



УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОЕННАЯ КАФЕДРА



«ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК»

Сборник материалов научно-практической конференции
28 ноября 2024 года



Брест 2024

УДК 623.746:355.351(08)

ББК 68.51я4

П76

Ответственный редактор

подполковник Макаревич М. В., старший преподаватель военной кафедры

УО «Брестский государственный технический университет»

П76 Применение беспилотных авиационных комплексов в интересах сухопутных войск : сборник материалов научно-практической конференции / Брестский государственный технический университет, Военная кафедра ; отв. ред. М. В. Макаревич. – Брест : БрГТУ, 2024. – 96 с.

ISBN 978-985-493-642-0.

В сборнике содержатся статьи докладов, включенных в программу научно-практической конференции «Применение беспилотных авиационных комплексов в интересах сухопутных войск», посвященной анализу существующих средств беспилотной авиации и вопросам ее применения в ходе ведения боевых действий в различных условиях, состоявшейся на базе военной кафедры в УО «БрГТУ», в г. Бресте 28 ноября 2024 года.

УДК 623.746:355.351(08)

ББК 68.51я4

Учреждение образования

ISBN 978-985-493-642-0

© «Брестский государственный технический университет», 2024

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Беспилотные авиационные комплексы (БАК) все активнее внедряются в структуру современных вооруженных сил, играя ключевую роль в решении задач на поле боя. Их применение в интересах сухопутных войск особенно актуально, поскольку позволяет существенно повысить эффективность боевых действий, снизить потери личного состава и обеспечить информационное превосходство над противником.

Преимуществами применения БАК в интересах сухопутных войск являются повышение ситуационной осведомленности: БАК оснащены различными датчиками, включая оптико-электронные, тепловизионные, радиолокационные и лазерные системы, что позволяет вести круглосуточное наблюдение за местностью, обнаруживать цели, следить за передвижением противника и передавать информацию в режиме реального времени. Это дает командованию полную картину обстановки на поле боя, позволяя принимать более точные и своевременные решения.

Увеличение точности и эффективности огня: БАК могут использоваться для точного наведения артиллерии, корректировки огня, а также для нанесения ударов по целям с помощью высокоточного оружия, такого как управляемые ракеты и бомбы. Это позволяет минимизировать потери среди мирного населения и повысить эффективность боевых действий, сокращая расход боеприпасов и увеличивая вероятность поражения цели.

Снижение потерь: БАК могут использоваться для разведки и наблюдения, что позволяет снизить риск для личного состава сухопутных войск, отправляемого на выполнение опасных задач. Кроме того, использование БАК для нанесения ударов по целям противника позволяет минимизировать потери среди собственных войск.

Увеличение мобильности и маневренности: БАК могут быстро перебазироваться на новые позиции, что позволяет им действовать в различных условиях и с высокой степенью маневренности. Это особенно важно в условиях современной войны, где противник может быстро менять свою тактику и позиции.

Снижение затрат: БАК, как правило, дешевле, чем пилотируемые самолеты, что позволяет использовать их в большем количестве и с меньшими затратами. Это делает их доступным инструментом для решения широкого спектра задач.

Типы БАК, применяемых в интересах сухопутных войск - разведывательные БАК: оснащены различными датчиками, позволяющими вести наблюдение за местностью, обнаруживать цели и передавать информацию в режиме реального

времени. Они могут использоваться для поиска и идентификации целей, картографирования местности, контроля за обстановкой в тылу противника и оценки его боеспособности.

Ударные БАК: способны нести различное вооружение, включая высокоточное оружие, и могут использоваться для нанесения ударов по целям противника. Они могут использоваться для уничтожения бронетехники, артиллерии, живой силы, а также для подавления узлов связи и управления противника.

БАК радиоэлектронной борьбы: используются для подавления систем связи и радиолокации противника, а также для создания помех в работе его электронных систем. Они могут использоваться для создания "электронных завес", затрудняющих работу средств радиосвязи и навигации противника, а также для блокировки его систем управления и связи.

Транспортные БАК: используются для доставки грузов и эвакуации раненых. Они могут использоваться для доставки боеприпасов, медикаментов, продовольствия и других необходимых грузов в труднодоступные районы, а также для эвакуации раненых с поля боя.

Примеры применения БАК в реальных боевых действиях: беспилотные авиационные комплексы (БАК) играют важную роль в современных военных конфликтах, включая войну в Украине. В ходе боевых действий они применяются обеими сторонами конфликта для выполнения различных задач. Вот примеры их использования:

БАК широко используются для ведения разведки и наблюдения за позициями противника:

Украина активно применяет дроны, такие как Bayraktar TB2, для разведки и обнаружения вражеской техники и живой силы.

Российская сторона использует БАК, такие как Орлан-10, для корректировки артиллерийского огня и мониторинга линии фронта.

Дроны, оснащенные оружием или сбрасывающие боеприпасы, применяются для уничтожения техники и живой силы:

Bayraktar TB2 зарекомендовал себя в ударах по бронетехнике, артиллерийским позициям и системам ПВО.

Российские ударные дроны, такие как Ланцет, используются для точечных ударов по технике и укреплениям украинских войск.

БАК позволяют эффективно корректировать огонь артиллерии, предоставляя данные о точности ударов и позициях противника. Это существенно увеличивает точность и эффективность артиллерийских обстрелов.

Применение ударных дронов, особенно таких, как Bayraktar, оказывает деморализующее воздействие на противника, так как эти аппараты сложно обнаружить и нейтрализовать.

Обе стороны конфликта активно используют системы радиоэлектронной борьбы (РЭБ) и зенитные комплексы для борьбы с вражескими дронами. Например, Россия применяет системы Красуха-4, а Украина использует импортированные системы подавления.

На поле боя активно используются коммерческие дроны, такие как DJI Mavic, которые модифицируются для сброса гранат или выполнения разведывательных миссий. Это позволяет относительно недорого и быстро восполнять потери БАК.

Применение дронов-камикадзе, таких как иранский Shahed-136, стало важной составляющей войны. Россия использует их для атак на объекты критической инфраструктуры в Украине.

Беспилотники помогают отслеживать передвижение колонн техники и обеспечивать мониторинг важных логистических маршрутов.

Применение БАК в этом конфликте подчеркивает их значимость в современных войнах, как в тактическом, так и в стратегическом масштабе.

Разработка новых типов БАК с более высокими характеристиками: более мощные двигатели, увеличенная дальность полета, более совершенные системы наведения и управления, а также возможность использования искусственного интеллекта для принятия решений.

Интеграция БАК в единую систему управления войсками: это позволит повысить эффективность боевых действий и обеспечить более тесное взаимодействие между различными видами войск.

Разработка автономных БАК: БАК, способные самостоятельно принимать решения и выполнять задачи без участия человека, что позволит повысить их эффективность и сократить время реакции на угрозы.

Таким образом применение БАК в интересах сухопутных войск является одним из ключевых факторов, определяющих исход современных боевых действий. БАК способны повысить эффективность боевых действий, снизить потери и обеспечить информационное превосходство над противником. Дальнейшее развитие технологий и интеграция БАК в единую систему управления войсками позволят еще больше повысить их роль в современных вооруженных силах.

Список использованных источников и литературы

1. "Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика" - Биард Р.У., МакЛэйн Т.У.
2. "Беспилотные летательные аппараты" –Ганин С.М., Карпенко А.В., Колногоров В.В., Петров Г.Ф.
3. "Применение беспилотных летательных аппаратов(дронов) " - Белик А.Е., Максимов Н.А., Егоров Р.А

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

Развитие беспилотной авиации в интересах всестороннего обеспечения боевых действий регулярных частей и подразделений вооруженных сил ряда государств, а также НВФ, в ходе вооруженных конфликтов последних десятилетий конца XX и начала XXI века показывают возрастающую потребность в их применении при подготовке и ведении боевых операций. Анализ хода и исхода военных конфликтов свидетельствует о том, что широкое, массированное применение беспилотных летательных аппаратов (далее – БЛА) стало объективной действительностью, а зачастую и решающим фактором, обеспечивающим достижение успеха одной из противоборствующих сторон.

Широкое, массированное применение беспилотных летательных аппаратов стало объективной тенденцией и зачастую решающим фактором, обеспечивающим достижение успеха одной из противоборствующих сторон. Ярким подтверждением этого тезиса стало противостояние в Нагорном Карабахе

До XX века попытки создания беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) были преимущественно теоретическими, но они заложили основу для будущих достижений. В XV веке Леонардо да Винчи предложил множество проектов летательных аппаратов, некоторые из которых могли бы функционировать без пилота, используя механические системы. Эти идеи, хотя и не реализованные, вдохновили многих будущих изобретателей

Воздушные шары и ракеты также сыграли важную роль в истории беспилотных аппаратов. В XVII-XVIII веках воздушные шары использовались для наблюдений и транспортировки грузов. В Китае еще в древности были изобретены ракеты, которые могли летать без пилота, управляемые исключительно принципами реактивного движения. Эти ранние формы беспилотных устройств продемонстрировали возможность создания летательных аппаратов, функционирующих без человека на борту

Во время Первой мировой войны были предприняты первые попытки использовать беспилотные аппараты в военных целях. В 1918 году США разработали "Кеттерингский жук" — беспилотный самолет, предназначенный для доставки бомб. Этот аппарат был оснащен автопилотом, работающим на основе гироскопов, что позволило ему лететь по заданному маршруту без участия пилота

Во время Второй мировой войны Германия использовала крылатые ракеты V-1, которые можно считать предшественниками современных беспилотных боевых аппаратов. Эти ракеты были оснащены автопилотом и предназначены для нанесения ударов по стратегическим целям.

После Второй мировой войны начался новый этап в эволюции БПЛА. В этот период беспилотные аппараты стали более сложными и функциональными. США и СССР активно инвестировали в разработку и совершенствование беспилотных технологий для разведки и боевых действий. В 1950-х годах США создали серию разведывательных дронов, таких как Ryan Firebee, которые использовались для сбора информации о противнике.

В 1950-х и 1960-х годах США инвестировали значительные средства в разработку разведывательных дронов для холодной войны. Программы, такие как разработка Ryan Firebee, стали ключевыми в создании современных БПЛА.

В 1980-х годах, в рамках программы DARPA, США разработали новые системы беспилотных летательных аппаратов, которые позже были применены в военных операциях в Афганистане и Ираке.

СССР также активно работал над созданием беспилотных летательных аппаратов для разведки и боевых действий. Программы, такие как разработка Ту-141, стали важными в военной стратегии СССР.

Советские разработки в области БПЛА включали использование передовых технологий, таких как системы автопилота и дистанционного управления.

Тактико-технические характеристики современных БЛА позволяют, например, успешно решать следующие задачи: оптическое, тепловизионное и др. наблюдение за участками Государственной границы (важными объектами), а также районами дислокации, боевых и специальных действий войск (сил) и маршрутами их движения с целью их охраны; ретрансляция каналов связи в целях повышения устойчивости управления войсками (силами); поддержка поисково-спасательных операций (поиск терпящих бедствие и др.); сбор метеорологической информации; мониторинг участков местности, путей подвоза и эвакуации, барьерных рубежей и др. с целью своевременного обеспечения органов управления достоверной информацией для выработки и принятия решений

Перспективными задачами для современных БЛА также могут стать снабженческие и эвакуационные перевозки материальных средств (МатС), военнотехнического имущества (ВТИ) и личного состава.

Потребность в разработке и использовании БЛА для выполнения этих задач назрела уже во второй половине XX века (н. п. в ходе ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС). Тогда для сброса грунта и свинца в разрушенный реактор применялись военно-транспортные вертолеты, экипажи которых получили высокие дозы радиоактивного облучения [4].

Кроме того, опыт материально-технического обеспечения (МТО) войск (сил) при ведении ими боевых действий в регионах (районах) с сильно пересеченной местностью и слабо развитой дорожной сетью (Афганистан, Чечня, Осетия и Грузия, Нагорный Карабах) выявил слабые стороны штатной автомобильной техники подвоза: недостаточная проходимость по дорогам со сложным рельефом и труднопроходимым маршрутам, высокая вероятность обнаружения средствами разведки противника (прямо пропорциональная времени нахождения на маршруте перевозки), высокая уязвимость для всех видов оружия, включая стрелковое, низкая живучесть. В ряде случаев задача по подвозу материальных

средств (МатС) крайне усложнялась, а в некоторых случаях была сорвана вследствие применения противником диверсионных и засадных действий на маршрутах движения автомобильных колонн (на трассе трубопровода). В этих условиях применение грузовых БЛА позволяет решить проблему наиболее эффективно.

Следует отметить, что разработка и опытная эксплуатация грузовых БЛА уже ведется в ряде стран. Лидерами в данном направлении являются США и Израиль (таблица 1).

Эффективность применения грузовых БЛА практически подтверждена в ходе военной кампании США в Афганистане (2011–2013 гг). В этот период двумя беспилотными вертолетами типа «К-Мах» было выполнено около 1000 вылетов и доставлено по информации из различных источников от 1,2 до 2,2 тыс. т грузов с коэффициентом надежности 0,94 [4–6]. В свою очередь в результате опытных испытаний созданного в интересах армии Израиля компанией Urban Aeronautics грузового БЛА «Cormorant airmule» одним БЛА за сутки выполнялось не менее 12 рейсов с грузом 500 кг на плече подвоза 50 км.

Это позволило доставить за сутки до 6000 кг материальных средств различной номенклатуры (что равноценно 1 330 б.к для АК-74; 24 б.к для БМП 2; 4 615 рационов питания). Таким образом, отряд из 10–12 подобных БЛА сможет обеспечить бесперебойное снабжение группировки численностью до 3000 военнослужащих.

Анализ возможных форм и способов применения группировок войск (сил) на территории Республики Беларусь показал, что наиболее вероятные сценарии военного конфликта не потребуют задействования грузовых БЛА. Задачи своевременного подвоза ракет, боеприпасов и ВТИ смогут быть решены традиционными способами (с использованием автомобильного, железнодорожного, авиационного транспорта). Вместе с тем в особых условиях (действия войсковых подразделений на отдельных, изолированных направлениях, в очагах сопротивления на временно оккупированной территории и т.д.) использование грузовых БЛА может стать единственным доступным способом обеспечения подразделений и воинских частей ракетами, боеприпасами и ВТИ при выполнении специальных и боевых задач.

Таким образом подводя итог данной статьи можно сделать вывод, что разноплановость задач, к решению которых могут привлекаться БПЛА, высокая интенсивность работ, проводимых за рубежом по их созданию и адаптации в систему вооруженного противоборства, отсутствие отработанной системы взглядов на порядок организации борьбы со средствами подобного класса позволяют отнести вопросы противодействия БПЛА к категории наиболее актуальных, новых проблем в военном деле, рассмотрение и дальнейшее изучение которых должно стать приоритетным направлением исследований и опытно-конструкторских разработок.

Использование БПЛА для поражения целей помогло открыть новый вид боевых действий, современные БПЛА позволяют поражать цели более точно с небольшими «побочными эффектами» (по крайней мере, если разведка правильно управляет ими).

Список использованных источников и литературы

1. Применение беспилотных летательных аппаратов и беспилотных авиационных комплексов в интересах материально-технического обеспечения войск (сил): опыт и перспективы <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-i-bespilotnyhaviatsionnyh-kompleksov-v-interesah-materialno-tehnicheskogo>.
2. Боевой устав сухопутных войск. – Ч. 3 : Взвод, отделение, танк. – Минск : МО, 2021.
3. Статус-армс [Электронный ресурс] // режим доступа: / <https://status-arms.ru/novosti/analiz-boevogo-primeneniya-bla-v-nagornom-karabakh/>.
4. Беспилотные летательные аппараты: есть спрос – будет и предложение [Электронный ресурс] // режим доступа: / <https://www.belrynok.by/2020/01/09/bespilotnye-letatelnye-apparaty-est-spros-budet-i-predlozenie/>.

УДК 623.647+528.7

курсант Богданов А.О.

подполковник Руденков О.В.

подполковник Черенко А.С.

подполковник Кричевцов М.И.

ВФ БГУ, г. Минск

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА МУЛЬТИКОПТЕРНОГО ТИПА ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ФОТОДОКУМЕНТОВ МЕСТНОСТИ

В современности использование беспилотных летательных аппаратов при проведении топографо-геодезических изысканий [1] является перспективной областью для оценки и изучения в целях применения их в Вооруженных Силах Республики Беларусь.

Беспилотные летательные аппараты самолётного типа «Бусел 10» уже выполняют задачи по площадной аэрофотосъёмке местности в составе подвижного навигационно-топографического комплекса производства ООО «Мидивисана» [2]. Данный комплекс позволяет в значительной степени увеличить качество и скорость получения топогеодезической информации о местности в навигационно-топографической службе Вооруженных Сил Республики Беларусь.

Применение БПЛА мультикоптерного типа обладает рядом преимуществ [3] в сравнении с аппаратами самолётного типа, таких как:

- малогабаритность, из-за чего упрощается транспортировка аппарата, увеличиваются маскировочные свойства, а также открывается возможность диверсии в глубине расположения противника из-за возможности незаметно переносить квадрокоптер;

- отсутствие необходимости запуска беспилотного летательного аппарата с катапульты значительно увеличивает возможности применения в сложных условиях местности, а также позволяет производить запуск дрона даже в таких закрытых местностях, как лес;

- работа на электромоторе создаёт значительно меньше шумов в сравнении с бензиновыми моторами, что благоприятно влияет на возможности использования дрона в тактической зоне в ситуации непосредственного соприкосновения с противником;

- программное обеспечение дронов значительно увеличивает возможности применения, а также увеличивают оперативность и расширяет ряд выполняемых задач;

- возможность зависания над требуемой точкой и меньшая скорость полёта дрона увеличивает качество получаемых аэрофотоснимков, а запись метаданных снимков позволяют увеличить точность конечной фотограмметрической модели местности;

- использование различного навесного оборудования позволяет настроить дрон на выполнение значительно более узких задач, например, обнаружение замаскированного противника в ночное время при использовании тепловизионной камеры;

- возможность установки высокоточного спутникового оборудования на дроны значительно увеличивает точность позиционирования.

В свою очередь по сравнению с результатами космическими системами дистанционного зондирования Земли применение беспилотных летательных аппаратов имеет ряд преимуществ и недостатков, представленных в таблице 1 [4-5].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика космической съёмки и аэрофотосъёмки с БПЛА.

Космическая съёмка	Аэрофотосъёмка с БПЛА
Преимущества	
+ Полностью камеральные работы; + Получение снимков в разных спектральных диапазонах; + Высокий охват территории.	+ Наиболее достоверные результаты; + Различное навесное оборудование расширяет спектр выполняемых задач; + Уточнение результатов по дешифрированию в поле.
Недостатки	
- Состояние местности на снимке может не соответствовать таковой в реальности; - Невозможность полевого визуального дешифрирования.	- Необходимость выезда к месту проведения съёмки; - Снимки получаются либо в панхроматическом, либо мультиспектральном видимом диапазоне; - Сравнительно низкий охват территории; - Необходимость строгого выполнения законодательства по производству работ.

Анализируя данную таблицу следует добавить, что космическая и аэрофотосъёмка решают разные по своей сути задачи и применяются в комплексе при полноценной оценки местности, и создании (обновлении) топографических карт, фотодокументов местности. Каждый источник получения информации обладает своими достоинствами и недостатками, продиктованными технологией получения готовых ортофотопланов.

Подготовка фотодокумента к изданию проводится в ГИС «Панорама». С целью повышения читаемости готового документа производится векторизация некоторых объектов, а именно: дороги, горизонталы, капитальные строения, улицы с помощью инструментов редактора карты (рисунок 2).

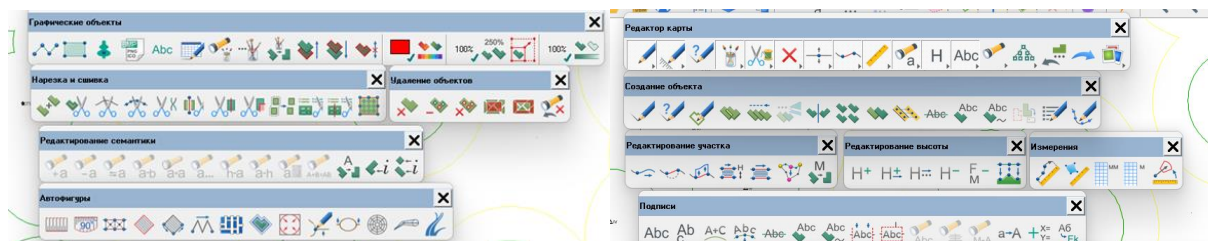


Рисунок 2 – Редактор карты в ГИС «Панорама»

С целью обеспечения недостающей информации на центральную часть исходного ортофотоплана, в связи с отсутствием исходных данных, имеется возможность загрузки данных дистанционного зондирования Земли со спутников (в данном исследовании Яндекс) через панель «Геопорталы» (рисунок 3).

Рамка векторной карты устанавливается в системе координат и на территорию ортофотоплана. Рамка растровой карты устанавливается по объекту карты, который создаётся с целью обрезки некачественных участков на исходном ортофотоплане. После векторизации интересующих объектов производится зарамочное оформление готового документа с применением инструмента «Подготовка к изданию». Исходные данные в зарамочном оформлении исправляются на текущие. Итоговый фотодокумент экспортируется в растровый формат в виде векторной карты с подложкой из ортофотоплана и спутникового снимка.

Исходя из проведённой опытно-экспериментальной работы составлена таблица 5 сравнительных характеристик современной совместной (лидар и фотографирование) съёмки с БПЛА мультикоптерного типа и аэрофотосъёмки с БПЛА «Бусел-10» самолётного типа.

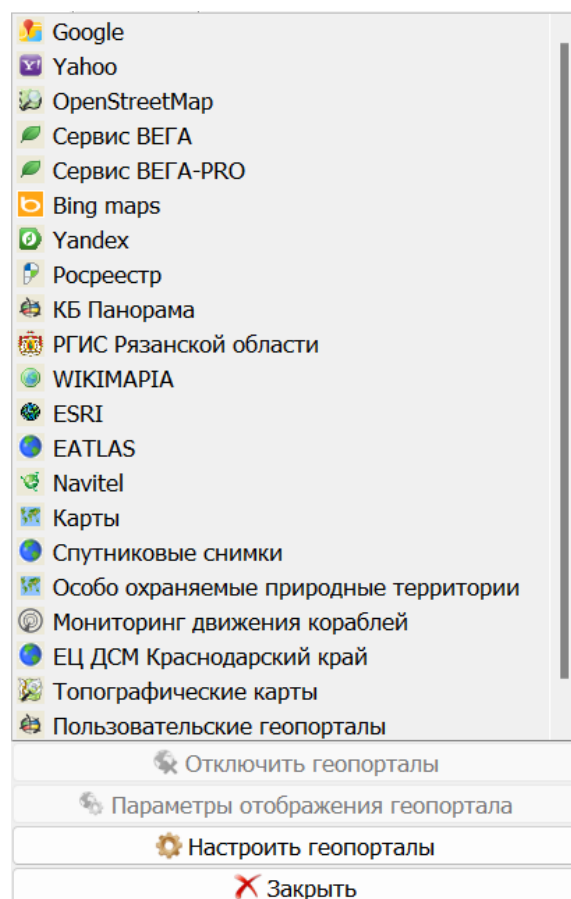


Рисунок 3 – Панель «Геопорталы» в ГИС «Панорама»

Таблица 5 – Сравнительная характеристика совместной и аэрофотосъёмки с БПЛА различного типа.

