

Научная статья  
УДК 623.746.4-519

## Основные направления применения комплексов с FPV-дронами в ходе современных боевых действий

Владимир Леонидович Гладышевский, Евгений Александрович Антохин,  
Александр Сергеевич Губар

*Аннотация.* В статье раскрыты конструктивные особенности, уточнены типовой состав и назначение комплексов с FPV-дронами для решения военных задач. На основе анализа видеоматериалов пресс-службы Минобороны России и ряда опубликованных работ сформирован перечень основных типовых тактических сценариев боевого применения FPV-дронов в ходе современных боевых действий.

*Ключевые слова:* беспилотные летательные аппараты; FPV-дроны одноразового применения; FPV-дроны многократного применения; коммерческие малоразмерные образцы беспилотных летательных аппаратов; типовые тактические сценарии боевого применения; оптоволоконные технологии

*Для цитирования:* Гладышевский В.Л., Антохин Е.А., Губар А.С. Основные направления применения комплексов с FPV-дронами в ходе современных боевых действий // Вооружение и экономика. 2025. №4(74). С. 29-36.

Original article

## The Main Directions of FPV Drone Systems Application During Modern Combat Operations

Vladimir L. Gladyshevskii, Evgenii A. Antokhin, Aleksandr S. Gubar

*Abstract.* The article reveals the design features, and clarifies the typical FPV drone systems composition and purpose for military tasks solution. On the basis of a video materials analysis of the press service of the Russian Ministry of Defense and a number of published works, a list of the main typical tactical scenarios of FPV drone combat application in the course of modern combat operations has been formed.

*Keywords:* unmanned aerial vehicles; FPV drones for one-time use; reusable FPV drones; commercial small-size samples of unmanned aerial vehicles; typical tactical scenarios of combat use; fiber-optic technologies

*For citation:* Gladyshevskii V.L., Antokhin E.A., Gubar A.S. The Main Directions of FPV Drone Systems Application During Modern Combat Operations. Vooruzhenie i ekonomika = Armament and Economics. 2025; 74(4): 29-36. (In Russ.).

### Введение

Опыт локальных вооруженных конфликтов современности ясно обозначил тенденцию резкого повышения значимости в составе системы вооружения беспилотных авиационных систем различного класса и предназначения.

В настоящее время применение комплексов с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) стало неотъемлемой частью современного общевойскового боя, во многом определяющей не только уровень ситуационной осведомленности и автономности действий подразделений (частей), но и их огневые возможности [1-3].

Заметным явлением в области беспилотных авиационных систем в ходе современных боевых действий стало начало массированного применения комплексов с малоразмерными БПЛА квадрокоптерного типа (FPV-дронов).

Высокая эффективность применения FPV-дронов всеми противоборствующими сторонами привела к кардинальной трансформации картины современного общевойскового боя: дополнительному оснащению бронетанковой и автомобильной техники кустарными средствами защиты (так называемыми «мангалами» и «козырьками»); ведению огня танками преимущественно с закрытых позиций; появлению в составе подразделений тактического звена военнослужащих со специальным вооружением и оснащением, основная задача которых постоянное ведение наблюдения за воздушной обстановкой и борьба с БПЛА противника, а также целому ряду других новшеств.

В сложившихся условиях сбор, обработка и обобщение материалов по боевому опыту применения FPV-дронов с целью внедрения результатов их анализа в практику организации боевой работы подразделений, оснащенных БПЛА рассматриваемого типа, представляется актуальной военно-технической задачей.

### 1 Конструктивные особенности, состав и назначение комплексов с FPV-дронами

Специалисты отмечают следующие основные конструктивные особенности FPV-дронов, которые отличают их от других коммерческих образцов малоразмерных БПЛА квадрокоптерного типа:

- наличие органов управления (видеоочков и пульта), обеспечивающих оператору режим управления «вид от первого лица» (англ. FPV – «First Person View»);
- недоступность автономного режима «стабилизации полета» (функция «зависания» аппарата в воздухе в автономном режиме не реализована);
- высокие скорость и маневренность полета;
- отсутствие в составе модуля спутниковой навигации и автопилота;
- блочно-модульный принцип построения, позволяющий комплектовать навесное оборудование в зависимости от выполняемых задач, в том числе оснащать модулями приема-передачи данных и сигналов управления с различными рабочими частотами [3; 4].

