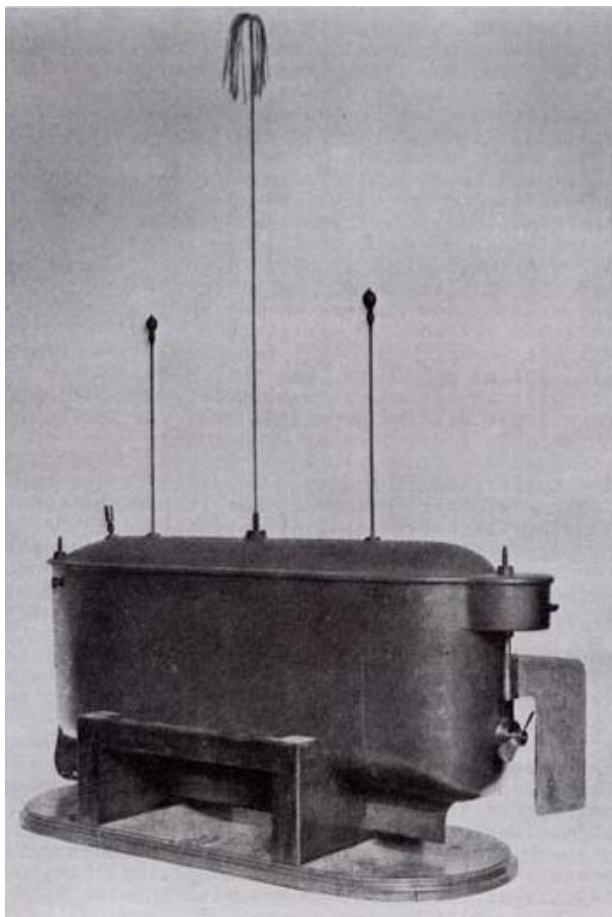


Copter  
Express

**Урок №1:**

**«Знакомство. Принципы проектирования и строение мультикоптеров»**

# Первые беспилотники



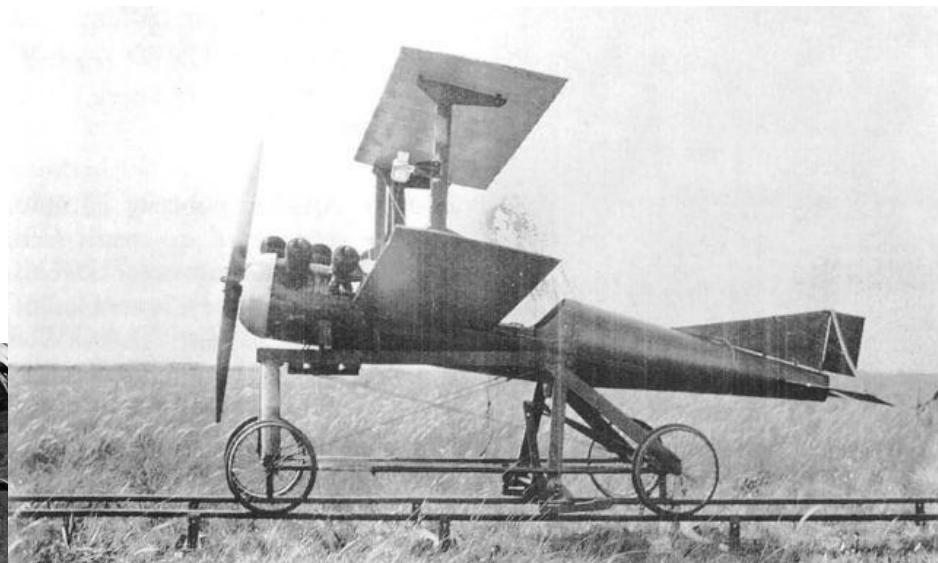
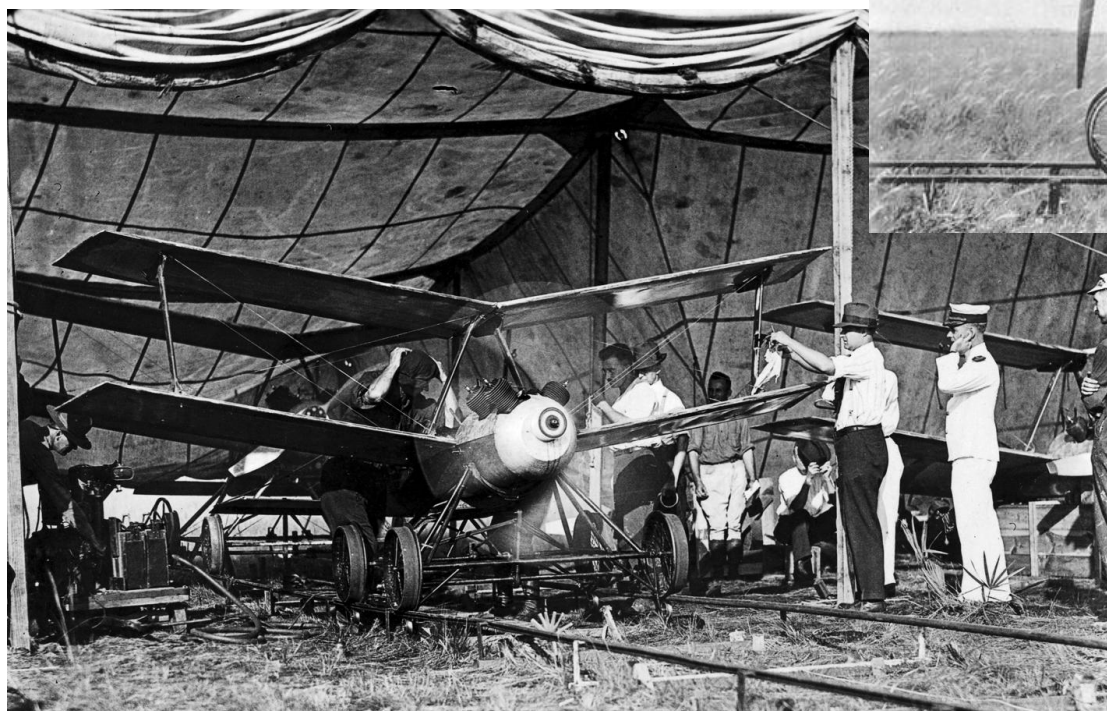
В 1899 году на выставке в Мэдисон-Сквер-Гарден инженер и изобретатель Никола Тесла продемонстрировал миниатюрное радиоуправляемое судно.



