

ПРИМЕНЕНИЕ БПЛА С УПРАВЛЕНИЕМ ПО ОПТОВОЛОКНУ

С каждым годом технологии беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и дронов развиваются стремительными темпами, находя новые применения как в мирных целях, так и в оборонной сфере. [1] Эти аппараты способны выполнять задачи, которые раньше считались исключительной прерогативой пилотируемой авиации. При этом, помимо отличий в области применения, БПЛА и дроны различаются по возможностям управления. Дрон управляется оператором в режиме реального времени через наземную навигационную систему, тогда как БПЛА может функционировать на различных уровнях автономности: от полного дистанционного управления до почти полного автоматического выполнения задач. Такая техника выполняет задачи непрерывно и без усталости, превосходя по эффективности человеческий труд. Применение беспилотников особенно актуально в условиях, опасных для пилота, например, при работе в зоне боевых действий или в условиях значительных перегрузок.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) находят всё большее применение в боевых действиях, благодаря возможности проводить разведку, выполнять точечные удары, а также обеспечивать связь и координацию войск [2]. Военная отрасль активно развивает использование БПЛА, расширяя их функциональные возможности и повышая уровень автоматизации. В зависимости от конкретных задач, БПЛА могут применяться в следующих направлениях:

разведка и наблюдение: БПЛА оснащены камерами высокого разрешения, тепловизорами и радиолокационным оборудованием, что позволяет вести разведку позиций противника, выявлять стратегически важные объекты и отслеживать перемещение войск в режиме реального времени. Эти аппараты помогают минимизировать риски для личного состава, передавая данные оперативно и с высокой точностью.

целеуказание и наведение: БПЛА используются для подсветки целей и направления огневых средств (например, артиллерийских и ракетных систем), увеличивая точность ударов и снижая потери среди гражданского населения. Они обеспечивают поддержку другим подразделениям, передавая данные о местонахождении врага и помогая координировать действия на поле боя.

проведение ударных операций: БПЛА с боевой нагрузкой (ударные дроны) могут нести ракеты, бомбы и другие боеприпасы, нанося удары по целям с воздуха. Они эффективны для уничтожения командных пунктов, бронетехники и другой инфраструктуры противника. Такие аппараты могут работать как в автономном режиме, так и под управлением оператора, обеспечивая быструю реакцию на изменения ситуации.

подавление связи и РЭБ: Некоторые типы БПЛА используются для радиоэлектронной борьбы (РЭБ), создавая помехи в радиоканалах противника, что нарушает его коммуникационные и навигационные системы. Они могут глушить сигналы GPS, сбивать радиоуправляемые устройства и препятствовать передаче данных на большие расстояния.

маскировка и отвлечение внимания: Легкие и малозаметные дроны могут использоваться для отвлечения внимания и дезинформации противника, создавая ложные цели и отвлекая огневые средства от главного удара. Это позволяет минимизировать риски для пилотируемой авиации и бронетехники, открывая путь для основных сил.

Тем не менее, широкое использование БПЛА в боевых операциях влечет за собой и значительные риски. Беспилотники могут быть уязвимы к перехвату управления, радиоэлектронным помехам и физическим атакам. В связи с этим разработка технологий для защиты и противодействия БПЛА стала важной частью военных стратегий.

Одним из главных вызовов для FPV-дронов на поле боя является противодействие с помощью средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ), которые способны подавлять их системы управления и видеосигналов [3]. «Действие рождает противодействие», и в этой борьбе между производителями дронов и средствами РЭБ идет активное соревнование. С одной стороны, производители дронов ищут пути повышения помехозащищенности: применяют нестандартные частоты, используют направленные антенны и другие методы защиты от помех. Существуют и более радикальные решения для борьбы с FPV-дронами. Например, с помощью дробовиков, которые могут эффективно уничтожать дронов на короткой дистанции, особенно в условиях массированных налетов. Однако дробовики неэффективны в случае больших атак, а также в ситуациях, когда дрон может быть обнаружен и атакован заранее. Современные детекторы дронов позволяют своевременно фиксировать радиосигналы, излучаемые беспилотниками, что дает бойцам время подготовиться к ответной атаке. С другой стороны, специалисты по РЭБ разрабатывают системы, которые могут эффективно подавлять сигналы, используемые FPV-дронами.