Типовой состав комплекса с FPV-дронами представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема типового состава комплекса с FPV-дронами

В типовой состав комплекса с FPV-дронами входят [3; 4]:

- 1) пульт или аппаратура управления;
- 2) FPV-очки оператора;
- 3) FPV-дроны, как правило, квадрокоптерного типа (от двух единиц и более) в составе:
  - рамы и корпуса, обычно изготавливаемых из карбона (углепластика) или алюминия;
  - роторных двигателей с вращающимися лопастями, создающих подъемную силу и служащих для управления полетом;
  - электронных регуляторов скорости вращения двигателей (ESC), предназначенных для управления полетом;
  - бортовой FPV-камеры;
  - полетного контроллера (FC);
  - видеопередатчика (VTX);
  - приемника сигналов (Receiver);
  - приемо-передающих антенн;
  - аккумуляторной батареи (АКБ).

Массовое применение FPV-дронов в ходе современных боевых действий обусловлено следующими факторами:

- беспрецедентная эффективность боевого применения по критерию «стоимость-наносимый противнику урон»;
- существенное сокращение цикла боевого управления «обнаружение-поражение»;
- высокие избирательность и точность поражения ключевых целей в боевых порядках противника;
- удаленное бесконтактное воздействие на противника за счет вывода оператора из зоны огневого воздействия;
- высокие маневренность и скорость полета, обеспечивающие высокую неуязвимость от огня стрелкового оружия противника и оперативное решение задач по предназначению;
- ценовая и рыночная доступность на торговых интернет-площадках изделий в сборе и комплектующих к ним (в среднем стоимость одного FPV-дрона не превышает 80 тыс. руб.);
- возможность ремонта и комплектования различным целевым оборудованием в зависимости от выполняемых задач непосредственно на позициях;
- постоянное совершенствование технологий изготовления, возможность сборки из комплектующих в полевых условиях.

К недостаткам, присущим FPV-дронам, в первую очередь следует отнести:

- сравнительно небольшая продолжительность полета (в среднем не превышает 15 мин);
- ограниченная дальность применения (как правило, не более 12 км без ретранслятора);
- необходимость длительной подготовки оператора (не менее месяца).

Сегодня в современном общевойсковом бою комплексы с FPV-дронами решают следующие основные задачи [3]:

- воздушная разведка местности и объектов противника, мониторинг обстановки в целях повышения ситуационной осведомленности командиров подразделений тактического звена;
- поражение личного состава, бронированной, легкобронированной и автомобильной техники, других образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) противника;
- огневая поддержка подразделений в различных видах боя;
- уничтожение БПЛА противника в полете;
- дистанционное минирование и разминирование местности;
- корректировка огня артиллерийских систем;
- морально-психологическое воздействие на противника.

FPV-дроны ударного назначения выполняют задачи по поражению противника методом тарана цели (FPV-дроны одноразового применения, так называемые «дроны-камикадзе») и при помощи сброса боеприпасов (FPV-дроны многократного применения, так называемые «дроны-бомбардировщики»). В ударном варианте для оснащения FPV-дронов применяют как специализированные средства поражения промышленного производства,

так и изготовленные в технических подразделениях самодельные взрывные устройства на основе штатных боеприпасов, взрывчатых веществ и огнесмесей.

Дальнейшим направлением развития FPV-систем явилось использование для управления и передачи данных не радиоканала, а оптоволоконного кабеля, катушка с которым дополнительно устанавливается на борту БПЛА (рисунок 2). Подобный FPV-дрон с применением оптоволоконных технологий был разработан отечественным научно-промышленным центром «Ушкуйник» (г. Великий Новгород) и получил название «Князь Вандал Новгородский» или сокращенно «КВН». В настоящее время он находится в мелкосерийном производстве и поступает в войска [5].



Рисунок 2 – Общий вид катушки с оптоволоконным кабелем и место ее размещения на FPV-дроне

При таком подходе оптоволоконная линия управления и передачи данных обеспечивает практически полную помехозащищенность и высокую пропускную способность канала. Указанные факторы обуславливают следующие преимущества FPV-дронов, созданных с применением оптоволоконных технологий:

- невосприимчивость к воздействию средств РЭБ противника;
- высокое разрешение и четкость передаваемого изображения с бортовой камеры на всех этапах полета, что резко повышает точность наведения на цель;
- низкая вероятность обнаружения (из-за отсутствия радиосигнала трудно выявить факт применения и определить местонахождение оператора).

