

БПЛА: классификация, типы, сферы применения

Что такое БПЛА и БВС?



Беспилотный летательный аппарат (БПЛА или БЛА) — воздушное судно, управляемое пилотом на расстоянии (без физического присутствия на борту). В разговорной форме часто используются синонимы — дрон, беспилотник. Определение БВС (беспилотное воздушное судно) регламентировано 32 ст. Воздушного кодекса Российской Федерации.

Беспилотники имеют различия в конструкции, назначении, классификации, полезной нагрузке, типу взлета, техническим характеристикам. Разберем подробнее каждый из пунктов.

Конструкция БПЛА

- Корпус (фюзеляж);
- Источник энергии;
- Двигательная установка;
- Навигационная система;
- Система управления;
- Система связи ;
- Съемочная аппаратура;
- Ряд других приборов, подбираемых под конкретный БПЛА и его задачи.



Беспилотные летательные аппараты отличаются по назначению, но составные части у них схожи:

- Корпус (фюзеляж);
- Источник энергии (аккумулятор, солнечные батареи, топливные элементы);
- Двигательная установка (на основе различных типов двигателей: электрический, внутреннего сгорания, воздушно-реактивный);
- Навигационная система (датчики: гироскоп, акселерометр, альтиметр, ГЛОНАСС/GPS);
- Система управления (контроллер, бортовой компьютер, автопилот);
- Система связи (радиоприемник, ретранслятор, радиопередатчик);
- Съемочная аппаратура (камера, тепловизор);
- Ряд других приборов, подбираемых под конкретный БПЛА и его задачи.

Какие виды БПЛА бывают?

Для классификации беспилотников используются основные параметры:

- **Тип управления**
- **Тип конструкции**
- **Сфера применения**
- **Летные характеристики**

Классификация БПЛА по типу управления

Дистанционный тип

Дистанционное управление полетом БПЛА – это работа специалиста (оператора) с пультом. Связь между пилотом и дроном обеспечивается передачей данных через радиоканал, 5G-канал. Беспилотник получает команды, а также передает информацию пилоту в реальном времени.

Для выполнения задач на больших расстояниях используются БПЛА, управляемые по спутниковым каналам. Дроны в зоне видимости человека устанавливают связь с пультом по оптическим каналам.

Автономный тип

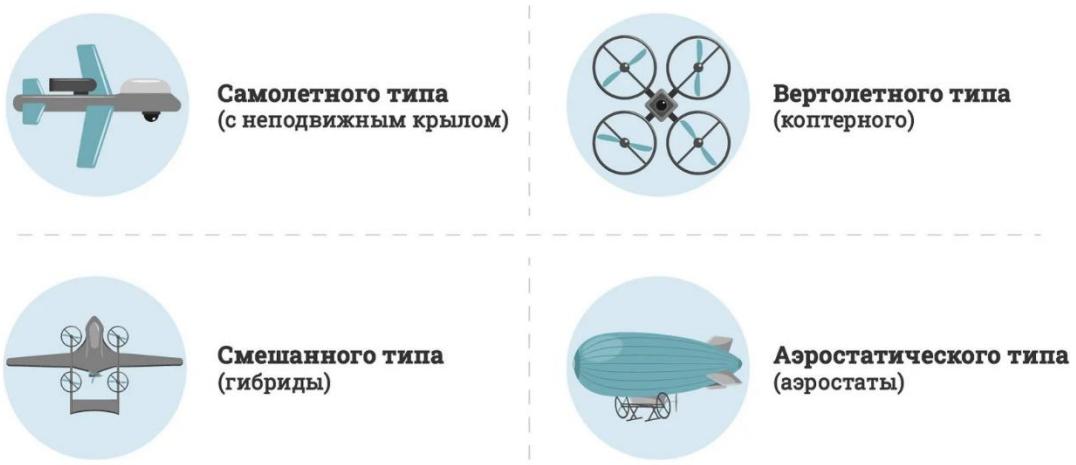
БПЛА с автономной системой управления запрограммированы на выполнение определенной задачи. Работают автоматически за счет встроенного микропроцессора, возможно применением ИИ-алгоритмов. Беспилотники могут самостоятельно действовать при наличии встроенного навигационного оборудования (GNSS-приемник) и/или инерциального измерительного модуля (IMU).

Гибридный тип



Гибридная система управления дроном – оператор с пультом и функция автономности. Совмещенный набор средств позволяет минимизировать повреждения БПЛА и успешно выполнить задачу в случае потери связи с оператором. Обычно гибридная система управления имеется у беспилотников с большой дальностью действия.

Виды БПЛА по типу конструкции



- **Самолетного типа (с неподвижным крылом)**
- **Вертолетного типа (коптерного)**
- **Смешанного типа (гибриды)**
- **Аэростатического типа (аэростаты)**

Самолетный тип БПЛА (с неподвижным крылом)

БПЛА самолетного типа оснащен несущими крыльями, которые обеспечивают

подъемную силу и полет. Управляются дистанционно или компьютером. Наиболее функциональным считают БПЛА с «монокрылом».

