров 1



Комплект пропеллеров 2
(Не использовались)



Бесщеточные двигатели

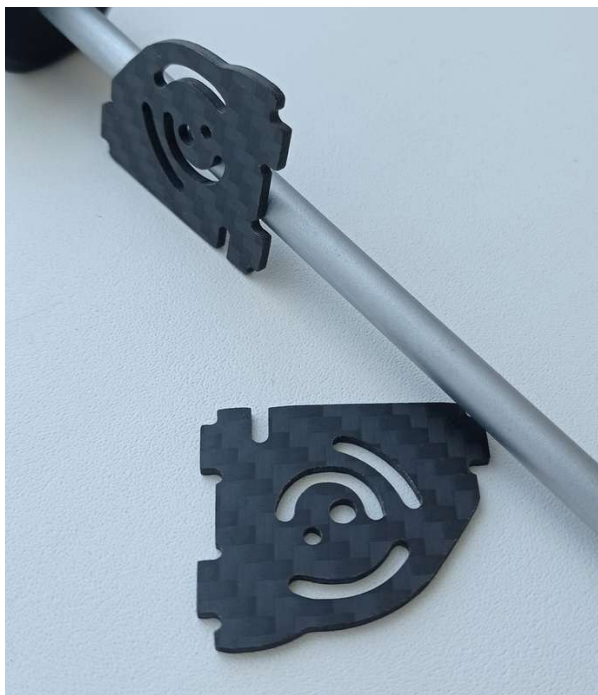


Шасси

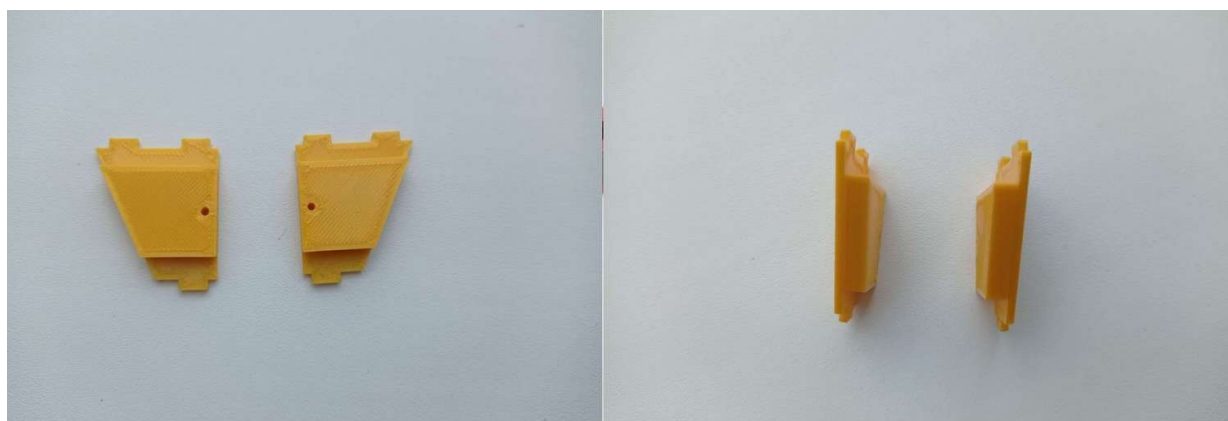
(Использовались только углепластиковые трубки)

Держатель для камеры

В комплекте рамы были приспособления для закрепления камеры.

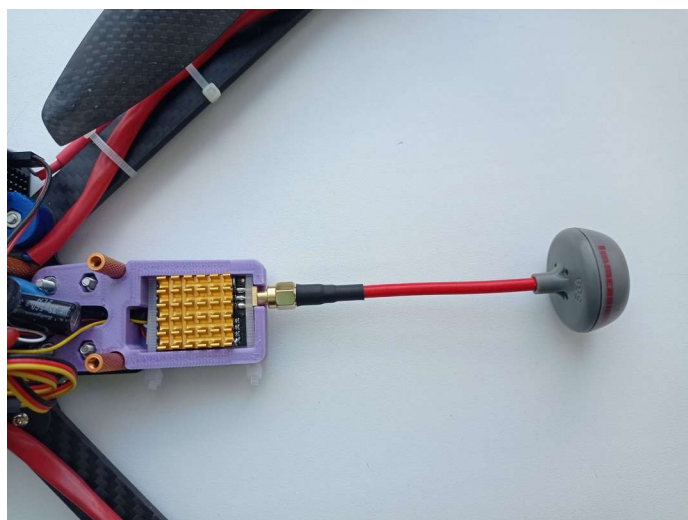


Однако в силу своей геометрии они не подходили к нашей камере. Поэтому для них была сделана замена:



Стойки для антенн

Для закрепления антенн приема управляющего сигнала, передачи видеоизображения и антенны GNSS были изготовлены стойки. При их разработке ставилась задача максимально возможного удаления антенн друг от друга для снижения возможного взаимного влияния.

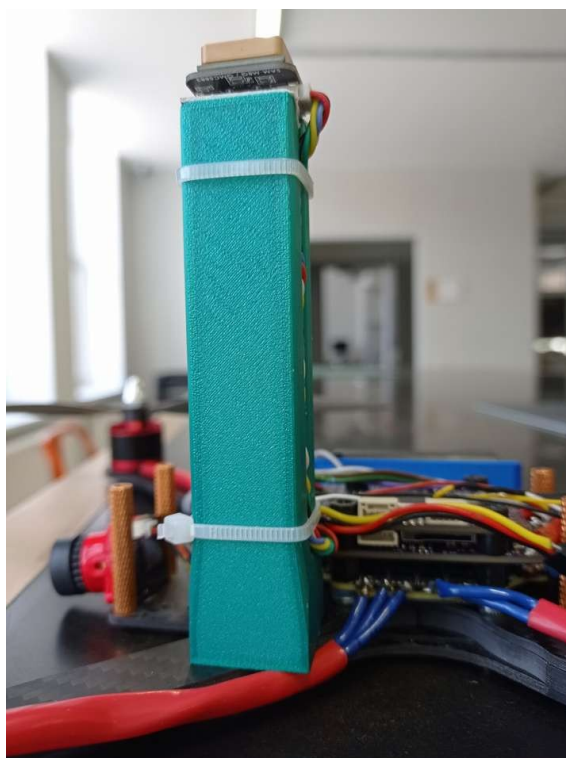


Передатчик видеоизображения



Приемник управляющего сигнала

(Сами антенны закреплены стяжками на раму)



Антенна GNSS



Общая конфигурация антенн на дроне

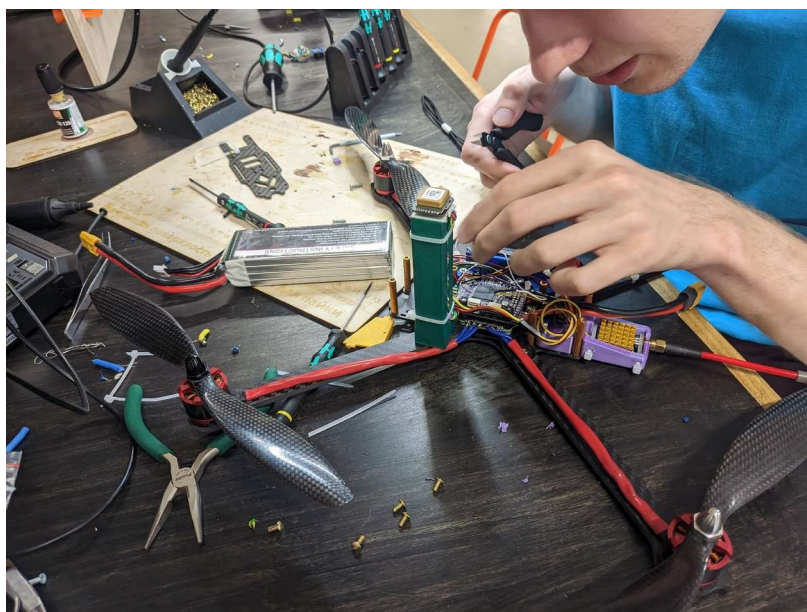
Сопряжение лопастей и двигателей

Имеющиеся двигатели и лопасти не подходили друг к другу. Большой проблемой было то, что диаметр отверстия лопасти был больше диаметра вала двигателя на $\sim 0.2\text{мм}$. Сделать втулку под такие размеры крайне проблематично. После исследования различных вариантов для ликвидации зазора была выбрана термоусадка. Процесс установки лопастей является относительно трудоемким для повторения и не был отснят, поэтому подробной фотографии нет.

