

Полковников Владислав Павлович,
курсант 222 учебной группы 2 факультета,
Филиал ВУНЦ ВВС «ВВА» имени Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина в г. Челябинске

Прохоренко Кирилл Денисович,
курсант 222 учебной группы 2 факультета,
Филиал ВУНЦ ВВС «ВВА» имени Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина в г. Челябинске

Ефанов Георгий Дмитриевич,
курсант 222 учебной группы 2 факультета,
Филиал ВУНЦ ВВС «ВВА» имени Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина в г. Челябинске

Клепиковский Алексей Александрович,
Филиал ВУНЦ ВВС «ВВА» имени Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина в г. Челябинске

ОПТОВОЛОКОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОТИВОВЕС СРЕДСТВАМ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ ПРОТИВНИКА

Аннотация: В данной статье рассматривается совершенствование FPV-дронов в ходе проведения специальной военной операции на Украине. Рассматривается появление FPV-дронов на оптоволокну. Сравнивается с зарубежными разработками. Обсуждаются преимущества и недостатки использования таких дронов, а также их влияние на развитие данного новшества.

Ключевые слова: Дрон; оптоволокну; развитие дронов; FPV-дрон; Князь Вандал Новгородский; БПЛА НСХ; боеприпасы; беспилотник; конструкция; средства радиоэлектронной борьбы; разработка.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали неотъемлемой частью современных вооружённых конфликтов. Специальная военная операция на Украине не стала исключением. Их использование претерпело значительные изменения в последние годы, и они проявили себя как важный инструмент разведки и огневого поражения боевых действий. Рассмотрим основные аспекты применения БПЛА в ходе СВО.

Одной из ключевых функций БПЛА является ведение разведки. Благодаря встроенным камерам и датчикам, такие аппараты могут выполнять широкий спектр задач, связанных с наблюдением местности, выявлением позиций противника [2]. Это позволяет командиру анализировать и принимать обоснованные решения.

Помимо этого, БПЛА активно используются для корректировки огня артиллерии, ракетных войск.

В том числе современные БПЛА могут оснащаться боевыми системами, что позволяет им эффективно наносить огневое поражение по живой силе и технике противника. Использование БПЛА для нанесения ударов значительно снижает потери среди личного состава и позволяет минимизировать риски для пилотов, как это происходит в случае с пилотируемой авиацией. Заслуженную нишу в огневом поражении занимает FPV-дроны [2].

FPV-дроны (First-Person View или «вид от первого лица») – это беспилотники с камерами, изображение с которой при помощи беспроводной связи передается на очки виртуальной реальности или же специальные видеоочки оператора. Благодаря этой



технологии он, сидя в удобном месте, ощущает полное присутствие в воздухе и видит все то же самое, что и FPV-дрон, как если бы находился внутри него [3]. Активное развитие FPV-дронов, созданных для военных целей, стало одним из заметных трендов последнего времени в сфере беспилотников. Такие боевые аппараты оснащают спецсредствами для подвеса боеприпасов, а при работе они используют защищенные каналы связи. Среди ключевых достоинств FPV-дронов, которые отличают их перед обычными беспилотниками, специалисты выделяют высокую скорость, эффект полета для оператора, точность управления, а также высокое качество аэросъемки (как фото, так и видео). Сегодня военные применяют FPV-дроны для разведки, мониторинга и непосредственно для боевых операций. Маневренность таких аппаратов и их способность работать в условиях риска делают эти БПЛА весьма эффективной военной техникой. Из-за своей высокой маневренности и компактности такие аппараты могут проникать в труднодоступные места и собирать ценные данные, при этом не раскрывая себя [3]. Кроме того, FPV-дроны могут выступать как средство поддержки боевых операций. В зоне специальной военной операции (СВО) на Украине регулярно применяют FPV-дроны. Об этом сообщают и официальные представители Минобороны, и компании-разработчики беспилотников, и сами бойцы.

С помощью FPV-дронов расчёты разыскивают бронетехнику, автомобили и живую силу противника, а затем поражают их. Для этого FPV-дроны снаряжают различными боеприпасами: осколочно-фугасные, кумулятивные и термобарические гранаты [3]

Боеприпасы могут прикрепляться к дрону даже с помощью простого скотча и других подручных инструментов.