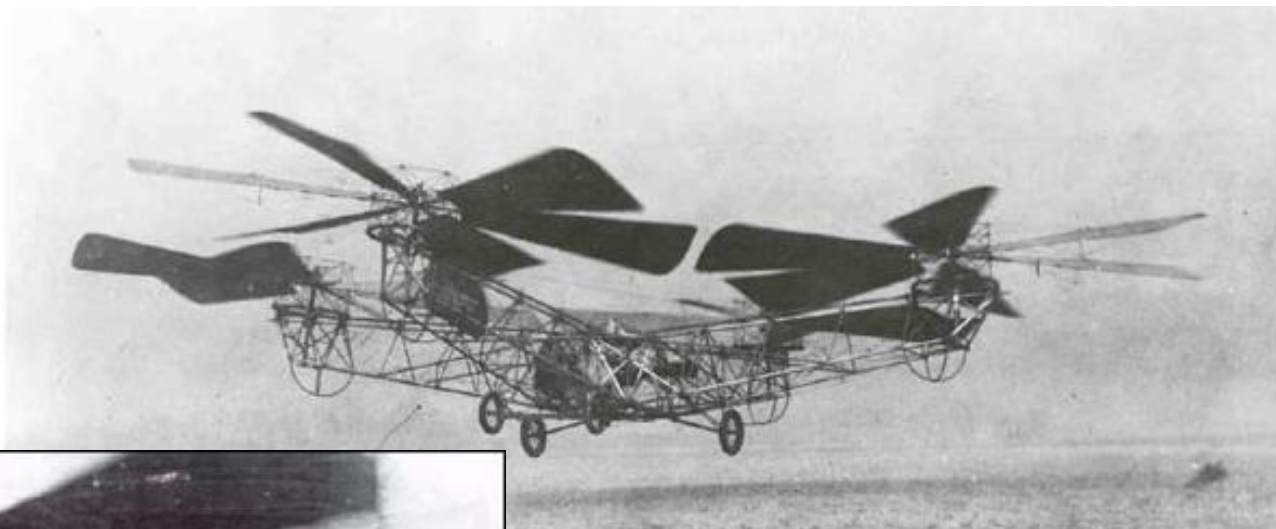
Прообраз беспилотника



# Kettering Bug («Жук» Каттеринга)(1914г)



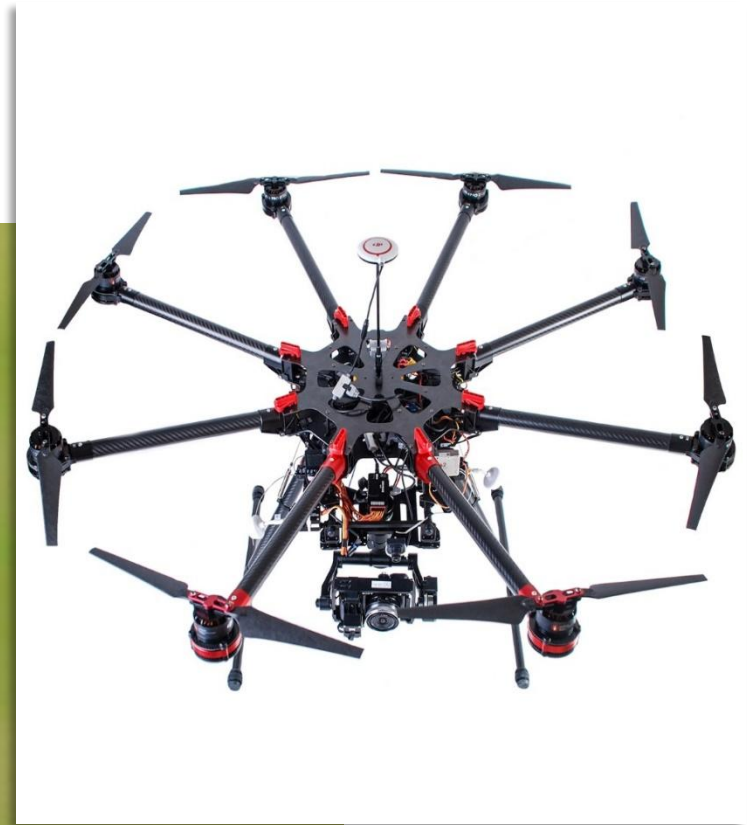
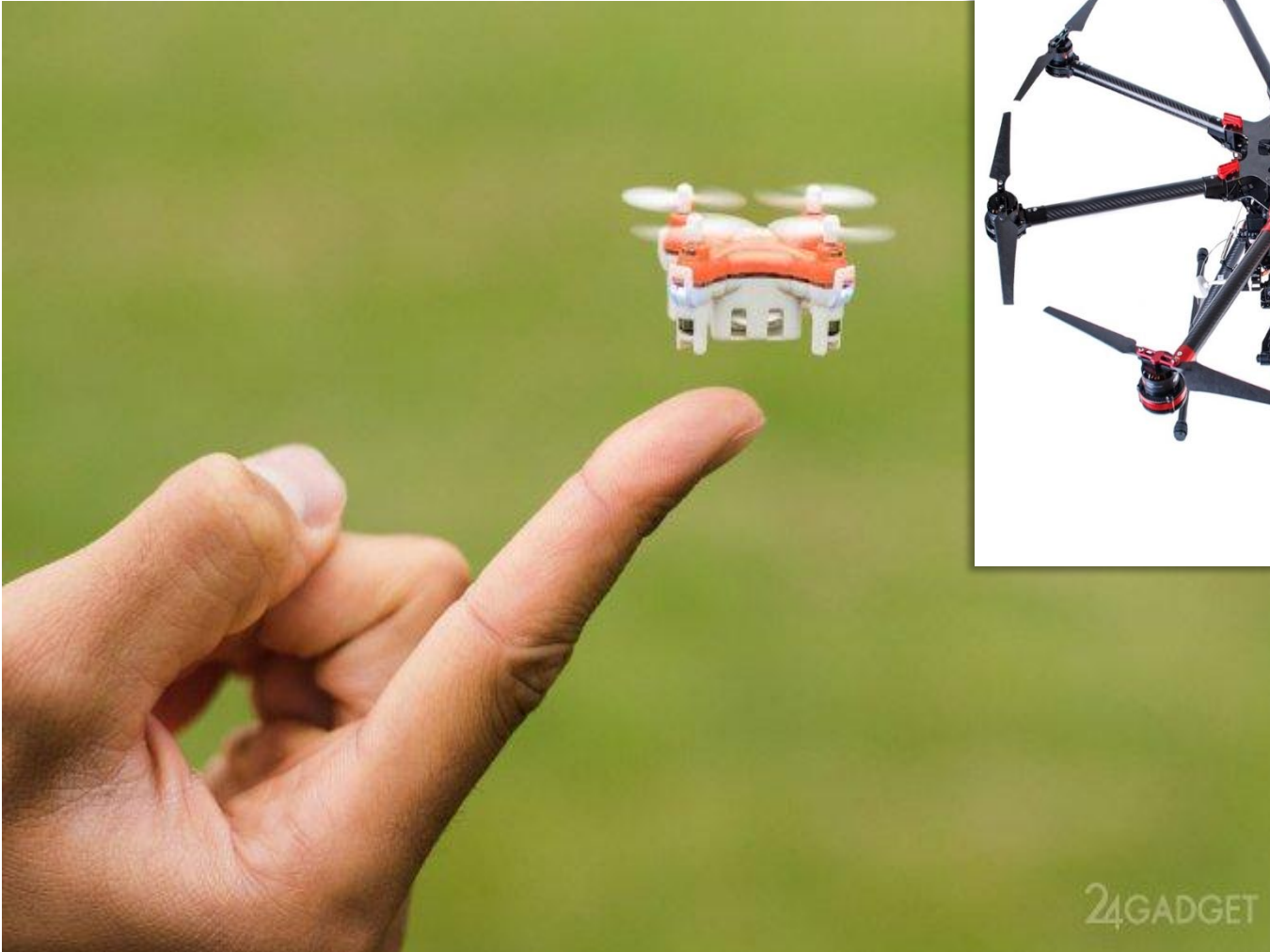
# Вертолёт Ботезата (1922г)



