

Автономная некоммерческая организация «Тюменское областное патриотическое объединение «Честь имею»



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Юнармейский киберполигон»
Учебные материалы на тему: «История, разновидности и применение БПЛА»

Автор-составитель:
Калашников С.В.
педагог дополнительного образования;

Тюмень, 2022г.

БПЛА называют любой летательный аппарат, в котором в воздухе нет пилота. Автономность устройств различная: есть простейшие варианты с дистанционным управлением, либо полностью автоматизированные машины. Первый вариант еще называют дистанционно-пилотируемым ЛА (ДПЛА), они отличаются непрерывной подачей команд от оператора. Более совершенные системы требуют лишь эпизодической подачи команд, между которыми устройство работает автономно.

Основное преимущество таких машин перед пилотируемыми истребителями и разведчиками в том, что они до 20-ти раз дешевле своих аналогов при сопоставимых возможностях.

До начала XXI века, БПЛА в основном представляли собой летательные аппараты самолетного типа и военного назначения. Это связано с тем, что электроника тех времен была достаточно дорогой и громоздкой. И обслуживание такой аппаратуры могли себе позволить в основном только военные. Любительский авиамоделизм был дорогостоящей экзотикой, а о квадрокоптере в 1990-х не могло идти и речи. Только с появлением доступных и достаточно быстродействующих микропроцессоров и миниатюрных датчиков на основе новых технологий, благодаря всему этому появились первые проекты автопилотов на их основе. Благодаря этому стало возможно создание мультикоптеров, поскольку эти аппараты аэродинамически неустойчивы и требуют постоянной электронной стабилизации в полете. Развитие мультикоптеров в свою очередь стимулировало развитие полетных контроллеров и к началу 2010-х годов произошло массовое распространение беспилотников среди рядовых потребителей и все большему применению в гражданской сфере.

Первый в истории грузовой БПЛА

При ведении военных действий в труднодоступной местности возникла идея альтернативного способа доставки своеобразного «груза». Первая воздушная бомбардировка с применением беспилотных летательных аппаратов состоялась в 1849 году во время Революции 1848-1849 годов в Австрийской империи.

События происходили примерно через сто лет после первого полета воздушного шара братьев Монгольфьер в Венецианской Республике, которая была образована после восстания в Венеции против австрийского правления в марте 1848 года.

Австрийцы в конце концов взяли город в осаду.

Причиной столь неординарной для своего тактики ведения боя, было вызвано географическим положением Венеции на островах внутри лагуны и невозможностью артиллерийских орудий тех лет поразить цель с противоположного берега. Идея об использовании аэростатах с подвешенными к ним гранатами (рисунок 1) пришла австрийскому артиллеристу Францу фон Ухатиусу.

История беспилотников началась в Великобритании в 1933 году, когда на базе биплана Fairy Queen был собран самолет, управляющийся по радио. До начала Второй мировой войны и в первые годы было собрано более 400 таких машин, которые использовались в качестве мишеней при Королевском ВМФ. Первой боевой машиной этого класса стали знаменитые немецкие Фау-1, оснащенные пульсирующим реактивным двигателем. Примечательно, что запускать самолеты-боеголовки можно было как с земли, так и с воздушных носителей.

Управлялась ракета следующими средствами:

- автопилотом, которому задавались параметры высоты и курса перед запуском;

- дальность отсчитывалась механическим счетчиком, который приводился в действие за счет вращения лопастей в носовой части (последние запускались от набегающего воздушного потока);
- по достижении установленной дистанции (разброс — 6 км) взводились взрыватели, и снаряд автоматически переходил в режим пикирования.

Соединенные Штаты в годы войны выпускали мишени для тренировки зенитчиков — Radioplane OQ-2. Ближе к концу противостояния появились первые ударные беспилотники многократного действия — Interstate TDR. Самолет оказался малоэффективным из-за низкой скорости и дальности, которые были обусловлены дешевизной производства. Кроме того, технические средства того времени не позволили вести прицельный огонь, вести бой на большой дистанции без следования самолета-управления. Тем не менее успехи в применении машин были.