FPV-дроны делятся на камикадзе – уничтожаются при попадании в цель, – или сбрасывают боеприпасы и возвращают на место вылета. Это зависит от возможностей конкретной модели и боевых задач.

Сложно переоценить влияние, которое оказывают FPV-дроны на поле боя. Несмотря на то, что ряд военных специалистов считает, что в ближайшее время значение FPV-дронов уменьшится, никаких предпосылок для этого нет, можно предположить, что мы находимся только в начале пути развития этого типа вооружения.

Разумеется – «действие рождает противодействие», а противодействовать FPV-дронам можно двумя способами – их прямым уничтожением, например с помощью огнестрельного оружия или подавлением с помощью средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ). С огнестрельным оружием всё понятно – здесь всё зависит от подготовки и внимательности бойцов, но оружием сложно справиться при массированных налётах FPV-дронов. Стоит лишь отметить, что первичное обнаружение БПЛА, в том числе и FPV-дронов, может осуществляться детектарами дронов по характерному радиосигналу, что позволяет бойцам заблаговременно подготовиться к атаке. В свою очередь между производителями средств РЭБ и производителями FPV-дронов идёт незримая война – первые ищут способы глушения частот управления и передачи видеосигнала FPV-дронов, вторые изыскивают способы повышения помехозащищённости FPV-дронов – применяют нестандартные частоты, устанавливают направленные антенны.

Не так давно появилась информация, что бойцы ВС РФ начали использовать для поражения живой силы и техники противника новый вид БПЛА – FPV-дроны на оптоволокне. Когда впервые слышишь про дрон на оптоволокне, то невольно в голове возникает образ дрона, который летит как воздушный змей на верёвочке в виде кабеля. Ну, вообще-то примерно так и есть. Только летит он не вверх, а, как правило, вперёд и по врагу.

Оптическое волокно- Диэлектрическая направляющая среда, предназначенная для канализации электромагнитных волн оптического и инфракрасного диапазонов. Оптическое волокно коаксиальной конструкции и состоит из сердцевины, оболочки и первичного



акрилатого покрытия и характеризуется профилем показателя преломления. Другими словами это нить из оптически прозрачного материала (стекло, пластик), используемая для переноса света внутри себя посредством полного внутреннего отражения.

К основным компонентам FPV дрона с использованием оптоволоконна, в сравнении с FPV-дроном с использованием радиосвязи, добавляется катушка (бабина с оптоволоконном).

В сети есть такие фото-материалы, касающиеся дрона на оптоволоконне. Обратите внимание на бабину с кабелем, которая крепится к дрону. Сообщается, что весит она всего около 1 кг и разматывается на 15-20 километров.



Рис.1. – Бабина с кабелем.

Из-за отсутствия радиосигналов оптоволоконные дроны и их операторов невозможно обнаружить и локализовать с помощью обычных методов пеленгования. Оптоволоконная линия обеспечивает абсолютную помехозащищенность и высокую пропускную способность канала.

Может возникнуть вопрос, а зачем это нужно? Разве без кабеля не проще? Разумеется, проще, и маневрировать легче, и дальность с ретрансляторами может быть больше. Вот только есть один очень важный нюанс. Такие дроны не глушатся вражескими системами радиоэлектронной борьбы. До этого момент соревнования «FPV-дрон против РЭБ» заключалось в том, на каких частотах работают дроны, и какие частоты глушат средства РЭБ. Если РЭБ глушил частоты, на которых летит дрон, то дрон не долетал до цели, а если дрон работал на частотах, которые РЭБ не глушит, то дрон до цели долетал. Собственно, примерно так это работает и сейчас, вот только не все дроны теперь можно заглушить средствами РЭБ.

Кроме того, проводной канал позволяет передавать видеосигнал в лучшем качестве. Благодаря этому оператор получает дополнительные возможности при поиске цели, полёте к ней и при поражении.