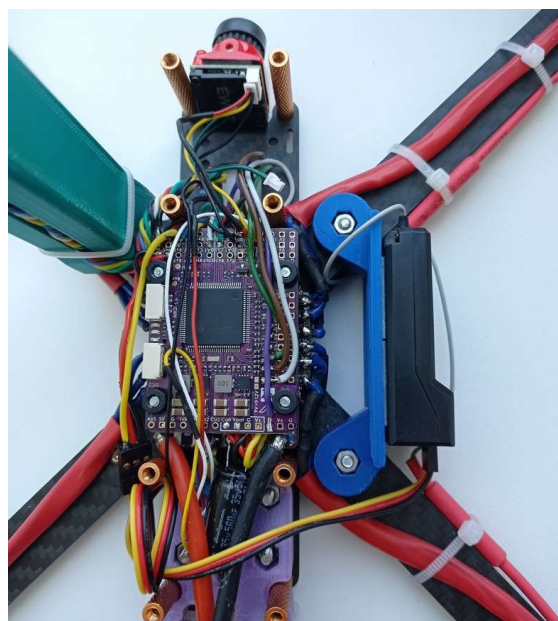


Разводка и пайка электроники

Довольно трудоемким был процесс разводки и пайки проводов для соединения компонентов между собой. Основную сложность составляли очень ограниченные размеры и геометрия, диктуемые рамой беспилотника.



Процесс распайки

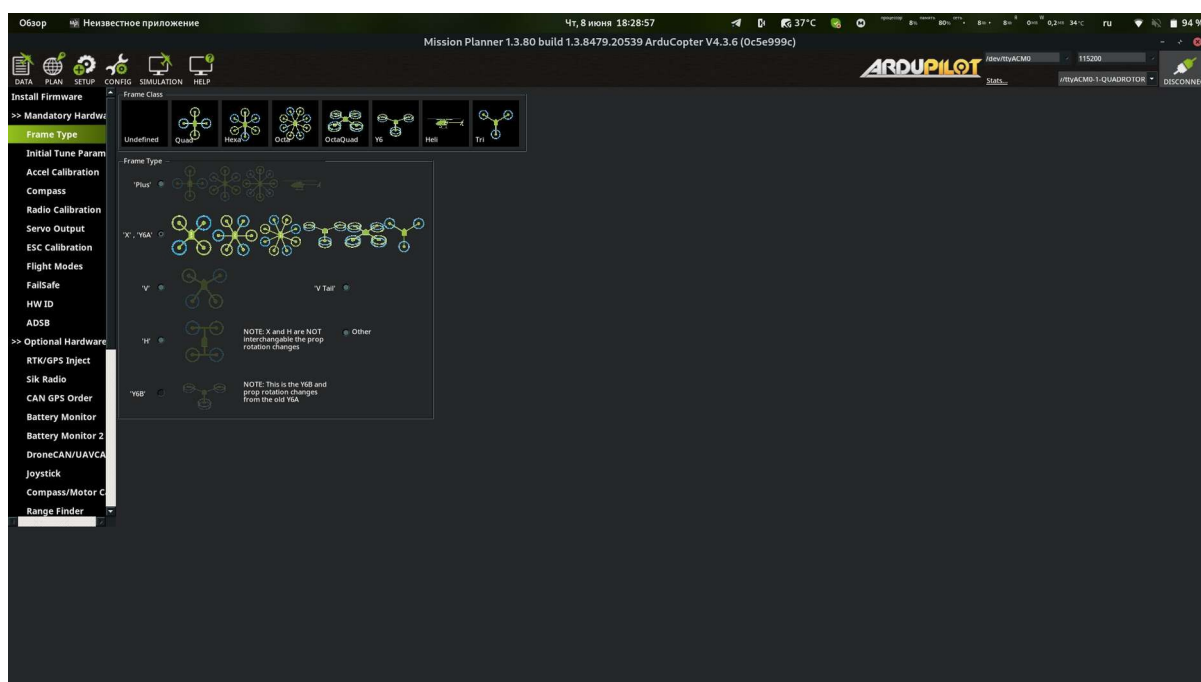


Результат

Программная часть

В качестве прошивки используется Ardupilot с открытым исходным кодом. Ardupilot поддерживает используемый полетный контроллер, потребовалось только прошить бинарный файл во внутреннюю память.