# Современный Беспилотник



# Современный коптер



24GADGET



# Использование дронов



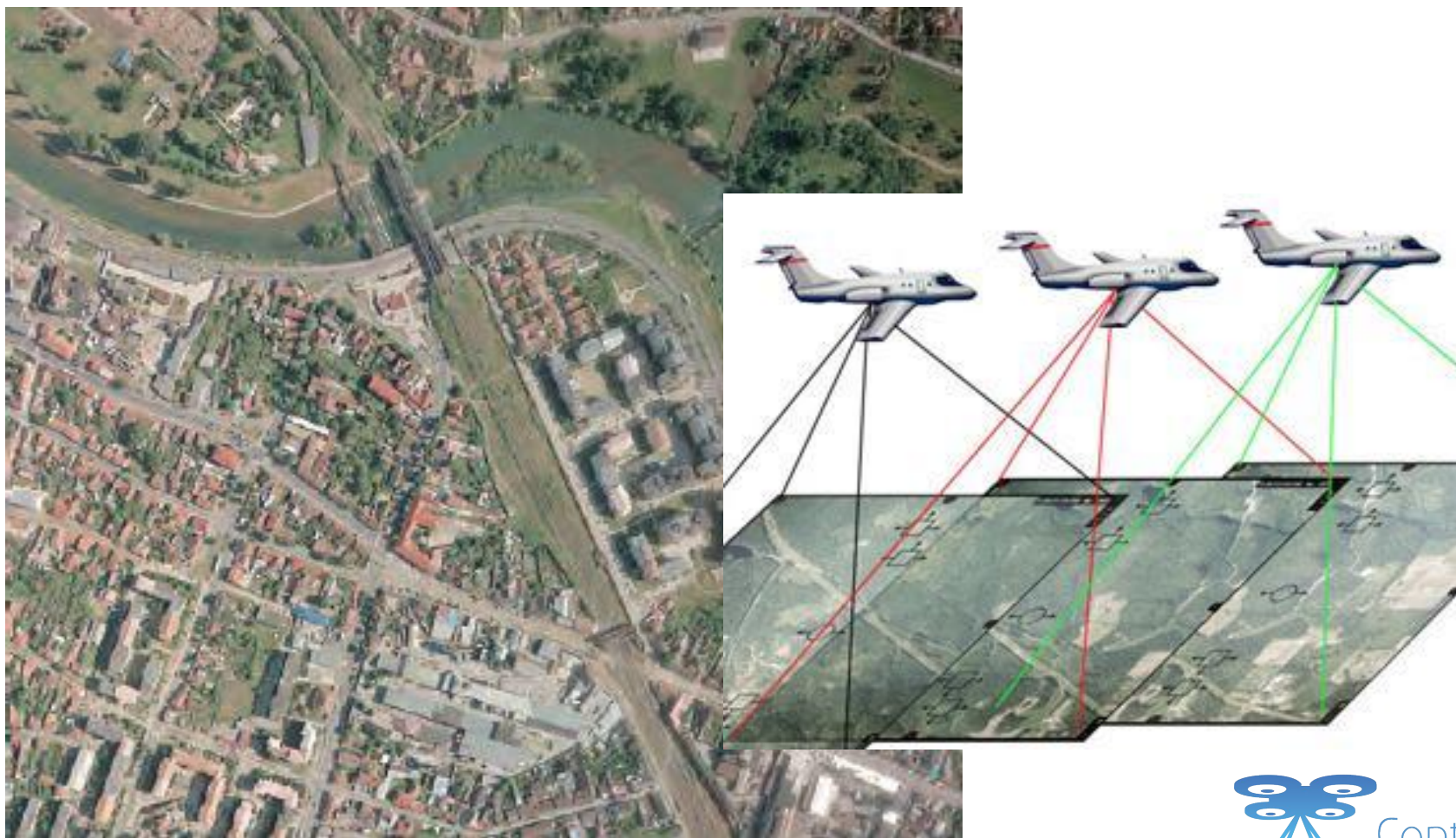
- Телекоммуникационная сфера
- Транспортная сфера
- Спасательные работы
- Рекламные кампании
- Сфера СМИ
- Видео/фото-съёмка
- Продовольственная сфера