Совместная съёмка	Аэрофотосъёмка
Преимущества	
+ Наивысшая точность ортофотоплана; + Наивысшее пространственное разрешение; + Меньшие трудозатраты подготовительных работ; + Возможность производить работы одному исполнителю; + Простота в использовании оборудования; + Низкое количество бракованных снимков;	+ Площадь съёмки значительно выше; + Возможность ремонта силами ВС РБ; + Стоимость оборудования значительно ниже; + СПО подходит практически любое;
Недостатки	
- Низкие площади съёмки; - Практическая не ремонтпригодность; - Высокая стоимость оборудования; - Необходимость в приобретении дорогостоящего СПО в комплекте;	- Сравнительно низкая точность ортофотоплана; - Сравнительно низкое пространственное разрешение; - Высокие трудозатраты при подготовке; - Необходимость в большем количестве исполнителей; - Требуется обучение для использования; - Из-за тангажа и крена возможны бракованные снимки;

Подводя итог следует отметить, что использование БПЛА мультикоптерного типа с лидаром слабо применимо в процессе сплошного картографирования и обновления топографических карт, создания фотокарт, из-за их высокой стоимости, излишней точности и пространственного разрешения, необходимости в больших вычислительных мощностях ЭВМ. Предпочтительным использованием данной конфигурации БПЛА предлагается закупка комплектов в основные топогеодезические отделения, которые будут производить работы по местопределению точек с геодезической точностью до 5см, что при создании топографических планов различных масштабов достаточно. Использование данной конфигурации при замене классической тахеометрической съёмки позволит значительно сократить объём работ при создании крупномасштабных планов с необходимой точностью, значительно увеличит скорость производства геодезических работ и оформления готовых топопланов на необходимой территории в средствах ГИС.

Значительны преимущества более дешёвых конфигураций на основе дронов Mavic 3T(E) которые могут быть использованы с целью рекогносцировки местности для использования в различных видах войск ВС РБ. Их стоимость значительно ниже, что позволит закупить их в большем количестве и позволит проводить разведку практически бесшумно, получать результаты в реальном времени и при сложных погодных условиях.

Проведение аэрофотосъёмок для обновления топографических карт и создания фотодокументов целесообразнее всего с использованием БПЛА самолётного

типа, из-за больших площадей съёмки и скорости полёта. Используя данную конфигурацию, получаются не привязанные снимки, однако, технологии создания геопривязанных ортофотопланов с применением данного вида съёмок уже отработаны на практике и на текущий момент удовлетворяют всем требованиям, поставленным НТС ВС РБ.

Список использованных источников и литературы

1. Применение БПЛА при проведении топографо-геодезических изысканий / М. Карпович, Л. М. Герштейн, Н. В. Паневин, А. М. Карпович // Транспортная стратегия - XXI век. – 2013. – № 22. – С. 66-68
2. Кураш А. В., Мысливец М. В. Современная навигационно-топографическая служба Республики Беларусь //Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой. Прикладные науки. Строительство. – 2021. – №. 39. – С. 82-85.
3. Богданов А. О. , Руденков О. В. Преимущества применения квадрокоптера для топогеодезической привязки позиции войск / Геоинформационные системы военного назначения: теория и практика применения : материалы IX Респ. науч.-практ. конф., Минск, 12 мая 2023 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. М. Бахарь (гл. ред.) [и др.] ; под общ. ред. А. С. Черенко. – Минск : БГУ, 2023. – С. 84-90.
4. Топаз, А. А. Методы дистанционных исследований : электронный учебно-методический комплекс для специальностей: 1-31 02 01 «География (по направлениям)», 1-31 02 03 «Космоаэрокартография», 1-33 01 02 «Геоэкология», 1-56 02 02 «Геоинформационные системы (по направлениям)» / А. А. Топаз ; БГУ, Фак. географии и геоинформатики, Каф. геодезии и космоаэрокартографии. – Минск : БГУ, 2022. – 127 с.
5. Порядок эксплуатации авиамodelей и беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве Республики Беларусь / Интернет-портал департамента по авиации РБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа; <https://caa.gov.by/uploads/files/Porjadok-ispolzovanija-aviamodelej.pdf>. – Дата доступа: 24.02.2024

УДК 2015.05

курсант Булыго А.В.

УО «ВА РБ», г. Минск

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ИНТЕРЕСАХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ (МИНОМЕТНЫХ) ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РАКЕТНЫХ ВОЙСК И АРТИЛЛЕРИИ

Главным принципом боевого применения войск (в том числе и ракетных войск и артиллерии) становится непрерывное ведение разведки, планирование и управление действиями с привлечением минимально необходимых ударных (огневых) средств. Военные конфликты последних лет продемонстрировали эффективность новых подходов, основанных на представленных принципах, к ведению боевых действий. В результате чего были разработаны новые направления подходов развития с учетом последних достижений в создании интеллектуального оружия, применение которого на тактическом уровне во многом базируется

на своевременных, достоверных, точных и полных разведывательных данных об объектах противника, а также на целеуказании в интересах нанесения ракетных ударов и ведения огня артиллерии.

Одним из видов разведывательных комплексов (средств), обеспечивающих нанесение ракетных ударов и ведение огня артиллерии, в настоящее время являются комплексы с беспилотными летательными аппаратами (далее – БПЛА). Отличительным свойством БПЛА является способность получения информации, добывание которой, как правило, трудновыполнимо или невозможно для других разведывательных средств.

Учитывая, что в локальных конфликтах на тактическом уровне важную роль играют действия именно артиллерийских подразделений (дивизион, батарея, взвод, расчет), в качестве перспективного направления развития средств воздушной разведки можно выделить комплексы с БПЛА малой дальности и малого класса с взлетной массой до 30 кг, а также ближнего действия и мини-класса со взлетной массой до 1 кг [1].

Требования к точности определения координат разведанных объектов противника будут определяться привлекаемыми средствами поражения. Круговые срединные ошибки определения координат объектов (целей) для стрельбы на поражение ствольной артиллерией не должны превышать при дальности стрельбы 15 км - 30 м; при дальности стрельбы свыше 15 км - 50 м. Для обеспечения стрельбы реактивной артиллерии значения этих ошибок не должны превышать 70 м в зависимости от калибра РСЗО [2].

Таким образом, БПЛА является воздушным роботом в составе разведывательного комплекса, способного выполнять различные задачи, включая разведку, доразведку, обслуживание стрельбы, наблюдение, целеуказание и наведение снарядов (мин) на цель с помощью лазерного дальномера-целеуказателя, а также выполнять другие функции.

Применение комплексов с БПЛА малого и мини-классов, на наш взгляд, будет способствовать значительному повышению боевой эффективности тактических подразделений ракетных войск и артиллерии вооруженных сил Республики Беларусь.

Список использованных источников и литературы

1. Карпович А.В., Круковский А.С. Выполнение огневой задачи с помощью комплекса воздушной разведки с БЛА // Актуальные проблемы защиты и безопасности. Труды XVII ВНИПК. – Том № 6. – СПб.: НПО «Спецматериалы», 2014. – С. 217–222.

2. Приказ начальника Генерального штаба Вооруженных Сил – первого заместителя Министра обороны Республики Беларусь № 347 от 28.06.2019 г. «Об утверждении руководства по управлению огнем артиллерийских подразделений». – Минск: МО РБ, 2019.

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 HCSX, 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.

БАК стали неотъемлемой частью современных военных операций, применяясь для ударов по целям, сбора разведывательной информации и наблюдения.

С развитием и совершенствованием технологий, таких как искусственный интеллект, автоматизация и системы навигации, позволило сделать БАК более эффективными и многофункциональными.

Ожидается, что будущее БАК будет связано с развитием автономных систем, сетевых дронов и интеграцией с другими технологиями, такими как 5G.

БАК играют важную роль в современных Сухопутных войсках, обеспечивая множество преимуществ в различных аспектах боевых действий и операций. Они могут применяться для поиска и уничтожения целей, так как некоторые беспилотные системы могут быть вооружены, что позволяет им непосредственно воздействовать на противника, тем самым оказывая содействие войскам.

Еще они могут применяться для усовершенствования логистики и снабжения (доставки грузов, медикаментов и т.п.) в труднодоступных районах или при сложной тактической обстановке. Они могут быть использованы в тех ситуациях, когда другой способ доставки просто невозможен.

Также БАК могут оказывать и психологическое давление на противника, которое может быть вызвано наличием БПЛА в зоне конфликта. Наибольший эффект данное воздействие будет иметь с теми, кто ранее не сталкивался с подобными системами. Вероятнее всего это теряет свою роль, так как в настоящее время БАК перестают быть чем-то новым.

Немаловажным является применение данных комплексов для проведения разведки и наблюдения. Они способны проводить длительные миссии, что позволяет получать актуальные данные в реальном времени, при этом риск быть замеченным минимален. БАК могут использоваться для мониторинга после боевых действий, помогая оценить ущерб и выявить оставшиеся угрозы. Они также могут использоваться для обеспечения поддержки сухопутных войск, предоставляя достаточно подробную и обширную информацию о ситуации на поле боя. Это позволяет владеть необходимой тактической информацией для дальнейшего успешного ведения боя. Также БПЛА могут быть использованы для корректировки огня артиллерии, предоставляя информацию о целях и оценку поражения. Это значительно повышает эффективность артиллерийских ударов. Так называемый «вид сверху» является значимым преимуществом, так как естественные преграды и рельеф местности могут закрывать обзор. В то же время, при ведении огня из закрытой огневой позиции, беспилотные системы будут незаменимы для корректировки. [2]

Для данных целей могут использоваться различные БАК. БПЛА является только частью БАК, состоящего из системы каналов данных, сенсоров и компонентов обеспечения. Воздушный аппарат сам по себе, возможно, является самым простым из элементов всего комплекса. Он должен иметь достаточно небольшие размеры и вес, вследствие чего получит высокую подвижность, маневренность и маскировку. Это позволяет быстрее реагировать на изменения, оставаясь при этом незамеченными. На данных системах должно быть установлено соответ-

ствующее оборудование, которое могло бы позволить вести наблюдение за обстановкой. Это могут быть камеры для визуального наблюдения противника обстановки, тепловизионное оборудование, приборы ночного видения, сенсоры, камеры, радары, электроника средств связи, средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Сигналы с данного оборудования передаются на управляющее устройство, где они будут обработаны. Дальность действия подобных комплексов вполне может быть небольшой. Но чем данный показатель будет выше, тем большую зону может контролировать один БАК, а станция управления сможет располагаться на безопасном удалении. Время полета должно позволять БПЛА находится в воздухе как можно дольше, так как продолжительность боя может быть различной. Помимо этого, БПЛА, находясь в воздухе, должен иметь возможность определять собственное местоположение. Это необходимо для правильной корректировки действий и привязке к местности.

Одним из таких БАК, применяемых для наблюдения и разведки, является белорусская разработка, презентованная в 2019 году 558-ым авиационным ремонтным заводом, «Бекард-1». Он предназначен для ведения оптико-электронной разведки местности в дневное и ночное время. Выполняет задачи наблюдения в заданном районе и получения в реальном масштабе фотографического и телевизионного изображений местности, поиск и обнаружение наземных (надводных) объектов, определения их координат, автоматизированного сопровождения наземных (надводных) объектов, передача разведывательной информации в реальном режиме времени командирам подразделений тактического звена.

БАК включает 2 БПЛА, наземную станцию управления, выносное автоматизированное рабочее место, наземную аппаратуру информационно-командной радиолинии, средства наземно-воздушной радиосвязи. В состав целевой нагрузки (ЦН) каждого БПЛА входят модули фоторазведки, инфракрасной разведки, телевизионной разведки. Взлет БПЛА производится с руки, приземление – на парашюте. Управление взлетом, полетом и посадкой осуществляется в автоматическом и автоматизированном режимах. Для навигации используются спутниковая радионавигационная и бесплатформенная инерциальная навигационная системы, дающие погрешность определения координат в пределах 50 м. [3]

Данный БАК имеет максимальную взлетную массу не более 5 кг, при этом максимальная масса целевой нагрузки не превышает 0.5 кг. Дальность применения данного комплекса до 15 км. При максимальной взлетной массе летательный аппарат способен подниматься на высоту до 1000м и развивать максимальную скорость 90 км/ч.

Проведение разведки и наблюдения может производиться на высоте от 50 до 1000м, при этом крейсерская скорость должна составлять 60 км/ч. В таком режиме работы данный комплекс способен работать на протяжении 60 минут.

В качестве целевой нагрузки в данном БАК применяются фотомодуль, модуль инфракрасной разведки; модуль ТВ разведки.

В 2023 году был представлен новый БАК «Бекард-2». Он имеет следующие габариты: в длину 1,3м, в высоту 32см, размах крыльев составляет 2,9м.

По своей сути является усовершенствованной версией БАК «Бекард-1». Выполняемые задачи и состав комплекса практически аналогичны. Разницы заключается в том, что запуск производится с катапульты и усовершенствованных тактико-технических характеристиках. «Бекард-2» имеет максимальную взлетную массу не более 9кг, при этом масса целевой нагрузки составляет 0,8кг. Практически полетный потолок при максимальной взлетной массе около 1500м, а максимальная скорость при этом составляет 120 км/ч. Дальность полета увеличена до 25 км.

Высота ведения разведки осталась прежней – от 50 до 1000м. При этом крейсерская скорость увеличена до 80 км/ч. Время полета составляет 60 минут.

Сравнивая 2 данных комплекса у «Бекард-2» можно отметить ряд преимуществ. Среди них увеличенная дальность действия, что позволяет охватывать большую площадь для наблюдения; увеличенная максимальная и крейсерская скорости. Это позволяет ему быть более маневренным. Увеличение массы целевой нагрузки позволяет установить больше необходимого оборудования для наблюдения. [4]

Для наблюдения на поле боя и разведки также применяется БАК «Орлан-10»(РФ). Это российский многофункциональный беспилотный комплекс, предназначенный для ведения наблюдения за протяжёнными и локальными объектами в труднодоступной местности, в том числе при проведении поисковых и ремонтных работ. Может транслировать цели для поражения всеми боевыми машинами (САУ, танки, БМП, машины ПВО), подключенными к ЕСУ ТЗ (единая система управления тактического звена).

БПЛА имеет довольно большую дальность и продолжительность полёта: до 600 км и до 16 часов. Это позволяет БПЛА вести разведку на большой дальности и патрулировать районы длительное время. Полезная нагрузка БПЛА ограничена 5 кг, поэтому БПЛА имеет множество разных комплектаций под разный вид разведывательной аппаратуры и может нести широкий спектр военной полезной нагрузки, что позволяет выполнять ему различные задачи и использоваться в сочетании с другими системами. Разные комплектации БПЛА могут вести наблюдение в оптическом и инфракрасном диапазоне.

В сравнении с БАК «Бекард-1» и «Бекард-2» «Орлан-10» является более крупным, быстрым и дальнодейственным. Его взлетная масса составляет 18 кг, из которых 5кг составляет полезная нагрузка. Это позволяет установить на него различное оборудование, что делает его достаточно универсальным.

Для движения используется бензиновый ДВС, который позволяет развивать скорость от 90 до 150 км/ч. Высота полета может составлять 5000 над уровнем моря.

Максимальная дальность применения данного комплекса – 120 км от наземной станции управления. БАК способен пролететь до 600 км в автономном режиме или примерно 16 часов. «Орлан-10» способен работать в диапазоне температур от -30 до +40 *С.

Запуск данного БАК осуществляется с разборной катапульты. Посадка производится на парашюте.

Данные БАК применяются для наблюдения на поле боя и разведки. Это достигается при установке на них камер и различных датчиков. Также на БАК могут устанавливаться модули радиоэлектронной борьбы, пеленгаторы и другое оборудование. Они могут быть переоборудованы для выполнения различных задач, (в том числе для гражданских целей), что делает их достаточно массовыми и универсальными. «Орлан-10» использует технологическую ставку на использование резко подешевевших в последние годы гражданские импортные комплектующие. Импортные комплектующие для них не являются критическими, и при необходимости имеют аналоги. [5]

Таким образом, БАК в интересах Сухопутных войск значительно увеличивает их эффективность, безопасность и оперативность в современных условиях ведения боевых действий. Использование БАК в сухопутных войсках значительно улучшает разведку, наблюдение и целеуказание, что повышает общую эффективность боевых операций. БАК обеспечивают оперативную информацию в реальном времени, позволяют минимизировать риски для личного состава и могут выполнять разнообразные задачи, включая поддержку огнем, логистику и наблюдение.

Список использованных источников и литературы

1. Управление применения и развития БАК [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://vayar.mil.by/news/119572/> - Дата доступа: 18.11.2024
2. Белорусские беспилотные летательные аппараты: этапы развития и перспективы (Часть 2) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://minskdialogue.by/research/analytics-notes/belorusские-bespilotnye-letatelnye-apparaty-etapy-razvitiia-i-perspektivy-chast-2> . – Дата доступа : 18.11.2024.
3. Белспецвнештехника - Беспилотный авиационный комплекс «БЕКАРД-1». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bsvt.by/ru/aviacionnaya-tehnika-i-vooruzhenie/bespilotnye-letatelnye-apparaty/bespilotnyj-aviacionnyj-kompleks-bekard-1> Дата доступа: 19.11.2024.
4. Беспилотный авиационный комплекс «Бекард-2» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://bsvt.by/be/aviacionnaya-tehnika-i-vooruzhenie/bespilotnye-letatelnye-apparaty/bespilotnyj-aviacionnyj-kompleks-bekard-2> . – Дата доступа : 19.11.2024.
5. БПЛА Орлан-10 - полный обзор - технические характеристики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://military.news/ru/wiki/rossijskij-orlan-10-poletel-i-upal/?ysclid=m3os3xmrsa387283325>. – Дата доступа : 19.11.2024.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ ПОСЛЕДНИХ ДЕСЯТИЛЕТИЙ

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) сыграли ключевую роль в трансформации военной тактики в XXI веке. От разведывательных операций до высокоточных ударов, дроны стали важнейшим элементом в вооружённых конфликтах. Их применение менялось и совершенствовалось с каждым новым конфликтом, начиная с разведки и заканчивая решением стратегических задач. Использование БПЛА оказало значительное влияние на ход боевых действий.

Чеченские войны: первые шаги в применении БПЛА.

Вторая чеченская война (1999–2009) стала одним из первых примеров, когда Россия начала экспериментировать с использованием беспилотных технологий. Основной задачей БПЛА в этом конфликте была разведка и корректировка артиллерийского огня. Использовались аппараты серии «Пчела», способные передавать видеоизображения в реальном времени.

Несмотря на технические ограничения, эти БПЛА сыграли важную роль в успешных операциях против боевиков, скрывавшихся в труднодоступных горных районах. Однако на тот момент Россия ещё только осваивала технологии, и аппараты часто сталкивались с проблемами, такими как низкая автономность и уязвимость к огню противника. Опыт, полученный в Чечне, стал основой для дальнейшего развития российского беспилотного флота. [1]

Начало активного использования БПЛА в военных действиях связано с операциями США в Афганистане (2001) и Ираке (2003). Первоначально БПЛА Predator использовались для разведки и наблюдения, что позволяло военным получать оперативную информацию о местоположении противника. Со временем технологии развивались, и Predator был оснащён ракетами Hellfire, что превратило его в эффективное оружие для точечных ударов по ключевым целям, таким как командные пункты или укрытия лидеров террористов.

Эти конфликты показали преимущества БПЛА в условиях асимметричной войны. Возможность длительного нахождения в воздухе, минимизация риска для экипажа и высокая точность стали ключевыми факторами, стимулировавшими дальнейшее развитие этой технологии. [2]

Спустя несколько лет технологии БПЛА получили дальнейшее развитие в другом контексте — конфликте между Израилем и Палестиной в секторе Газа. Здесь беспилотники продемонстрировали свои возможности на новом уровне.

Израиль, уже накопивший опыт использования БПЛА в предыдущих конфликтах, начал активно применять их в операциях против ХАМАСа. Аппараты,

такие как Hermes 450 и Heron, выполняли функции разведки, наблюдения и нанесения точечных ударов. Одной из ключевых задач было выявление пусковых установок ракет и туннелей, которые использовались для скрытных перемещений бойцов ХАМАСа.

Израильские дроны отличались высокой степенью технологической оснащённости, включая возможность круглосуточной работы в сложных условиях.

Этот конфликт подчеркнул важность применения дронов в плотной урбанизированной среде, где необходимо минимизировать жертвы среди гражданского населения. Израильский опыт активно перенимали другие страны, включая Турцию и Азербайджан. [3]

Сирийский конфликт, начавшийся в 2011 году, стал площадкой для применения БПЛА различными сторонами. США, Россия, Турция и Иран активно использовали дроны для выполнения разведывательных и ударных задач. Американские Reaper и российские «Орионы» сыграли значительную роль в борьбе против террористических организаций, таких как ИГИЛ.

Турция внесла новый вклад в использование БПЛА, применяя свои ударные аппараты Bayraktar TB2. Эти дроны стали решающим фактором в успешных операциях против сирийских правительственных сил и курдских формирований. Bayraktar TB2 сочетает высокую мобильность, доступность и точность, что сделало его символом новой эпохи беспилотных технологий. [4]

Если Сирия стала полем для многостороннего использования БПЛА, то война в Йемене (с 2014 года) показала, как беспилотники могут использоваться для асимметричной войны. Конфликт между поддерживаемым Саудовской Аравией правительством и повстанцами-хуситами продемонстрировал растущую роль дронов в условиях ограниченного доступа к традиционным видам вооружений.

Повстанцы-хуситы, поддерживаемые Ираном, активно применяют ударные и разведывательные БПЛА. Примером служат дроны иранского производства, такие как Shahed-136, которые хуситы использовали для атак на стратегические объекты Саудовской Аравии. Одним из самых значимых эпизодов стало нападение на нефтяные объекты Saudi Aramco в 2019 году, что привело к временной остановке половины нефтедобычи в стране.

В ответ Саудовская Аравия и её союзники применяли более совершенные БПЛА, такие как Wing Loong, для разведки и нанесения ударов по позициям хуситов. Эти аппараты помогли коалиции отслеживать передвижение противника и уничтожать его ключевые объекты. [5]

Второй карабахский конфликт, разразившийся осенью 2020 года, стал ярким примером того, как использование БПЛА может радикально изменить исход войны. Азербайджан, активно внедривший современные беспилотные технологии, одержал стратегическое преимущество над Арменией благодаря применению ударных БПЛА.

Главными "героями" конфликта стали турецкие Bayraktar TB2 и израильские дроны-камикадзе Harop. Bayraktar TB2 использовались для нанесения высокоточных ударов по танкам, артиллерии и другим объектам армянских вооружён-

ных сил. Видеооперации с беспилотников, демонстрирующие уничтожение армянской техники, широко распространились в информационном пространстве, усиливая психологическое давление на противника.

Израильские *Harop*, в свою очередь, применялись как дроны-камикадзе, способные атаковать системы противовоздушной обороны. Эффективность этих аппаратов позволила Азербайджану подавить армянскую ПВО и добиться господства в воздухе.

Этот конфликт показал, что БПЛА способны компенсировать разницу в численности и оснащении армий, превращая тактические преимущества в стратегическую победу. В результате успех Азербайджана стал вдохновляющим примером для других стран, что нашло отражение в конфликтах следующего поколения. [6]

Если Нагорный Карабах стал демонстрацией возможностей БПЛА в локальной войне, то конфликт на Украине (с 2022 года) показал, как дроны могут применяться в условиях полномасштабного вооружённого противостояния.

С первых дней войны Украина активно использовала *Bayraktar TB2*, уже доказавшие свою эффективность в Карабахе и других вооружённых конфликтах. Эти аппараты применялись для уничтожения российской бронетехники, артиллерийских установок и даже кораблей, таких как крейсер «Москва». *Bayraktar TB2* позволили украинским силам компенсировать недостаток авиации и усилить тактические возможности на поле боя.

С другой стороны, Россия применяет свои разведывательные и ударные дроны, такие как «Орлан-10», а также иранские *Shahed-136*. Последние стали инструментом для массовых ударов по критической инфраструктуре Украины. Эти дроны-камикадзе, несмотря на их относительную простоту и низкую стоимость, оказались эффективными в нанесении значительных повреждений энергетической инфраструктуре, что вызвало масштабные перебои с электро- и водоснабжением. [7]

Эволюция применения БПЛА в военных конфликтах последних десятилетий наглядно демонстрирует их растущую роль на поле боя. От разведки в Чечне до высокотехнологичных ударов в Карабахе и Украине, дроны стали важным элементом современной войны.

Каждый новый конфликт приносил инновации в их использование:

Чечня заложила основу для применения БПЛА в сложных условиях;

Афганистан и Ирак показали возможности ударных дронов;

Сектор Газа, Сирия и Йемен продемонстрировали их эффективность в урбанизированной среде;

Карабахский конфликт и война на Украине вывели применение дронов на новый уровень, превратив их в решающий фактор.