Ardupilot работает в паре с компьютерным ПО для настройки. Мы использовали MissionPlanner.



Ardupilot имеет подробную документацию к настройкам и инструкции. Настройку можно производить в отведенных секциях или в сводной таблице параметров (там мы отключали логгирование т. к. иначе невозможен запуск без sd карты).

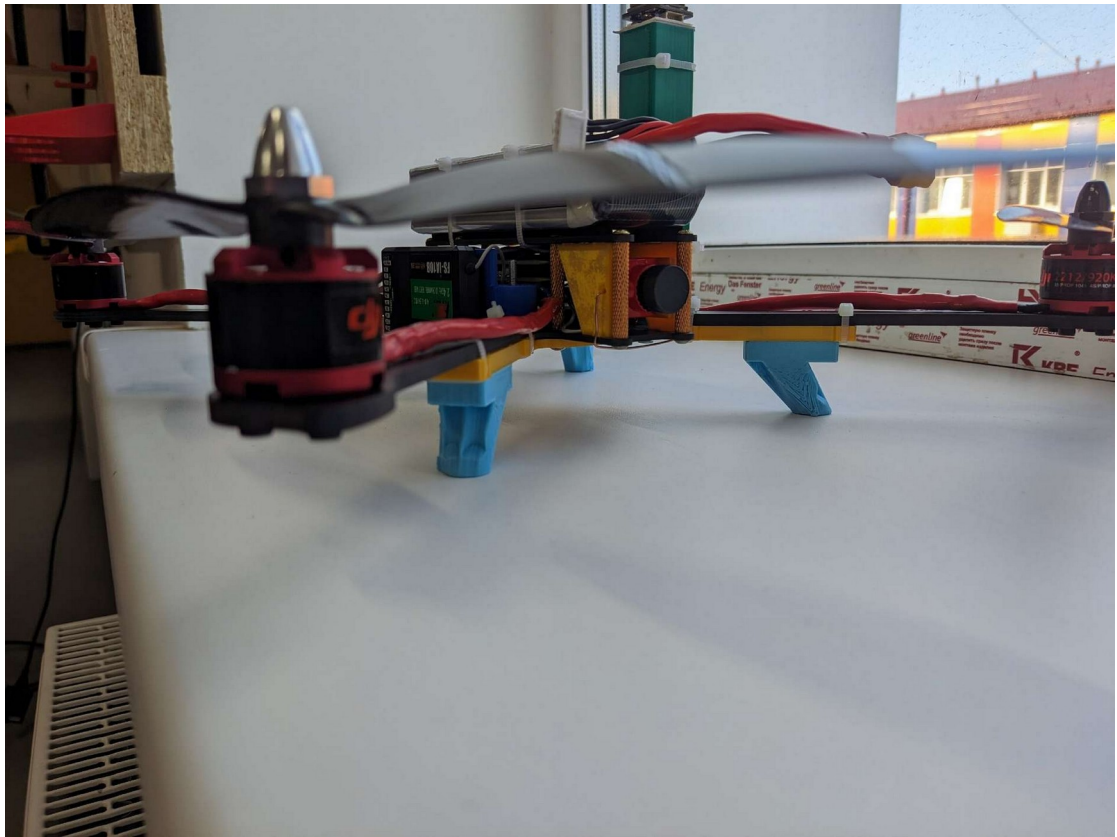
В пульте потребовалось инвертировать 2й канал т. к. движение вперед-назад было инвертировано.



Шасси дрона

Все навесное оборудование расположено выше днища, так что без шасси можно было обойтись. Но в целях возможности размещения подвеса оно было сделано.