В ответ на угрозу РЭБ, некоторые разработчики начинают внедрять альтернативные технологии, которые делают FPV-дроны невосприимчивыми к воздействиям на радиоэлементы. Одним из таких решений стало использование оптоволоконных кабелей для управления и питания БПЛА. Недавно в открытых источниках была опубликована информация о проведении испытаний перспективного немецкого БПЛА HСХ, который управляется и получает питание через оптоволокно. Это решение позволяет полностью избежать воздействия РЭБ, так как беспилотник не излучает радиосигналов, а значит, его невозможно засечь с помощью стандартных детекторов дронов.

Оптоволоконные решения для управления и передачи данных не являются новыми в военной технике. Например, в Израиле такие технологии используются в некоторых модификациях противотанкового ракетного комплекса Spike, также появи-

лась информация о применении северокорейского ПТРК с управлением по оптоволокну в зоне СВО [4]. Ранее на Украине был проведен ряд испытаний по использованию БПЛА, управляемых через оптоволокну, что привело к заинтересованности в производстве таких аппаратов для военных нужд.

Также некоторые эксперты, такие как военный обозреватель Виктор Литовкин, считают, что использование дронов на оптоволокну — это не «шаг в будущее», поскольку аналогичные технологии, такие как проводное наведение противотанковых ракет, использовались давно. Тем не менее, использование оптоволоконных дронов является инновационным подходом, который позволяет решать конкретные задачи на поле боя.

Западные источники, такие как американское издание Forbes, также подтверждают эффективность подобных технологий. Они отмечают, что отсутствие радиосигналов позволяет избежать проблем с пеленгацией и уничтожением дронов с помощью РЭБ. Однако, несмотря на все преимущества, существует мнение, что такие дроны не смогут полностью заменить радиоуправляемые модели, а будут эффективны в условиях помех и в первой волне атак.

При этом важным фактором является способность дронов передавать сигнал на большие расстояния, особенно в условиях интенсивного радиоэлектронного подавления. В этом плане оптоволокну имеет преимущества, так как позволяет передавать сигнал без задержек и потерь качества на значительные дистанции — вплоть до нескольких десятков километров. Тогда как традиционные кабели могут обеспечивать надежную передачу лишь на более короткие расстояния — в пределах нескольких сотен метров.

Хотя использование проводных решений возможно, ограничивает как дальность полета, так и гибкость применения дронов. Оптоволокну в данном случае обеспечивает более надежную передачу сигнала, особенно на сложных участках местности, так как не подвержено воздействию внешних помех. При этом традиционные проводные технологии ограничены по возможностям, особенно в условиях, где требуется передача значительных объемов данных для удаленного управления и видеотрансляции.

Немецкий БПЛА НСХ, обладающий дальностью полета до 20 км, является ярким примером того, как оптоволокну может изменить подход к эксплуатации беспилотников. Такой аппарат может эффективно работать в сложных условиях — над водными преградами, в городских зонах и в густых лесах, где передача сигнала с помощью радиоволн или даже проводных решений была бы крайне затруднена.

Российские военные первыми начали активно использовать на поле боя маленькие квадрокоптеры, которые почти невозможно обезвредить [5]. В их основе — довольно старая технология передачи информации по оптоволокну, которая, однако, неожиданно получила новое дыхание на поле боя в российско-украинском конфликте. Видеозаписи поражения украинской техники и военных российскими FPV-дронами на оптоволокну начали появляться в конце лета. А уже осенью такие кадры российские Z-блогеры стали выкладывать в телеграм-каналах почти каждый день. Чаще всего такие беспилотники используются в

Курской области, но были также отмечены случаи их применения в Донецкой и Запорожской областях. Российские источники чаще всего упоминают оптоволоконный дрон под названием «Князь Вандал Новгородский». Это изделие научно-промышленного центра «Ушкуйник» из Великого Новгорода. Данный дрон впервые применили в бою 13 августа этого года в Курской области. С тех пор появились десятки или даже сотни фото и видеоподтверждений попадания «Вандала» в украинские танки, бронемашины и блиндажи.

Из вышесказанного, можно сделать вывод, что преимуществом применения дронов на оптоволокне будут:

Защищенность от РЭБ. Главным преимуществом таких дронов является их устойчивость к воздействиям средств радиоэлектронной борьбы, которые могут глушить радиосигналы. Это позволяет дрону работать даже в условиях интенсивной РЭБ, чего не могут делать обычные дроны с радиоуправлением.