Развитие БПЛА не только изменяет баланс сил на поле боя, но и стимулирует гонку вооружений, связанную с разработкой средств противодействия этим технологиям. В ближайшем будущем можно ожидать дальнейшего расширения спектра их применения, что сделает беспилотные системы ещё более важным элементом военных стратегий.

Список использованных источников и литературы

1. Герасимов В.В., "Применение разведывательных БПЛА в условиях локальных конфликтов" // Военная мысль, 2013.
2. Лавров А.В., "Анализ применения американских БПЛА в Ираке и Афганистане" // Современные вооружения, 2010.
3. Залесский Ю.М., "Тактика применения израильских БПЛА в локальных конфликтах" // Военно-аналитический журнал, 2015.
4. Алимов С.Н., "Беспилотные технологии в сирийском конфликте: уроки и выводы" // Военный вестник, 2018.
5. Петров Д.А., "Конфликт в Йемене: роль иранских БПЛА" // Восток и современность, 2021.
6. Широков А.И., "Применение ударных БПЛА в Карабахе: новый этап военных технологий" // Полигон, 2021.
7. Иванов К.В., "Беспилотные аппараты в современном военном конфликте: опыт Украины" // Национальная оборона, 2023.

УДК 355.424

Жаркевич Л.Л.

ВК БГТУ, г. Минск

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Боевые действия – классическая сфера применения беспилотников. Именно военной отрасли дроны обязаны своим происхождением. Первые предпосылки к автономным летательным аппаратам появились ещё в 19 веке. В современной военной промышленности используются высокотехнологические модели беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА), которые постоянно совершенствуются. Аппараты активно применяют в качестве разведчиков, системы ударной авиации, координаторов наземных действий, а также дроны ударного действия – камикадзе. Причины, по которым при решении военных задач предпочтение зачастую отдаётся БПЛА, объективны и вполне понятны. Прежде всего, это безопасность – в принципе, главенствующий фактор (потеря БПЛА не влечёт за собой гибели лётчика или целого экипажа, как в пилотируемой авиации). Пожалуй, не меньшее значение имеет стоимость летательного аппарата и подготовки его пилотов (операторов). БПЛА гораздо дешевле пилотируемых самолётов и вертолётот и в производстве, и в эксплуатации.

Первым военным БПЛА стал американский беспилотный летательный аппарат AQM-34 разработаны фирмой «Теледайн Райн» в 1951 г. на базе реактивной мишени BQM-34 Файрби. AQM-34 запускался с самолета-носителя Локхид DC-130A, совершал полет по запланированному маршруту и возвращался в расчетную точку. Командование ВВС США неоднократно применяло БПЛА типа BQM-34 для отвлечения на них истребительной авиации и вызова огня зенитных средств [1].

Специальная военная операция на Украине (далее – СВО) изменила военное дело революционным образом. Уже сегодня можно прямо сказать, что со времен Корейской войны 1950-1953 годов мир не знал ничего подобного. Ирано-иракская война 1980-1988 гг. велась между довольно отсталыми странами, и ничего нового в технике не ознаменовала. Что до многочисленных войн Америки последних десятилетий, то они всегда велись против заведомо слабейшего противника. СВО сделала беспилотники ведущим средством поражения противника. Конечно, много чего нового мы узнали и помимо БПЛА, например о характере современной морской войны, о столкновении авиации с современной системой ПВО (при проведении локальных военных конфликтов израильские или американские летчики ведь не привыкли действовать когда у их противников есть нечто подобное, они обычно расстреливают с воздуха беззащитные цели), о роли высокоточных РСЗО типа «Хаймарс» и том, как им противодействовать. Но беспилотники стали подлинным хитом СВО.

На рубеже 2022-2023 гражданские БПЛА по обе линии фронта начали приспособлять для решения уже не только разведывательных задач, но и для поражения вооружения, боевой техники и даже отдельных военнослужащих. Подлинным открытием стали совсем небольшие беспилотники, которые до 2022 года всерьез и не рассматривались. Сперва это были китайские «Мавики», использовавшиеся в качестве разведчиков. Другие БПЛА, например, сельскохозяйственные, стали использовать для сбросов небольших гранат или мин (украинская «Баба-Яга»). Опыт оказался в высшей степени удачным. В руках военных оказалось точное средство поражения техники и живой силы противника, сравнительное недорогое, которое можно клепать в полевых условиях.

Несмотря на эффективность «сбросов», наиболее весомый вклад в ситуацию на фронте за последний год внесли, пожалуй, не они, а FPV-дроны. Эта аббревиатура расшифровывается как First Person View – «вид от первого лица». Оператор такого беспилотника управляет им с помощью камеры, установленной по курсу движения, и специальных очков. Типичный FPV-дрон представляет собой квадрокоптер, оснащенный боеприпасом (например, противотанковой гранатой РПГ-7), который взрывается при соударении с целью. Важное преимущество таких беспилотников заключается в высокой точности поражения и способности залететь буквально «в форточку», что снижает эффективность укрытий. [2]

FPV-дроны собирают в мастерских из китайских комплектующих, что снижает их себестоимость, по сравнению с обычными боеприпасами.

Применение FPV-дронов на фронте началось еще в 2022 году и поначалу было достаточно ограниченным: практическая дальность устойчивой связи с оператором составляла не более 2 км. Тем не менее использование таких беспилотников быстро расширялось, вскоре оставив «сбросы» далеко позади (по крайней мере, если ориентироваться на количество геолоцированных видео). В дальнейшем благодаря специальным дронам-ретрансляторам дальность полетов удалось повысить, что позволило поражать цели, которые могут находиться во многих километрах от фронта.

С недавнего времени на вооружении российской армии состоят барражирующие боеприпасы «Ланцет» – беспилотные летательные аппараты с собственной боевой частью, способные вести разведку и сразу поражать найденную цель. Этот беспилотник отличается высоким уровнем автономности, а также несет оптико-электронные средства. При помощи последних он может самостоятельно находить наземную цель и наводиться на нее. Преимущества таких БПЛА: они быстры, бесшумны, просты в эксплуатации и способны с высокой точностью атаковать цели в десятках километров от точки запуска [3]. Естественно, их дальность и поражающая сила больше, чем у обычных FPV-дронов.

Обилие сегодня вдоль линии противостояния беспилотников стало одной из причин позиционного тупика. Военная техника, автомобили обслуживания выбиваются сразу при появлении на поле боя, в районе сосредоточения и в тылу. То же касается плохо укрепленных мест пребывания живой силы.

Необходимость противодействовать БПЛА повлекла за собой спрос на средства радиоэлектронной борьбы (далее – РЭБ). Средства РЭБ создают радиопомехи, которые воздействуют на средства связи и управления беспилотниками противника. С помощью РЭБ можно вывести из строя беспилотники и самолеты, заглушить сигнал вражеских радаров и лишить противника связи, блокировать сигнал GPS даже на очень дальних расстояниях. Так, эти средства могут задать вражеским дронам, которые наведены по сигналу GPS, неверные координаты, что не позволит достичь цели [4].

Однако следует отметить, что средства РЭБ тоже не всегда эффективны против дронов. Легко нарушить работу лишь наиболее простых каналов управления и навигации беспилотника. А разработка в ближайшем будущем навигационных систем на основе электронных карт местности или систем технического зрения в состоянии сделать подавление каналов навигации бесполезным. Учитывая все это, в действиях против беспилотников остается повышать скрытность: маскировать позиции и технику дымом, камуфляжными маскировочными сетями, создавать ложные объекты. Методы старые, но эффективные.

Таким образом можно сделать вывод, что самолетные БПЛА, малые и сверхмалые ударные беспилотники, барражирующие боеприпасы в ближайшее время будут играть на поле боя не меньшую роль, чем артиллерия, авиация и другие средства поражения. Потому необходимо создать новые мобильные, компактные и безопасные средства борьбы с дронами. И здесь наиболее перспективным представляется применение лазерного и микроволнового оружия.

Так что технологическая революция, начавшаяся во время проведения СВО, еще подлежит осмыслению, и последствия этого осознания и ознакомления с ее опытом трудно себе вообразить, они могут затронуть самые неожиданные стороны жизни.

Список использованных источников и литературы

1. Павлушенко М. И., Евстафьев Г. М., Макаренко И. К. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития. М.: «Права человека», 2005. С.336.

2. Бабушкин Г. Армейский сборник. Журнал Министерства обороны РФ - Оружие современности [Электронный ресурс]. Г. Бабушкин – Режим доступа: <https://army.ric.mil.ru/Stat/item/215989> [Дата обращения: 25.10.2024].

3. Сайт информационного агентства «РИА-новости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20130320/927830711.html> [Дата обращения: 28.10.2024].

4. Рожков А. Д. Радиоэлектронная борьба в войнах и вооруженных конфликтах [Электронный ресурс]. А. Д. Рожков – Режим доступа: <https://knigogid.ru/books/1855735-radioelektronnaya-borba-v-voynah-i-vooruzhennyh-konfliktah/toread> [Дата обращения: 06.11.2024].

УДК 623.746.-519

курсант Зенов Е.Д.

ВФ БГАА, г. Минск

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ВЫСОКОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПА В СУХОПУТНЫХ ВОЙСКАХ

В современных боевых действиях все большая роль отводится беспилотным комплексам, в частности, беспилотным летательным аппаратам (БЛА). Несмотря на то, что на вооружении многих стран мира стоят БЛА стратегического назначения (например, “Хищник” армии США, который достаточно успешно применялся в американской кампании на территории Афганистана), широкую популярность приобрели именно сравнительно небольшие коммерческие БЛА изначально создававшиеся для мониторинга местности, составления карт и не предназначенные для использования при выполнении боевых задач. Это во многом обусловлено их универсальностью, дешевизной и простотой в освоении.

С развитием технологий, улучшением навигационных систем и интеграцией БЛА в сухопутные войска, можно ожидать, что их роль в доставке грузов будет только расти, так это является разумной альтернативой применения традиционной авиации при определенных условиях.

На примере специальной военной операции, проводимой Российской Федерацией на территории Украины можно обозначить три основных цели применения беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа:

поражение живой силы, огневых средств и техники противника как сбрасываемыми снарядами так и посредством нанесения прямого удара при помощи FPV-дрона, на котором снаряд закреплен;

разведка местности с использованием оптико-электронных приборов;

корректировка огня артиллерии.

В более редких случаях наблюдается их применение для доставки грузов небольшой массы. Это могут быть боеприпасы, медикаменты, провиант.

В условиях интенсивных боевых действий, которые отличаются высокой динамикой и вынуждающих командира принимать решения быстро, подразделение может оказаться отрезанным от основных союзных сил. В таком случае оно лишается всякого тылового обеспечения, что делает невозможным поставку провизии, боеприпасов, медикаментов, обеспечение ротации войск и ставит под угрозу успешное выполнение поставленных задач. Снабжение подразделения по воздуху при помощи БЛА мультироторного типа позволит поддерживать его боеспособность и обеспечить возможность контратаки либо же отступления к основным силам.

В сравнении с вертолетами, которые так же могут быть использованы для доставки грузов, БЛА мультироторного типа имеют следующие преимущества:

меньшие размеры БЛА обеспечивают их дополнительную маскировку;

БЛА значительно дешевле вертолета;

БЛА проще в обслуживании;

утрата БЛА не ставит под угрозу жизнь оператора.

В свою очередь существенными недостатками являются:

меньшая дальность полета;

небольшая грузоподъемность.

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика вертолетов и БЛА, применяемых для транспортировки грузов.

Таблица 1

Название	Тип	Грузоподъемность, кг	Максимальная дальность полета, км	Цена, тыс. USD
Ми-8	Вертолет	4000	670	4700
Boeing CH-47 Chinook	Вертолет	12200	2330	28900
FB3	БЛА	100	25	85
T-650	БЛА	300	80	Нет данных
ИД-100	БЛА	200	72	143

Относительно небольшая дальность полета БЛА компенсируется возможностью его быстрой доставки и развертывания в подходящем для этого месте. Расчет БАК, находящийся вблизи линии боевого соприкосновения имеет высокую скорость реагирования и может быть оперативно применен для доставки грузов.

В современных боевых действиях все чаще применяется эвакуация раненых при помощи дистанционно управляемой техники. На данный момент это преимущественно осуществляется по земле. Эвакуация людей по воздуху позволяет игнорировать особенности рельефа, которые препятствуют продвижению наземной техники. Это могут быть речные и горные преграды, лесные массивы, заболоченная местность. Сокращение времени доставки раненого напрямую влияет на вероятность успешного и своевременного оказания медицинской помощи.

Подводя итоги следует отметить, что применение БЛА для доставки грузов и транспортировки раненых открывает новые возможности в логистике, трансформирует способы управления поставками и обеспечения доступа к необходимым ресурсам. Использование БЛА позволяет не только значительно сократить время доставки, но и улучшить преодоление труднодоступных и удаленных регионов.

Список использованных источников и литературы

1. Веб-сайт Министерства обороны Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://structure.mil.ru/structure/forces/air/weapons/aviation/more.htm?id=10333015@morfMilitaryModel>. — Дата доступа: 24.11.2024.
2. The Boeing Company [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.boeing.com/defense/ch-47-chinook#milestones>. — Дата доступа: 24.11.2024.
3. Flying Basket [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://flyingbasket.com/fb3-order>. — Дата доступа: 24.11.2024.
4. BAE Systems [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.baesystems.com/en/product/t-650-heavy-lift-electric-uas-concept-vehicle>. — Дата доступа: 24.11.2024.
5. Презентация к докладу по проекту ИД—100А. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://leader-id.storage.yandexcloud.net/event_doc/366817/6380b86cf3f99143640427.pdf. — Дата доступа: 24.11.2024.
6. Маркин А.В. Обобщение боевого опыта южного крыла СВО до апреля 2024 года // М.: Социально-политическая мысль, 2024. — 144 с.

УДК 355.40:528.837

студент ВП-224 Егоренков Н.Д.

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

ВК БрГТУ, г.Брест

ПРИМЕНЕНИЕ БАК ДЛЯ РАЗВЕДКИ

БАК, или беспилотные авиационные комплексы, - это совокупность функционально связанных элементов, включающая один или несколько беспилотных летательных аппаратов, средства обеспечения взлета и посадки, а также наземный пункт управления. БАК могут использоваться для различных целей, таких как разведка, мониторинг, картографирование, контроль, доставка грузов и проведение научных исследований. БАК могут быть разных типов и размеров, от небольших дронов до крупных беспилотных самолетов. Они могут использоваться для различных задач. В данном докладе применение БАК будет описано со стороны разведывательной деятельности.

БАК очень полезны в ведении разведки. Они могут быть использованы для сбора информации о противнике, местности, объектах. Например, они могут быть использованы для:

сбора информации о расположении войск противника: БАК могут быть оснащены камерами, радарам и другими датчиками, которые могут быть использованы для наблюдения за противником и сбора информации о его местоположении, численности и вооружении.

сбора информации о местности: БАК могут быть использованы для создания карт местности, которые могут быть использованы для планирования операций.

сбора информации о объектах: БАК могут быть использованы для наблюдения за объектами, такими как мосты, здания и военные базы, чтобы получить информацию о их состоянии и защите.

В целом, БАК являются ценным инструментом для ведения разведки, так как они могут быть использованы для сбора информации, которая может быть использована для принятия решений о планировании операций и ведении боевых действий.

БАК обладают рядом преимуществ, которые делают их привлекательными для различных сфер применения.

Преимущества БАК это большая дальность и высота полета. Они могут летать на значительно больших расстояниях и высотах, чем пилотируемые самолеты, что позволяет им выполнять задачи, недоступные для традиционных воздушных судов. При этом шанс того, что БПЛА (беспилотный летательный аппарат), входящий в состав БАК, будет сбит при обнаружении во время ведения разведки снижается в разы, тем самым повышается длительность и качество разведки. [1]

БАК имеют надежный канал управления. Они управляются дистанционно, что делает их менее уязвимыми для вражеского огня и позволяет им вести разведку в опасных и более труднодоступных зонах в непосредственной близости с противником.

БАК имеют возможность выполнения задач различной направленности и сложности. При ведении разведки БАК могут использоваться для различных целей, а именно наблюдение, картографирование, охрана и многое другое.

Само понятие БПЛА подразумевает отсутствие пилота в аппарате. Это гарантирует безопасность, сохранность жизни и здоровья личного состава при ведении разведки на территории противника.

Несмотря на плюсы, БАК так же обладают рядом недостатков, которые могут поставить под сомнение их эксплуатацию в том числе при ведении разведки.

Нсмотря на то, что БАК дешевле в эксплуатации, чем пилотируемые самолеты, все же стоят они довольно дорого. Они имеют малую автономность и ограниченное время полета, что ограничивает их возможности в продолжительных по времени исполнении разведывательных операциях.

Ограниченная дальность полета БАК сдерживает их возможности в разведке на чрезмерно дальних дистанциях.

БПЛА уязвимы к электронным помехам, они могут быть легко выведены из строя использованием данных устройств. Так же против БПЛА эффективно используется электромагнитное оружие, что делает в некоторых случаях эксплуатацию БАК с целью разведки неэффективной.

БАК требуют квалифицированного оператора, который должен быть обучен управлению и обслуживанию комплекса. Обучение операторов БАК и в частности БПЛА длительный и сложный процесс, который требует большого количества средств и времени.

На данный момент создание, эксплуатация и модернизация БАК в разведывательных целях широко развивается во многих странах мира, таких как Соединённые Штаты Америки, Турция, Израиль, Китай, Россия, Беларусь. [2]

На данный момент существует большое количество БАК, которые широко применяются в мире для разведки и многих других задач. Далее будут описаны некоторые из наиболее известных и используемых БАК в мире [3]:

Модель	Описание
MQ-1 Predator (США)	Один из первых успешных БАК, использовавшихся для разведывательных миссий и ударов по целям. Оснащен оптическими и инфракрасными камерами, а также радаром.
MQ-9 Reaper (США)	Более мощная версия Predator, предназначенная для длительных полетов и выполнения как разведывательных, так и ударных миссий. Оснащен современными сенсорами и может нести боеприпасы.
IAI Eitan (Hercules) (Израиль)	Высоколетящий БАК, предназначенный для стратегической разведки. Обладает высокой продолжительностью полета и может использоваться для сбора информации на больших территориях.
Bayraktar TB2 (Турция)	Популярный тактический БАК, который использовался в конфликтах в Сирии и Ливии. Обладает возможностями для ведения разведки и нанесения ударов по целям.
CH-4 (Китай)	Беспилотник среднего класса, используемый для разведки и ударных операций. Имеет возможности для передачи данных в реальном времени.
K Drone (Korean Drone) (Южная Корея)	Разработан для выполнения различных задач, включая разведку и наблюдение.
"Беркут-3" (Беларусь)	Этот БАК предназначен для разведки и может быть использован для создания разведывательно-ударного контура.
"Бекард-1" (Беларусь)	Этот БАК имеет максимальную скорость 90 км/час и может использоваться для разведки на высоте от 250 до 300 метров.
"Гриф", "Чекан", "Ловчий" (Беларусь)	Эти БАК разработаны на 558-м авиаремонтном заводе и имеют говорящие названия, отражающие их назначение.

Перспективы развития БАК в военной сфере, особенно в области разведки, выглядят крайне многообещающе. Беспилотники становятся неотъемлемой частью современных военных операций, обеспечивая армии возможностью проводить разведывательные миссии с высокой эффективностью и минимальными рисками для личного состава.

Развитие технологий искусственного интеллекта и машинного обучения также значительно расширяет возможности БАК в разведке. Системы, способные обрабатывать и анализировать большие объемы данных, могут автоматически выявлять подозрительные активности или аномалии на местности, что значительно повышает скорость реакции военных на потенциальные угрозы. Например, использование ИИ (искусственного интеллекта) для анализа видеоизображений с дронов позволяет быстро идентифицировать цели и передавать информацию командирам.

Кроме того, беспилотники могут работать в сочетании с другими системами разведки, создавая многослойные подходы к сбору информации. Совместное использование БАК со спутниками, наземными радарными и другими средствами наблюдения позволяет создать более полную картину обстановки на поле боя. Это интегрированное решение делает военные операции более эффективными и менее предсказуемыми для противника.

Список использованных источников и литературы

1. Статья “Беспилотный летательный аппарат” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат. – Дата доступа: 16.11.2024.
2. Республиканское унитарное предприятие Интернет портал “Научнопроизводственный центр многофункциональных беспилотных комплексов Национальной Академии Наук Беларуси” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uavbusel.by>. – Дата доступа: 16.11.2024.
3. Статья “Беспилотные летательные аппараты Республики Беларусь” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bte.by/katalog/aviatsionnayatekhnika/vertolety/>. – Дата доступа: 16.11.2024.

УДК: 358.421:358.422

студент ВП-223 КОЗЕНЯ И.Г.

научный руководитель – п/п-к Миронович О.В.

ВК БрГТУ, г.Брест

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛОРУССКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В последние годы беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали неотъемлемой частью современных вооруженных сил. Они используются для разведки, наблюдения, нанесения ударов и других задач. В данной статье рассматриваются особенности и характеристики белорусских боевых дронов в сравнении с зарубежными аналогами.

Беларусь активно развивает свою беспилотную индустрию. Среди наиболее известных моделей можно выделить БПЛА «Кондор-2», «Ловчий», «Чекан»,

«Бекард» и «Буревестник МБ». Эти дроны оснащены современными системами радиоэлектронной борьбы и могут выполнять широкий спектр задач, включая имитацию аэродинамических целей и определение координат зенитных ракетных комплексов противника.

БПЛА «Кондор-2» (Рис. 1) оснащен радиотехнической аппаратурой «Вега-Р». Его предназначение: определение координат зенитных ракетных комплексов (ЗРК) ПВО противника на местности, определение технических характеристик ЗРК (частотных и временных параметров излучаемых сигналов), передача полученной информации в реальном масштабе времени на пункт управления. БРЭО «Кондор-2» включает: блок обработки сигналов, блок DRFM, усилитель мощности, переднюю антенну, приемную антенну. Позволяет имитировать истребитель и бомбардировщик. Один БПЛА может имитировать две цели.



Рисунок 1 - БПЛА «Кондор-2»

В боевой обстановке «Кондор-2» может использоваться для имитации прорыва системы ПВО противника путем создания виртуальной группировки боевых самолетов, что вынуждает радары противника включиться в активную работу, то есть перейти в режим излучения по ложной групповой цели. БПЛА самолетного типа «Ловчий» является носителем авиационных средств поражения и относится к классу ударных, имеет автоматический и автоматизированный режимы управления. Он может оснащаться легкими неуправляемыми авиационными бомбами типа ПТАБ, сбрасываемыми в автоматизированном режиме и по сигналу оператора. Проектируемая версия БПЛА позволит использовать более эффективные боеприпасы: корректируемые авиабомбы и легкие управляемые ракеты.

Технические характеристики (на основании данных разработчика):

суммарная масса боевой нагрузки, размещаемой на внешней подвеске – 20 кг;
тактический радиус действия (в режимах разведки, ретрансляции, наведения и атаки) – до 70 км;

высота полета в режиме разведки – от 500 до 3000 м, в режиме наведения и атаки – от 300 до 3000 м;

крейсерская скорость – 120 км/час;

время нахождения в воздухе – до 8 час. [1]



Рисунок 2 - БПЛА «Буревестник МБ»

БПЛА «Буревестник МБ» (Рис. 2). Общая длина – 2,3 м, размах крыла – 2,8 м. Высота на стоянке – всего 650 мм. Максимальная взлетная масса ограничена 250 кг, однако при дальнейшей модернизации возможно увеличение этого параметра. При помощи 65-сильного двигателя машина способна развивать максимальную скорость 250 км/ч. Крейсерская скорость – 150 км/ч. Потолок достигает 5 км, дальность полета – до 300 км. Полет может выполняться как по командам оператора, так и в соответствии с заранее заложенной программой.

В ходе разведывательной или боевой работы «Буревестник МБ» может удалиться от оператора на 290 км. При выполнении разведывательных задач возможен полет в течение 8-10 часов. [2]

Зарубежные страны также активно развивают свои беспилотные технологии. Среди наиболее известных моделей можно выделить американские MQ-9 Reaper, израильские Heron и турецкие Bayraktar TB2.



Рисунок 3 - MQ-9 Reaper

MQ-9 Reaper (Рис. 3) имеет следующие характеристики:

Высота полета достигает 15 километров.