В послевоенные годы БПЛА расценивались исключительно в роли мишеней, но ситуация изменилась после появления в войсках зенитных ракетных комплексов. С этого момента беспилотники стали разведчиками, ложными целями для вражеских «зениток». Практика показала, что их использование сокращает потери пилотируемых ЛА.

В Советском Союзе до 70-х годов активно выпускались тяжелые разведывательные самолеты в качестве беспилотных:

- Ту-123 «Ястреб»;
- Ту-141 «Стриж»;
- Ту-143 «Рейс».

Ту-123 «Ястреб»



Модификации:

- Ту-123 дальний беспилотный разведчик. Ту-123М
- беспилотный самолет-мишень (Ястреб-М), был построен опытный экземпляр.

- Ту-123П пилотируемый вариант или изделие 141 (Ястреб-П), был подготовлен проект возвращаемого разведчика с пилотом на борту.
- Ту-139 самолет (Ястреб 2) полностью спасаемый вариант самолета Ту-123, построено несколько опытных образцов.

ЛТХ:

Модификация	Ту-123
Размах крыла, м	8.41
Длина самолета, м	27.83
Высота самолета, м	4.78
Масса, кг	
пустого самолета	11450
максимальная взлетная	35610
топлива	16600
Тип двигателя	1 ТРДФ Р-15К-300
Тяга форсажная, кгс	1 x 10000
Ускоритель	2 ПРД ПРД-52
Тяга, кгс	2 x 80000
Максимальная скорость, км/ч	
Крейсерская скорость, км/ч	2700 (M=2.5)
Практическая дальность действия, км	3560-3680
Высота полет, м	
в начале маршевого участка	22800
в конце маршевого участка	19000

Видеоролик для наглядного изучения:

БПЛА Туполева: Ту-121 и Ту-123 «Ястреб» (ДБР-1)

Ту-141 «Стриж»



ЛТХ:

Модификация	Ту-141
--------------------	---------------

Размах крыла, м	3.875
Длина самолета, м	14.33
Высота, м	2.435
Площадь крыла, м²	10.00
Масса, кг	5370
Тип двигателя	1 ТРД КР-17А
Максимальная скорость, км/ч	1110
Дальность полета, км	1000
Практический потолок, м	6000
Минимальная высота полета, м	50

Ту-143 «Рейс»



ЛТХ:

Модификация	Ту-143
Размах крыла, м	2.24
Длина, м	8.06
Высота, м	1.545
Площадь крыла, м²	2.90
Масса, кг	1230
Тип двигателя	ТРД ТРЗ-117
Тяга, кгс	1 x 640
Ускоритель	СПРД-251
Максимальная скорость, км/ч	

Крейсерская скорость, км/ч	950
Практическая дальность действия, км	180
Время полета, мин	13
Практический потолок, м	1000
Минимальная высота полета, м	10

Значительные потери авиации во Вьетнаме для армии Соединенных Штатов обернулись возрождением интереса к БПЛА.

Здесь появляются средства для выполнения различных задач;

- фоторазведка;
- радиотехническая разведка;
- цели радиоэлектронной борьбы.

В этом виде использовались 147Е, которые собирали разведанные так эффективно, что многократно окупили стоимость всей программы по их же разработке.

Практика применения БПЛА показала значительно больший потенциал в качестве полноценных боевых машин. Поэтому после начала 80-х в Соединенных Штатах начинают разработку тактических и оперативно-стратегических беспилотников.

В развитии БПЛА 80-90-х годов поучаствовали израильские специалисты. Изначально закупались устройства США, но быстро была сформирована собственная научно-техническая база для разработки. Лучше всех зарекомендовала себя фирма «Тадиран». Израильская армия тоже продемонстрировала эффективность использования БПЛА, осуществляя операции против сирийских войск в 1982.

