

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ РАБОТЫ СБОРНОЙ СИЛОВОЙ АКБ МНОГОРОТОРНЫХ ЛЕТАЮЩИХ ПЛАТФОРМ

Автор

Ануфриева Елизавета
Юрьевна
ГБОУ СОШ №72
11 «А» класс

Руководитель

Павлов Роман Александрович
Учитель физики ГБОУ СОШ №72

Содержание

- Виды мультикоптеров
- Применение
- История
- Преимущества и недостатки
- Постановка и решение задачи
- Эксперимент
- Описание прибора, конструкция
- Выводы

Виды мультикоптеров



Трикоптер (3-винтовой)



Квадрокоптер (4-винтовой)



Декакоптер (6-винтовой)



Октокоптер (8-винтовой)

Применение



«Огненная буря» помогает службам пожарной безопасности. Главная его роль заключается в обнаружении людей в горящих зданиях.

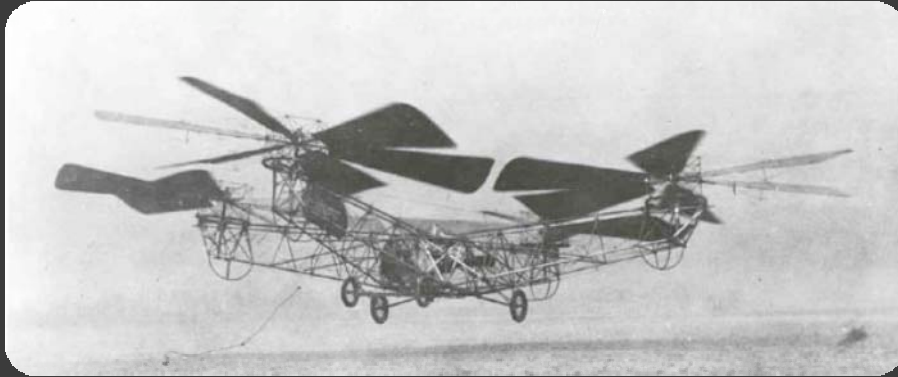


«Снежный циклоп» способен предотвратить сход лавины путем обнаружения зон риска.



«Колибри» используется в сельском хозяйстве. Разведывает поля и отправляет данные фермерам.

История



Квадрокоптер Ботезата,
1923г.



DJI F 550 с видом на
NAZA, АКБ и двигатели.



Двигатели



LiPo АКБ
11.1 V 5 A·ч



Полетный
контроллер
NAZA 1.0 V

Появление электрических коптеров стало возможным из-за значительного прогресса в области АКБ, двигателей и электронных блоков управления.

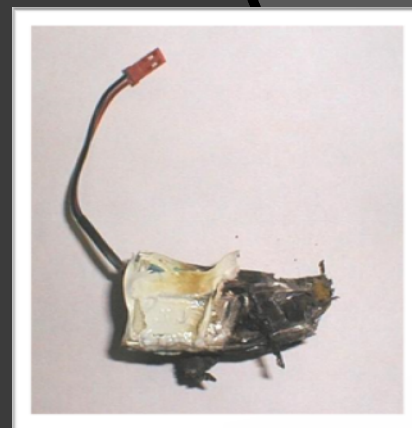
Преимущества и

недостатки

Преимущества и недостатки электрических мультикоптеров по сравнению с вертолетами с ДВС



Преимущества	Недостатки
Не требует дополнительного оборудования	Меньшая мощность и энергоемкость
Отсутствие горюче-смазочных материалов и выхлопных газов	Снижение тяги по мере разрядки АКБ
Тихая работа двигателей	Пожароопасность литиевых АКБ
	Хрупкость и дороговизна АКБ



Постановка и решение задачи

Применение составной АКБ со сбрасываемыми частями, по аналогии с сбрасываемыми ступенями ракеты.