Самолетный БПЛА может совершать долгий полет на большие расстояния, а также обладает высокой скоростью относительно других беспилотников. Такие дроны недорогие и простые в обслуживании и ремонте. Обычно они летают по запланированной программе: маршрут, цель полета, настройка датчиков. После завершения задачи БПЛА самолетного типа возвращается на точку старта или по заданному маршруту. Однако самолетному типу дронов необходимо специально оборудованное место взлета и посадки.

БПЛА вертолетного типа

Однороторные (коптерного) типа

Однороторные дроны по своей конструкции напоминают вертолеты. БПЛА этого типа оснащен 1-им большим ведущим винтом, а иногда еще 1-им – на хвосте (контроль траектории полета). Коптер эффективнее квадрокоптера за счет продолжительного времени полета и работы на двигателях внутреннего сгорания. Беспилотные вертолеты могут летать практически с любым двигателем.

Вместе с этим они имеют более сложную конструкцию, большую энергозатратность, высокую стоимость по сравнению с мульти rotorными БПЛА.

Мульти rotorные (квадрокоптерного) типа

Мульти rotorные (мультикоптерные) дроны – это летающие платформы с 3-мя и более бесколлекторными двигателями с пропеллерами.

Во время полета находятся в горизонтальном положении и могут зависать в любой момент, перемещаются по всем направлениям и поворачиваются вокруг своей оси. Все движения в воздухе совершаются за счет изменения тяги на каждом моторе.

Мульти rotorные дроны просты в управлении, имеют высокую точность позиционирования и относительно недорогие. Среди недостатков низкая скорость, большая трата энергии, ограничения по радиусу работы, малые грузоподъемность, время полета.

БПЛА смешанного типа (гибриды)

Гибридные БПЛА сочетают в себе функции и характеристики самолетного и мульти rotorного типа дронов. Поворотные (или фиксированные) винты во время взлета и посадки действуют как подъемные, а во время обычного полета – как тянувшие.

В преимущества входят вертикальный взлет за счет дополнительных двигателей, высокая скорость, маневренность, удачное соотношение взлетной массы и полезной нагрузки, экономия энергоресурсов мотора. Среди недостатков трудное обслуживание и ремонт, зависимость от погоды, высокая стоимость.

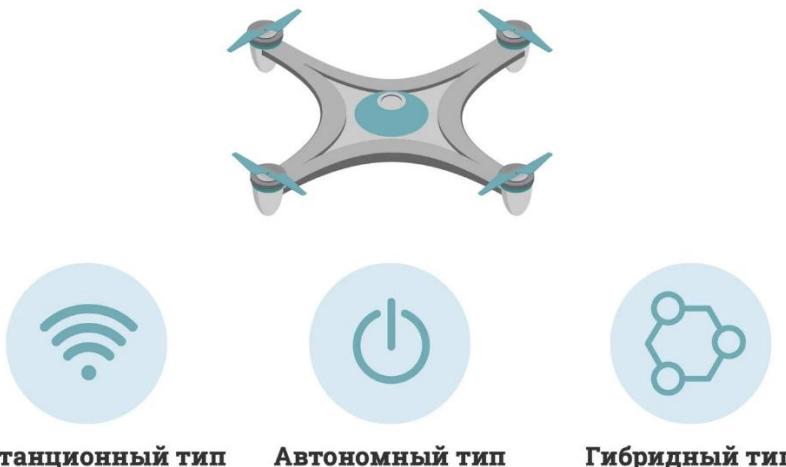
Аэростатический тип БПЛА (аэростаты)

Аэростаты взлетают за счет заполненного газом или нагретым воздухом баллона. В основном представляют собой непилотируемые дирижабли – симбиоз аэростата и винта с электрическим двигателем. Находятся в небе и перемещаются за счет системы управления ориентацией.

Преимуществами являются продолжительность полета в течение нескольких дней или недель и большая грузоподъемность. Однако у аэростатов есть ограничения в

маневренности и скорости, на них значительно влияют погодные условия. Помимо этого, БПЛА аэростатического типа обладают большими размерами и массой.

Классификация по типу применения



Сфера использования БПЛА обширны:

- метеорология;
- геодезия;
- картография;
- экология;
- сельское хозяйство;
- лесное хозяйство;
- строительство;
- телекоммуникация;
- логистика;
- развлечения;
- научная деятельность;
- мониторинг инфраструктуры;
- обеспечение безопасности;
- помощь для предотвращения, ликвидации ЧС;
- военная сфера, др.

Дроны задействуют повсеместно, так как это удобный простой способ выполнения задач: наблюдения, транспортировки, нападения.