# Фотосъемка



# Картография и фотограмметрия



# Спасательные операции



# Медицина и скорая помощь



# Безопасность



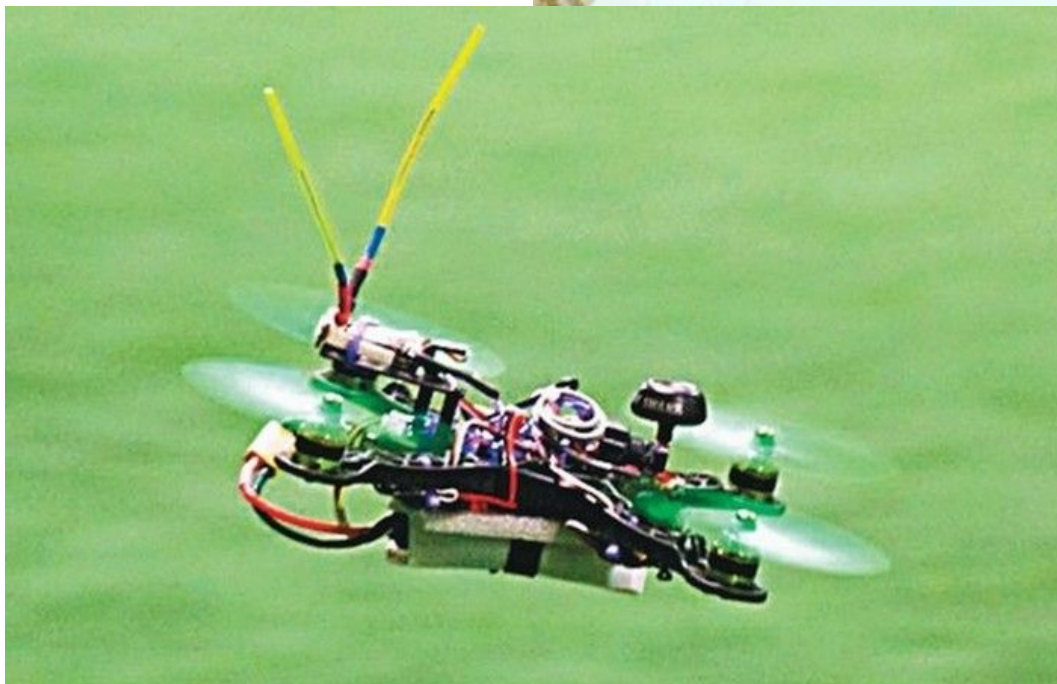
# Сельское хозяйство



# Нефтедобыча



# Спорт







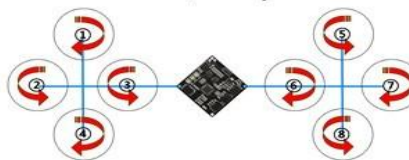
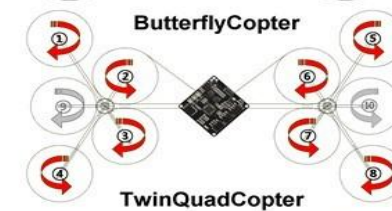
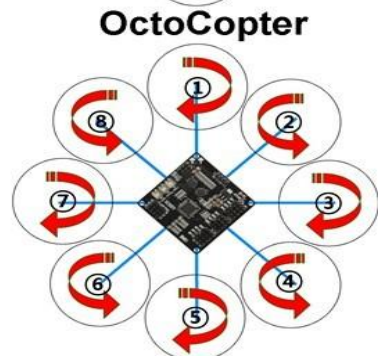
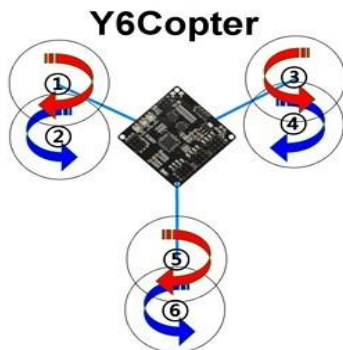
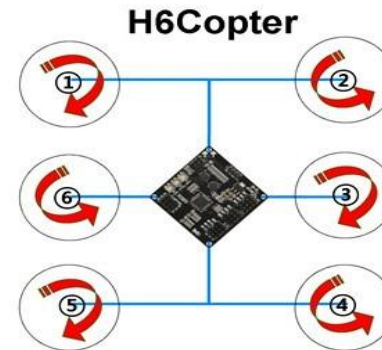
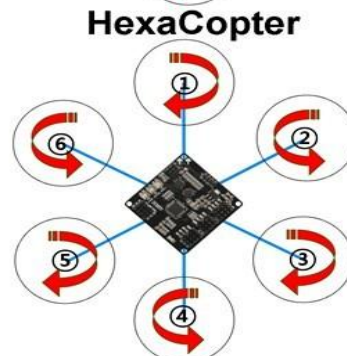
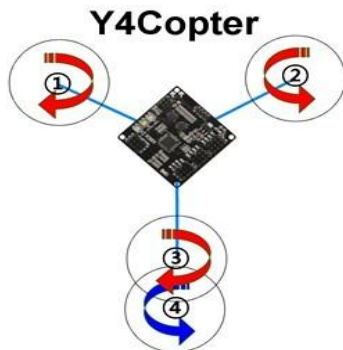
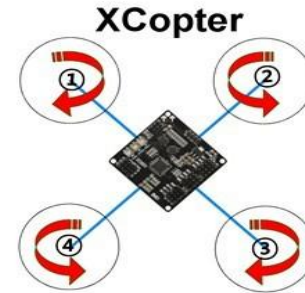
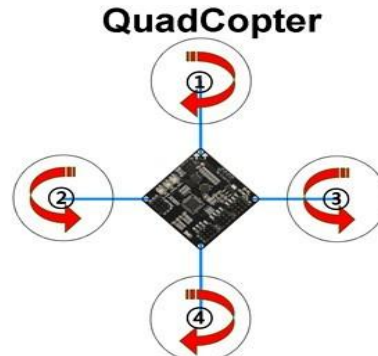
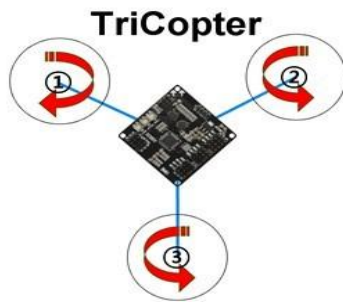
# Реклама