Продолжительность полета — 27 часов при полной загрузке.

Дальность полета составляет 1900 километров.

Запас топлива составляет 1300 килограммов.

Длина аппарата составляет 11 метров.

Грузоподъемность – до 1700 килограмм.

Снаряженная масса составляет 2223 килограмма, максимальная — 4760 килограммов.

Размах крыльев составляет 20 метров.

Максимальная скорость — 400 км/ч, крейсерская — 250 км/ч.

Двигатель представляет собой турбовинтовой двигатель Honeywell TP331-10 мощностью 670 кВт (910 л.с.).

Бортовое радиоэлектронное оборудование (ОБЭО):

РЛС с синтезированной апертурой AN/APY-8 Lynx II для картографирования, установленная в носовой части.

Комбинированная электрооптическая и тепловизионная прицельная станция МТС-Б, оснащенная лазерным дальномером, установленная под фюзеляжем. [3]

Нерон (рис. 4): разработан израильской компанией IAI, используется для разведки и наблюдения, способен находиться в воздухе до 52 часов.



Рисунок 4 - БПЛА Heron

Двигатель: 1 поршневой двигатель «Ротакс» 914 мощностью 86 кВт

Размеры, м:

– длина: 8,5

– размах крыла: 16,6

– высота: 2,3

Вес взлетный, кг: 1250

Технические характеристики:

– скорость (крейсерская), км/ч: 110-150

– высота полета, м: 9000

– удаление от центра

– управления, км: 350



Рисунок 5 - Bayraktar TB2

Bayraktar TB2 (Рис. 5): турецкий дрон, оснащен высокотехнологичными системами наблюдения и вооружения, активно используется в различных конфликтах.

Сравнение тактико-технических характеристик белорусского БПЛА «Буревестник МБ» и турецкого БПЛА «Bayraktar TB2» представлено в таблице 1

Таблица 1 – Основные ТТХ БПЛА «Буревестник МБ» и «Bayraktar TB2»

Параметры	Буревестник МБ	Bayraktar TB2
Стартовая масса, кг	400,0	650,0
Масса полезной нагрузки, кг	60,0	50,0
Максимальная скорость полёта, км/ч	250,0	222,0
Максимальная высота полёта, м	5 000	6 750
Максимальная продолжительность полёта, ч	10,0	24,0
Глубина применения	Т	ОТ
Тип двигателя	ПД	ПД

Белорусские боевые дроны и их зарубежные аналоги имеют свои уникальные преимущества и недостатки. Белорусские модели выделяются своими возможностями в области радиоэлектронной борьбы и высокую степень противодействия системам ПВО, тогда как зарубежные дроны превосходят по продолжительности полета и многофункциональности.

Беларусь продолжает инвестировать в развитие своих БПЛА, уделяя особое внимание улучшению их технических характеристик и боевых возможностей. Ведутся работы по созданию новых моделей, способных конкурировать с лучшими зарубежными аналогами

Список использованных источников и литературы:

1. Карасев А. Белорусские беспилотные летательные аппараты: этапы развития и перспективы (часть 2) // Минский диалог. URL: <https://minskdialogue.by/research/analitics-notes/beloruskie-bespilotnye-letatelnye-apparaty-etapy-razvitiia-i-perspektivy-chast-2> (дата обращения: 05.11.2024)
2. Ростопчин В.В. Ударные беспилотные летательные аппараты и противовоздушная оборона — проблемы и перспективы противостояния [Электронный ресурс]. URL: <https://topwar.ru/116398-bespilotnyy-letatelnyy-apparat-burevestnik-mb-belarus.html> (дата обращения: 05.11.2024).
3. Military News. MQ-9 Reaper: поражения и успехи / Military News. — Минск : Military News, 2024. — 10 стр. — (Военные технологии).
4. Ростопчин В.В. Ударные беспилотные летательные аппараты и противовоздушная оборона — проблемы и перспективы противостояния [Электронный ресурс]. URL: <https://warfor.me/bpla-heron> (дата обращения: 05.11.2024).

УДК 2015.05

курсант Кондер Н.А.
УО «ВА РБ», г. Минск

БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-КОРРЕКТИРОВОЧНЫХ ВЕРТОЛЕТОВ ПО ВЕДЕНИЮ ВОЗДУШНОЙ РАЗВЕДКИ

Одним из способов артиллерийской разведки и обслуживания стрельбы артиллерии является применение разведывательно-корректировочных вертолетов, обладающие большим потенциалом, который был раскрыт при ведении боевых действий в республике Афганистан, Сирийской Арабской Республики, но к сожалению, не был раскрыт в Республике Беларусь до сих пор. Разведывательно-корректировочные вертолеты проявили себя с максимально эффективной стороны, показав каким мощным и эффективным средством разведки они являются.

Воздушная разведка ведется визуальным наблюдением и перспективным фотографированием.

Визуальное наблюдение является основным способом воздушной разведки. Данный способ позволяет быстро обследовать полосу разведки и немедленно передавать разведывательные данные в штаб приданного артиллерийского подразделения.

Перспективное воздушное фотографирование производится для детального изучения переднего края обороны противника, отдельных узлов обороны, инженерных сооружений, а также для контроля результатов ударов ракет и стрельбы артиллерии [1].

При благоприятных условиях ведение воздушной разведки дальность обнаружения целей с помощью оптических приборов составит до 20 км, а наблюдение за разрывами до 30 км. За один полет подготовленный экипаж может выполнить одну из следующих задач: вести наблюдение за действиями противника по фронту до 6-12 км.; визуально разведать одну-две цели; обслужить стрельбу батареи(дивизиона); произвести перспективное фотографирование [2].

Всесторонняя и качественная подготовка летного состава на земле обеспечивает успех в воздухе. Подготовка личного состава разведывательно-корректировочных вертолетов к боевому полету производится непрерывно. Подготовка подразделяется на: предварительную подготовку экипажей к боевым действиям, которая включает в себя изучение общей обстановки, системы ПВО и других наиболее важных объектов; подготовку экипажей к полету после получения боевой задачи. В результате подготовке экипаж должен четко знать план своих действий от взлета до посадки [1].

Основными объектами артиллерийской разведки являются: средства ядерного нападения, артиллерия, танки, живая сила и пункты управления, которые могут выдавать себя посредством демаскирующих признаков, легко засекаемые вертолетом-корректировщиком [2].

Вертолет-корректировщики способны вести воздушную разведку в северных районах, в горной местности, ночью, что не всегда возможно имея другие средства артиллерийской разведки.

На данный момент применения разведывательно-корректировочные вертолеты в качестве средства артиллерийской разведки позволило бы колоссально повысить эффективность артиллерийской разведки, что в свою очередь обеспечило качественное и своевременное применение РВиА по предназначению.

Список использованных источников и литературы

1. Жирохов, М. С. Опасное небо Афганистана: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://books.google.com/books/about> – Дата доступа: 13.11.2024.
2. Пособие по изучению правил стрельбы артиллерии: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fa.ru/org/chair/voen/Documents/OdrazDoc> – Дата доступа: 13.11.2024.

УДК 2015.05

студент **Кончиц А.М.**

УО «ВА РБ», г. Минск

БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-КОРРЕКТИРОВОЧНЫХ ВЕРТОЛЁТОВ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СТРЕЛЬБЫ АРТИЛЛЕРИИ

Обслуживание стрельбы артиллерии вертолётom включает: разведку и определение координат целей, пристрелку целей, контроль стрельбы на поражение, контроль результатов стрельбы на поражение [1]. Пристрелка с помощью вертолётa производится батареями калибра 100 мм и крупнее по целям, не наблюдаемым с наземных командно-наблюдательных пунктов. Пристрелку целей с помощью вертолётa ведут по наблюдению знаков разрывов или последовательными контролями по странам света [2].

При пристрелке по наблюдению знаков разрывов штурман определяет отклонения центра группы разрывов от центра цели по направлению в делениях угломера относительно точки наблюдения, по дальности-знаки разрывов, а при бла-

гоприятных условиях наблюдения и величину отклонения в метрах [1]. При пристрелке последовательными контролями по сторонам света штурман определяет величины отклонений центра групп разрывов от центра цели в метрах по направлениям север-юг, запад-восток. Выбор способа пристрелки зависит от характера местности, высоты полёта, наличия ориентиров в районе цели и дальности наблюдения.

Пристрелку по наблюдению знаков разрывов ведут захватом цели в вилку или без захвата цели в вилку-определением отклонения разрывов от цели по дальности в метрах. За точку наблюдения берут, как правило, огневую позицию стреляющей батареи или контурную точку в стороне от плоскости стрельбы, с которой надёжно просматривается цель. Все отклонения центра групп разрывов от цели определяются в момент пролёта над точкой наблюдения. Точка проекции вертолёта в момент оценки разрывов не должна выходить за пределы круга радиусом не более 0,1 дальности наблюдения с центром в точке наблюдения. Координаты выбранной точки наблюдения штурмана докладывает стреляющему [2].

Во время пристрелки штурман докладывает стреляющему отклонения разрывов от середины фронта цели по направлению в делениях угломера и по дальности в метрах. Если отклонение по дальности не определено, то докладывает знак по дальности (при перелёте "плюс", при недолёте "минус"). Отклонение по направлению штурман измеряет с помощью оптического прибора или глазомерно с использованием ориентиров и местных предметов.

Стреляющий, получив от штурмана отклонения разрывов, определяет корректуры в соответствии с правилами пристрелки по наблюдению знаков разрыва с наземного наблюдательного пункта, приняв на карте точку наблюдения за свой наблюдательный пункт.

В случае, когда точка наблюдения вертолёта удалена от огневой позиции больше чем на 1 км в любую сторону, при определении корректур необходимо применять коэффициент удаления K_y и шаг угломера $Ш_y$. Пристрелка заканчивается получением накрывающей группы или узкой вилки. Разрешается переходить к стрельбе на поражение на середине 200 м вилки, если штурман не имеет возможности продолжить наблюдение разрывов. Средняя продолжительность пристрелки батареи составляет: захватом цели в вилку – 20 – 25 мин; определением отклонения разрывов от цели по дальности в метрах – 10 – 15 мин.

На данный момент применения разведывательно-корректировочные вертолеты обслуживанию стрельбы артиллерии позволило бы колоссально повысить эффективность артиллерийской разведки, что в свою очередь обеспечило качественное и своевременное применение РВиА по предназначению.

Список использованных источников и литературы

- 1 Жирохов, М. С. Опасное небо Афганистана: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://books.google.com/books/about> – Дата доступа: 15.11.2024.
2. Пособие по изучению правил стрельбы артиллерии: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fa.ru/org/chair/voen/Documents/OdrazDoc> – Дата доступа: 11.11.2024.

УДК 355.351:623.746

студент ВП- Круковский Т.М.

научный руководитель –п/п-к Гаврилин А.В.

ВК БрГТУ, г. Брест

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

Война в Украине заставила военно-промышленный комплекс Беларуси определиться с перечнем беспилотных летательных аппаратов, которые необходимы вооруженным силам страны, и сконцентрировать усилия на организации их серийного производства.

Развитие отрасли условно можно разделить на два этапа. Первый – 2009-2018 годы – характеризовался, главным образом, созданием БПЛА военного назначения для разведки и корректировки, а также аппаратов для нужд спасательных служб, лесного и сельского хозяйства. Было организовано их индивидуальное и мелкосерийное производство. Второй начался в 2018 году и продолжается по настоящее время. С самого его начала основное внимание уделяется созданию разведывательно-ударных БПЛА самолетного, вертолетного и мультикоптерного типов, в том числе барражирующих боеприпасов (дронов-камикадзе). Изначально они конструировались с учетом возможности производства в промышленных масштабах.

На первом этапе ОАО «558-й авиационный ремонтный завод» совместно с ОАО «Агат-системы управления» разработали беспилотные летательные аппараты серии «Беркут». БПЛА «Беркут-1» предназначался для ведения оптико-электронной разведки местности и выдачи данных целеуказания мотострелковым подразделениям и подразделениям сил специальных операций. Он обеспечивал наблюдение за местностью, обнаружение и опознавание наземных (надводных) объектов и выдачу их координат. Его взлетная масса составляла 15 кг, дальность полета с полезной нагрузкой в автоматическом режиме – до 15 км. БПЛА «Беркут-2» должен был решать аналогичные задачи не только для мотострелковых подразделений, но и подразделений ракетных войск и артиллерии. Его взлетная масса составляла до 50 кг, дальность полета с полезной нагрузкой в автоматическом режиме – 35 км. Для обоих аппаратов были предусмотрены три типа модулей полезной нагрузки: фото-, инфракрасной (ИК) и телевизионной разведки. Эти же два коллектива разработали беспилотный авиационный комплекс (БАК) «Гриф-100» в составе 4-6 БПЛА «Гриф-1». Носители были разработаны 558-м авиаремонтным заводом. Авторство системы управления принадлежало ОАО «Агат-системы управления», которое также стало интегратором всего комплекса. БПЛА «Гриф-1» предназначен для транспортировки целевой нагрузки, обеспечивающей наблюдение за местностью, автоматизированный поиск, обнаружение и распознавание наземных (надводных) объектов, радиационную разведку местности, постановку помех средствам радиосвязи КВ- и УКВ-диапазонов, постановку помех спутниковым навигационным системам. БАК

«Гриф-К» создан на базе БПЛА «1ЛА-120-К», разработанного компанией INDELA. Он предназначен для ведения оптико-электронной разведки местности в любое время суток, в различных погодных условиях. Аппараты комплекса имеют взлетную массу до 120 кг. В состав полезной нагрузки входят фото-, ТВ- и ИК-модули. Продолжительность полета при максимальной полезной нагрузке – 3 часа. В этот же период Физико-технический институт НАН разработал ряд БПЛА гражданского и двойного назначения. Речь, прежде всего, об аппаратах семейства «Бусел» («Аист»), предназначенных для мониторинга радиационной ситуации, пожаров и других чрезвычайных ситуаций, состояния лесов и посевов сельхозкультур. Семейство включает БПЛА «Бусел М», «Бусел М 40», «Бусел 50», «Бусел МКР». Максимальная дальность применения этих беспилотников по радиосвязи составляет 20-25 км. В качестве полезной нагрузки они могут нести: теле-, фото- и/или ИК-камеры (гиперспектральные для версии «МКР») на гиросtabilизированной платформе. Пилотажно-навигационные комплексы этих БПЛА используют глобальные спутниковые навигационные системы GPS/Глонасс и системы автоматического управления.

От ряда заказчиков поступали предложения об изменении состава их полезной нагрузки с целью использования в военных интересах. По замыслу специалистов Физико-технического института НАН, новой вехой в беспилотном авиастроении страны должен был стать БПЛА «Буревестник», работы над которым начались в 2011 году. Его создание сопровождалось массовой информационной кампанией в белорусских и зарубежных СМИ, благодаря чему еще на этапе разработки к проекту проявляли интерес потенциальные заказчики. Заявленные основные технические характеристики аппарата значительно превосходили аналогичные показатели предшествующих моделей. Так, его максимальная взлетная масса достигала 250 кг, максимальная скорость – 250 км/час, крейсерская скорость – 80-120 км/час, дальность полета в автономном режиме по заранее составленной программе – до 1000 км, продолжительность полета – до 10 час (с перспективой увеличения в 1,5 раза). Важнейшей характеристикой БПЛА «Буревестник» называлась гарантированная дальность связи и передачи собираемой информации на расстояние до 290 км, практически в режиме реального времени. В качестве полезной нагрузки (помимо основной аппаратуры пилотажно-навигационного комплекса) БПЛА должен был нести гиросtabilизированную платформу с теле-, фото- и ИК-камерами, а также лазерный дальномер и модуль радиационного мониторинга. Кроме того, беспилотник мог взять на борт еще 70-80 кг груза, характер которого определялся заказчиком. Изначально «Буревестник» предназначался для нужд МЧС Беларуси. Однако в ходе испытаний БПЛА его разработчики, исходя из обозначившихся на мировом рынке беспилотников тенденций, приняли решение создать на его основе беспилотный разведывательно-ударный авиационный комплекс. По их замыслу, БАК, получивший наименование «Буревестник-МБ», должен был стать носителем двух барражирующих боеприпасов, выполненных в виде малых беспилотников одноразового действия, несущих боевую часть (БЧ) массой 10 кг. Для их наведения предпола-

галось использовать оптико-электронные и вычислительные комплексы. Предполагалось, что при запуске с борта БПЛА-носителя на высоте 3,5 км дальность действия БПЛА-камикадзе составит порядка 36 км. Однако отсутствие необходимых компетенций, технологической базы и надежных источников важнейших комплектующих изделий для создания малых дронов-камикадзе отодвинули завершение проекта на неопределенный срок. И хотя опытный экземпляр БАК «Буревестник-МБ» с макетами барражирующих боеприпасов впервые был представлен еще в 2015 году (а затем выставлялся ежегодно), пригодных к серийному производству образцов пока нет. Поэтому закономерно, учитывая назначение БПЛА, этот незавершенный проект отнести ко второму этапу развития производства беспилотников в Беларуси.

Можно предположить, что и анонсированный некоторое время назад проект разведывательно-ударного БПЛА «Ястреб» также получит свое завершение в течение второго этапа. Согласно данным разработчика, этот БПЛА является самым тяжелым беспилотником, созданным в Беларуси. Его максимальная взлетная масса составляет порядка 700 кг. Масса полезной нагрузки – 120-150 кг. Продолжительность пребывания в воздухе – 6 часов, а при использовании подвесных баков – 10 часов.

Как заявил в феврале 2023 года начальник 927-го центра подготовки и применения беспилотных авиационных комплексов вооруженных сил Беларуси Максим Яромский, в ходе войны в Украине значительный урон наносится дронами-камикадзе. Российская армия успешно использует беспилотники типа «Ланцет» и «Герань». По его словам, отдельную нишу заняли мультикоптеры, которые «сейчас поступают в войска и приняты на снабжение». Основываясь на опыте применения БПЛА противоборствующими сторонами в войне в Украине, высшее военно-политическое руководство Беларуси выдвинуло дополнительные требования к разработчикам БПЛА и их потенциальным производителям.

Ведётся разработка средств обнаружения и уничтожения БПЛА военного назначения, системы защиты от БПЛА разрабатываются государствами для предотвращения угрозы беспилотников. Однако это оказывается непросто и все эти системы могут оказаться недостаточно эффективными, в частности из-за возможности массированного одновременного применения роя дронов, несопоставимой разницы в стоимости простых коммерческих и кустарных дронов и высокотехнологичных средств обнаружения и поражения. Так, аналитик Минобороны США оценил в 47,5 млн долл. примерную себестоимость потерь 19 турецких Bayraktar TB2 (2,5 млн долл. за ед.) в ходе конфликтов в Ливии и Сирии за 2019—2020 годы, что в 2 с лишним раза меньше, чем экспортная цены 8 ЗРПК «Панцирь-С1» (112 млн долл.), уничтоженных этими БПЛА; с учётом стоимости танков и другой боевой техники, уничтоженной ударами этих дронов, соотношение потерь ещё выше в пользу БПЛА. При этом оператор БПЛА находится в безопасности, в отличие от солдат противника. Впрочем, российские журналисты приводят, по открытым источникам, другое соотношение потерь и их стоимости: при ориентировочной экспортной стоимости одного Bayraktar TB2 в 5 млн долл.

и 54 сбитых Bayraktar, против 9 уничтоженных ими ЗРПК «Панцирь-С1» с экспортной стоимостью 14 млн долл. за ед., получается соотношение 270 млн за 54 Bayraktar против 126 млн за 9 «Панцирь-С1».

Для обнаружения используют РЛС, оптические и акустические средства, средства перехвата радиосигналов передачи информации и их анализа. Комплекс РЭБ может запеленговать местоположение БПЛА, а также станции управления, увести БПЛА с курса за счёт подмены сигнала GPS, заглушить каналы управления (такими возможностями, например, обладает белорусская система РЭБ «Гроза» или российская РЭБ «Репеллент»). Проблема в том, что радиус воздействия таких систем РЭБ ограничен и зачастую не превышает 10 км.

Мнения ученых относительно эффективности ударов беспилотников неоднозначны. Некоторые исследования подтверждают, что удары с целью уничтожения руководства террористической или повстанческой группы ограничивают возможности этих групп в будущем, в то время как другие исследования опровергают это. Удары беспилотников успешно подавляют поведение боевиков, хотя эта реакция скорее ожидание удара беспилотника, чем его результат. Данные по борьбе с терроризмом показывают, что боевики прекращают общение и планирование атак, чтобы избежать обнаружения и прицельного удара.

Сторонники ударов беспилотников утверждают, что удары дронов в значительной степени эффективны для поражения конкретных боевиков. Некоторые ученые утверждают, что удары беспилотников уменьшают количество жертв среди гражданского населения и территориальный ущерб по сравнению с другими видами военной силы, такими как крупные бомбы. Военные альтернативы ударам беспилотников, такие, как рейды и допросы, могут быть чрезвычайно рискованными, длительными и потенциально неэффективными. Полагаться на удары беспилотников не обходится без риска, поскольку использование американских беспилотников создает международный прецедент в отношении экстерриториальных и внесудебных убийств.

Список использованных источников и литературы

1. ВПК. БЕЛАРУСЬ №2-2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vpk.gov.by/magazine/9804/>. – Дата доступа: 24.11.2024

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ХОДЕ АРМЯНО-АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ВООРУЖЕННОГО КОНФЛИКТА

Военные действия, закончившиеся недавно в Нагорном Карабахе, существенно отличаются от столкновений, которые случались здесь ранее. Речь идет о массовом применении ударных беспилотников. Азербайджан с помощью БПЛА испытывает против Нагорного Карабаха модель боевых действий, которая в перспективе способна полностью поменять картину сухопутного боя во всех войнах будущего.

Азербайджан ежедневно отчитывался об уничтожении множества артиллерийских установок, РСЗО, систем ПВО и прочей военной техники, особенно танков. Минобороны Армении тоже рапортовало о своих масштабных успехах. Каждая из сторон демонстрировала видеоотчеты в качестве подтверждения боевых результатов.

Подобные сведения, как это водится, завышены каждой из сторон. Тем не менее уже очевидно, что в этой локальной войне особое место занимают беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Именно они определяют стратегию и тактику боевых действий. На наших глазах формируется некое подобие войн будущего, когда в бой идут машины, управляемые на расстоянии.

Беспилотники сегодня используются едва ли не во всех армиях мира. БПЛА выполняют разведывательные и ударные функции, способны нести различное вооружение или использоваться в качестве «управляемой ракеты» (еще одно название – дрон-камикадзе). Их эффективность была продемонстрирована и во время нынешнего конфликта в Нагорном Карабахе.

Боевые действия начались с ударов БПЛА разных типов (турецкие ударные аппараты Bayraktar TB2 с высокоточными ракетами и бомбами, «дроны-камикадзе» Нагор) израильского производства, которые в том числе наводятся на радиоизлучение радаров ПВО, и нескольких видов «камикадзе» малого размера) по армянской ПВО. Кроме того, Азербайджан использовал переделанные под БПЛА кукурузники Ан-2 — в качестве приманки для ПВО, которая обстреливала их и тем самым обозначала свои позиции.

В первые же дни армия Карабаха потеряла десятки установок ПВО — главным образом устаревших, доставшихся Армении после распада СССР. Точное количество подбитой функционирующей техники определить невозможно: многие установки, очевидно, использовались как макеты-приманки для вражеской авиации; если судить по видео с атакующих дронов, которые распространяло Минобороны Азербайджана были уничтожены 26 установок ПВО и 12 радаров. Избиение ПВО затем продолжилось: в октябре и ноябре были подбиты несколько элементов дальнобойных зенитно-ракетных комплексов С-300 и одна

пусковая установка самого современного из стоящих на вооружении Армении комплекса Тор-М2КМ российского производства. Цель атак беспилотников по средствам ПВО – завоевать «господство» в воздухе.

После решения проблемы ПВО дроны переключились на другую технику: танки, боевые машины, артиллерию и грузовики, перевозившие боеприпасы и подкрепления. За этим последовала серия ударов непосредственно по позициям армянской пехоты и по складам с боеприпасами.

Список использованных источников и литературы

1. ВС_Азербайджана: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> – Дата доступа: 10.11.2024.
2. ВС_Армении: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> – Дата доступа: 07.11.2024.