Невозможность локализации. Оптоволоконные дроны и их операторы не могут быть обнаружены с помощью методов пеленгации, поскольку не используют радиосигналы. Это снижает риск обнаружения и нападения на операторов.

Качественная картинка. Такие дроны обеспечивают четкое изображение, что позволяет оператору более точно идентифицировать цели. Это также важно для создания качественного видеоконтента для дальнейшего анализа.

К недостаткам можно отнести следующее:

Ограниченная дальность. Несмотря на отсутствие РЭБ-помех, максимальная дальность таких дронов составляет от 15 до 20 км, что сопоставимо с дальностью большинства FPV-дронов. Это ограничение не позволяет увеличить радиус действия с помощью ретрансляторов.

Мобильность. Использование кабеля ограничивает маневренность дрона. Хотя есть примеры, где дрон на оптоволокне летит с достаточно высокой скоростью, однако при маневрировании между препятствиями на большой скорости могут возникать сложности, связанные с натяжением кабеля.

Высокая стоимость. Использование оптоволоконного кабеля увеличивает стоимость дрона и его эксплуатации. Производство и обслуживание таких кабелей требуют дополнительных ресурсов, что может сделать такие системы менее доступными по сравнению с традиционными беспроводными дронами.

Несмотря на успехи в применении радиочастотных решений для защиты от РЭБ, очевидно, что существующие методы могут быть недостаточны, если противник получит преимущество в средствах радиоэлектронной борьбы. В таком случае, создание FPV-дронов, которые не подвержены воздействию РЭБ, становится не просто желательным, но и необходимым.

Поэтому стоит обратить внимание на альтернативные подходы, такие как управление по оптоволокну или с помощью проводов, которые не зависят от радиочастотных каналов связи и потому гораздо более устойчивы к современным методам РЭБ. На данный момент существует несколько проектов в этом направлении, и возможно, что в ближайшие годы мы увидим массовое производство таких решений, как для разведывательных БПЛА, так и для БПЛА-камикадзе.

Оптоволокно, конечно, имеет свои недостатки, такие как необходимость в дополнительной массе катушки и возможные ограничения по дальности передачи сигнала. Но его способность передавать сигнал на большие расстояния без потери качества и неуязвимости перед РЭБ делает его крайне перспективным для использования в военных технологиях.

Противостояние FPV-дронов и средств РЭБ выходит на новый уровень. Введение новых технологий, таких как оптоволокно для управления и питания дронов, позволит создать устойчивые и эффективные системы, не подверженные воздействию средств РЭБ. Важно отметить, что такие решения уже начинают внедряться, и в ближайшие годы они могут существенно повлиять на соотношение сил на поле боя. Российским производителям дронов также предстоит активно работать над аналогичными решениями, чтобы не допустить технологического отставания.

Список использованной литературы

1. Беспилотники: сто лет в воздухе: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nvo.ng.ru>. – Дата доступа: 14.10.2024.
2. ВС РФ применяют дроны на оптоволокне. Что это такое, и почему это так эффективно? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pulsepen.ru>. – Дата доступа: 15.10.2024.
3. Методы противодействия БПЛА: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arsenal-otechestva.ru>. – Дата доступа: 15.10.2024.
4. Средства борьбы с беспилотниками: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.karneev.com>. – Дата доступа: 17.10.2024.
5. БПЛА как объект обнаружения и разведки: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru> – Дата доступа: 20.10.2024.

УДК 623.746.1

студент ВП-214 Гуца И.В.

научный руководитель –п/п-к Лопато Д.Н.

ВК БрГТУ, г.Брест

ПРИМЕНЕНИЕ БАК ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ НА ПОЛЕ БОЯ

Одним из самых перспективных направлений развития современной авиации является создание и использование в военных целях БАК (беспилотных авиационных комплексов). Интерес к беспилотной авиации превратил ее в самый быстрорастущий сегмент мирового авиационного рынка. [1]

История развития БАК охватывает более века и включает в себя множество этапов и технологий. Еще в 1916г. был разработан прибор, который можно считать предшественником современных БПЛА (беспилотных летательных аппаратов).

В наше время БАК стали важными инструментами для проведения разведки и целеуказания, нанесения урона противнику, а также выполнения других специальных задач.