Недавно стало известно, что в российскую армию поступил новый ударный FPV-беспилотник. Он был разработан научно-промышленным центром «Ушкуйник» из Великого Новгорода и получил название «Князь Вандал Новгородский» или сокращенно «КВН» [4].

БПЛА «КВН» имеются в частях, участвующих в отражении нападения Украины на Курскую область.

Стали известны и основные особенности проекта «КВН». Оказалось, что этот беспилотник получил оригинальную систему связи на основе оптоволоконного кабеля. Летательный аппарат получает команды и передаёт картинку с камеры по проводной линии, которая даёт ему важные преимущества.

По имеющимся данным, «проводные» ударные БПЛА находятся в производстве и попадают в войска в достаточно больших количествах [4]. Операторы активно применяют их по различной технике противника. Вместе с другими FPV-дронами новые «Князья Вандалы Новгородские» наносят украинским формированиям ощутимый урон.

По профильным ресурсам разошёлся короткий видеоролик, показывающий несколько



эпизодов применения БПЛА. Новые беспилотники атаковали разные цели в виде техники противника, стоящей или неподвижной. На данных видеороликах ярко продемонстрировано качество изображения.



Рис.2. – Скриншот качества видеоизображения при применении FPV-беспилотников.

Это видео заметно отличается от других доступных роликов применения FPV-беспилотников. Во-первых, оно имеет хорошее качество, а во-вторых, съемка велась практически до момента столкновения с целью, а в третьих «КВН» было не страшно противодронное ружье.

Таким образом, в FPV-дроне «Князь Вандаг Новгородский» имеются следующие особенности: в небольшой катушке, которая может весить, допустим, полкилограмма, помещается оптоволокно, которого хватает на 10-20 километров. Соответственно, FPV-дрон может вот таким образом управляться как бы по проводам, на самом деле по оптоволокну. Поставить помеху невозможно. Обычно мы привыкли к тому, что у дрона на финальном этапе полета картинка портится, картинка плохая, ее не видно, потому что на многих бронеобъектах, которые атакуют дроны, уже стоят системы постановки помех. Здесь же картинка четкая, ясная, никакие помехи не действуют на такие дроны. Возможности борьбы с дронами резко снижаются. Сейчас с помощью систем радиоэлектронной борьбы, которые ставятся против дронов, возможно, на 50% снижается количество попаданий дронов по технике. Соответственно, мы можем таким образом увеличить эффективность работы дронов, грубо говоря, в разы. К сожалению, ВСУ тоже, в общем-то, не стоят на месте и делают практически то же самое. Вопрос сейчас в том, кто кого опережает и опережает ли в массовом производстве таких дронов. ВСУ имеют доступ к мировой экономике, имеют доступ к компонентной базе, но возможности для производства дронов на Украине, конечно же, хуже, чем у нас. Вот за счет этого, возможно, мы получим некоторый выигрыш [1].

Рассмотрим предположительные преимущества и недостатки таких дронов.

Преимущества:

- Самое главное преимущество – такие дроны не глушатся РЭБ. Их можно только сбить.
- Ещё одно невероятно важное преимущество – низкая вероятность обнаружения. Поскольку не используются радиосигналы, оптоволоконные беспилотники и их операторов невозможно обнаружить и локализовать с помощью обычных методов пеленгации [4].
- Качественная картинка. И оператору приятно от чёткого изображения, позволяющего идентифицировать цель с более дальнего расстояния, и кадры для зрителей потом получаются довольно качественные. Пример видео будет чуть ниже.



Недостатки:

- **Дальность.** Сообщается, что максимальное расстояние для поражения целей – 15 километров (другие источники пишут про 20 км). Вроде бы относительно стандартное расстояние для FPV-дрона. Однако, это расстояние нельзя увеличить за счёт ретранслятора.

- **Мобильность.** Не знаю, что там с натяжением и прочностью кабеля, но вряд ли удастся маневрировать между препятствиями на большой скорости. Кстати, на счёт самой скорости – в сети есть кадры, где FPV-дрон на оптоволокне летит с довольно приличной скоростью [4].