УДК 528.837:355.351

студент ВП-226 Мицкович М.М.

научный руководитель – п/п-к Никутин Н.Н.

ВК БрГТУ, г. Брест

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ СНАБЖЕНИЯ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК В УСЛОВИЯХ ОКРУЖЕНИЯ ПРОТИВНИКОМ

Современные вооружённые конфликты требуют новых подходов к обеспечению сухопутных войск в условиях сложной боевой обстановки. Одной из наиболее актуальных задач является доставка необходимых ресурсов подразделениям, находящимся в окружении противника. В таких условиях традиционные методы снабжения, например, использование конвоев или вертолётов, становятся крайне опасными или невозможными. На этом фоне растёт значение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), способных обеспечить быстрое и точное снабжение.

Беспилотные летательные аппараты обладают рядом ключевых преимуществ в задачах снабжения:

безопасность персонала. Использование БПЛА исключает риск для жизни экипажа, так как аппараты управляются дистанционно или работают автономно.

проходимость и маневренность. БПЛА способны преодолевать сложные природные и искусственные препятствия, а также избегать зон с высокой концентрацией противника.

скорость доставки. Благодаря высокой скорости полёта и возможности выбирать кратчайший маршрут, БПЛА быстро доставляют грузы.

низкая заметность. Современные дроны имеют малый радиолокационный след и могут быть оснащены технологиями снижения шумности, что затрудняет их обнаружение противником. [1]

Основными задачами БПЛА при снабжении окружённых войск являются доставка боеприпасов, продовольствия, медикаментов и других критически важных ресурсов. Также они могут использоваться для эвакуации раненых, если их конструкция это позволяет. [2]

В зависимости от задач и технических характеристик, БПЛА можно разделить на несколько категорий:

малые БПЛА. Применяются для доставки лёгких грузов (например, медикаментов или документов) на короткие расстояния. Отличаются высокой мобильностью и скрытностью. Например, БПЛА Zipline, эти аппараты имеют грузоподъёмность около 1,5 кг и дальность полёта до 160 км. Их ключевое преимущество — высокая скорость доставки и возможность сброса груза с парашютом в заданной точке. [3]

средние БПЛА. Могут транспортировать более тяжёлые грузы, такие как боеприпасы или продовольствие, и действовать на средних дистанциях. БПЛА AeroVironment T-20 входит в эту категорию и может использоваться для транспортировки грузов массой до 20 кг на расстояния до 185 км. [4]

крупные грузовые БПЛА. Эти аппараты предназначены для доставки больших объёмов грузов, включая топливо и тяжёлую технику. Они имеют повышенную грузоподъёмность и дальность полёта. К таким относится БПЛА Boeing MQ-25 Stingray, чья грузоподъёмность составляет 6,8 тонн, а дальность полёта до 900 км. [5]

Уже сегодня существуют примеры успешного применения БПЛА в условиях боевых действий. Например, дроны активно используются для снабжения войск в труднодоступных районах, таких как горные регионы или зоны активных боевых действий.

Гражданская война в Сирии (2010-е годы): Во время сирийской войны стороны конфликта применяли БПЛА для доставки снабжения в окружённые районы. Например, правительственные войска использовали дронов для доставки боеприпасов и медицинских грузов в осаждённые военные базы и населённые пункты. Это позволяло избежать потерь при доставке грузов через зоны с активными боевыми действиями, где дороги были разрушены или находились под контролем противника. [6]

В 2020 году дроны использовались для доставки медицинских грузов и боеприпасов в зоне конфликта в Нагорном Карабахе. Азербайджан применял БПЛА для доставки боеприпасов, медикаментов и других грузов в осаждённые позиции, обходя блокированные маршруты и линии фронта. Это позволяло поддерживать войска даже в отдалённых районах, где традиционные способы доставки были затруднены или опасны из-за обстрелов. [7]

Во время Украинского конфликта 2022 года обе стороны активно использовали дроны для снабжения окружённых войск. Украинские силы применяли коммерческие и военные БПЛА для доставки медикаментов, боеприпасов и разведки. Российские войска также использовали дроны для снабжения и поддержки изолированных подразделений, включая применение более тяжёлых моделей для перевозки грузов. Это снижало риски и обеспечивало устойчивость операций в условиях окружения. [8]

Несмотря на очевидные преимущества, использование БПЛА для снабжения войск сталкивается с рядом трудностей:

противодействие со стороны противника. Системы радиоэлектронной борьбы (РЭБ) могут глушить сигналы управления, выводя дроны из строя.

ограниченная грузоподъёмность. Даже крупные дроны пока не могут сравниться с традиционными транспортными средствами по объёму перевозимого груза.

зависимость от погодных условий. Сильный ветер, дождь и снегопады могут существенно ограничить использование БПЛА.

стоимость и логистика. Производство и эксплуатация современных БПЛА требуют значительных финансовых вложений, а также развитой инфраструктуры.

Будущее применения беспилотников в военном снабжении связано с развитием технологий. Среди перспективных направлений можно выделить:

увеличение грузоподъёмности и дальности полёта. Создание более мощных двигателей и лёгких, но прочных материалов.

автономность. Разработка систем искусственного интеллекта для автономного выполнения задач без участия оператора.

системы защиты от РЭБ. Введение технологий, повышающих устойчивость к помехам и возможность работать в условиях активного противодействия противника. [9]

Использование беспилотных летательных аппаратов для снабжения сухопутных войск в условиях окружения является важным шагом в развитии современных военных технологий. БПЛА позволяют обеспечивать войска необходимыми ресурсами быстро, эффективно и с минимальными рисками для персонала. Несмотря на существующие трудности, потенциал этих технологий огромен, и их дальнейшее развитие будет играть ключевую роль в повышении боеспособности вооружённых сил.

Список использованных источников и литературы

1. Зайцев А.Б., Назарчук И.Д. Беспилотные летательные аппараты зарубежных стран // Материалы VIII Всероссийской научной конференции. – С. 123–125. [Электронный ресурс]. Режим доступа: my-arduino.ru. (дата обращения: 19.11.2024).

2. Кагарманова Р.М. Опыт Челябинского гарнизона в использовании беспилотных летательных аппаратов // Современные направления развития технологии, организации и экономики строительства. – 2018. – С. 304–306.

3. Zipline: доставка с воздуха // Robotrends. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://robotrends.ru/robopedia/zipline> (дата обращения: 19.11.2024).

4. Беспилотный транспортный самолет Zipline для доставки грузов // Блог Центра анализа стратегий и технологий. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bmpd.livejournal.com/4575650.html> (дата обращения: 19.11.2024).

5. Boeing MQ-25 Stingray // Wikipedia. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Boeing_MQ-25_Stingray (дата обращения: 19.11.2024).

6. Гражданская война в Сирии // Википедия : свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Гражданская_война_в_Сирии (дата обращения: 19.11.2024).

7. Война дронов: как беспилотники изменили конфликт в Нагорном Карабахе. // InfoResist. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://inforesist.org/kak-bespilotniki-izmenili-konflikt-v-karabahe/> (дата обращения: 19.11.2024).

8. Дроны-драконы и дроны-перехватчики. Действительно ли Украина совершила революцию в применении БПЛА на фронте // ВВС. – Режим доступа: <https://www.bbc.com/russian/articles/czx1x1xy9yvo> (дата обращения: 19.11.2024).

9. Петушкова В.Б., Потапова С.О. История создания беспилотных летательных аппаратов // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – № 9. – С. 713–717.

УДК 355.424

Мороз А.А.

ВК БГТУ, г. Минск

КАК FPV-ДРОНЫ ИЗМЕНИЛИ СИТУАЦИЮ В ЗОНЕ СВО

Уже почти три года ведутся ожесточенные бои в зоне СВО. Видеосъемки последних сражений на Украине заполняют социальные сети и интернет, еще в большем количестве, чем это было в самом начале СВО и это не случайность. Если следить за военным конфликтом на Украине, то можно заметить, что растет не только количество, но и качество съемок. Большинство из них сделано с верхней точки, с хорошим качественным обзором, выигрышных ракурсах - всё это съемки с БПЛА. Исходя из количества видео в интернете, можно сделать вывод, что число БПЛА на фронте растёт с каждой неделей. Соответственно растёт и их смертоносность. Ещё год назад, о БПЛА в зоне СВО говорили, как об интересной инновации, то теперь это не просто оружие, о них всё чаще говорят, как о новом роде войск, как о технологической революции, которая изменит тактику и характер военных действий, как в свое время изменили их появление авиации, пороха и стремени. Самые эффективные БПЛА зачастую произведены не военно-промышленными компаниями, а частными компаниями. Изделие не предполагалось когда-либо использовать в военных целях. Они в десятки раз дешевле ракет ПВО, предназначение которых – отражать другую угрозу с неба.

Поговорим о том, что сейчас представляют из себя БПЛА на фронте, о том, как быстро они развиваются и о том, повлияют ли они на продолжительность СВО. Война на протяжении всей истории человечества была и есть двигателем технического прогресса.

Начать хочу с одной показательной ситуации на фронте. Доставка грузов на передовую и эвакуация раненых производилась на самом подходящем транспорте – мотоцикле. Опасность, которая заставляет перемещаться на мотоцикле, на поле боя на высокой скорости исходит от дронов. Как оказалось, мотоцикл оказался менее уязвимым, чем боевые бронированные машины. Но скорость и размер, как и заметность с высоты, теперь играет все более, ключевую роль.

Большую роль играют размеры БПЛА. Так БПЛА делятся на три базовых типа: разведчики, бомбардировщики, барражирующие боеприпасы и камикадзе [1]. Камикадзе – это БПЛА, который не имеет средств посадки. После запуска, его безопасная посадка невозможна. Этот БПЛА летит только один раз, и только для уничтожения цели. Если цель не была уничтожена, камикадзе падает на землю.

Барражирующий боеприпас в отличие от камикадзе, имеет возможность безопасного приземления. Бомбардировщиков называют «бабой ягой». Его задача вылетать в зону ведения боевых действий, уничтожать цель и возвращаться обратно. К бомбардировщикам так же относят БПЛА Mavic, которые имеют систему сброса гранат и самодельные БПЛА. Разведывательные БПЛА, выполняют разведку и наблюдение за противником.

БПЛА большого размера типа Reaper, сравнимые с легкомоторным самолётом, несущие дорогостоящую оптическую систему, ракеты, бомбы, не летают у линии боевого соприкосновения т.к. высока вероятность их уничтожения. Для ведения разведки применяются высотные БПЛА малых размеров типа Zala, Валькирия, DJI Mavic. Эти БПЛА не захватываемые головками самонаведения, ввиду малых размеров и малого количества выделяемого тепла.

Разведывательные БПЛА обнаружив цель, передают её координаты оператору ударного БПЛА, в последующем координируя огонь. БПЛА малого размера могут корректировать артиллерию и координировать действия пехоты при штурме зданий, предупреждая о находящемся внутри противнике (считается самым эффективным видом боя). И если выводить на поле боя технику в количестве, предусмотренном боевыми уставами сухопутных войск, она будет уничтожаться в том же количестве.

В начале СВО случались ситуации, когда командованию предлагали провести разведку поля боя с помощью Mavic, на что операторы получали грубые отказы командиров аргументируя их тем, что у них есть бинокли и трубы разведчиков, – так учили в училище. Сейчас эти командиры либо в плену, либо убиты.

Сегодня одним из самых упоминаемых БПЛА является связка ZALA (наблюдатель самолётного типа) и Ланцет (барражирующий боеприпас) одного производителя. Успех к этой паре пришел в Сирии. Если в то время это было дорогим удовольствием, то сегодня на СВО – необходимостью.

Среди БПЛА самое большое преимущество имеет БПЛА производства DJI, сильная и грамотная кампания из Китая, захватившая 70% мирового рынка БПЛА. После событий 2014 года в Украине, против ЛДНР стали часто применяться БПЛА DJI модели Phantom, с которых начались сбросы гранат в окопы и на другие однотипные БПЛА. Параллельно, DJI применялись и как дроны-разведчики. Вскоре и ЛДНР, и ВСУ стали активно применять дроны в качестве приборов разведки и средств поражения против друг друга. О качестве и практичности модели Mavic говорить не приходится. Удобный складное изделие, дрон, который удобен в переноске и вмещается в любой подсумок, компактный, удобная и быстрая смена АКБ, высокое качество оптики и стабилизации, от чего передается высококачественное изображение оператору, развитая электроника на борту. Mavic способен очень стабильно зависать над точкой, даже при сильном ветре, что помогает оператору при сбросах гранат. Более поздние модели, такие как Mavic-3T, оборудуются тепловизором. Поэтому Mavic очень популярен сегодня на фронте. Поскольку прошивка этих дронов имеет некоторые ограниче-

ния к полётным зонам, то специалисты ВС РФ после покупки Mavic перепрошивают дроны снимая все ограничения с помощью так называемой прошивкой 1.001 [2]. Противостояние дронов называют войной айтишников.

Что касается одноразовых FPV-дронов или дронов-камикадзе, то это война инженеров. FPV-дроны имеют название «упыри», – самодельные дроны, которые разработала и наладила производство группа энтузиастов из России. Изготовление таких изделий имеют сложности, поэтому FPV-дроны китайской комплектации на украинском фронте не применяются, из-за подавления связи, и управление дроном практически невозможно. Соотношение дронов для сброса гранат и дронов-камикадзе 95% к 5% в пользу одноразовых FPV-дронов, из-за дешевизны изготовления. FPV-дронам не нужен ресурс энергии, т.к. максимальное время полета – не более 15 минут, поэтому на FPV-дроны ставят двигатели в перегруз не опасаясь перегрева и выхода их из строя. FPV-дроны дальность полета которых в 2 раза выше, чем у дрона-бомбардировщика, которому после выполнения задачи необходимо вернуться. Но FPV-дроны являются уязвимыми, так как не имеют никакой защиты [3].

Так на Запорожском фронте войска РФ не могут войти в населенные пункты из-за обстрелов дронами. Дроны на сегодня можно условно называть индивидуальным оружием пехотинцев. Количество дронов выросло и превысило количество людей, 2-3 БПЛА закрепляются за одним пехотинцем. Так на поле боя число дронов исчисляется сотнями и на одного пехотинца может быть совершен налёт из двух, четырёх дронов. Но в разных участках фронта присутствует дефицит дронов, из-за этого господство дронов в воздухе разнится по всем направлениям Украинского фронта. В зоне господства воздушных дронов, бой ведется наземными дронами, такие бои называются войнами дронов, т.е. там, где дроны, там невозможно крупное сосредоточение боевой техники.

Часто атаки украинских войск совершаются без техники, в пешем порядке с максимальным расстоянием между пехотинцами. Применяются мотоциклы для ускорения прорыва, поэтому смысл бронирования становится бессмысленным.

В интернете часто наблюдаются видео танка с бронированной рубашкой, навесом – это минный трал на базе советского танка Т-62. Операторы дронов имеющие высокий опыт работы с дронами уничтожают даже небольшим зарядом экипаж и танки, попаданием между башней и танком или попаданием в двигатель. С этой целью российские военнослужащие укрыли танки металлической крышей и стенами для большей защиты экипажа и машины, что стало инновацией защиты минных тральщиков и танков. Его шуточное название «царь-мангал». Так же, на них оборудуются средства РЭБ в виде металлической сети над танком для борьбы с дронами.

Говоря о наземных системах борьбы с дронами, существует два пути – РЭБ и РЭР. Борьба этими средствами происходит через глушение БПЛА, а при обнаружении дрона – сделать его менее эффективным, переместившись в укрытие.

Между дроном и оператором на расстоянии, есть два канала управления. Первый, от оператора к дрону – канал управления, второй, от дрона к оператору –

видеосигнал. Таким образом, излучение дрона происходит на частоте видеосигнала, а излучение оператора на частотах управления. Поэтому глушение дронов производится на частоте управления, которая ослабевает при приближении к дрону. На подавление видеосигнала затрачивается большое количество мощности. Но с помощью видеосигнала происходит детектирование дрона. Все гражданские дроны работают на разрешенных радиокodeксом частотах и мощностях, которые для СВО сегодня не достаточны. Поэтому аппаратура управления дронами разрабатывается своя и в РФ, и в Украине, которая предоставляет большие частоты и большую мощность, т.к. гражданские частоты закрыты средствами РЭБ. Подавлять дрон по сигналу управления сложно, потому что неизвестны частоты. Так полноценные системы РЭБ, которые сканируют эфир, видят пик частот, далее на эти частоты излучаются помехи и дрон заглушается. Этой работой занимаются системы РЭБ, самая известная из которых – система «Москва». Вблизи ЛБС они находятся не более трех дней, т.к. противником она быстро вычисляется и на эту систему не жалеют никакого оружия. Эти системы РЭБ располагаются вне зоны досягаемости.

Другое средство РЭБ – окопная система РЭБ. Эта система работает не на группе частот, а на определенной частоте не сканируя эфир, подавление происходит наугад. Примером является ситуация когда одна из сторон запускает БПЛА на 866 МГц и подавляется не долетев до цели. Оператор БПЛА понимая, что частота сканируется и обрабатывается противником, частоту меняет на меньшую, – 700 МГц, запускает, достигает цели, и понимает, что частота проходима и рабочая, поэтому цели уничтожаются на частоте в 700 МГц. Чем больше частот в окопной системе РЭБ (не более восьми), тем выше вероятность подавления БПЛА противника, соответственно выше потребление энергии.

Средства РЭР сигнал не глушат, а обнаруживают, поэтому большинство дронов работает на стандартных частотах и дронам-детекторам необязательно развиваться наравне с РЭБ. Дрон-детектор – устройство обнаружения дронов. Индивидуальное устройство, похожее на портативную радиостанцию находящаяся в быстром доступе на экипировке пехотинца. Детектор работает на заданных частотах, ведя разведку дронов. Если на заданной частоте появляется дрон, детектор сигнализирует об этом. К такому устройству относится портативная система РЭБ «Огонёк».

Реалистичной является тема применения роя дронов на один объект. Их работа организуется таким образом, что операторы знают о нахождении рядом таких же дронов и работают как единое целое в тесном взаимодействии, зная место в воздушном строю каждого из дронов. Когда налетает 20 дронов на объект, то это роем не считается. Пример роя – шоу дронов. Рои дронов не применяются на фронте т.к. в рое в качестве ориентирования применяется система GPS, которая напрочь заглушена на линии боевого соприкосновения. Для этого необходимы другие признаки ориентирования, такие как машинное зрение и другие удорожающие способы. В будущем вооруженные силы придут к массовому применению роев дронов. Рой БПЛА устойчивый к средствам РЭБ – страшнее атомной

бомбы. Так рой из ста бомб способен уничтожить или вывести из строя военный завод, без применения фугасной авиационной бомбы (ФАБ).

Существует паритет на использование дронов между Россией и Украиной по количеству. В последние месяцы количество дронов у Украинской стороны выросло, что говорит о нарушении паритета по количеству.

До СВО, в качестве достижения, преподносилось количество беспилотников в российской армии – свыше 2 тыс. единиц. Сейчас месячный обмен дронами (сбитые и захваченные) между противоборствующими сторонами составляет 10 тыс. дронов. В России FPV-дроны производятся в количестве – минимум 50 тыс. дронов ежемесячно частными структурами. В этом году президент Украины по заказу ВСУ поставил задачу частным фирмам на 2025 год – изготовить 1 млн. FPV-дронов [4].

Можно ли сказать, что дроны стали отдельным родом войск? Можно. Например, США находится в процессе создания такого рода войск, а Украина уже создала.

Очень важно сконцентрировать в одном месте анализ того, что происходит на поле боя, выработку стратегии и планов, куда идёт противник, и куда идём мы в развитии дронов. Когда у противника появилась связь между дронами с ретрансляторами, у нас этого не было, и нет. Противник разрабатывает и вводит эту связь, понимая, что обычная связь вскоре будет подавляться Российскими средствами РЭБ. Украина решила эту проблему, создав MESH-сеть с ретрансляторами, которая используется для обеспечения связи и координации действий между дронами. Когда это будет разработано нами и сконцентрировано в одном месте, тогда это заработает. Если брать пример Российских войск, то есть несколько производителей FPV-дронов, они отличаются и имеют свои особенности, у кого-то встроенные взрыватели, у кого-то нет. Сегодня поставили эти дроны, завтра те. На одном из участков СВО применяют тактику, которая была эффективна сегодня, но к которой на этом участке адаптировались солдаты России и после, эта тактика перестала быть эффективной. Украинцы переезжают за 200 км и повторяют тоже самое на другом участке, потому что украинские солдаты точно знают, что здесь русским бойцам не сообщили о тактике украинских операторов. Методика применения дронов повторяется – была эффективной, стала не эффективной. И так гастроли продолжаются пока не апробируют всю линию фронта. В некоторых моментах украинцы вырвалась вперед, за счёт организационных мероприятий, но отрыв от России незначительный в силах и средствах.

Может ли появиться чудо-оружие в виде дронов на фронте, которое может поменять ход войны? Т.к. приблизительно в равных условиях находятся противоборствующие стороны на Украинском фронте, то чудо оружие – это боевой опыт России и Украины. Ни одна страна Европы не сможет победить ни Украинскую, ни тем более Российскую армию. Но две эти страны сражаются на равных. Важно, что СВО проходит по касательной мимо граждан. Военные действия наносят ущерб тем семьям, у которых есть раненые и погибшие, а страна в целом не переживает. Что касается будущего, то мы вступаем в новую сферу применения нового, случайно возникшего оружия. Когда это оружие получило такую

практику боевого применения, то не исключен вариант применения этого оружия руками террористов в интересах крупных преступных организаций типа латино-американских наркокортежей, в интересах политического терроризма на Ближнем Востоке. И до сих пор не разработаны средства ПВО для борьбы с FPV-дронами. И террористы записывают применение FPV-дронов, для изучения, против прогрессивного человечества.

Будут ли употребимы дроны после окончания СВО? Да, будут. Если дистанцироваться от экспорта этих технологий кому-либо еще, то будут актуальны в доставке продуктов дронами. Опыт, который будет вынесен из СВО, очень важен для гражданского применения, для изменения мировоззрения разработчиков и повышения качества беспилотных гражданских продуктов, которые будут применяться в мирное время. Поэтому война, как была двигателем технологического прогресса и перестройщиком сознания в техническом плане, так и остаётся. Когда понимаешь, что дрон, который вчера бомбил здания и уничтожал личный состав, а сегодня он тебе доставляет пиццу – это одна и та же технология и один и тот же код. Только вместо гранат будут сбрасываться пиццы, а не 80-мм мины.

Список использованных источников и литературы

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние / В.С. Фетисов, Л.М. Неугодникова, В. В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Под ред. В.С. Фетисова. - Уфа: ФОТОН, 2014.
2. Основные направления развития беспилотных летательных аппаратов зарубежного и отечественного производства. Аналитический обзор. - Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», 2016.
3. Ганин, С. М. Беспилотные летательные аппараты / С. М. Ганин [и др.]. – СПб: «Невский Бастион», 1999. – 160 с.
4. Сайт информационного агентства «РИА-новости» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ria.ru/20231126/spetsoperatsiya-1911936313.html> [Дата обращения: 12.11.2024].

УДК 623.1/.7 +159.98

курсант Осипёнок Ю.А.

подполковник Кричевцов М.И.

ВФ БГУ, г. Минск

КРИТЕРИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОТБОРА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЮ БПЛА FPV-ТИПА

Каждая военная специальность предъявляет определенные требования к тем или иным способностям и качествам военнослужащего. Широкое применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) типа FPV (First Person View) в современных вооруженных конфликтах, а также их низкая себестоимость, относительная простота и высокая скорость (как следствие - массовость) изготовления требует подготовки большого количества операторов FPV дронов. В БПЛА FPV-

типа реализовано виртуальное присутствие оператора. Пилот, управляя FPV дроном через пульт, видит картину в реальном времени через камеру на БПЛА путем отображения на мониторе, телевизоре, видеоочках или видеошлеме [1]. FPV-дроны представляют собой беспилотные летательные аппараты, которые позволяют пилоту погрузиться в состояние полета, не отрываясь от земли. Значительно ускорить процесс подготовки операторов БПЛА FPV-типа позволит определение профессиональной пригодности кандидатов.