Вместе с тем применение оптоволоконных технологий при создании FPV-дронов имеет и ряд недостатков:

- дальность действия ограничена длиной оптоволоконного провода;
- уменьшение массы полезной нагрузки;
- повышение стоимости производства;
- снижение скорости и маневренности, повышенные требования к выбору маршрутов полета (избегание очагов пожаров, плотной городской застройки и т.д.) [5].

## 2 Типовые тактические сценарии боевого применения комплексов с FPV-дронами

В настоящее время комплексы с FPV-дронами в зависимости от складывающейся боевой обстановки применяются как самостоятельно, так и совместно с коммерческими образцами малоразмерных БПЛА квадрокоптерного типа, как правило, производства китайской компании «DJI» серии «Mavic 2», «Mavic 3», «Matrice 30T», «Phantom III».

Выбор того или иного тактического сценария применения FPV-дронов осуществляется с учетом:

- боевых возможностей БПЛА и его полезной нагрузки;
- типов объектов разведки или огневого поражения;

- физико-географических условий в районе выполнения специальной задачи;
- ожидаемого противодействия средств РЭБ и ПВО противника;
- летно-технических характеристик БПЛА.

В современном общевойсковом бою FPV-дроны активно применяются для решения как боевых (ударных), так и специальных задач.

Анализ работ [4; 6], а также видеоматериалов пресс-службы Минобороны России позволяет выделить следующие типовые тактические сценарии боевого применения комплексов с FPV-дронами.

*При решении боевых (ударных) задач получили распространение следующие типовые тактические сценарии:*

1) *Типовой тактический сценарий «Классический»* (совместное применение FPV-дрона и коммерческого образца БПЛА для поражения личного состава и образцов ВВСТ противника). Является самым распространенным типовым тактическим сценарием применения FPV-дронов, который заключается в обнаружении цели и ее идентификации с использованием коммерческого образца БПЛА-«разведчика» с последующим наведением FPV-дрона для ее уничтожения. Видеофиксация поражения цели при этом осуществляется БПЛА-«разведчиком».

2) *Типовой тактический сценарий «Свободная охота»*. Сценарий подразумевает самостоятельное нанесение одиночных или групповых ударов с применением FPV-дронов по заранее вскрытым или вновь разведанным в ходе полета более приоритетным целям.

3) *Типовой тактический сценарий «Групповой удар»*. Данный сценарий основан на обнаружении целей с использованием коммерческого образца БПЛА-«разведчика» с последующим групповым воздействием по ним FPV-дронами (обычно от 5 до 12 образцов). Как правило, групповые удары FPV-дронами сочетаются с огнем артиллерии или минометов. Видеофиксация поражения целей также осуществляется БПЛА-«разведчиком».

4) *Типовой тактический сценарий «Обеспечение атаки штурмовой группы»*. Сценарий подразумевает последовательную атаку FPV-дронами для обеспечения выдвижения и поддержки наступательных действий штурмовой группы. Реализация такой «ударной карусели» способна обеспечить непрерывное огневое воздействие, которое подавляет врага, не давая возможности вести огонь по наступающему штурмовому подразделению, и обеспечивает возможность атакующим сблизиться с обороняющимся противником. В дальнейшем в ходе штурма применение ударных FPV-дронов направляется на решение следующих основных задач:

- недопущение организованного занятия противником огневых позиций и восстановления системы огня и управления;
- доразведка и уничтожение неподавленных в ходе огневых налётов или вновь выявленных ключевых целей в обороне противника;
- изоляция отдельных инженерных оборонительных сооружений с последующим их уничтожением;
- нанесение ударов по резервам противника, выдвигающимся для проведения контратаки.

Контроль и координация совместных действий штурмовой группы и операторов FPV-дронов осуществляется с использованием коммерческого образца БПЛА-«разведчика» квадрокоптерного типа. Как правило, удары FPV-дронов сочетаются с огнем артиллерии и минометов.

5) *Типовой тактический сценарий «Засада»*. Сценарий основан на заблаговременном скрытном приземлении и занятии FPV-дроном позиции у мостов и дорог с интенсивным движением, в местах возможного скопления техники и личного состава с последующей внезапной атакой. Часто при этом используется коммерческий образец БПЛА квадрокоптерного типа (разведчик и/или ретранслятор). Время ожидания удара может составлять до 6 ч (у FPV-дрона включен только приемник канала управления). В ночное время атаки могут осуществляться по включенным фарам движущейся техники либо с использованием FPV-дронов, оснащенных тепловизором. Видеофиксация поражения целей осуществляется БПЛА квадрокоптерного типа (разведчиком и/или ретранслятором).