В 80-90-е очевидные успехи ЛА без экипажа на борту спровоцировали начало разработок у многих компаний по всему миру.

В начале 2000-х появился первый ударный аппарат – американский **MQ-1 Predator**. На борту устанавливались ракеты AGM-114C Hellfire. В начале века беспилотники в основном использовались на Ближнем Востоке.

До сих пор практически все страны активно разрабатывают и внедряют БПЛА. Например, в 2013 в

ВС РФ поступили разведывательные комплексы с малой дальностью действия — «Орлан-10».



ЛТХ:

Модификация	Орлан-10
Размах крыла, м	3.10
Длина, м	1.80
Высота, м	
Масса, кг	
пустого	12.50
максимальная взлетная	18
Тип двигателя	1 ДВС
Мощность, л.с.	1 х
Крейсерская скорость, км/ч	100-150
Практическая дальность, км	600
Радиус действия, км	50-120
Продолжительность полета, ч	10-18
Практический потолок, м	6000

Также ведется разработка в КБ Сухого и МиГ новой тяжелой машины – ударного самолета со взлетной массой до 20 тонн.

Предназначение беспилотника

Беспилотные летательные аппараты в основном задействуются для решения следующих задач:

- мишени, в том числе для отвлечения вражеских средств ПВО;
- разведка;
- нанесение ударов по различным подвижным и неподвижным целям;
- радиоэлектронная борьба и прочие.

Эффективность аппарата при выполнении задач определяется качеством следующих средств: разведка, связь, автоматизированные системы управления, вооружение.

Сейчас подобные ЛА успешно снижают потери личного состава, доставляют информацию, которую невозможно получить на дистанции прямой видимости.

Видеоролик для наглядного изучения:

Ударный БПЛА необходим: разработчик о будущем российских беспилотников

Разновидности БПЛА

Боевые дроны обычно классифицируются по типу управления на дистанционные, автоматические и неуправляемые.

Кроме того, в ходу классификация по массе и ТТХ:

- Ультралегкие. Это самые легкие БПЛА, вес которых не превышает 10 кг. В воздухе они могут провести в среднем час, практический потолок составляет 1000 метров;
- Легкие. Масса таких машин достигает 50 кг, подняться они способны на 3-5 км и провести в работе 2-3 часа;
- Средние. Это серьезные устройства массой до тонны, их потолок составляет 10 км, и в воздухе они могут без приземления провести до 12 часов;
- Тяжелые. Крупные летательные аппараты весом более тонны, способны подняться на высоту 20 км и без приземления отработать более суток.

В этих группах есть и гражданские устройства, разумеется, они легче и проще. Полноценные боевые машины зачастую не меньше пилотируемых самолетов по габаритам.

Неуправляемые

Неуправляемые системы – это простейшая форма БПЛА. У них управление происходит за счет бортовой механики, установленных характеристик полета. В такой форме можно использовать мишени, разведчики или снаряды.

Дистанционного управления

Дистанционное управление обычно происходит за счет радиосвязи, что ограничивает радиус действия машины. Например, гражданские ЛА могут действовать в пределах 7-8 км.

Принцип работы

Принцип работы БПЛА зависит от его конструктивных особенностей. Существует несколько компоновочных схем, которым соответствует большинство современных ЛА:

- Фиксированное крыло. В этом случае устройства близки к самолетной компоновке, имеют роторные или реактивные двигатели. Такой вариант наиболее экономичен по топливу и имеет большой радиус действия;
- Мультикоптеры. Это винтовые машины, оснащенные не менее двумя моторами, способны осуществлять вертикальный взлет/посадку, зависать в воздухе, поэтому особенно хороши для разведки, в том числе в городской среде;
- Вертолетный тип. Компоновка вертолетная, системы винтов могут быть разными, например, российские разработки часто оснащаются соосными винтами, что роднит модели с такими машинами, как «Черная акула»;
- Конвертопланы. Это комбинация вертолетной и самолетной схемы. Для экономии пространства поднимаются в воздух такие машины вертикально, в полете меняется конфигурация крыла, и становится возможным самолетный метод передвижения;
- Планеры. В основном это устройства без двигателей, которые сбрасываются с более тяжелой машины и двигаются по заданной траектории. Этот тип подходит для разведывательных целей.