Профессиональная пригодность определяется совокупностью индивидуальных особенностей человека, влияющих на успешность освоения какой-либо трудовой деятельности и эффективность ее выполнения. Она отражает реальный уровень развития профессионально значимых качеств для конкретной деятельности, которые формируются и проявляются на этапах жизненного и профессионального пути. К их числу относятся качества, характеризующие особенности трудового воспитания и обучения, профессиональной подготовленности, психологической структуры личности, состояния здоровья и физиологических функций, физического развития, которые определяются требованиями профессии [2].

Профессиональный психологический отбор в Вооруженных Силах – это комплекс мероприятий, направленных на достижение качественного комплектования воинских должностей на основе оценки соответствия индивидуальных профессионально важных качеств требованиям военной профессии и воинских должностей.

Содержание профессионального-психологического отбора:

- социально-психологическое изучение – предусматривает оценку условий воспитания и развития личности, ее военно-профессиональной направленности, моральных и волевых качеств, организаторских способностей и особенностей общения и поведения в коллективе, а также образовательной и профессиональной подготовленности;

- психологическое и психофизиологическое обследование (тестирование) - позволяет оценить познавательные психические процессы (восприятие, внимание, память, мышление), свойства нервной системы (сила, подвижность, лабильность, уравновешенность), психомоторики, психологические особенности личности (темперамент, характер, способности) и нервно-психическую устойчивость.

Методы профессионального психологического отбора:

- анализ документов (автобиографий, характеристик, аттестаций, карт профотбора, аттестатов о среднем образовании и др.);

- наблюдение, представляющее собой целенаправленное и систематическое изучение действий, поступков, поведения в целом, отношения к службе и различным явлениям окружающей действительности;

- беседа (индивидуальное собеседование), позволяющая оценить индивидуальные особенности, которые не могут быть определены с помощью других методов психодиагностики;

- метод специальных тестов (психологическое и психофизиологическое обследование):

- а) аппаратные методики;

б) бланковые методики (анкеты, опросники и т.д.) [3].

Для отбора кандидатов для обучения управлению БПЛА FPV-типа необходимо сформулировать список психолого-физиологических и морально-деловых качеств «идеального» кандидата. Для этого была проведена работа по опросу действующих операторов БПЛА. Например, наиболее частыми ответами на вопрос «Какими качествами должен обладать оператор БПЛА FPV-типа?» стали:

- быстрота реакции;
- внимательность и концентрация;
- развитая мелкая моторика;
- умение определять дальность до цели, ее размеры;
- сознательность и преданность делу;
- знания в области радиоэлектроники или технический склад ума;
- сообразительность и смекалка;
- логичность мышления;
- настойчивость.

В свою очередь инструкторы, обучающие управлению БПЛА FPV-типа, отмечают, что в группах обучаемых, некоторые военнослужащие значительно раньше усваивают учебную программу и показывают высокие результаты, при этом у данных военнослужащих можно выделить следующие основные качества, которые указывают на склонность к быстрому освоению навыков управления БПЛА FPV-типа:

- быстрота реакции;
- развитая мелкая моторика пальцев рук;
- согласованная работа обеих рук, при которой пальцы рук выполняют целенаправленные, координированные движения в разных направлениях;
- пространственное мышление, умение быстро ориентироваться в пространстве.

Исходя из рекомендаций психологов, неврологов и физиотерапевтов для развития указанных качеств подходят следующие виды занятий:

1. Развитие мелкой моторики пальцев рук:

- лепка и моделирование из глины, пластилина, полимерной глины. Эти занятия помогают укреплять мышцы пальцев и развивать точность движений;
- вязание, шитье, вышивка, а также работа с бисером. Такие виды рукоделия требуют высокой точности и тонкости движений;
- игры с мелкими предметами, например, сортировка и сборка мозаики, конструкторов, особенно мелких деталей;
- игра на музыкальных инструментах с клавишами или струнами (пианино, гитара) также развивает мелкую моторику;
- компьютерные игры, игры на игровых консолях.

2. Согласованная асинхронная работа обеих рук:

- игра на пианино, барабанах и других музыкальных инструментах, где руки выполняют разные ритмы и движения одновременно;
- жонглирование и упражнения с мячиками или другими предметами, что помогает координировать разнонаправленные движения обеих рук;

- рисование двумя руками одновременно или упражнения, такие как зеркальные рисунки" (когда обе руки рисуют одинаковые формы одновременно), развивают согласованность и асинхронность.

3. Пространственное мышление и ориентация в пространстве:

- решение 3D-головоломок и пазлов. Например, сборка кубика Рубика и других головоломок с трехмерными элементами;
- чертежи, архитектура и моделирование. Работа с 3D-конструкторами, моделирование в программах (например, AutoCAD) помогает развивать объемное восприятие;
- компьютерные и виртуальные симуляторы, требующие ориентации в виртуальном пространстве, например, симуляторы вождения, пилотирования;
- настольные и стратегические игры, требуют планирования и пространственного воображения для предсказания ходов;
- игровые виды спорта (такие как футбол, хоккей и др).

Далее был проведен анализ анкетирования и опросов военнослужащих быстро усваивающих программу обучения (показывающих высокие результаты во время обучения), который показал, что подавляющее количество из них увлекаются (увлекались в детстве) данными занятиями. Таким образом, можно сделать вывод о том, что для подготовки специалистов в данной области целесообразно проводить профессионально-психологический отбор, а применение различных комбинаций психологических и нейропсихологических тестов позволит значительно повысить его точность. В свою очередь это приведет к повышению качества подготовки операторов БПЛА FPV-типа с возможностью уменьшения временных и финансовых затрат.

Список использованных источников и литературы

1. Ковалёв, М.А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета : сборка, настройка и программирование / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара : Самарский университет, 2023. – 96 с.
2. Бодров, В.А. Практикум по дифференциальной психодиагностике профессиональной пригодности : учебное пособие / Под общ. ред. В. А. Бодрова. – Москва : ПЕР СЭ, 2016. – 768 с.
3. Профессиональный психологический отбор в Вооруженных Силах / Интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа; <https://studfile.net/preview/2483717/page:12/>. – Дата доступа: 07.11.2024.

БАК КАК СРЕДСТВО ПОДДЕРЖКИ ОГНЕВОЙ МОЩИ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

Боевые действия – классическая сфера применения беспилотников. Именно военной отрасли дроны обязаны своим происхождением. Первые предпосылки к автономным летательным аппаратам появились ещё в 19 веке. В современной военной промышленности используются высокотехнологические модели БПЛА, которые постоянно совершенствуются. Аппараты активно применяют в качестве разведчиков, системы ударной авиации, координаторов наземных действий и пр. [6]

Активные работы над дистанционно управляемой авиацией начали вести страны-участницы первой мировой войны. Эксперименты шли с переменным успехом: первый опыт полёта закончился неудачно. Тем не менее к 1920 году в Германии были разработаны планёры, дистанционно управляемые проводами. Аппараты выдерживали нагрузку до 1000 кг.

Главным прорывом в производстве и использовании БПЛА стало развитие спутниковой системы навигации (GPS). С девяностых годов беспилотники активно применяются для разведки, наблюдения и целеуказания. Дроны нашли своё применение в войне в Персидском Заливе, в урегулировании конфликтов в Югославии, Ираке и Афганистане миротворцами ООН.

В настоящее время беспилотники зарекомендовали себя как эффективное военное средство многопланового использования:

- разведка;
- мониторинг ситуации;
- активные военные действия.

Боевые дроны выполняют продолжительные полёты, устойчивы к внешним воздействиям, обладают относительной автономностью (способны выполнять конкретные задачи на поле боя, а также самостоятельно приземляться).

В настоящее время Беспилотные Авиационные Комплексы открыли себя с совершенно другой стороны. Применение БАК в зоне СВО показали свою эффективность не только как средства разведки, но ещё и как средства огневой поддержки Сухопутных Войск, в особенности ударные БЛА (УБЛА), а также их подвид – Дроны-камикадзе или же Барражирующие снаряды.

Начнём с барражирующих снарядов. Главное отличие от ракет или, к примеру, артиллерии, заключается в том, что барражирующий снаряд может найти цель после запуска. То есть дрон может выйти в зону нахождения цели и затем провести доразведку для нанесения точного удара. При этом система наведения барражирующего снаряда гораздо более простая и дешёвая, чем самонаводящиеся головки ракет. Самым простым из Дронов-камикадзе является FPV-дрон.

FPV (First Person View или «вид от первого лица») – это квадрокоптеры с управлением через видеоочки и пульт, обычно лишенные автопилота. Возможности подобной техники хорошо иллюстрирует дрон-рейсинг, ставший популярным несколько лет назад. Некоторые экземпляры FPV-дронов способны набирать скорость в 100 км/ч и более за считанные секунды.

FPV-дроны зачастую используют как барражирующий боеприпас. Специальная военная операция показала, что с помощью относительно дешевого FPV-дрона и прикрепленного к нему боевого заряда помимо личного состава противника, можно также уничтожать и его технику, включая танки.

Более совершенным аналогом FPV-дронов являются дроны-камикадзе «Ланцет» (РФ), использующийся в основном для уничтожения техники противника, «Герань-2/Shahed-136» (РФ/Иран), используются для уничтожения объектов противника за линией фронта. Говоря о белорусских дронах-камикадзе, нельзя не упомянуть «Чекан» и «Миротворец».

УБЛА-25 “Чекан” представляет собой тактический авиационный комплекс с БПЛА одноразового применения. Он классифицируется как тактический разведывательно-ударный комплекс малой дальности, который предназначен для поиска, обнаружения и поражения живой силы и легкоуязвимой техники противника в светлое время суток. [1]

В состав комплекса входит наземный пункт управления, а также два ударных одноразовых барражирующих снаряда и пусковое устройство. Дальность действия дрона составляет 25 км. На борту беспилотника может быть установлен осколочно-фугасный либо кумулятивный боеприпас.

Максимальная взлетная масса БПЛА составляет 12 кг, при этом сама боевая часть весит 2 кг. “Чекан” способен подниматься на высоту до 200 метров. А Его крейсерская скорость составляет 90 км/ч.

«Миротворец» предназначен для поражения зенитно-ракетных комплексов (ЗРК), реактивных систем залпового огня (РСЗО) и артиллерийских систем, а также комплексов разведки и РЭБ, колонн бронированной техники, автомобилей противника. [8]

В состав БАК входит мобильный пункт управления, пусковая установка и транспортно-заряжающая машина.

Комплекс обладает следующими техническими характеристиками: он оснащен турбореактивным двигателем, который позволяет развивать скорость до 500 км/ч. Максимальное время полета составляет 45 минут, а дальность действия достигает 180 км, что делает его эффективным для выполнения оперативных задач на значительном удалении от пункта запуска.

Боевая часть БАК «Миротворец» представляет собой осколочно-фугасный заряд массой 10 кг, что обеспечивает поражение целей с высокой точностью. Управление полетом осуществляется в автоматическом режиме, а наведение — по заданным координатам, что минимизирует необходимость вмешательства оператора и повышает точность выполнения задач.

Такие характеристики делают БАК «Миротворец» надежным и эффективным инструментом для решения тактических задач в современных боевых условиях.

Помимо дронов-камикадзе, в боевых действиях себя также отлично проявили обычные ударные беспилотные авиационные комплексы (БАК), созданные для многократного нанесения точечных ударов по важным целям, ведения разведки и подавления противника на значительных расстояниях.

Начнем с простых моделей, в зоне Специальной Военной Операции для обычных квадрокоптеров солдаты придумали ещё одно применение, помимо ведения разведки – сбрасывать с них различные боеприпасы (ручные гранаты, ВОГ и даже бомбы, мины). Таким переоборудованием гражданских дронов не занимаются промышленно, в основном их переоборудуют сами бойцы.

Говоря о промышленных образцах ударных БАК (УБАК), можно упомянуть «Орион» (РФ) [5] с размахом крыльев в 16 м и массой боевой нагрузки 200 кг, «MQ-9 Reaper(Жнец)»(США) [3] – с размахом крыльев в 21,3 м и массой полезной нагрузки 4760 кг.

Авиационный парк Республики Беларусь включает такие УБАК, как: УБАК «Квадро-М» и УБАК-70 «Ловчий».

УБАК «Квадро-М» предназначен для поражения легкобронированных целей, живой силы противника в любое время суток. БПЛА оснащен тремя противотанковыми авиационными бомба ПТАБ-2,5. Конструкция устройства сброса «Квадро-М» позволяет использовать и другие свободно падающие боеприпасы массой до 7,5 кг. [2]

Помимо этого, «Квадро-М» отличается компактностью и универсальностью, что делает его эффективным для использования в различных условиях.

Основные технические характеристики аппарата включают радиус действия до 5 км, максимальную скорость полета 72 км/ч и время в воздухе до 25 минут. Для выполнения задач «Квадро-М» оснащен трехосевым гиросtabilизированным оптическим блоком, который включает камеру, тепловизор и дальномер. Такое оборудование обеспечивает высокую точность и надежность наблюдения в любое время суток, а также позволяет эффективно использовать аппарат в разведывательных и тактических миссиях. [7]

Одной из ключевых особенностей «Квадро-М» является отсутствие необходимости в специально подготовленной взлетно-посадочной площадке, что позволяет запускать его в любых районах местности, включая труднодоступные или ограниченные пространства.

«Ловчий» позиционируется как тактический разведывательно-ударный комплекс малой дальности, который предназначен для поиска, обнаружения и поражения живой силы и легкоуязвимой техники противника в светлое время суток. БАК, на подвеску которого крепятся до 8 бомб ПТАБ-2,5–1, способен переносить вооружение до 20 кг. Радиус действия составляет 70 километров, крейсерская скорость полета — 108 км/ч. «Ловчий» может забраться на высоту до 3 километров и пробыть там около 5 часов. [4]

В настоящее время УБАК играют все более значимую роль в современных военных конфликтах. Они демонстрируют высокую эффективность в решении боевых задач, включая нанесение точечных ударов, проведение разведки и подавление противника.

Тем не менее, растущее распространение БАК требует не только их активного внедрения в подразделения, но и разработки эффективных средств противодействия этим технологиям. Современные армии должны быть оснащены как передовыми моделями ударных дронов, так и комплексами обнаружения, радиоэлектронной борьбы и нейтрализации вражеских беспилотников.

Создание сбалансированной системы применения БАК и защиты от них становится важным условием для поддержания военного превосходства и повышения общей боеготовности войск.

Список использованных источников и литературы

1. Применение БПЛА в условиях боевых действий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.alb.aero/about/articles/primenenie-bpla-v-usloviyakh-boevykh-deystviy/. – Дата доступа xx.11.2024
2. Белорусские дроны-камикадзе "Чекан" и "Ловчий" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: hi-news.ru/technology/belorusские-drony-kamikadze-chekan-i-lovchij.html. – Дата доступа 18.11.2024
3. УБАК «Миротворец» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: dzen.ru/a/ZvLi6sTYZy-VerNx. – Дата доступа 18.11.2024
4. От "Ориона" до "Охотника": мощнейшие ударные БПЛА России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: topwar.ru/181202-ot-oriona-do-ohotnika-moschnejshie-udarnye-bpla-rossii.html. – Дата доступа 18.11.2024
5. Беспилотные летательные аппараты сил специального назначения ВВС США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: topwar.ru/162433-bespilotnye-letatelnye-apparaty-sil-specialnogo-naznachenija-vvs-ssha.html. – Дата доступа 18.11.2024
6. Белорусские ударные БПЛА: "Квадро" и "Барражирующая труба" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: topwar.ru/203975-belorusские-udarnye-bpla-kvadro-i-barrazhirujuschaja-truba.html. – Дата доступа 19.11.2024
7. УБАК «Квадро-М» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: dzen.ru/a/ZvbaхсTYZy-VZT1с. – Дата доступа 18.11.2024
8. Ловчий (ударный дрон) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Ловчий_\(ударный_дрон\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Ловчий_(ударный_дрон)). – Дата доступа 19.11.2024

ПРОШИВКА «1001» ВЕРСИИ ДЛЯ ДРОНОВ КОМПАНИИ DJI ДЛЯ MAVIC 3, MAVIC 3 CLASSIC, MAVIC 3 PRO

Данное программное обеспечение было создано командой Российских хакеров. Распространяется безвозмездно в рамках СВО. Установка данной прошивки для БПЛА военного назначения осуществляется через специальные ноутбуки, поставляемые разработчиком данного программного обеспечения в специальных центрах на территории Российской Федерации.

Прошивка была разработана на базе прошивки версии 1000 от фирмы DJI с сохранением основного функционала для того, чтобы не запутать рядового пользователя в название версии была добавлена цифра «1». Основные изменения были внесены в систему отслеживания БПЛА при помощи комплекса от DJI AeroScope, систему позиционирования GPS, отключены некоторые ограничения для повышения тактических возможностей БПЛА, внесен дополнительный функционал для противодействия РЭБ и так далее.

Как заявляет автор, в официальном Телеграмм канале, прошивка не создана с целью обеспечения полной неуязвимости оператора и БПЛА, а всего лишь предоставляет преимущество над другими БПЛА. Поэтому не стоит забывать про правила использования БПЛА при выполнении боевых задач.

Основные задачи, решение которых поставил перед собой автор данного программного обеспечения:

Скрытие дрона и оператора от системы отслеживания DJI AeroScope. Для этого был добавлен режим «без GPS».

Переключение между режимами «без GPS» и «с GPS» можно произвести либо центральным переключателем «CINE»/«NORMAL» либо командой «gps_on,» / «gps_off,».[1]



Рисунок 1. Положение центрального переключателя при работе в режиме «без GPS» [1]

Все команды по переключению режимов вводятся в поле «Название» в окне «Информация» и заканчиваются запятой. В последних версиях, вместо отображения команды, появляется сообщение «ок» в данном поле.

«Антиспуфинг, быстрый взлёт без GPS» (положение переключателя «CINE» или команда «gps_off,») - позволяет быстро взлетать и летать без GPS сигналов от спутников, выполняя полёт только визуально по камере. В этом режиме недоступно все, что основано на GPS: весь полёт координаты местоположения дрона статичные (0; 0), на карте трек не рисуется, дистанция не отображается, не работает возвращение в Домашнюю Точку (Home Point) и полёт по заданным на карте точкам.

В этом режиме дрон становится не подвержен атаке GPS-спуфинга (подмене координат, т.е. «угону»).

Если РЭБ подделывает сигнал от GPS спутников:

- сдвигает БПЛА в аэропорт (зона повышенной безопасности, которую нужно покинуть за отведенное время, либо дрон сядет.);
- меняет текущее местоположение;
- меняет высоту или скорость движения, чем можно добиться опрокидывания или резкого снижения высоты вплоть до удара об поверхность.

В данном режиме дрон никак на это не реагирует – он не видит реальные данные от GPS.

В этом режиме позиционирование и стабилизацию дрон выполняет только по нижним датчикам, не используя GPS, поэтому чем выше высота полёта – тем хуже он будет держать себя и сноситься ветром. Зачастую на высотах более 200 метров он будет переходить в АТТИ режим – зависит от поверхности снизу.

Также, находясь в данном режиме можно летать в SPORT-режиме, для этого нужно ввести команду «cine_sport,». Это позволит лететь с большей скоростью, углами наклона и игнорированием препятствий. Для переключения в нормальный режим полёта (но по-прежнему без спутников) нужно ввести команду «cine_normal,». Также из этого режима доступны команды «tof_off(on),», «leds_off(on),», «up1000,», «up9999,», «lost_X00,», «lost_off,», «bat_land_off(on),». [1]

Режим «с GPS» сохранен без изменений. При переключении во время полёта в данный режим Домашняя точка обновляется.

Второй задачей было добавление алгоритма «поведение дрона при потере связи с пультом: «полет назад по компасу» либо автоматический взлет вверх».

Это позволяет уйти из-под РЭБ (антидроновое ружье), из-за которого и теряется связь с пультом. Эти функции включаются командами «lost_compass,», «lost_2000,», «lost_1000,», «lost_500,», «lost_300,», «lost_200,», «lost_100,» соответственно и действует только при режиме «Зависание» («Hover»)

в настройке меню «Потеря сигнала» («Signal Lost»). Состояние команды запоминается после перезагрузки дрона. [1]

При команде «lost_compass,» дрон при потере связи с пультом поворачивается по компасу в сторону откуда он прилетел (направление в котором дрон летел первые 30 секунд после набора высоты в 50 метров), и самостоятельно начинает

лететь назад, набрав предварительно высоту в 150 метров (если он ниже 150м, если выше – то на этой же высоте сразу). Этот режим не работает в АТТИ, вместо него обрабатывает «lost_XXX»(введенный до команды «lost_compass,» - он также запоминается). [1]

Режимы «lost_2000,», «lost_1000,», «lost_500,», «lost_300,», «lost_200,», «lost_100,» заставляют БПЛА набрать указанную высоту, тем самым выйти из зоны поражения «антидронового ружья».

Третьей задачей, поставленной разработчиками, было снятие базовых ограничений.

Были убраны ограничения посещения зон повышенной безопасности, при которых давалось 100 секунд на выход с данной зоны либо принудительная посадка БПЛА. Так же активирован FCC на самом дроне (дополнительно используется частота 5,8 ГГц и большая мощность передачи данных - увеличивается дальность связи с дроном). Немало важным остается снятие ограничений в полете не активированному дрону в приложении DJI FLY, что не позволяло взлетать выше 30 метров и дальность до 100 метров на разных версиях MAVIC 3.

Дополнительно разработчик добавил еще несколько полезных команд. Например команда «tof_on,» «tof_off,» выключает или включает нижний санар, нужно это для транспортирования грузов прикрепленных снизу, команды отключения и включения бортовых огней «leds_on,» «leds_off,» и так далее. [2]

Таким образом данное программное обеспечение предоставляет дополнительные как тактические возможности, так и возможность анонимного использования БПЛА. Исходя из изученного мною материала, я считаю, что каждый БПЛА Вооруженных Сил Республики Беларусь должен быть обеспечен данной прошивкой в целях обеспечения анонимности использования и обеспечения безопасности как оператора, так и самого БПЛА.

Список использованных источников и литературы

1. Официальный Телеграмм канал Русских хакеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://t.me/RussianHackersChannel>. – Дата доступа: 10.11.2024.
2. Команда Русские хакеры, Памятка оператору дрона Mavic3 и Mavic3 Classic, Mavic3Pro перепрошитого на «1001» версию / Команда Русские хакеры // Официальный телеграмм канал Русские Хакеры - Фронту. – С. 1

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Современные войны характеризуются высокой динамикой, использованием сложных технологических средств и необходимостью оперативного реагирования на изменение обстановки. В условиях таких вызовов традиционные методы ведения боевых действий уступают место новым технологиям, способным обеспечить стратегическое преимущество на поле боя. Одной из наиболее значимых инноваций последних десятилетий является применение беспилотных авиационных комплексов (БАК). Их использование позволяет сухопутным войскам решать широкий спектр задач, начиная с разведки и заканчивая нанесением высокоточных ударов, а также поддерживать эффективность боевых операций в сложных условиях.

Эффективное применение БАК обусловлено их уникальными техническими характеристиками, такими как высокая мобильность, автономность и способность к выполнению задач в реальном времени. Эта статья рассматривает роль беспилотных авиационных комплексов в интересах сухопутных войск, их функциональные возможности, текущие тенденции и перспективы развития.

Беспилотные авиационные комплексы представляют собой совокупность летательного аппарата, системы управления, наземной инфраструктуры и вспомогательного оборудования. В зависимости от выполняемых задач БАК классифицируются следующим образом:

- по назначению: разведывательные; ударные; многоцелевые; логистические;
- по дальности действия: тактические (с радиусом до 50 км); оперативно-тактические (до 500 км); стратегические (более 500 км);
- по габаритам: малые (мини и микро-БАК); средние; крупные.

Каждая из этих категорий выполняет определённые функции, соответствующие задачам сухопутных войск. Например, разведывательные БАК, такие как «Орлан-10», обеспечивают сбор данных о противнике, а ударные комплексы, такие как «Орион», способны наносить высокоточные удары.

Одной из ключевых задач сухопутных войск является обеспечение оперативной разведки и наблюдения за территорией. Здесь БАК стали незаменимым инструментом. Разведывательные комплексы предоставляют следующие возможности:

мониторинг обстановки. Беспилотники способны круглосуточно контролировать территорию, фиксируя передвижение войск противника и изменение ландшафта.