6) *Типовой тактический сценарий «Комбинированный удар»*. Сценарий заключается в совместном применении FPV-дронов и коммерческих образцов БПЛА квадрокоптерного типа, оснащенных системой сброса боеприпасов («бомбардировщики»). После уничтожения (вывода из строя) бронетехники ударом FPV-дрона БПЛА-«бомбардировщики» осуществляют сбросы осколочно-фугасных боеприпасов на экипажи и десант противника в ходе его эвакуации.

7) *Типовой тактический сценарий «Двойной удар»*. Сценарий подразумевает последовательное использование для уничтожения противника, находящегося в зданиях (сооружениях), двух FPV-дронов: первого – с кумулятивным зарядом (для пробития стен) и второго, как правило, с боеприпасом термобарического или осколочно-фугасного действия (в целях нанесения огневого поражения личному составу, укрывшемуся внутри помещений).

8) *Типовой тактический сценарий «Сброс»*. Сценарий подразумевает сброс боеприпасов с FPV-дрона для поражения личного состава, расположенного, как правило, на открытой местности или в легком укрытии. Наведение и видеофиксация поражения целей осуществляется коммерческим образцом БПЛА-«разведчиком».

9) *Типовой тактический сценарий «Поджог»*. Сущность сценария заключается в применении FPV-дронов, снаряженных огнесмесьями, что позволяет создавать очаги пожаров с целью вывода из строя личного состава, техники, уничтожения складов с боеприпасами и материально-техническим имуществом противника. При этом высота распыления огнесмеси, как правило, составляет от 20 до 50 м.

10) *Типовой тактический сценарий «Диверсант»*. Данный сценарий применяется диверсионно-разведывательными группами с целью уничтожения (вывода из строя) военной техники на стоянках и стационарных объектах противника. Операторы заблаговременно скрытно устанавливают ударные FPV-дроны одноразового применения (от 4 до 6 образцов) вблизи объекта атаки на удалении до 2-3 км и переводят их в режим «ожидания». В последующем дистанционно по сигналу управления FPV-дроны приводятся в действие и наносят удары по целям в соответствии с заранее загруженными координатами.

*При решении специальных задач получили распространение следующие типовые тактические сценарии:*

1) *Типовой тактический сценарий «Дистанционное минирование»*. Сценарий заключается в скрытой установке с применением FPV-дронов мин и самодельных взрывных устройств вблизи позиций, на вероятных маршрутах следования или отхода (эвакуации) в целях уничтожения живой силы и техники противника.

2) *Типовой тактический сценарий «Дистанционное разминирование»*. Сущность сценария заключается в разминировании взрывным способом ключевого участка местности (обычно дорог или троп) методом сброса боеприпасов на уложенные на грунт и незамаскированные мины.

3) *Типовой тактический сценарий «Истребитель БПЛА противника»*. Сценарий основан на применении FPV-дронов для уничтожения в полете низкоскоростных БПЛА различных типов. После обнаружения образцов БПЛА противника визуально или с применением радиотехнических средств осуществляется запуск FPV-дронов для их перехвата и уничтожения. Вывод из строя образцов БПЛА противника выполняется за счет подрыва осколочного заряда FPV-дронов при сближении или в результате тарана.

4) *Типовой тактический сценарий «Матка»*. Сценарий подразумевает использование тяжелых грузоподъемных БПЛА-«маток», как правило, мультикоптерного типа (так называемых «Баба-Яга»), для увеличения радиуса действия и доставки FPV-дронов в удаленные районы их боевого применения. При этом «матка» обычно реализует также функции ретранслятора сигналов управления и передачи данных. На БПЛА-«матке» могут размещаться до 2-3 образцов FPV-дронов. При таком подходе дальность их применения может быть увеличена до 60-70 км.

5) *Типовой тактический сценарий «Корректировка огня артиллерии»*. В настоящее время для автоматизации процессов корректировки огня с применением FPV-дронов

разработаны соответствующие программно-аппаратные комплексы, обеспечивающие сопряжение аппаратуры (планшетов) операторов расчетов БПЛА и руководителей стрельбы артиллерии (старший офицер на батарее) (рисунок 3).

