

DOI 10.37539/2949-1991.2024.21.10.003

**Иванов Александр Леонидович,**  
к.т.н., доцент «Сибирский государственный  
автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»  
A.L. Ivanov, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor "Siberian State Automobile  
and Road University (SibADI)"

**Морозов Валентин Юрьевич,**  
аспирант «Сибирский государственный  
автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»  
V. Yu. Morozov, postgraduate student,  
"Siberian State Automobile and Road University (SibADI)",

**Соловьев Анатолий Алексеевич,**  
профессор «Сибирский государственный  
автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»  
A.A. Soloviev, Professor,  
"Siberian State Automobile and Road University (SibADI)"

**Сухарев Роман Юрьевич,**  
доктор технических наук заведующий кафедры  
«Автоматизация и энергетическое машиностроение»  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный  
университет (СибАДИ)»  
R. Yu. Sukharev, Doctor of Technical Sciences  
Head of the Department of Automation and Power Engineering,  
Siberian State Automobile and Road University (SibADI).

## FPV-ДРОНЫ FPV DRONES

**Аннотация:** Рассмотрены особенности конструкций, характеристики и области применения современных FPV-дронов (First Person View). Особо отмечены дроны камикадзе и приведены тактико-технические данные наиболее востребованных моделей в условиях СВО.

**Abstract:** The design features, characteristics and applications of modern FPV drones (First Person View) are considered. Kamikaze drones are particularly noted and tactical and technical data of the most popular models in the conditions of FREE movement are given.

**Ключевые слова:** FPV-дрон, рабочие частоты связи, полетное время, грузоподъемность, дрон камикадзе, СВО.

**Keywords:** FPV drone, operating communication frequencies, flight time, payload, kamikaze drone, SVO.

FPV-дрон (First Person View «вид от первого лица»)– это беспилотный летательный аппарат с камерой и системой передачи видеосигнала в реальном времени на борт пилота. Пилот видит изображение с камеры через видео очки, что позволяет ему взглянуть на мир «глазами» дрона, что дает уникальную возможность управлять им с высокой точностью. Точно также, как и все другие квадрокоптеры или БПЛА состоят из рамы, моторы, гироскопа, видеокамеры и электроники. Пилот надевает специальные очки и начинает контролировать



движение FPV-дрона при помощи пульта, а видеть всё он будет не на экране пульта, а именно в этих очках. Рабочие частоты, на которых работают FPV-дроны, играют ключевую роль в передаче видеосигнала. Обычно используются следующие диапазоны:

- 1.2 ГГц и 1.3 ГГц: самые низкие частоты. Это хорошая проводимость и хорошая дальность полета дрона.
- 2.4 ГГц: этот диапазон также широко используется, но из-за частого использования для радиоуправления, возможны помехи
- 5.8 ГГц: один из наиболее популярных диапазонов для видео передачи. Обеспечивает высокое качество изображения и имеет небольшое воздействие на другие беспроводные устройства.
- 900 МГц: рабочая частота FPV-дрона, летающего на большие расстояния, надежный сигнал для профессионалов.

Надо отметить, что у военных FPV-дронов российского производства, которые уже используются – применяются свои частоты.