тепловизионное и инфракрасное наблюдение. Это позволяет обнаруживать скрытые объекты, такие как укрытая техника или замаскированные позиции, даже в условиях низкой видимости.

передача данных в реальном времени. Современные системы передачи данных обеспечивают потоковую передачу изображений и координат на командные пункты, позволяя принимать решения незамедлительно.

Использование разведывательных БАК позволяет командирам планировать операции с учётом актуальной информации о противнике. Примером успешного применения может служить использование малых дронов для определения точного местоположения вражеской артиллерии и дальнейшего её подавления.

Одной из наиболее значимых функций беспилотников является поддержка огневого поражения противника. Это реализуется через:

целеуказание и корректировку огня. БАК передают точные координаты целей, что позволяет значительно повысить точность артиллерийских и ракетных ударов. Например, системы типа «Орлан-10» обеспечивают корректировку огня реактивных систем залпового огня, таких как «Торнадо-С» или «Град».

ударные операции. Современные ударные беспилотники, такие как российский «Иноходец» или турецкий Bayraktar TB2, оснащены высокоточными управляемыми боеприпасами. Они способны уничтожать ключевые объекты инфраструктуры и бронетехнику противника, минимизируя риск сопутствующего ущерба.

комплексное взаимодействие с наземными силами. БАК обеспечивают взаимодействие между артиллерией, авиацией и наземными подразделениями, формируя единый информационно-управляющий контур.

Радиоэлектронная борьба (РЭБ) является важной составляющей современных операций. БАК активно используются для следующих целей:

подавление связи противника. Беспилотники создают помехи для радиопередач, систем навигации и управления. Это нарушает координацию действий противника и снижает эффективность его операций.

выявление и подавление вражеских БАК. Используя специальные комплексы РЭБ, такие как российский «Красуха», БАК могут нейтрализовать вражеские беспилотные системы.

создание ложных целей. Некоторые беспилотники применяются для имитации воздушных атак, отвлекая внимание противника от реальных угроз.

Такие возможности делают БАК незаменимыми для достижения информационного превосходства в условиях современного боя.

Сухопутные войска сталкиваются с необходимостью быстрой доставки боеприпасов, медикаментов и других ресурсов в районы, где традиционные транспортные средства могут быть уязвимы. Транспортные БАК, такие как MQ-25 Stingray, предоставляют возможность выполнять задачи по:

доставке грузов в труднодоступные районы;

эвакуации раненых с поля боя;

поддержанию блокадных районов без риска для личного состава.

Эти функции особенно актуальны в условиях боевых действий в горной местности, на островах или в условиях плотной урбанизации.

Технологии БАК продолжают активно развиваться, расширяя спектр их применения. Основные направления совершенствования включают:

интеграцию искусственного интеллекта. Это позволит беспилотникам действовать более автономно, принимать решения в реальном времени и эффективно координировать действия с другими элементами боевых систем.

увеличение дальности и времени полёта. Новые источники энергии, такие как водородные топливные элементы, обеспечат длительное пребывание БАК в воздухе.

снижение радиолокационной заметности. Использование технологий стелс сделает беспилотники менее уязвимыми для противовоздушной обороны противника.

модульность конструкции. Возможность быстрой смены оборудования (разведывательного, ударного, логистического) расширяет функциональные возможности БАК.

Также перспективным направлением является создание роя дронов, которые смогут действовать координированно, выполняя сложные задачи, включая масштабированные атаки, разведку и подавление противника.

Подводя итоги данной работы можно убедиться, что беспилотные авиационные комплексы становятся важнейшим инструментом сухопутных войск, способным изменить характер современных боевых действий. Их использование повышает оперативность, точность и безопасность операций, минимизирует потери среди личного состава и обеспечивает стратегическое преимущество. Однако внедрение БАК требует не только технического совершенствования, но и изменений в тактике ведения боя, обучении личного состава и интеграции в единые системы управления. Развитие беспилотных технологий продолжит оказывать значительное влияние на структуру и возможности вооружённых сил, формируя облик войны будущего.

Список использованных источников и литературы

1. "Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика" - Биард Р.У., МакЛэйн Т.У.
2. "Беспилотные летательные аппараты" - Ганин С.М., Карпенко А.В., Колногоров В.В., Петров Г.Ф.
3. "Применение беспилотных летательных аппаратов(дронов)" - Белик А.Е., Максимов Н.А., Егоров Р.А

БЕЛОРУССКИЕ БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗЦЫ

Современные технологии стремительно меняют облик военного дела, и беспилотные летательные аппараты (БПЛА) становятся неотъемлемой частью современных вооруженных сил. Беларусь активно развивает свою беспилотную индустрию. В данном докладе мы рассмотрим ключевые этапы развития беспилотных летательных аппаратов, начиная с первых экспериментальных моделей и заканчивая современными высокотехнологичными системами.

История беспилотных летательных аппаратов белорусского производства началась в 1996 году, когда молодой инженер Владимир Чудаков основал частное конструкторское бюро «Индела» (в будущем предприятие будет переименовано в «Беспилотные вертолёты»). Компания, начав с создания бортовой аппаратуры и наземной станции управления дронами для нужд белорусской армии, уже в 2002-м представила беспилотник «Индела Винтокрыл». До 2007 года бюро создало ещё четыре аппарата.

Далее можно выделить два этапа в развитии данной отрасли. Первый – 2009-2018 годы – характеризовался, главным образом, созданием БПЛА военного назначения для разведки и корректировки, а также аппаратов для нужд спасательных служб, лесного и сельского хозяйства. В это время к разработке беспилотников стали подключаться госструктуры и предприятия. В 2008 году конструктор Юрий Яцын вместе с тремя единомышленниками предложил руководству Национальной академии наук создать небольшой научно-технический сектор при Физико-техническом институте. Вместе со специалистами Военной академии за год был создан первый летающий образец. В дальнейшем при активной поддержке Президента и Национальной академии наук этот сектор начал стремительно развиваться, а позже вырос в Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов.

Летом 2009 года под Минском проведены лётные испытания беспилотника «Стриж», который оказался не очень удачным образцом. Команда Яцына учла все недочёты, поэтому возник проект «Москит», который был улучшенной версией первого дрона. В следующем году на российском полигоне началось тестирование нового аппарата, известного как «Бусел». Позже появилась целая линейка многофункциональных БЛА данного типа, относящихся к классу малых беспилотников [3].

Достаточно серьёзные наработки в области создания БПЛА появились и у Военной академии Республики Беларусь, партнёрами которой в изготовлении образцов аппаратов выступили Научно-технический центр «ЛЭМТ» (вопросы целевой нагрузки) и предприятие «НТЛаб-ИС» (навигационные системы).

Главным сборочным пунктом для многих дроном Беларуси стал 558-й авиа-ремонтный завод в городе Барановичи. Всё началось в начале 2010-х, когда предприятие в кооперации с «АГАТ — системы управления» и «Индел» присоединилась к работе над проектом «Гриф-1».

В вооружённых силах страны основную часть аппаратов получил 927-й центр подготовки и применения беспилотных авиационных комплексов.

Особенностью развития белорусских БПЛА было отсутствие в стране как таковых учреждений для подготовки необходимых специалистов-разработчиков, что во многом затрудняло и тормозило процесс, приводила к различным сложностям и ошибкам.

Второй начался в 2018 году, когда приоритет был отдан созданию разведывательно-ударных БПЛА самолётного, вертолётного и мультикоптерного типов, в том числе барражирующих боеприпасов (дронов-камикадзе). Опираясь на опыт российско-украинского конфликта, особое внимание стало уделяться дронам-камикадзе. Располагая данными в области применения БПЛА противоборствующими сторонами в вооруженном конфликте в Украине, высшее военно-политическое руководство Беларуси выдвинуло дополнительные требования к разработчикам БПЛА и их потенциальным производителям. Так, в ходе совещания 27 февраля 2023 года по вопросам финансирования закупок продукции военного назначения, Александр Лукашенко заявил, что предприятиям отечественного ВПК необходимо работать над тем, чтобы современные ударные БПЛА в Беларуси «делались на более высоком уровне» [1].

На 230-м общевойсковом полигоне Обуз-Лесновский Президент Беларуси Александр Лукашенко ознакомился с боевыми возможностями отечественных перспективных образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ).

Беспилотный летательный аппарат (БЛА) "Барражирующая труба" имеет штатное вооружение в виде одного гранатомета РПГ-26 и предназначен для поражения легкобронированной и небронированной техники, живой силы противника в полевых укрытиях. На БЛА установлены курсовая и прицельная видеокамеры, тепловизор. Максимальная скорость полета - 20 м/с, эффективное расстояние управления - 5 км, тактический радиус действия - 2 км, полетное время - 15 минут, взлетная масса - 12 кг.

Беспилотный летательный аппарат "Миротворец" - ударный беспилотник, предназначен для поражения зенитно-ракетных комплексов, РСЗО и артиллерийских систем на огневых позициях, комплексов разведки и РЭБ противника, колонн легкобронированной и автомобильной техники, живой силы противника. Оснащен турбореактивным двигателем, который способен развивать скорость до 500 км/ч. Практическая дальность полета зависит от высоты и может достигать 180 км, время полета беспилотника - 45 минут. Масса боевой осколочно-фугасной части составляет 10 кг. Предусмотрено автоматическое и автоматизированное управление полетом. Первое осуществляется по полетному заданию, второе производится оператором. Наведение осуществляется по координатам и разведанным.

БЛА "Аскалон" – малогабаритная крылатая ракета, предназначена для поражения ЗРК, РСЗО и артиллерийских систем на огневых позициях, комплексов разведки и РЭБ противника, колонн легкобронированной и автомобильной техники, живой силы и техники противника. Оснащен турбореактивным двигателем, который способен развивать скорость до 700 км/ч. Практическая дальность полета составляет 310 км, время полета - 60 мин., управление полетом автоматическое (по координатам), боевая часть - фугасно-осколочная, массой 10 кг. В настоящее время БАК "Миротворец" и "Аскалон" (с БЛА "Миротворец" и малогабаритной крылатой ракетой "Аскалон") изготавливаются серийно, поставляются в силовые ведомства иностранных государств, а также проходят процесс постановки на вооружение Вооруженных Сил.

Представлены были также первые отечественные FPV-дроны. Так, ЗАО "Беспилотные летательные аппараты" представило разработку FPV-БЛА самолетного типа "АККОРД". Максимальная дальность действия беспилотника составляет 20 км, крейсерская скорость БЛА - 120 км/ч, высота полета от 50 до 1500 м, вес полезной нагрузки - до 2,5 кг [2].

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).

В ходе нашего исследования мы рассмотрели ключевые этапы развития беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), начиная с первых экспериментальных моделей и заканчивая современными. В будущем мы можем ожидать дальнейшего совершенствования технологий, что позволит расширить возможности беспилотников и повысить их эффективность.

Список используемых источников и литературы

1. Каковы перспективы белорусских беспилотников, и почему Лукашенко им уделяет большое внимание. [Электронный ресурс]. URL: https://www.belarus.by/ru/press-center/news/kakovy-perspektivy-belorusskix-bespilotnikov-i-pochemu-lukashenko-udeljaet-im-bolshoe-vnimanie_i_0000152675.html (дата обращения: 05.12.2024)
2. Белорусские беспилотные летательные аппараты: этапы развития и перспективы (часть 1) // Минский диалог. URL: <https://minskdialogue.by/research/analytics-notes/belorusskie-bespilotnye-letatelnye-apparaty-etapy-razvitiia-i-perspektivy-chast-1> (дата обращения: 05.12.2024)
3. Какие разработки беспилотников показали Лукашенко. [Электронный ресурс]. URL: https://www.belarus.by/ru/government/events/kakie-razrabotki-bespilotnikov-pokazali-lukashenko-goskomvoenprom-raskryl-podrobnosti_i_177670.html (дата обращения: 05.12.2024).

ВИДЫ БПЛА ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ВЕДЕНИИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

В последние десятилетия беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали важнейшим инструментом в арсенале современных вооруженных сил. Их внедрение в различные сферы боевых действий кардинально изменило подход к планированию и проведению операций, обеспечив новые возможности для повышения эффективности и безопасности выполнения боевых задач. В условиях современных конфликтов, где информация и скорость реакции играют ключевую роль, БПЛА предоставляют ценную поддержку в разведке, целеуказания и огневой поддержки.

Существует множество типов БПЛА, каждый из которых предназначен для выполнения специфических функций и задач. Тактические БПЛА, такие как «Скат» или «Гарпун», используются для непосредственной поддержки пехоты на поле боя, обеспечивая оперативную разведку и целеуказание. Оперативно-тактические системы, такие как «Байрактар» или «Сухой дрон», способны выполнять задачи на более высоком уровне, включая управление огнем артиллерии и взаимодействие с другими видами вооружений.

В данном реферате будет проведен сравнительный анализ нескольких типов БПЛА, применяемых в пехоте, с акцентом на их технические характеристики, возможности и ограничения. Мы рассмотрим, как различные системы БПЛА могут быть интегрированы в структуру пехотных подразделений, а также проанализируем их влияние на тактику ведения боя. Это поможет лучше понять, как современные технологии трансформируют боевые действия и какую роль БПЛА играют в обеспечении успеха операций на современном поле боя.

В ходе исследования тематики БПЛА можно выделить несколько основных типов, каждый из которых имеет свои уникальные конструктивные особенности и функциональные назначения.

Аэростатические БПЛА, использующие принцип Архимеда, предназначены для долгосрочного наблюдения и связи. Эти аппараты способны выполнять длительные миссии, что делает их особенно полезными для стратегической разведки в стабильных условиях, когда необходим постоянный мониторинг территории. Однако их ограниченная маневренность и зависимость от погодных условий снижают их эффективность в динамичных боевых ситуациях, где требуется быстрая реакция на изменения обстановки.

Реактивные БПЛА, управляемые ракетами, используются для поражения как наземных, так и воздушных целей. Их высокая скорость и дальность позволяют эффективно действовать при различных погодных условиях, что делает их идеальными для быстрого реагирования на угрозы. Тем не менее, высокая стоимость

и сложность управления могут ограничить их использование в сценариях с ограниченными ресурсами или недостатком подготовленного персонала.

БПЛА с фиксированным крылом предоставляют возможность длительных полетов на значительных высотах, что делает их предпочтительными для разведывательных операций и нанесения ударов на дальние дистанции. Однако они требуют подготовленных стартовых площадок и могут быть сложными в управлении, что затрудняет их применение в условиях ограниченной инфраструктуры, характерной для современных полей боя.

Что касается однороторных БПЛА, то они обеспечивают высокую маневренность и возможность зависания, что делает их особенно полезными для ближней разведки и быстрого реагирования на изменения на поле боя. Однако их высокая стоимость и ограниченное время полета могут стать препятствием для их использования в длительных операциях.

Гибридные БПЛА, сочетающие в себе преимущества как вертолетов, так и самолетов, предлагают универсальность в выполнении различных задач. Эти аппараты способны вертикально взлетать и садиться, а также обеспечивают большую скорость и маневренность, что позволяет им адаптироваться к разнообразным боевым условиям. Тем не менее, их высокая стоимость и сложность обслуживания могут ограничить их массовое применение.

Таким образом, выбор подходящего типа БПЛА должен основываться на конкретных операционных требованиях и условиях. Каждый тип обладает своими сильными и слабыми сторонами, что определяет их применение в различных сценариях. Аэростатические БПЛА идеально подходят для длительного наблюдения, в то время как реактивные БПЛА эффективны для быстрого нанесения ударов. БПЛА с фиксированным крылом — отличный выбор для операций с подготовленной инфраструктурой, а вертолетные и гибридные БПЛА хорошо подходят для ближнего боя и сложных условий. Правильный выбор и интеграция этих технологий в пехотные подразделения могут значительно повысить их эффективность и боеспособность.

В современных военных операциях БПЛА представляют собой широкий спектр систем, различающихся по назначению и характеру применения, включая малые БПЛА, тактические, стратегические и аппараты специального назначения. Эти различия позволяют им эффективно выполнять разнообразные задачи на поле боя. Рассмотрим несколько примеров, каждая из которых иллюстрирует уникальные характеристики и возможности конкретной категории БПЛА. «Скат» — это тактический БПЛА, разработанный в России, с размахом крыла около 3 метров и максимальной высотой полета 3000 метров. Он предназначен для выполнения задач разведки, целеуказания и корректировки огня, демонстрируя дальность полета до 100 км и продолжительность до 6 часов. Компактные размеры и легкость в транспортировке позволяют быстро развернуть аппарат на поле боя и затрудняют его обнаружение противником. Это делает «Скат» отличным выбором для тактических операций, где важна скрытность и оперативность.

Сухой дрон — это еще одна российская оперативно-тактическая система с размахом крыла 14 метров, дальностью полета до 1000 км и продолжительностью до 30 часов. Он предназначен для ведения разведки и наблюдения, а также может использоваться для корректировки огня, что делает его особенно ценным для глубоких операций в тылу противника. Долгое время полета позволяет охватывать значительные территории, а высокая степень защиты от противодействия со стороны противника обеспечивает его эффективность в сложных условиях.

«Гарпун» — украинский БПЛА с размахом крыла 3,2 метра и максимальной высотой полета 4000 метров, способный осуществлять полеты на расстояние до 200 км в течение 12 часов. Он также используется для разведки и целеуказания, благодаря высокой продолжительности полета и возможности работы в сложных метеоусловиях. «Гарпун» может выполнять разнообразные задачи благодаря широкому спектру полезной нагрузки, что делает его универсальным инструментом для пехоты.

Турецкий БПЛА «Байрактар» представляет собой более продвинутую оперативно-тактическую систему с размахом крыла 12 метров и максимальной высотой полета 8000 метров. Он способен выполнять полеты на расстояние до 300 км в течение 24 часов, что делает его мощным инструментом для высокоточной разведки и боевого применения. Высокая маневренность и возможность интеграции с другими системами вооружения позволяют использовать его в сочетании с артиллерией, что повышает эффективность операций на поле боя.

Сравнение этих БПЛА показывает, что «Скат» и «Гарпун» лучше подходят для тактических операций, где важна скрытность и оперативность, в то время как «Байрактар» и «Сухой дрон» представляют собой более мощные средства, способные выполнять длительные и комплексные задачи на больших расстояниях. Выбор подходящего типа БПЛА зависит от конкретных задач, условий применения и доступных ресурсов, что подчеркивает важность стратегического подхода к их интеграции в боевые действия.

Анализ БПЛА представленных выше показывает разнообразие возможностей, которые они предоставляют пехоте. Каждый из них имеет свои уникальные характеристики и применение, что делает их ценным ресурсом для современных вооруженных сил. В ходе исследования было установлено, что применение различных типов беспилотных летательных аппаратов значительно увеличивает боевую эффективность пехотных подразделений, предоставляя новые возможности для выполнения разнообразных задач. Каждый тип БПЛА обладает уникальными характеристиками, которые определяют их область применения и тактические преимущества. Тактические БПЛА, как правило, обеспечивают высокую мобильность и оперативность, что позволяет пехоте быстро получать информацию о противнике и осуществлять целеуказание. В то же время более тяжелые системы, такие как оперативно-тактические БПЛА, могут выполнять задачи на больших дистанциях, предоставляя возможность для более глубокой и стратегической поддержки. Анализ показал, что интеграция БПЛА в состав пехотных подразделений не только повышает их боеспособность, но и изменяет саму природу ведения боя. Использование БПЛА позволяет минимизировать риски для

военнослужащих, повысить качество информации о поле боя и улучшить координацию действий между различными родами войск. Важно отметить, что с развитием технологий и увеличением возможностей БПЛА необходимо продолжать исследование их применения и адаптацию к новым условиям. В будущем дальнейшее развитие беспилотных технологий, включая улучшение автономности, повышение точности и внедрение новых систем обработки данных, станет ключевым фактором в обеспечении успеха военных операций. Таким образом, беспилотные летательные аппараты будут продолжать играть центральную роль в тактике и стратегии современных вооруженных сил, обеспечивая их конкурентоспособность на поле боя.

Список использованных источников и литературы:

1. «БПЛА: классификация, типы и сферы применения». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3mx.ru/articles/bpla-konstruktsiya-tipy-sfery-primeneniya>. – Дата доступа: 17.10.2024.
2. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования. / П.П. Афанасьев, И.С. Голубев, В.Н. Новиков, С.Г. Парафесь, М.Д. Пестов, И.К. Туркин / Под редакцией И.С. Голубева и И.К. Туркина. – изд. второе, переработанное и дополненное. – М.:2008. – 656 с.: ил.

УДК: 629.735-519:355.351

студент ВП-215 Суховило В.С.

научный руководитель –п/п-к Токарь А.А.

ВК БрГТУ, г. Брест

БУДУЩЕЕ БАК В КОНТЕКСТЕ ИЗМЕНЕНИЙ В СТРАТЕГИИ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

Опыт локальных войн и вооруженных конфликтов последнего десятилетия наглядно показал, что в долю огневого поражения противника, помимо устоявшихся традиционных средств поражения (артиллерийские системы, танки, боевые бронированные машины, боевая авиация и др.) все больший вклад вносят новые виды вооружения – такие, как ударные беспилотные авиационные комплексы.

Беспилотный авиационный комплекс (далее - БАК) – совокупность функционально связанных и используемых совместно беспилотными летательными аппаратами (далее-БЛА), средств наземного управления, обеспечения, технического обслуживания и подготовки, для применения по назначению.

Впервые для решения задач огневого поражения ударные дроны были применены ВС США в ходе операции "Несокрушимая свобода" (2001–2014) в Афганистане, а затем и в Иракской войне (2003–2011). Вместе с тем, в данных вооруженных конфликтах БЛА применялись весьма ограниченно, нанося лишь одиночные авиационные удары. И о влиянии их применения на ход и исход ведения боевых действий речи не шло.

Серьезные прорыв в тактике применения БАК произошел на стыке второго и третьего десятилетий XXI века, когда в результате военного противостояния в Сирии, Ливии и в Нагорном Карабахе были выработаны абсолютно новые способы их применения, а именно применение ударных БЛА массированно, группами (роем), под прикрытием дронов с аппаратурой радиоэлектронной борьбы (РЭБ). При этом основными задачами БЛА во всех конфликтах были уничтожение системы ПВО противника и завоевание господства в воздухе. Анализ боевого применения БАК в этих конфликтах показал неадекватно низкий уровень боевой живучести противостоящей системы ПВО.

Мировые армии активно интегрируют технологии искусственного интеллекта (ИИ) и автономных систем в боевые действия. БАК уже используются для разведки, ударных операций и логистики. Главные преимущества включают снижение рисков для личного состава и повышение эффективности операций.

В последние десятилетия роль автоматизации и роботизации вооружений стремительно возрастает. БАК становится ключевым элементом современных военных стратегий. Республика Беларусь, обладая развитыми инженерными и технологическими школами, активно внедряет новые подходы в модернизацию своих сухопутных войск. Изменения в стратегическом подходе обусловлены изменениями в геополитической обстановке, развитием технологий и необходимостью адаптации к новым вызовам. Современные БАК разрабатываются как многоцелевые модульные системы, способные адаптироваться к различным задачам: от огневой поддержки до логистики. БАК становятся важной частью сетецентрической войны, где каждый элемент – от солдата до беспилотника – интегрирован в единую информационную сеть.

Географическое положение Беларуси на пересечении важнейших транспортных маршрутов Европы и СНГ делает её стратегически важным регионом. Это требует от сухопутных войск не только готовности к классическим конфликтам, но и способности реагировать на гибридные угрозы. Белорусские сухопутные войска уже используют системы, созданные на базе собственных разработок, таких как БПЛА, артиллерийские комплексы и средства радиоэлектронной борьбы.

Внедрение БАК предоставляет значительные преимущества. Во-первых, они обладают экономической эффективностью: снижается потребность в мобилизации личного состава и уменьшаются затраты на обучение и обеспечение. Во-вторых, использование БАК позволяет сократить человеческие потери, так как они заменяют людей в опасных боевых задачах.

Наконец, их гибкость и адаптивность обеспечиваются модульной конструкцией, что позволяет оперативно реагировать на изменения в условиях боя и технологические вызовы.[1]

Таким образом, БАК становятся важным элементом современной технологии, объединяя экономичность, безопасность и универсальность.