Включение расчетов FPV-дронов в систему таких замкнутых разведывательно-ударных (огневых) контуров позволяет максимально ускорить передачу необходимой информации (разведданных и команд управления) и дополнительно обеспечить:

- максимальное сокращение времени на обработку и передачу данных об обнаруженных объектах огневого поражения;
- селекцию объектов огневого поражения по комплексному критерию, включающему показатели: важность/опасность/удаленность;
- обоснованный выбор наиболее эффективных средств для нанесения огневого поражения по выявленным объектам.

При этом передача (распространение) информации от расчетов FPV-дронов об обнаруженных объектах организуется не только в адрес старшего начальника (лица, принимающего решение) и командира средств огневого поражения, но и всем заинтересованным командирам взаимодействующих элементов боевого порядка (оперативного построения) с целью повышения их ситуационной осведомленности в масштабе времени, близком к реальному.

б) *Типовой тактический сценарий «Агитация»*. Сущность сценария заключается в применении FPV-дронов, оснащенных соответствующим целевым оборудованием, для трансляции звуковых сообщений с призывами сдачи в плен и/или разбрасывания соответствующих агитационных листовок.



Рисунок 3 – Схема программно-аппаратного комплекса корректировки артиллерийского огня с применением FPV-дронов

## Выводы

Вышеизложенное позволяет сформулировать следующие выводы.

1. Первоначально FPV-дроны получили широкое распространение в гражданской сфере (картография, мониторинг состояния дорог и инженерных коммуникаций, изучение животного мира и лесных угодий и др.). Высокая эффективность боевого применения FPV-дронов по критерию «стоимость-наносимый противнику урон», простота сборки, транспортировки и эксплуатации, а также возможность проведения ремонта в полевых условиях обусловили их массовое использование в современном общевойсковом бою.

2. Постоянное наращивание возможностей FPV-систем и технологическое совершенствование их составных элементов привели к значительному увеличению номенклатуры решаемых ими задач и, как следствие, расширению перечня тактических сценариев их применения.

3. Анализ передового опыта применения FPV-дронов в ходе современных боевых действий является крайне актуальной задачей военной теории, решение которой позволит выработать оптимальную организационно-штатную структуру и повысить эффективность боевой работы подразделений, оснащенных БПЛА рассматриваемого типа.

## Список источников

1. Ермолов И.Л., Хрипунов С.П. Анализ направлений развития беспилотных летательных аппаратов военного назначения // Успехи современной радиоэлектроники. 2024. Т.78. №5. С. 8-14.
2. Самойленко В.В., Гартунг А.Д. Анализ боеприпасов, используемых российскими FPV-дронами // Динамика развития системы военного образования: сб. трудов VII Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 14 марта 2025). Омск: ОГТУ, 2025. С. 1145-1152.
3. Матарас А.А., Гуляев И.Ю. Анализ применения FPV дронов в ходе боевых действий 2014-2023 гг. // Актуальные вопросы повышения эффективной огневой подготовки в силовых структурах: теория и практика (III Макаровские чтения): сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. (Пермь, 23 мая 2023). Т.3. Пермь: ПВИВНГ РФ, 2023. С. 135-141.
4. Калюжный А.Ф., Третьяков Ю.А., Курочкин Г.А. FPV системы и их применение в ходе боевых действий // Военный инженер. 2024. №1(31). С. 69-75.
5. Полковников В.П., Прохоренко К.Д., Ефанов Г.Д., Клепиковский А.А. Оптоволоконные технологии в противовес средствам радиоэлектронной борьбы противника // Флагман науки. 2024. №12(23). С. 405-410.
6. Карпусь Д.В., Будкеев Е.П. Приемы применения беспилотных летательных аппаратов общевойсковыми подразделениями // Актуальные вопросы служебно-боевой деятельности войск национальной гвардии в обеспечении государственной безопасности Российской Федерации: сб. науч. статей III Межвед. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 24 апреля 2024). Новосибирск: НВИВНГ РФ, 2024. С. 91-97.

## Информация об авторах

В.Л. Гладышевский – доктор экономических наук, доцент.

Е.А. Антохин – SPIN код автора 1459-3362.

А.С. Губар – ORCID-идентификатор автора 0009-0000-9375-006X.