Размер FPV-дрона может варьироваться в зависимости от его предназначения. **Мини FPV-дроны** (диагональ от 100 до 250 мм), очень маневренные, предназначены в основном для высокоскоростных гонок в ограниченных пространствах и ведения видеосъёмки на небольших расстояниях в труднодоступных помещениях. **Большие профессиональные FPV-дроны** (диагональ свыше 450 мм). Предназначены для аэросъёмки, картографии и для военных целей. Разработанные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) с системами FPV для военных задач и они иногда становятся дронами-камикадзе. Если дрон оборудован системой FPV и может выполнять различные задачи, включая разведку и наведение ударов, то они могут стать и носителями боевых снарядов (например, наши отечественные «Бумеранг», «ПИК» и их модернизации и т.д.). Такие военные ударные FPV-дроны камикадзе, специально для военных нужд и обладают соответствующими характеристиками и возможностями. Например, используют нестандартные частоты, эмуляторы ложных целей и специальные антенны. Применять антидроновое ружье против них затруднительно. Рассмотрим некоторые особенности, которые выделяют FPV-дроны среди других беспилотных летательных аппаратов: FPV-дроны позволяют пилотам погружаться в мир полета в режиме реального времени. Путем передачи видеосигнала с камеры дрона на специальные видео очки или экраны управления, пилот видит все, что видит камера, словно он находится внутри дрона. Это создает уникальный опыт и чувство присутствия, недоступные для традиционных дронов. Гонимые FPV-дроны часто используются в гонках, где операторы надевают специальные очки и маневрируют через сложные трассы, избегая препятствий и конкурентов. Это дает импульсивный и захватывающий характер использования FPV-дронов, привлекая как опытных пилотов, так и новичков. Многие FPV-дроны квадрокоптеры спроектированы с требованием на высокую маневренность и скорость. Это делает их идеальными активного управления в воздухе. Спецификации FPV-дронов, такие как малая диагональ, легкий вес и мощные моторы, обеспечивают высокие летные характеристики. С помощью БПЛА с FPV-управлением пилоты могут выполнять фигуры высшего пилотажа. В целом, дроны с FPV-управлением предоставляют уникальный опыт, объединяя технические аспекты, инновации в управлении и возможность погрузиться в виртуальное пространство, открывая новые горизонты в мире беспилотной авиации.

Рассмотрим характеристики некоторых отечественных дронов в том числе и военного назначения. Небольшой боевой FPV-дрон «Гортензия» может выполнять различные боевые задачи, от разведки до сброса груза, также его используют как ударный дрон-камикадзе. Есть целая линейка квадрокоптеров «Гортензия»: Боевой дрон «Гортензия 7» и «Гортензия 7 с камерой 4К» – грузоподъемность 2 кг, полет с полезной нагрузкой до 8 мин, эффективный



радиус поражения 7 км, полётное время до 30 минут. Боевой дрон «Гортензия 10» и «Гортензия 10 с тепловизором» – грузоподъемность 6 кг, полётное время без нагрузки больше 45 минут, полет с полезной нагрузкой до 16 минут, эффективный радиус поражения до 10 км.