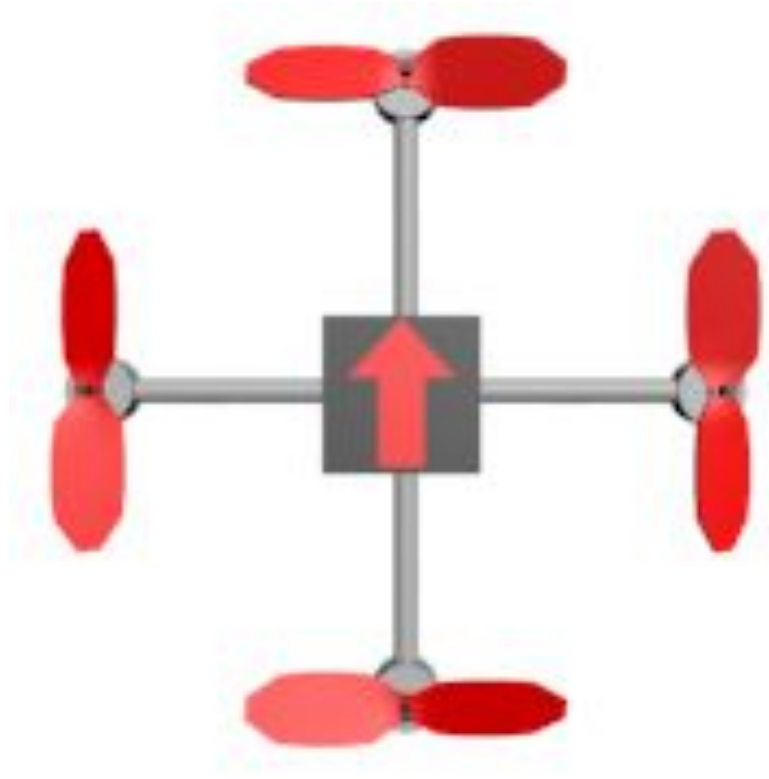
# Доставка пиццы дроном



# Виды коптеров



# «X» И «+» КОНФИГУРАЦИЯ



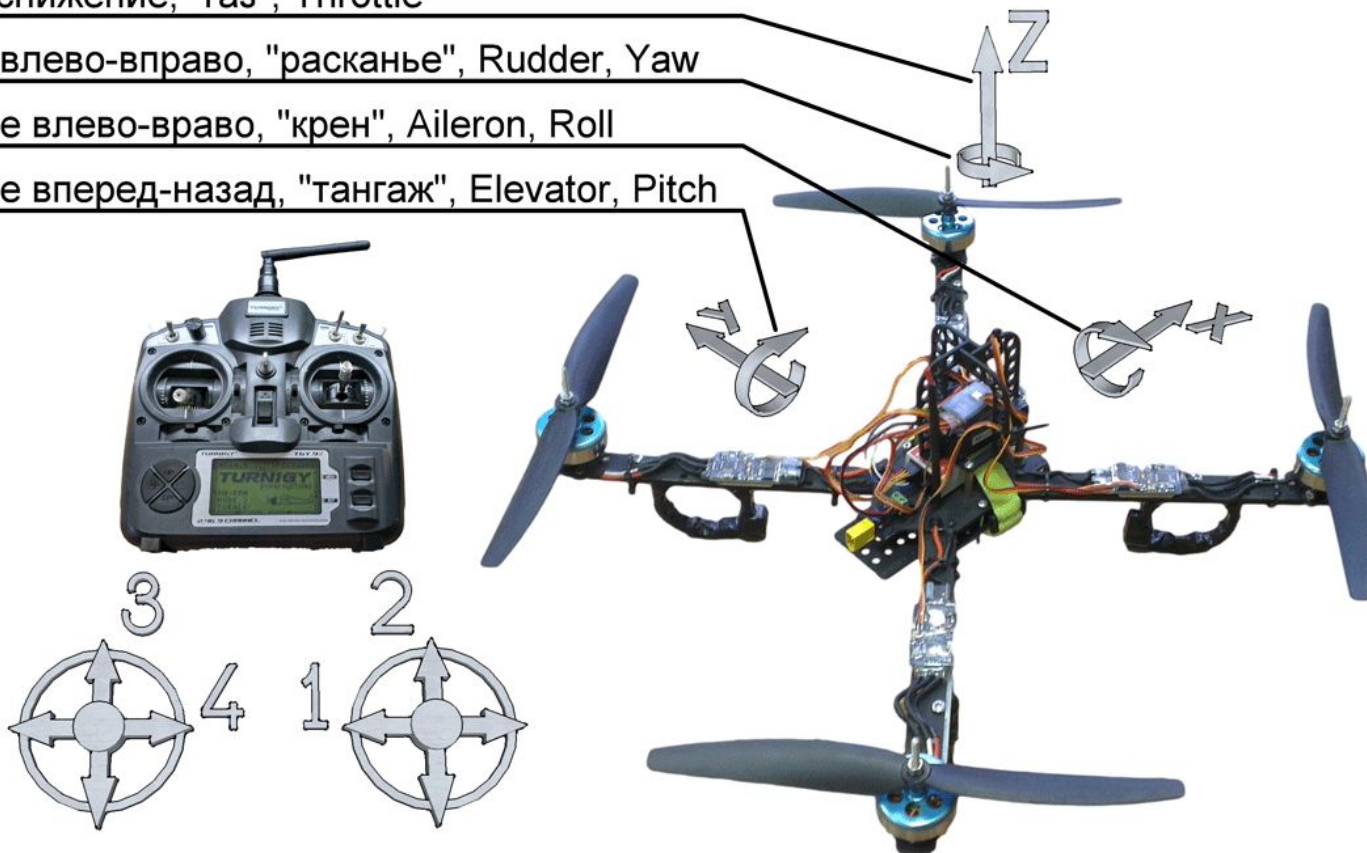
# Взаимодействие джойстика и коптера

3 - подъем-снижение, "газ", Throttle

4 - поворот влево-вправо, "расканье", Rudder, Yaw

1 - движение влево-вправо, "крен", Aileron, Roll

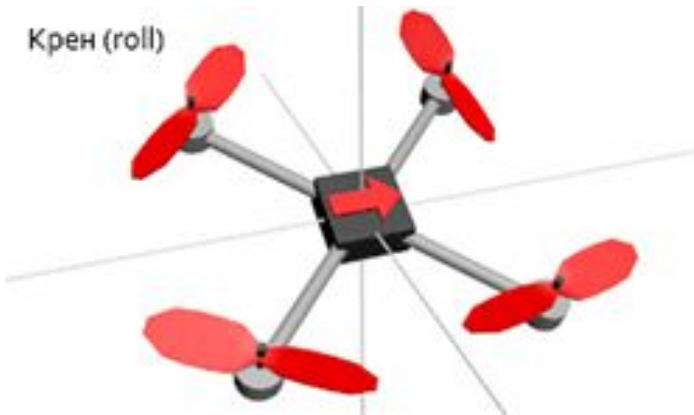
2 - движение вперед-назад, "тангаж", Elevator, Pitch



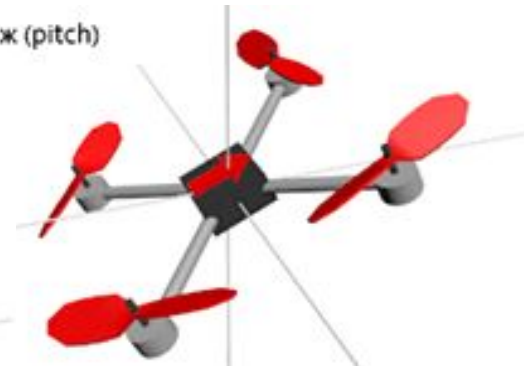
# Throttle (газ)

Углы Yaw (рыскание), Pitch (тангаж), Roll (крен)