В зависимости от типа двигателя, меняется и используемое топливо. Электромоторы питает аккумулятор, ДВС – бензин, реактивные двигатели – соответствующее топливо.

Силовая установка крепится в корпусе, здесь же размещается управляющая электроника, средства управления и связи. Корпус представляет собой обтекаемый объем для придания конструкции аэродинамической формы. Основой же прочностных характеристик является рама, которая обычно собирается из металла или полимеров.

Простейший набор управляющих систем следующий:

- процессор;
- барометр для определения высоты;
- акселерометр;
- гироскоп;
- навигатор;
- оперативное запоминающее устройство;
- приемник сигнала.

Военные устройства управляются при помощи пульта (если дальность действия небольшая) либо по спутникам.

Видеоролик для наглядного изучения:

[Самые Лучшие Военные Беспилотники в Мире](#)

Сбор информации для оператора и программного обеспечения самой машины поступает из датчиков различных типов. Используются лазерные, звуковые, инфракрасные и прочие типы.

Навигация проводится за счет GPS и электронных карт.

Поступающие сигналы трансформируются контроллером в команды, которые передаются уже на исполняющие устройства, например, рули высоты.

Преимущества и недостатки БПЛА

По сравнению с пилотируемой техникой, БПЛА имеют серьезные преимущества:

- Массогабаритные характеристики улучшаются, растет живучесть единицы, снижается заметность для радаров;
- Беспилотники дешевле пилотируемых самолетов и вертолетов в десятки раз, при этом узкоспециализированные модели могут решать на поле боя сложные задачи;
- Разведывательные данные при использовании БПЛА передаются в режиме реального времени;
- На пилотируемую технику распространяются ограничения на применение в условиях боя, когда риск гибели слишком высок. Подобных проблем у автоматизированных машин нет. Учитывая экономические факторы, пожертвовать несколькими будет значительно выгоднее, чем потерять подготовленного летчика;
- Боеготовность и мобильность максимальна;
- Несколько единиц можно объединять в целые комплексы для решения ряда сложных задач.

Недостатки любой летающий дрон тоже имеет:

- пилотируемые устройства имеют значительно большую гибкость на практике;
- до сих пор не удается прийти к единому решению вопросов спасения аппарата в случае падения, посадки на подготовленных площадках, осуществления надежной связи на больших дистанциях;
- надежность автоматических устройств до сих пор значительно ниже пилотируемых аналогов;
- по различным причинам в мирное время полеты беспилотных ЛА серьезно ограничиваются.

Тем не менее продолжают работы по усовершенствованию техники, в том числе повлиять на будущее БПЛА могут нейросети.

Беспилотные аппараты России

Як-133

Это дрон разработки компании «Иркут» — малозаметный аппарат, способный вести разведку и при необходимости уничтожать боевые единицы противника. Предполагается оснащение управляемыми ракетами, бомбами.

A-175 «Акула»

Комплекс, способный вести всепогодный мониторинг климата, в том числе на сложном рельефе. Изначально модель разрабатывалась ООО «АэроРоботикс» для мирных целей, но производители не исключают выпуск военных модификаций.



A-175 «Акула»

«Альтаир»

Разведывательно-ударный аппарат, способный продержаться в воздухе до двух суток. Практический потолок – 12 км, скорость в пределах 150-250 км/ч. На взлете масса достигает 5 тонн, из них 1 т – это полезная нагрузка.



«Альтаир»

БАС-62

Гражданская разработка «ОКБ Сухого». В разведывательной модификации способен собирать разносторонние данные об объектах на воде и суше. Допускается применение для контроля линий электропередач, картографирования, мониторинга метеорологической обстановки.



«БАС-62»