Шасси съемное

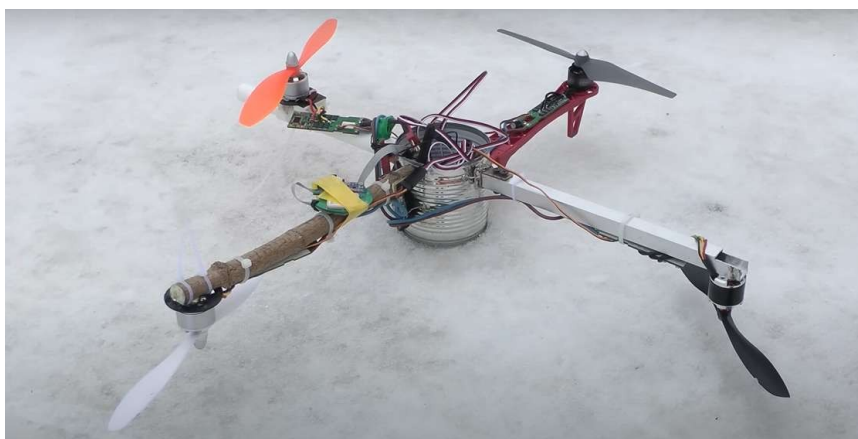
Описание существующих аналогов

В настоящее время существует огромное количество разнообразных моделей дронов. Некоторые из них выпускаются серийно, многие являются любительскими моделями.

Нашей целью было создать рабочую модель из тех материалов, которые были у нас в наличии. Мы не стремились достичь каких-либо выдающихся характеристик или особого функционала, так как понимали, что это нам не по силам при текущем уровне развития и допустимых затратах времени. Мы не стремились сделать модель для коммерческого производства, так как понимали бесперспективность этого занятия при наших ресурсах.

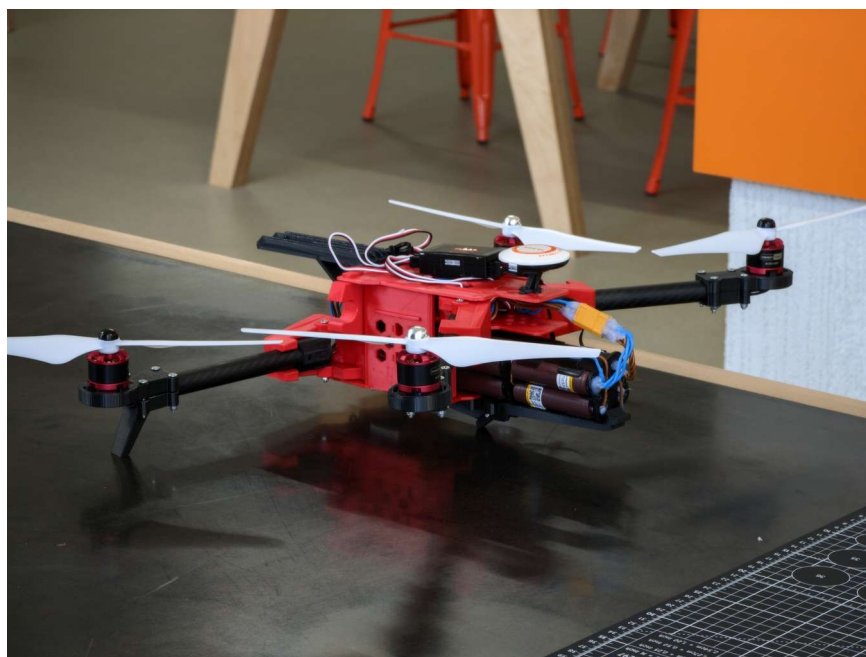


Дрон DJI Mavic



Проект хламолет

(у нас не настолько подручные материалы)



Дрон от другой команды

Личный вклад членов команды

Исходные материалы - нашлись у Егора

Держатель камеры - Александр

Стойки для антенн - Егор

Сопряжение лопастей и двигателей - Александр

Сборка рамы - коллективная

Разводка и пайка электроники - коллективная

Настройка ArduPilot - Егор

Подставка - Егор

Создание отчета - Александр