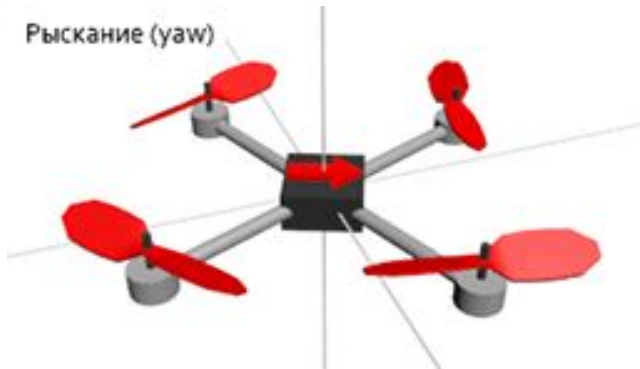
Крен (roll)



Тангаж (pitch)



Рыскание (yaw)



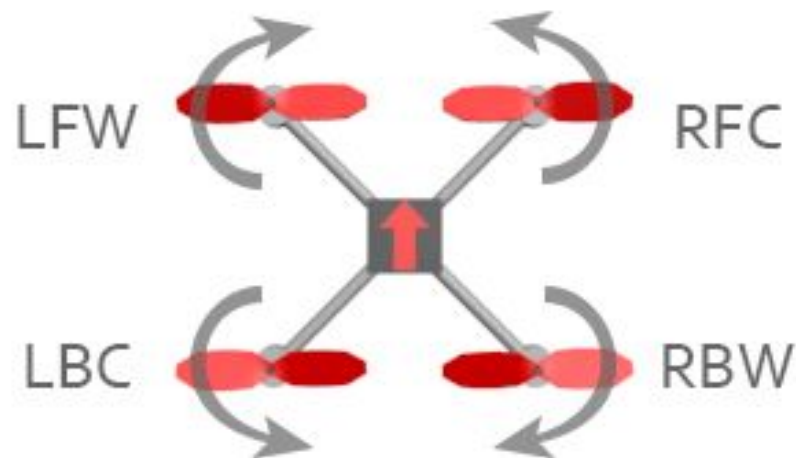
# Направление вращения винтов

**LFW** — left front clockwise rotation (левый передний, вращение по часовой стрелке)

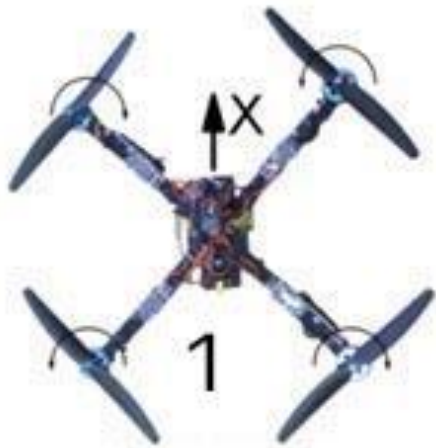
**RFC** — right front counter clockwise rotation (правый передний, вращение против часовой стрелке)

**LBC** — left back counter clockwise rotation (левый задний, вращение против часовой стрелке)

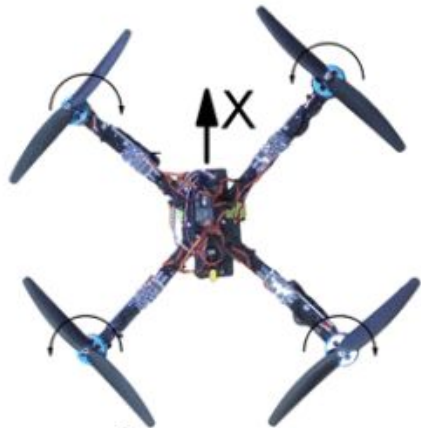
**RBW** — right back clockwise rotation (правый задний, вращение по часовой стрелке)