FPV-дрон-камикадзе «Овод», новейший барражирующий боеприпас квадрокоптерного типа, уже активно применяется военными. Готовность к боевому применению составляет минуты. Система самонаведения у дрона «Овод» на основе нейросети, что позволяет атаковать неподвижные и динамические цели без участия человека. Улучшенные версии, беспилотника «Овод» это FPV-дрон-камикадзе «Овод 2.0» с грузоподъемностью 4 кг. Небольшой FPV-дрон-камикадзе «Гранат-ПГ» совмещает функции бомбардировщика и гранатомета. Может нести противотанковую гранату ПГ-7ВЛ, отчего и получил своё название. Боевой дрон летает со скоростью 150 км/ч, грузоподъемность 1,6 кг, полётное время с нагрузкой до 10 минут, эффективный радиус поражения 5 км. Оснащен тепловизионной камерой. Уникальность дрона «Гранат-ПГ» в том, что он может увидеть человека с 200-метрового расстояния, а технику с 1,5 км, поэтому доставит гранату точно в цель. FPV-дрон-камикадзе «Упырь» предназначен для ударов в глубине фронта. Приоритетные цели: танки и РЗК, работающие с закрытых огневых позиций, спрятавшаяся живая сила. Дальность полета квадрокоптера «Упыря» значительно больше остальных FPV-дронов-камикадзе. Это стало возможным, благодаря воздушному ретранслятору «Удлинитель», который имеет функцию «автопосадки», FPV-дрон-камикадзе «Бумеранг» очень быстрый (170 км/ч), легко управляется и не боится антидроновых ружей, так как у него нет модуля связи со спутником. Он используется для атаки на различные цели, включая движущиеся объекты, пехоту в укрытиях. Этот беспилотник может летать даже между деревьями. Преимуществами дрона-камикадзе «Бумеранга» являются удобная для оператора ориентация в пространстве и возможность легко проходить маршрут. FPV-дрон-камикадзе ВТ-40 («Владлен Татарский») создан для работы в ночное время. Дальность полета – до 9 км, полезная нагрузка – 3 кг. Универсальный FPV-дрон «Джокер» может выполнять практически весь спектр боевых задач, такие как разведка, корректировка, бомбардировщик, минер, камикадзе и носитель спецоборудования. Этот универсальный беспилотник готов к работе без каких-либо дополнительных манипуляций и имеет режим гибернации и может ждать сигнала к атаке несколько недель. FPV-дрон «Комар» представляет собой многофункциональную платформу, которая адаптируется под три основные задачи: разведка и наблюдение, сброс осколочных боеприпасов, доставка небольших снарядов. Боевой квадрокоптер «Комар» имеет – грузоподъемность 2,5 кг, полет с полезной нагрузкой до 30 мин и дальность полета на 10 км. Главная особенность этого беспилотника – поворотная видеокамера, позволяющая оператору видеть на своих FPV-очках практически всё вокруг. FPV-дрон «Ультиматум» – это всепогодная универсальная модификация линейки дронов «Джокер». Он может работать в дождь и в снег, при морозе и на жаре. Беспилотник «Ультиматум» обладает повышенной грузоподъемностью, он может быть как разведчиком, так и дроном-камикадзе. FPV-дрон-камикадзе «Пиранья» отличается от других дронов тем, что работает на таких частотах, которые не могут подавить РЭБ противника. Есть целая линейка FPV-дрона-камикадзе «Пиранья: Облегченная версия «Пиранья-7» – весит всего 1,34 кг, грузоподъемность 2,5 кг, скорость полета с полезной нагрузкой 125 км/ч, радиус действия больше 12 км, время полета до 20 минут. «Пиранья-10» – грузоподъемность 4,5 кг, скорость 140 км/ч, эффективный радиус поражения 4-6 км, полётное время до 30 минут. Эти дроны могут работать в связке с дроном-ретранслятором и тогда дальность связи увеличивается до 20 км. «Пиранья-10 Смарт» – имеет «умные режимы», при которых может лететь по заданным координатам, самостоятельно уходить от РЭБ противника и работать с дроном-ретранслятором. Квадрокоптер FPV дрон камикадзе «Стрекоза» максимальная скорость: 130 км/ч.; номинальная нагрузка: 7 кг; максимальная нагрузка: 8 кг.;



максимальная дальность полета 20 км.; продолжительность работы без подзарядки: 42 мин. В Курской области Россия начала применять новую модель FPV-дронов. «Князь Вандал Новгородский», он управляется без всяких ретрансляторов и беспроводной связи, уязвимой к комплексам постановки помех, по стеклу волокну. Катушка с оптоволоконным кабелем разматывается на расстояние до 20 км. Система обеспечивает стабильное соединение и хорошее качество картинки на терминале у оператора, повышая управляемость. Засечь пункт управления дроном с помощью радиотехнической разведки невозможно, потому что нет никакого радиосигнала. Этот дрон родился в ходе СВО – как одно из технических средств, не поддающихся воздействию комплексов РЭБ противника и на определенной местности дрон очень эффективен.

*Список литературы:*

1. Соловьев А.А., Угрюмов С.В., Фадин И.В., Хамов И.В. Начальный курс изучения квадрокоптеров /Омск: СО АВН, 2024, 62 с.
2. Соловьев А.А., Зырянова С.А., Угрюмов С.В., Кольцов А. Г., Фадин И.В., Хамов И.В. Российские модели беспилотных авиационных систем гражданского назначения /Омск: СО АВН, 2024, 96 с.