Энергоемкость
 $0,15 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг}}$



Энергоемкость
 $12 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг}}$

Энергия на удержание многороторных платформ

Связь массы электрического вертолета с массой АКБ и полетным временем

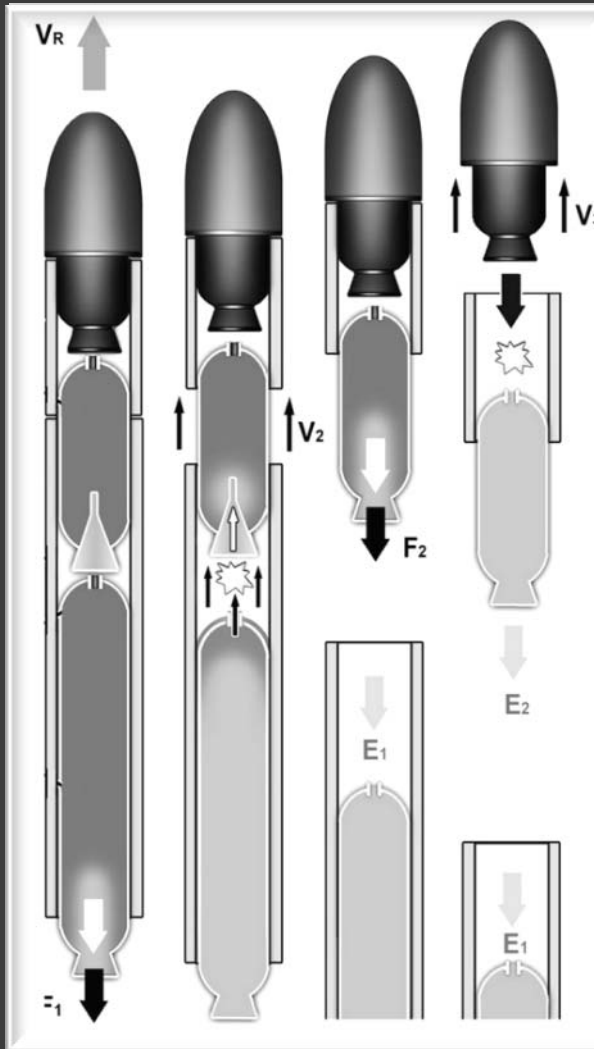
$$P = k \cdot m$$

$$k \approx 200 \frac{\text{Вт}}{\text{кг}}$$

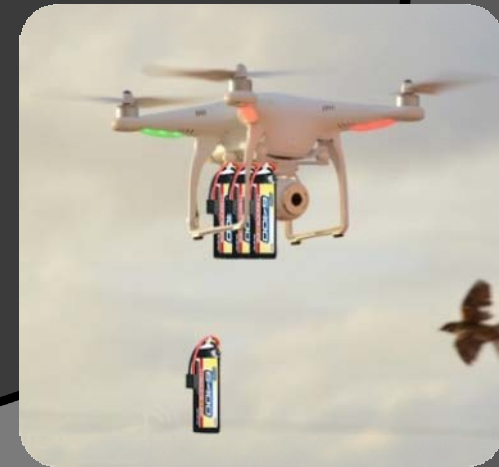
$$I = \frac{P}{U}$$

$$t = \frac{E}{I}$$

Количество секций АКБ



Квадрокоптер с 4-мя АКБ



Сброс секции АКБ

Эксперимент

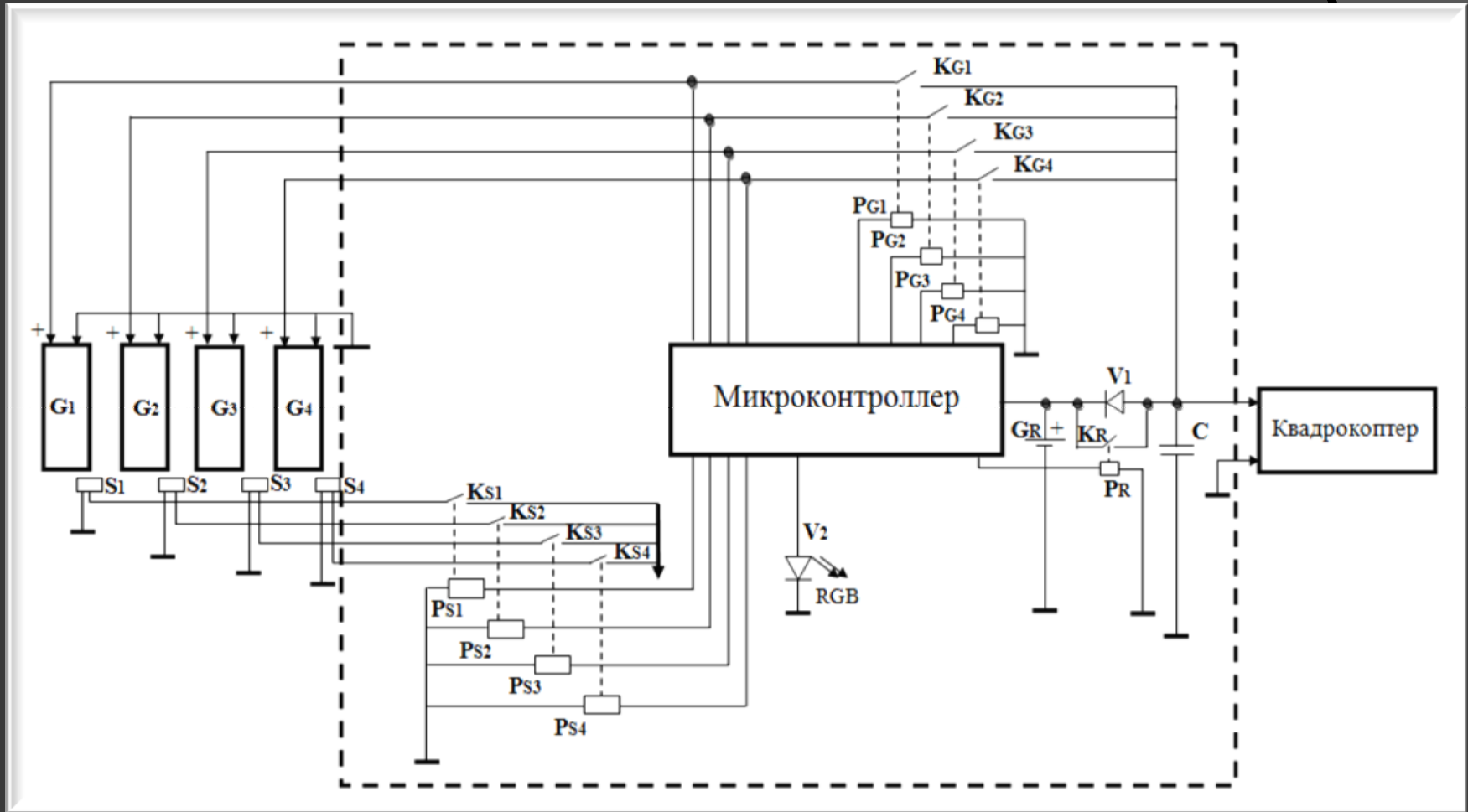
Сравнение времени полета, мин.

4 АКБ соединены параллельно		Сборная АКБ с прибором сброса и контроля				Итого
		1 АКБ	2 АКБ	3 АКБ	4 АКБ	
Время полета: 17,6	Кол-во АКБ	1 АКБ	2 АКБ	3 АКБ	4 АКБ	
	Время	4,4	9,2	12,6	16,3	42,5
	Прирост времени	-	4,8	8,2	11,9	24,9



Описание прибора

Принципиальная схема прибора



Выводы

В результате проведенной работы были получены следующие результаты:

- проведен обзор развития многороторных летающих платформ с электрической силовой установкой;
- рассмотрены существующие виды и типы подобных платформ, их достоинства и принципиальные недостатки;
- предложен вариант оптимизации массово-мощностных параметров путем применения составной АКБ для увеличения времени полета;
- произведен расчет основных параметров АКБ, с целью получения минимального потребления энергии и максимального времени полета;
- практически показана возможность применения такого прибора для управления и контроля составной АКБ на многороторных платформах;
- рассмотрены пути совершенствования и перспективы развития энергетической эффективности многороторных систем.