# Полёт квадрокоптера в зависимости от скорости вращения пропеллеров



Зависание



Движение вперед



Движение влево



Поворот влево



Набор высоты



Движение назад

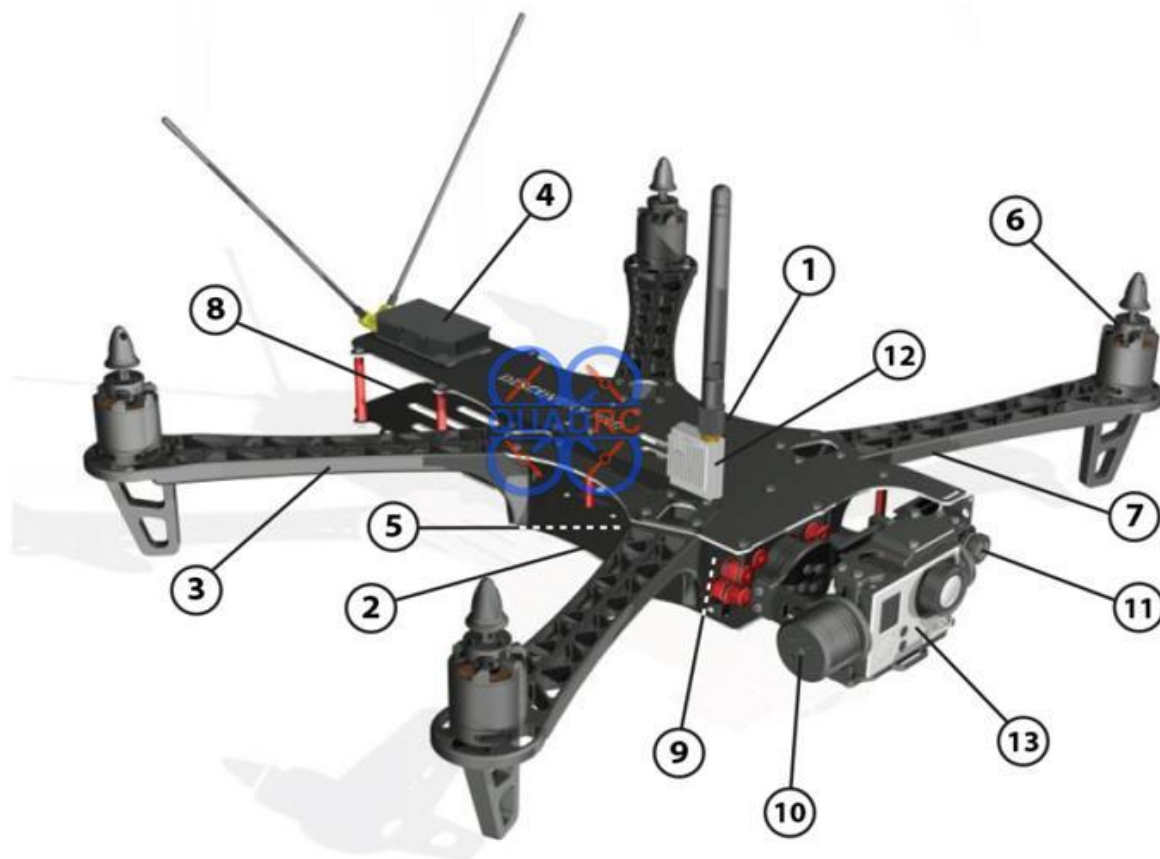


Движение вправо



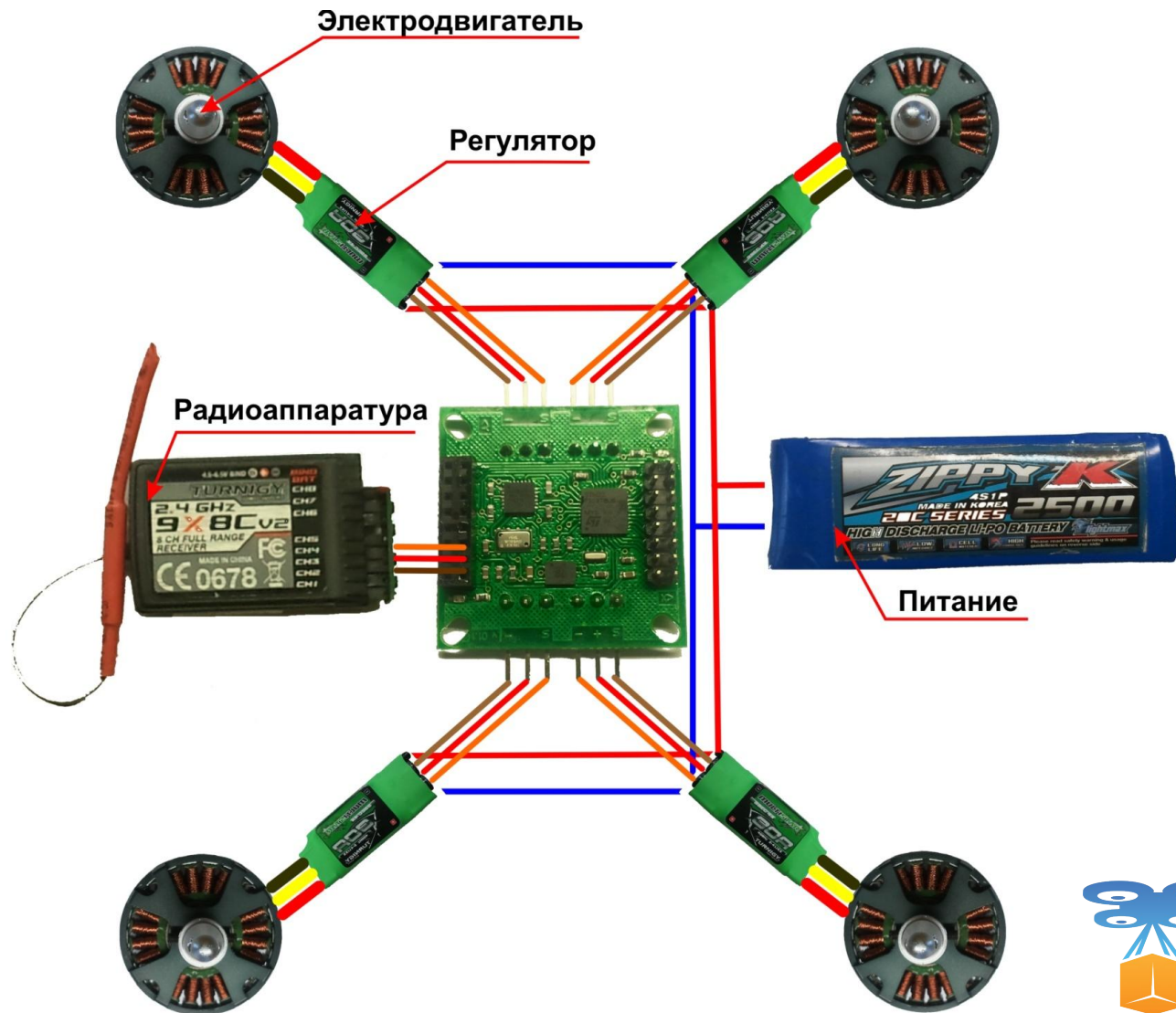
Поворот вправо

# Основные элементы коптера



- ① Верхняя пластина
- ② Нижняя пластина
- ③ Лучи рамы
- ④ RC приемник
- ⑤ Полетный контроллер
- ⑥ Бескол. моторы
- ⑦ Регуляторы скорости
- ⑧ Аккумулятор
- ⑨ Встроенный модуль CORE и контроллер подвеса
- ⑩ Бесколлекторный мотор
- ⑪ FPV камера
- ⑫ Видеопередатчик
- ⑬ HD камера

# Принципиальная схема квадрокоптера



# Полётный контроллер



Crius AIOP



Arduflir



NAZA

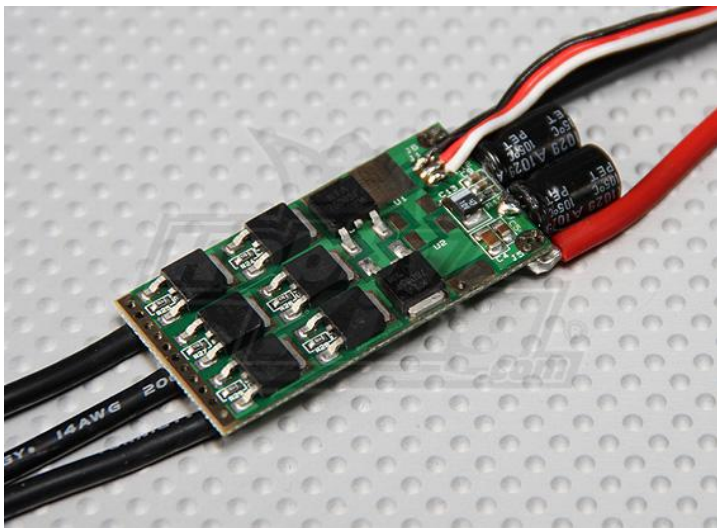
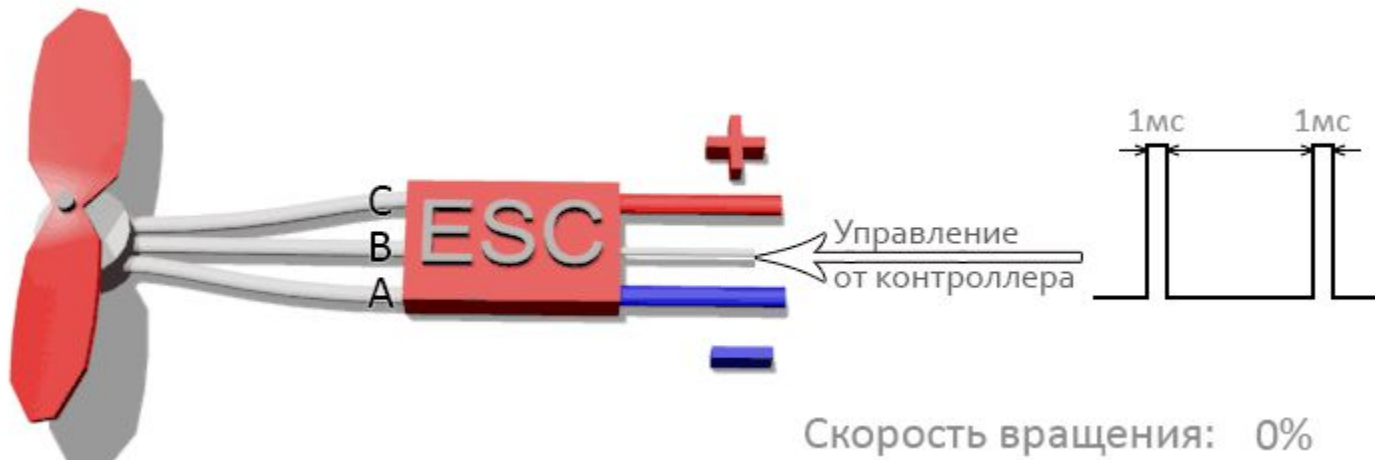