Судя по открытым данным, эффективность средств РЭБ на линии боевого соприкосновения (ЛБС) значительно возросла. У противника в части средств РЭБ, противостоящих FPV-дронам, даже имеется некоторое превосходство. В то же время появляется информация и о начале массового производства достаточно совершенных российских средств РЭБ, которые в ближайшее время должны пойти в войска.

Предположим, что в какой-то момент у Вооружённых Сил Российской Федерации и у ВСУ будет определённый паритет в части средств РЭБ, способных бороться с FPV-дронами. В этом случае преимущество получит тот, у кого будет больше БПЛА, в том числе и FPV-дронов, не подверженных воздействию средств РЭБ.

Недавно в открытых источниках появилась новость о проведении на Украине испытаний перспективного немецкого беспилотного летательного аппарата (БПЛА) НСХ от компании HIGHCAT с управлением по оптоволоконному кабелю. Понятно, что такой БПЛА абсолютно не подвержен воздействию средств РЭБ, кроме того, его невозможно засечь детектором БПЛА из-за отсутствия радиосигналов управления и передачи видеосигнала [4].



Рис.3. – БПЛА НСХ – сзади БПЛА видна катушка и оптоволокно.

Дальность полёта БПЛА НСХ достигает двадцати километров, оптоволокно достаточно прочное – дрон может летать над пересечённой местностью, водными преградами, деревьями, строениями [4]. В случае успешного завершения испытаний на Украине компания HIGHCAT с партнёрами планирует выйти на производство трёх тысяч БПЛА НСХ в месяц.

На самом деле применение оптоволоконного кабеля для управления боеприпасами не является чем-то новым – Израиль уже давно использует управление по оптоволокну в некоторых модификациях противотанкового ракетного комплекса (ПТРК) Spike («Спайк»). В открытых источниках появлялась информация о применении в зоне СВО северокорейского самоходного ПТРК (СПТРК) «Пульсэ-4» с управлением противотанковой управляемой ракетой (ПТУР) по оптоволокну.



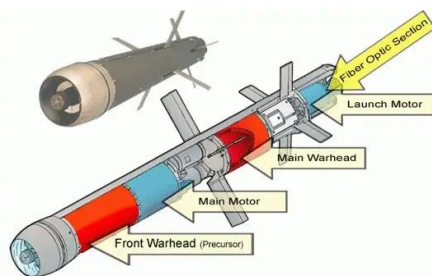


Рис.4. – ПТУР из состава ПТРК Spike.

Гипотетически, и на Украине, и в России ведутся дальнейшие разработки БПЛА с управлением по оптоволокну, также, предположительно, существует (или существовала ранее) проблема в отсутствии у нас собственного производства оптоволокну необходимой прочности.



Рис.5. – Северокорейский СПТРК «Пульсэ-4».

Судя по всему, противостояние средств РЭБ и БПЛА, в том числе FPV-дронов, выходит на новый уровень. Разработка и производство FPV-дронов с управлением и питанием по оптоволокну и/или по проводам позволит исключить фактор РЭБ в принципе. Противник уже ведёт работы в этом направлении и, предположительно, близок к получению положительного результата.

Необходимо предпринимать ответно-встречные меры, для того, чтобы не допустить получения противником одностороннего превосходства на поле боя в части FPV-дронов, а также в плане БПЛА других типов.

Список литературы:

1. Статья об особенностях работы «оптоволоконных» дронов. Военный эксперт, основатель портала Military Russia Дмитрий Корнев, Москва, 2024.
2. Применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) / ред. Н.А.Максимова-М.:КноРус, 2024г.
3. Беспилотники двойного назначения: что такое FPV-дроны и зачем они нужны [Электронный ресурс] 2023, <https://rg.ru/2023/09/12/fpv-drony-что-такое-i-zachem-nuzhny.html/>. Дата доступа: 22.03.2024.
4. БПЛА на проводе: «Князь Вандал Новгородский» и другие [Электронный ресурс]. 2024, <https://topwar.ru/248636-bpla-na-provode-knjaz-vandal-novgorodskij-i-drugie.html/>. Дата доступа: 22.08.2024.