Классификация по летным характеристикам

• 2

Дальность полета

• 3

Высота полета

• 4

Продолжительность полета

Международная ассоциация по беспилотным системам создала универсальную классификацию БПЛА по летным параметрам. При этом характеристики применимы как к уже существующим дронам, так и к еще не разработанным.

*необходимо учитывать, что из-за активного развития сферы беспилотников приведенные данные несколько устарели.

Малые БЛА:

Категория	Взлетная масса, кг	Дальность полета, км	Высота полета, м	Продолжительность полета, ч
Нано	<0.025	<1	100	1
Микро	<5	<10	250	1
Мини	5-150	<10	150-300	<2

Тактические БЛА:

Категория	Взлетная масса, кг	Дальность полета, км	Высота полета, м	Продолжительность полета, ч
Легкие (контроль авангарда)	25-150	10-30	3000	2-4
Легкие (малая дальность полета)	50-250	30-70	3000	3-6
Средние	150-500	70-200	5000	6-10
Средние (большая продолжительность полета)	500-1500	>500	8000	10-18
Маловысотные (проникновение)	250-2500	>250	50-9000	0,5-1
Маловысотные (большая продолжительность полета)	15-25	>500	3000	>24
Средневысотные (большая продолжительность полета)	1000-1500	>500	5000-8000	24-48

Стратегические БЛА:

Категория	Взлетная масса, кг	Дальность полета, км	Высота полета, м	Продолжительность полета, ч
Высотные (большая продолжительность полета)	2500-5000	>2000	20000	24-48
Боевые (ударные)	>1000	1500	12000	2

Специального назначения:

Категория	Взлетная масса, кг	Дальность полета, км	Высота полета, м	Продолжительность полета, ч
Оснащенные боевой частью	-	300	4000	3-4
Ложные цели	150-500	0-500	50-5000	<4
Стратосферные	>2500	>2000	>2000	>48
Экзостратосферные	-	-	>30500	-

Помимо представленной Международной ассоциацией по беспилотным системам классификации существует и российская. В классификации ВС РФ группы беспилотников имеют упрощенный вид, а некоторые классы вовсе отсутствуют. Базовые характеристики относятся к военному назначению БПЛА.

Классификация ВС РФ по радиусу действия БЛА:

Группа	Радиус действия, км	Задача
Ближнего действия	≤ 25	Разведка и специальные задачи (РЭБ, ретрансляция радиосвязи)
Малой дальности	≤ 100	Разведка, обслуживание стрельбы артиллерии, РЭБ, ретрансляция радиосвязи, перевозка грузов
Средней дальности	≤ 500	Разведка, обслуживание пусков ракет и стрельбы артиллерии, РЭБ, ретрансляция радиосвязи, нанесение ударов
Большой дальности	≥ 500	Разведка, РЭБ, ретрансляция радиосвязи, нанесение ударов

Классификация ВС РФ по скорости, высоте, продолжительности полета БЛА:

Скорость БПЛА:

- Малоскоростные (от 50 до 400 км/ч)
- Скоростные (от 400 км/ч до числа M^*)
- Сверхзвуковые (более числа M)

* M – число *Маха*, скорость звука в воздухе (у поверхности земли – 1224 км/ч, на высоте 11 км – 1062 км/ч)

Высота полета БПЛА:

- Предельно малых высот (от 0 до 200 м)
- Малых высот (от 200 до 1000 м)
- Средних высот (от 1 до 4 км)
- Больших высот (от 4 до 12 км)
- Стратосферные (более 12 км)

Продолжительность полета:

- менее 2 часов

- от 2 до 8 часов
- более 8 часов

Утвержденная российской авиацией классификация почти точно отражает реальную ситуацию в сфере БПЛА. Однако представленные данные не будут полностью актуальными из-за стремительного развития беспилотников.

Виды БПЛА по максимальной взлетной массе

Все беспилотники различаются по взлетной массе – параметру, который обозначает максимальный вес для безопасного полета дронов. По этой характеристике БПЛА делятся на 4-е основные группы: мини, легкие, средние и тяжелые.

- Микро и мини БПЛА ближнего действия: 0–5 кг
- Легкие БПЛА малого радиуса действия: 5–50 кг
- Легкие БПЛА среднего радиуса действия: 50–100 кг
- Средние БПЛА: 100–300 кг
- Среднетяжелые БПЛА: 300–500 кг
- Тяжелые БПЛА среднего радиуса действия: 500–1500 кг
- Тяжелые БПЛА большой продолжительности полета: более 1500 кг

Средние и тяжелые БПЛА являются специализированными и применяются в определенных условиях. В связи с этим разработка и производство таких дронов почти полностью принадлежит авиастроительным корпорациям.

Основной упор при этом делается на категории легких БПЛА. Потенциальная сфера их применения очень широка: аэрофотосъемка и картографирование, перевозка различных грузов на любые расстояния и в любую местность и многое другое.