

АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ БВС

Сантов РР

Авхадиев РГ

ПДО МБУДО «ГЦДГТ им ВП Чкалова» г. Казани

Казань 2024

История и эволюция БВС

1849 год:

Первое в истории применение летательных аппаратов было задокументировано в Австро - итальянской войне.

Австрийские войска в ходе военных действий использовали аэростаты для нанесения урона с воздуха.

Аэростаты – это воздушные шары, использовались они для переноса бомб и других взрывчатых веществ. Такие летательные аппараты никак не управлялись, поэтому траектория их полета зависела только от внешних факторов, таких как ветер.

Эффективность этих летательных аппаратов оказалась настолько маленькой, что осталась почти незамеченной во всём мире.

1898 год:

Одним из первых прототипов радиоуправляемого механизма стал радиоуправляемый корабль, придуманный Николой Тесла.

Радиоуправляемый корабль был 1.2 метра в длину и 1 метр в высоту. Его корпус был изготовлен из металла. На корпусе корабля располагались несколько стержневых антенн с лампочками на концах.

Внутри конструкции были расположены аккумулятор, радиоприемник и электрические моторы.

Управлялся корабль с помощью стационарного пульта управления. Он мог двигаться вперед, назад, влево, вправо и зажигать лампочки.

1917 год:

“Жук” Кеттеринга или “Орел свободы” - беспилотная воздушная торпеда, которая стала предшественником для современных крылатых ракет.

Была разработана Чарльзом Кеттерингом специально для Армии США. Конструкция отличалась своей простотой, компактностью и дешевизной. Цена двигателя составляла всего около 40 долларов.

Вся система управления была автоматической. В полете “Жук” Кеттеринга управлялся с помощью гироскопа и барометра, которые соединялись с автопилотом и регулировали угол наклона от горизонта и высоту полета.

Запускался “Жук” Кеттеринга с рельсовой катапульты, отсчитывал в полете нужное количество оборотов пропеллера и сбрасывал себя вместе с взрывчаткой на свою цель.

1917 год:

Еще одним изобретением 20-го века стал самолёт - снаряд ФАУ-1. Дальность полета такого летательного аппарата была 250 км, позже дальность полета увеличили до 400 км.

Конструкция ФАУ-1 была разработана и построена на основе нормальной самолетной схеме.

Внутри располагались несколько датчиков, которые регулировали полет: компас и гироскоп.

Также в конструкции присутствовали боеголовка, детонатор, счетчик пройденных километров и регулятор подачи топлива.

Система управления представляла собой автопилот, который удерживал снаряд на заданиях при старте курсе и высоте.

1982 год:

В этом году израильская компания IAI (Israel Aerospace Industries) представила всему миру беспилотные воздушные суда, разработанные с «нуля».

Они были оборудованы телевизионной камерой и системой передачи GCS. GCS – коротковолновая система связи для управления ракетами. Основными моделями стали IAI Scout и Tadiran Mastiff.

Применялись эти беспилотные судна в ходе Ливанской войны. И стали новейшей разработкой в области летательных аппаратов.

С течением времени беспилотные воздушные суда постоянно модифицировались, что позволило им в наше время получить большую популярность.

Всё большую популярность стали получать пользовательские беспилотные воздушные суда, которые служат развлечением для любителей полетов.

С самого начала рынок радиоуправляемых дронов разделился на два направления:

- летательные аппараты, которые разрабатываются компаниями под государственные заказы;
- летательные аппараты, которые собираются любителем. Все компоненты, такие как электроника, электродвигатели, несущая рама, защита, радиоприемники, радиопередатчики подбираются самостоятельно, в результате чего появляются ни на что непохожие летательные аппараты.

Компоненты и состав БАС

Согласно ГОСТ 59519 БАС включает в себя:

- БВС (беспилотное воздушное судно)

-Компоненты:

Корпус, крылья и рули, двигатель, аппаратура управления, система управления, датчики и навигация, зарядка и питание.

- СВП (станция внешнего пилота)

-Компоненты:

Прямое управление, управление с помощью автопилота, управление с точек пути, управление БВС в пределах прямой видимости.

- Канал передачи данных между БВС и СВП

Типы и виды БВС

БВС самолетного типа (БВС-СТ) в качестве несущей системы использует крыло (в случае планер - интегрированную формообразующую конструкцию, функционально объединяющую крыло и фюзеляж).

Данное БВС БВС использует горизонтальный способ взлета и посадки.

БПЛА самолетного типа подходят для:

Площадной съемки больших объемов с использованием фотокамер видимого и мультиспектрального диапазонов.

Инспекции протяженных линейных объектов

Продолжительного видеомониторинга в видимом (камера) и инфракрасном спектре (тепловизор).

Полетов на большие расстояния для доставки грузов и аэрофотосъемки на большом удалении от оператора .

БПЛА самолетного типа не подходят для:

Площадной съемки малых объемов

Съемки небольших статичных объектов (опор мостов, линий электропередач, зданий, памятников)

Кратковременного видеомониторинга малых площадей

Сельскохозяйственной обработки, внесения удобрений, опрыскивания

Задач, для которых требуется зависание дрона.



БВС вертолетного типа (БВС-ВТ) в качестве несущей системы использует винт (или два винта, расположенных соосно, продольно или поперечно). Используются различные виды движителей (винты, винтовентиляторы, винтокольцевые, реактивные), которые создают подъемную силу. БВС вертолётного типа использует вертикальный способ взлета и посадки.

Области применения БВС вертолётного типа:

- аэрогеофизические исследования
- мониторинг промышленных объектов, лесных угодий, акваторий
- экологический мониторинг
- обеспечение поисково-спасательных работ
- патрульно-охранные и контртеррористические мероприятия
- проведение ледовой разведки
- определение масштаба последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф
- мониторинг, картирование и дефектоскопия объектов транспортной и энергетической инфраструктуры
- картография и геодезия
- ретрансляция радиосигналов
- доставка грузов, медикаментов, биоматериалов



БВС мультикоптерного типа (БВС-МКТ) в качестве несущей системы использует более двух винтов фиксированного шага. БВС-МКТ, как правило, имеет систему стабилизации БВС в полете, например, гироскопическую. Она предназначена для парирования боковых порывов ветра. Управление БВС-МКТ осуществляется изменением частоты вращения винтов. БВС-МКТ не имеет автомата перекоса, системы изменения шага винта и режима авторотации.

Преимущества:

- прост в освоении
- относительно дешевый вариант
- маневренность
- вертикальный взлет
- возможность зависать над объектом

Недостатки:

- ограниченное время полета
- ограниченная грузоподъемность





БВС типа конвертоплан (VLOT) используют в качестве несущей системы комбинацию крыла (планера) и движителя (движителей), создающую подъемную силу. Комбинированные БВС делятся на:

- статические системы с раздельными подъемными и маршевыми движителями, у которых используемые на взлете и посадке движители, создающие подъемную силу, в горизонтальном полете стопорятся и не используются
- винтокрылы (вертолеты с дополнительными маршевыми винтами, создающими горизонтальную тягу), у которых несущие винты используются на протяжении всего полета, а маршевые движители, создающие горизонтальную тягу, только в горизонтальном полете
- конвертируемые, у которых движители, используемые на взлете и посадке для создания подъемной силы, в горизонтальном полете используются для создания горизонтальной тяги.



Спасибо за внимание!