MultiWii

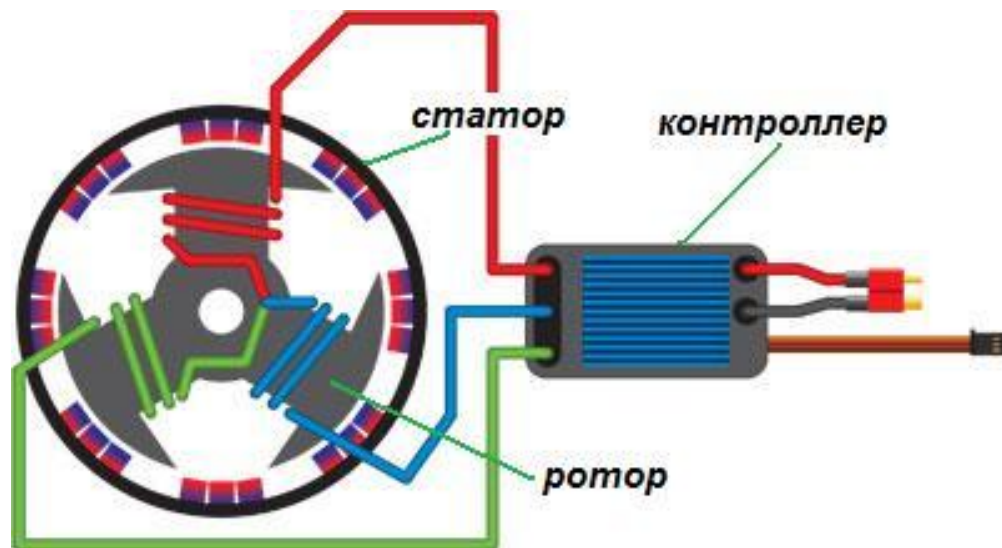


FY-901

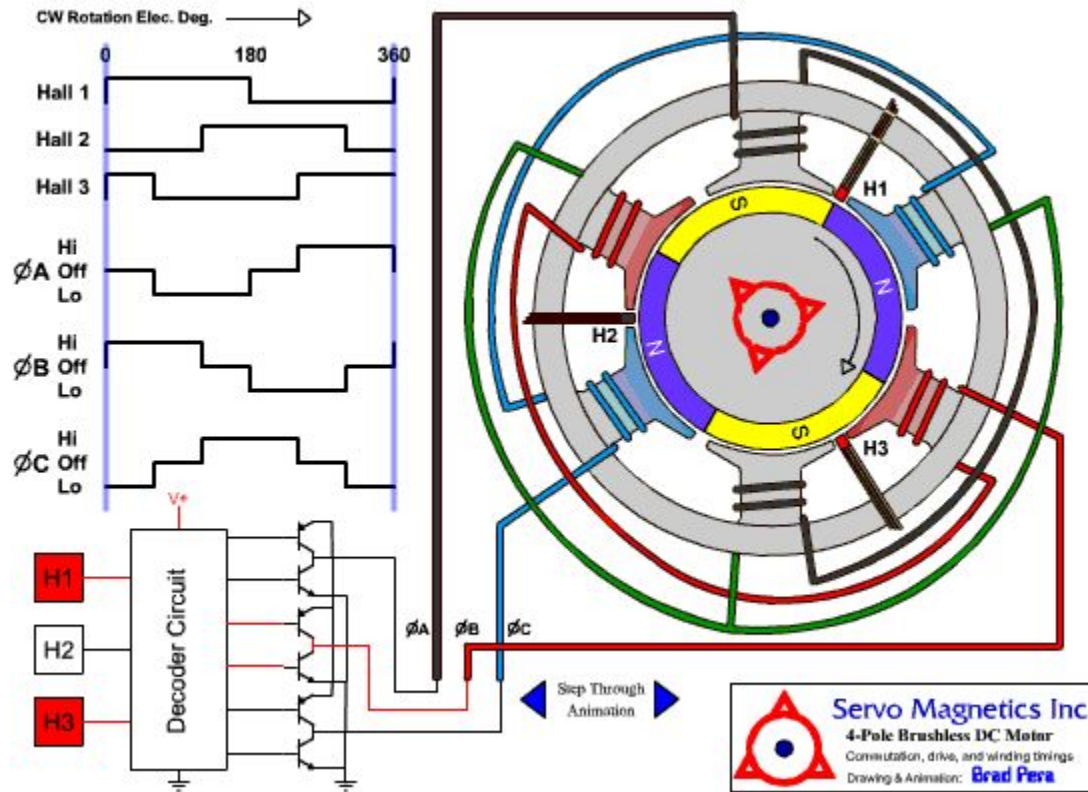
# Регулятор скорости (ESC)



# Электродвигатель



# Электромоторы





# Аэродинамика винта

- Диаметр
- Шаг
- Материал



# Аккумулятор



# Контрольные вопросы:

1. В какое время появился первый квадрокоптер, и в чём был его недостаток?
2. В каких сферах можно использовать коптеры?
3. Какие конфигурации квадрокоптеров бывают?
4. Перечислите название осей коптера.
5. По какому принципу вращаются винты коптера?
6. За что отвечает полётный контроллер?
7. Для чего нужен ESC?
8. Какой вид электродвигателей применяется в коптерах? В чём их преимущество?
9. Какими тремя параметрами обладают воздушные винты?
10. Может ли квадрокоптер летать в вакууме?