В этом году 24 сентября на 230 общевоинском полигоне «Обуз-Лесновский» Президенту Республики Беларусь Александру Григорьевичу Лукашенко были продемонстрированы боевые возможности отечественных перспективных образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ).[2]

Основной акцент в ходе показа был сделан на отечественные беспилотные авиационные комплексы.

В 2024 году разработаны и приняты на вооружение ударный БАК «Чекан В» и многофункциональный БАК малой дальности «Беркут-3». Ранее на вооружение были приняты ударные БАК «Квадро-1400» и «Барражирующая труба». Госкомвоенпромом организовано их серийное производство.

Ударный БАК «Чекан В» разработан ОАО «558 Авиационный ремонтный завод» и предназначен для поиска, обнаружения и поражения стационарных или малоподвижных наземных объектов, имеет осколочно-фугасную боевую часть массой 2 кг оригинальной разработки, находящуюся внутри корпуса БЛА. Беспилотники, входящие в состав комплекса (их может быть от 7 до 10), одноразового применения («камикадзе») с дальностью действия до 25 км.

Комплекс «Чекан В» прошел все виды испытаний и в июле 2024 года принят на вооружение Вооруженных Сил Республики Беларусь.

Свою разработку – разведывательный БАК малой дальности «Беркут-3» - представило на показе ОАО «АГАТ – системы управления». Разведывательный комплекс предназначен для ведения воздушной оптико-электронной разведки в видимом и инфракрасном диапазонах днем и ночью. В марте 2024 года «Беркут-3» принят на вооружение Вооруженных Сил Республики Беларусь.

В комплексе существует возможность сопряжения проводной и радиосвязью с автоматизированными системами управления артиллерийскими подразделениями, что значительно сокращает время на цикл их боевого применения. Продукт оснащен устойчивой к радиоэлектронному воздействию радиосистемой отечественной разработки. Эффективная дальность действия БАК «Беркут-3» – до 50 км, продолжительность полета БЛА – до 3 часов, время развертывания комплекса – не более 15 минут.

Образцы БАК «Квадро-1400» и «Барражирующая труба» разработаны и серийно производятся ОАО «Конструкторское бюро «Дисплей». Они приняты на вооружение в сентябре 2022 года и поставляются в Вооруженные Силы Республики Беларусь. БАК «Квадро-1400» имеет штатное вооружение, представленное 2 единицами РПГ-26, и предназначен для поражения легкобронированной и небронированной техники, живой силы противника в полевых укрытиях. Максимальная скорость полета – 20 м/с, эффективное расстояние управления – 5 км, тактический радиус действия – 5 км, общая взлетная масса – 35 кг.

БЛА «Барражирующая труба» имеет штатное вооружение в виде одного гранатомета РПГ-26 и предназначен для поражения легкобронированной и небронированной техники, живой силы противника в полевых укрытиях. На БЛА установлены курсовая и прицельная видеокамеры, тепловизор. Максимальная скорость полета – 20 м/с, эффективное расстояние управления – 5 км, тактический радиус действия – 2 км, полетное время – 15 минут, взлетная масса – 12 кг.

Данные нововведенные аппараты в очередной раз доказывают, что отечественные разработчики ВВСТ держат руку на пульсе времени и способны отвечать на современные вызовы и угрозы военной безопасности нашего государства, способствуя решению боевых задач в условиях ведения современного боя.

Так же применение дронов показывает себя отлично в зоне проведения специальной военной операции (СВО) на Украине. Российские войска стали применять комплексы подавления FPV-дронов «Сания», которые способны обнаруживать и подавлять беспилотники на расстоянии до 1,5 километров. Сегодня FPV-дроны активно применяются как в мирной жизни, так и в боевых условиях, выполняя самые разные задачи.[3]

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. Оператор может контролировать перемещения такого беспилотника, исходя из видеоинформации, поступающей в режиме реального времени. FPV-дрон включает в себя камеру, видеопередатчик и управляющее устройство (контроллер). Камера снимает видео, передающееся при помощи видеопередатчика на принимающее устройство оператора. Это позволяет ему управлять дроном с использованием видео из его перспективы. Кроме того, конструкция FVP-дрона включает такие типичные элементы для всех видов квадрокоптеров, как рама, электроника, моторы и гироскоп.

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. Если говорить о FPV-дронах, как о разведчиках, то их главное достоинство – это возможность добывать информацию, не подвергая личный состав. Подобные БПЛА могут наблюдать за противником, выявлять различные объекты и собирать другую разведывательную информацию. Из-за своей высокой маневренности и компактности такие аппараты могут проникать в труднодоступные места и собирать ценные данные, при этом не раскрывая себя. Кроме того, FPV-дроны могут выступать как средство поддержки боевых операций. Их могут применять как наблюдательные пункты для получения данных о положении и перемещениях сил противника, опасных препятствиях и многом другом. Наконец, FPV-дроны при помощи различных боеприпасов могут быть превращены в беспилотники-камикадзе, которые детонируют при столкновении с целью и наносят ей урон. Как показал опыт СВО на Украине, FPV-дроны способны поражать даже бронированную технику противника, благодаря виду «от первого лица» позволяя оператору наводиться на цель с максимальной точностью.

Будущее беспилотных авиационных комплексов в контексте изменений стратегии сухопутных войск Республики Беларусь демонстрирует важность адаптации к современным вызовам и использования инновационных технологий для обеспечения национальной безопасности. Развитие и интеграция БАК в военную структуру позволяют повысить оперативные возможности, улучшить разведывательные данные и снизить риски для личного состава.

С учетом геополитической обстановки и растущей роли высокотехнологичного вооружения, Беларусь стремится укрепить свои оборонительные возможности. При этом успех во многом зависит от эффективности международного сотрудничества, развития отечественных технологий и рационального использования имеющихся ресурсов.

Применение БАК станет не только инструментом военной мощи, но и элементом стратегического сдерживания, что позволит обеспечить устойчивость и безопасность нашего государства в долгосрочной перспективе.

Список использованных источников и литературы

1. Телеграм каналы “БЕРАСЦЕЙЦЫ” и “Я-ВОЕННЫЙ.БЕЛ” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://t.me/iammilitary/12190>. – Дата доступа 16.11.2024
2. Демонстрация Президенту Республики Беларусь боевых возможностей образцов вооружения, военной и специальной техники отечественного производства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vpk.gov.by/news/press_releases/press-reliz-dlya-smi-o-provedenii-demonstratsii-prezidentu-respubliki-belarus-boevykh-vozmozhno2024.html. – Дата доступа 18.11.2024
3. От первого лица: что такое FPV-дроны и как их применяют в мирное время и на СВО. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://riamo.ru/articles/aktsenty/ot-pervogo-litsa-chto-takoe-fpv-drony-i-kak-ih-primenyayut-v-mirnoe-vremya-i-na-svo/?from=inf_cards. – Дата доступа 17.11.2024

УДК 338.245:535+629.735

студент ВП-222 Сычук К.А.

научный руководитель –п/п-к Каллаур И.В.

ВК БрГТУ, г. Брест

РАЗВИТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БПЛА

Современные сухопутные войска активно развивают и внедряют различные виды беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), такие как ударные, разведывательные, а также включая дроны, которые подключены к электростанции на земле через трос, так называемые «привязанные дроны». «Привязанный беспилотник» — это, беспилотник, подключенный к электростанции на земле через трос или кабель, они получают непрерывный источник энергии. В последние десятилетия наблюдается рост интереса к использованию БПЛА в военных операциях, что связано с их возможностью выполнять широкий спектр задач, от разведки и наблюдения до корректировки огня артиллерии и нанесения ударов. Есть три части привязанных беспилотных систем: беспилотник, кабель и электростанция.

Летательные аппараты обычно подключаются с помощью двух проводов: один предназначен для электропитания, а второй — оптоволоконный, который обеспечивает связь и передачу видео с камеры. Наземный модуль может состоять либо из генератора, либо из устройства, преобразующего переменный ток в постоянный. В некоторых случаях предусмотрена резервная батарея, которая активируется в случае отключения основного источника питания.

Привязные станции беспилотных летательных аппаратов оснащены интеллектуальными системами управления питанием, а также автоматическими механизмами для намотки троса. Кроме того, в них интегрированы системы мониторинга состояния и проверки работоспособности, что обеспечивает надежную эксплуатацию аппаратов.

Катушка с оптоволоконной нитью помещена в специальный цилиндр, а во фронтальной части аппарата располагается боевая часть, представляющая собой две гранаты, установленные под углом. Такое расположение снарядов значительно увеличивает вероятность поражения вражеской техники. Тросы, используемые в системе, могут быть как простыми, предназначенными для удержания дрона на месте, так и оптоволоконными, которые обеспечивают связь между беспилотником и командным пунктом. Для управления дроном и передачи информации от оператора к аппарату используется не радиоволна, а световой луч, который проходит по специальному сверхтонкому стеклянному кабелю.

«Привязные беспилотники» могут быть оборудованы различными типами полезной нагрузки, в зависимости от конкретных задач, которые необходимо решить. К таким нагрузкам относятся инфракрасные и HD-видеокамеры, позволяющие осуществлять потоковую передачу видео в реальном времени, радиоретрансляторы и датчики для мониторинга окружающей среды.

Кроме стандартного наблюдения с помощью камер, дроны могут быть адаптированы для выполнения множества различных функций на поле боя. Например, они могут быть оснащены SMS-ловушками, которые играют ключевую роль в сборе разведывательных данных, перехватывая мобильные телефонные сообщения. Эта функция особенно важна для идентификации и отслеживания несанкционированных мобильных устройств в уязвимых зонах, что, в свою очередь, способствует повышению безопасности в этих районах.

Военные «привязанные дроны» используются для разведки, наблюдения и рекогносцировки. С их помощью можно оперативно собирать информацию о расположении вражеских сил, технических объектах и инфраструктуре. Дроны могут быть оснащены различными сенсорами, такими как оптико-электронные камеры, инфракрасные датчики, радиолокационные и тепловизионные системы, что позволяет им получать данные в любых условиях видимости. Благодаря этому сухопутные войска могут оперативно реагировать на изменения на поле боя, передавая информацию в реальном времени. Это значительно повышает эффективность командования и управления. «Привязанные дроны» могут использоваться для наблюдения за важными объектами, такими как мосты, склады боеприпасов, коммуникационные узлы и другие ключевые точки. Кроме того, они могут помочь в поиске и уничтожении снайперов или диверсионных групп противника, что делает их незаменимыми в современных военных операциях.

Они могут быть использованы для корректировки огня артиллерийских и минометных установок. Способны точно определять координаты целей и передавать их на огневые позиции, что позволяет существенно увеличить точность и

эффективность артиллерийского обстрела. Система «привязанных дронов» может работать в режиме "два в одном", обеспечивая и разведку, и целеуказание для ударных систем, таких как ракетные установки или артиллерия.

«Привязанные дроны» могут существенно способствовать отслеживанию перемещений вражеских сил, включая те, которые действуют скрытно. Используя их в качестве наблюдательных платформ, командиры сухопутных войск получают возможность собирать информацию о передвижениях пехоты, техники и транспорта на значительных расстояниях. Это позволяет им своевременно планировать контрмеры и эффективно расставлять свои силы.

На современном поле боя, где присутствует множество угроз, таких как минные поля и неразорвавшиеся боеприпасы, «привязанные дроны» могут быть использованы для мониторинга и обеспечения безопасности маршрутов передвижения войск. Они способны выявлять потенциальные угрозы, включая скрытые минные поля, установки противотанковых средств и другие опасности, что помогает избежать потерь среди личного состава. Таким образом, дроны становятся важным инструментом для повышения безопасности и эффективности военных операций.

Системы «привязных дронов» могут действовать как автоматизированная и дискретная воздушная антенна, которая быстро расширяет сеть и улучшает тактическую связь между подразделениями. Тактические радиостанции используются вооруженными силами, в частности НАТО, например, как часть тактики внутренней связи. Эти радиостанции играют важную роль в различных тактических операциях, обеспечивая бесперебойную координацию между воинскими подразделениями.

Эти радиостанции работают в определенном диапазоне частот или со стандартизированной операционной системой. Защищенные и зашифрованные каналы связи, предоставляемые этими радиостанциями, имеют жизненно важное значение для поддержания оперативной безопасности и достижения целей миссии, что подчеркивает их важность в современной военной стратегии.

Американская компания "Аэро вайронмент инкорпорейтед" сконструировала привязанный БПЛА "PARK", который предназначен для использования в военной сфере. Аппарат, соединенный со станцией кабелем, по которому он получает энергию и передает информацию, имеет небольшие габариты. При этом высота его полета не превышает 152 м. БПЛА может находиться в полете до 120 ч.

Z18 UF — это французский многоцелевой беспилотный летательный аппарат, который был разработан в 2015 году компанией «Drone Volt». Он способен подниматься на высоту до 150 метров и имеет максимальную дальность полета в 5 километров.

AeroVironment Tether Eye представляет собой американский военный многоцелевой беспилотный летательный аппарат, который также находит применение в различных операциях. Оба этих устройства демонстрируют достижения в области беспилотных технологий и их важность в современных условиях.

Беспилотное воздушное средство модели AeroVironment Tether Eye предназначено для эксплуатации в военной сфере, при этом, эксплуатация дрона в некоторой мере ограничивается тем, что устройство относится к летательным аппаратам привязанного типа, что в свою очередь означает, что дальность его полёта и высота - не превышает 45 метров, однако, устройство может находиться в полёте неограниченное время, радиус его обзора составляет до 5 километров, что подходит для осуществления разведки и мониторинга военной обстановки, при этом, дрон также может использоваться в качестве средства управления военными подразделениями или же в качестве ретранслятора.

Беспилотник, который получил имя «Князь Вандал Новгородский», был разработан в Великом Новгороде. Уникальной особенностью этого дрона является катушка с оптоволоконным кабелем, которая может разматываться на расстояние до 20 километров. Это позволяет ему эффективно функционировать на значительном удалении от пункта управления. Интересно, что обнаружить этот пункт управления с помощью радиотехнической разведки невозможно, так как дрон не излучает никаких радиосигналов. Таким образом, «Князь Вандал Новгородский» представляет собой инновационное решение, обеспечивающее высокую степень скрытности и безопасности в операциях.

Главные преимущества этих беспилотников проявляются в нескольких ключевых аспектах.

- способность находиться в воздухе значительно дольше, чем обычные дроны, которые зависят от аккумуляторов. Благодаря тому, что привязанные дроны получают непрерывный источник энергии, они могут осуществлять круглосуточное наблюдение и мониторинг. Это особенно важно в условиях боевых действий, где постоянная разведка и контроль над обстановкой на поле боя могут оказаться решающими для успеха операции. Неограниченное время полета открывает новые горизонты: такие дроны не только способны проводить разведывательные мероприятия, но и выполнять функции связи в полевых условиях, фактически становясь базовыми станциями, что значительно повышает эффективность операций.

- сложности, связанные с перехватом управления, становятся делом прошлого благодаря беспилотникам, использующим оптоволоконные технологии. Эти инновационные устройства кардинально меняют правила игры. Теперь ни одно средство радиоэлектронной борьбы или другое оборудование, использующее электромагнитное взаимодействие, не может оказать влияния на работу «привязанных дронов», что делает их более устойчивыми к помехам и значительно повышает их эффективность в различных операциях.

- обладают удивительной простотой в настройке и управлении, что позволяет оперативно развертывать их в самых различных условиях. Благодаря этой особенности они становятся идеальным решением для использования в полевых условиях, где каждая секунда на счету и скорость реакции может сыграть решающую роль.

- не требуют непосредственного участия человека в управлении на поле боя, что снижает риски для живой силы. Они могут находиться в воздухе над объектами, которые сложно или опасно для человека наблюдать, например, в зонах интенсивных боевых действий, на территории, радиационной, химической или биологической зараженности, или в местах, где возможны удары противника по воздушным целям.

- способны передавать данные в режиме реального времени на наземную станцию управления, что открывает возможность для мгновенного принятия решений. Благодаря этой функции операторы могут быстро реагировать на изменения ситуации, что значительно повышает эффективность управления и координации действий.

- дроны находят свое применение в роли ретрансляторов, что позволяет им обеспечивать связь в условиях ограниченной радиовидимости или на значительных расстояниях. Эта уникальная способность значительно улучшает коммуникацию между подразделениями и командованием, а также способствует более эффективному взаимодействию различных родов войск. Благодаря этому, оперативная работа становится более слаженной и результативной, что особенно важно в сложных боевых условиях.

Среди тех аспектов, которые считаются недостатками, выделяются следующие:

- одним из значительных недостатков является ограниченная грузоподъемность дрона. Ему необходимо удерживать в воздухе не только собственный вес, но и длинный кабель, который постепенно разматывается во время полета. Этот кабель, как правило, укладывается сверху на деревья или другие препятствия, что делает его обрыв весьма сложной задачей. Важно помнить, что резкие повороты или резкое снижение, за которыми следует набор высоты, могут привести к перекручиванию оптоволокну, что требует особой осторожности при управлении.

- поскольку дрон связан с землей, его действия оказываются ограниченными радиусом действия этой станции. В результате, его мобильность и область покрытия становятся существенно суженными, что может негативно сказаться на выполнении поставленных задач.

- погодные условия играют значительную роль в эксплуатации дронов, так как они подвержены влиянию неблагоприятных атмосферных явлений. Сильный ветер, дождь или снег могут существенно ограничить возможности их использования в определенных ситуациях. Эти факторы могут стать серьезным препятствием для выполнения задач, требующих стабильной работы дронов, и заставляют операторов учитывать погодные условия при планировании полетов

Использование так называемых «привязанных дронов» в интересах сухопутных войск представляет собой перспективное направление в военной технологии. Их способность обеспечивать непрерывное наблюдение, надежную связь и поддержку операций делает их незаменимыми инструментами на современном поле боя. С учетом продолжающегося развития технологий, можно ожидать, что привязанные дроны будут играть все более важную роль в стратегическом планировании и выполнении боевых задач в будущем.

Список использованных источников и литературы

1. Беспилотные летательные аппараты и другие дроны [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://dronus.ru/za-rubezhom/privyazannye-k-mashinam-drony-obnaruzhivayut-prepyatstviya-s-pomoshhyu-ii> — Дата доступа: 19.11.2024
2. Беспилотный летательный аппарат как объект обнаружения и поражения [Электронный ресурс]. — <https://sccs.intelgr.com/archive/2020-01/05-Makarenko.pdf> — Дата доступа: 19.11.2024
3. Военно-Воздушных Сил США [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.af.mil>. — Дата доступа: 19.11.2024.
4. Иванов, П. С. "Тенденции развития беспилотных летательных аппаратов". Журнал "Авиация и космонавтика", 2022, № 3, с. 45-50.

УДК 623

курсант Чиненов Р.В.

ВФ БГУ, г. Минск

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для обеспечения и логистики сухопутных войск становится все более актуальным в условиях современных военных конфликтов. БПЛА значительно изменяют подход к логистическим операциям, повышая их эффективность, скорость и безопасность. Рассмотрим подробнее основные аспекты их использования.

Доставка грузов

Одним из ключевых направлений применения БПЛА в логистике является доставка грузов. БПЛА могут переносить различные виды грузов, включая:

- Боеприпасы
- Медикаменты и медицинское оборудование
- Продовольствие и вода

Одним из главных факторов доставки груза с помощью БПЛА это грузоподъемность. Она варьируется в зависимости от их типа и назначения. Вот основные категории дронов и их грузоподъемность:

Микро-БПЛА

Эти дроны обычно имеют грузоподъемность до 2 кг. Они используются для разведки, наблюдения и сбора данных. Их легкость и компактность делают их идеальными для операций в ограниченных пространствах. Однако они не предназначены для доставки груза.

Малые БПЛА

Малые дроны могут перевозить грузы от 2 до 15 кг. Они часто применяются для доставки медикаментов, небольших пакетов и других легких грузов. Такие дроны могут быть полезны в гуманитарных миссиях и в условиях боевых действий.

Средние БПЛА

Эти дроны обладают грузоподъемностью от 15 до 150 кг. Они могут использоваться для более серьезных задач, таких как доставка боеприпасов, продовольствия и оборудования.

Большие БПЛА

Большие дроны, такие как военные разведывательные аппараты или транспортные дроны, могут перевозить грузы свыше 150 кг. Они предназначены для выполнения сложных логистических операций и могут доставлять тяжелые грузы или оборудование на долгие расстояния.

Поддержка в условиях боевых действий

В современных военных конфликтах БПЛА играет важную роль в поддержке сухопутных войск.

Беспилотные летательные аппараты обеспечивают поддержку сухопутных войск в реальном времени. Они способны проводить наблюдение и разведку, оснащены камерами и датчиками, которые позволяют осуществлять мониторинг ситуации на поле боя. Это помогает командирам принимать более эффективные решения и адаптировать тактику в зависимости от изменений в оперативной обстановке.

Кроме того, БПЛА могут использоваться для корректировки огня. С их помощью можно точно наводить артиллерийские установки, что значительно повышает точность ударов. Это, в свою очередь, снижает вероятность повреждений среди гражданских объектов и уменьшает потери среди собственных войск. Использование БПЛА в этих ролях позволяет создать более эффективную и безопасную оперативную среду для сухопутных сил.

Мониторинг путей доставки

БПЛА также могут использоваться для мониторинга путей доставки. Они могут следить за состоянием транспортных путей, что позволяет заранее выявлять проблемы и устранять их.

Устойчивость к условиям

БПЛА могут быть особенно полезны в сложных условиях.

В условиях, где наземные транспортные средства могут столкнуться с трудностями, БПЛА способны доставлять грузы, минимизируя риски и экономя время.

БПЛА могут работать в условиях активного противостояния, осуществляя доставку грузов без непосредственного вмешательства человека и снижая риск для личного состава.

Эффективность и экономия

Использование БПЛА в логистике позволяет значительно снизить затраты и повысить эффективность операций.

БПЛА могут обойтись дешевле, чем традиционные методы доставки грузов, особенно в условиях высоких рисков.

БПЛА способны доставлять грузы быстрее, чем наземные транспортные средства, что повышает оперативность выполнения задач.

Недостатки

Обеспечение БПЛА имеет свои недостатки и ограничения. Вот основные минусы, связанные с использованием БПЛА в военных операциях и логистике:

Ограниченная грузоподъемность

БПЛА, особенно малые и микро-модели, имеют ограничения по весу и объему грузов, которые они могут перевозить. Это может ограничивать их использование для доставки крупных или тяжелых предметов, таких как боеприпасы или крупное оборудование.

Уязвимость к помехам

В условиях активного противостояния БПЛА могут подвергаться электронным помехам и кибератакам, что может нарушить их работу или привести к потере дронов. Это делает их уязвимыми для противодействия со стороны противника.

Погодные ограничения

БПЛА могут испытывать трудности при работе в неблагоприятных погодных условиях, таких как сильный дождь, снег или сильный ветер. Это может ограничивать их использование и снижать эффективность выполнения задач.

Ограничения по дальности и времени полета

Большинство БПЛА имеют ограниченное время полета из-за емкости батарей или топлива. Это может ограничивать их возможности при выполнении долгосрочных миссий и требовать дополнительных затрат на замену или подзарядку.

В заключении необходимо отметить, что применение беспилотных летательных аппаратов в логистике и доставке грузов для сухопутных войск представляет собой важный шаг вперед. БПЛА значительно повышают эффективность и скорость доставки ресурсов, что критически важно в условиях быстро меняющейся оперативной обстановки.

Во-первых, дроны обеспечивают быструю и надежную доставку боеприпасов, медикаментов, продовольствия и других необходимых грузов, что позволяет уменьшить время реакции на возникающие потребности войск. Это особенно актуально в боевых условиях, где каждая минута может иметь решающее значение.

Во-вторых, использование БПЛА снижает риски для личного состава, так как позволяет минимизировать необходимость в наземных конвоях, подверженных атакам противника. Дроны могут работать в труднодоступных и опасных зонах, обеспечивая безопасность и эффективность логистических операций.

Кроме того, БПЛА способны проводить мониторинг транспортных путей, выявляя проблемы и угрозы, что позволяет заранее принимать меры для их устранения. Это способствует повышению безопасности поставок и оптимизации маршрутов.

Несмотря на множество преимуществ, связанных с использованием БПЛА, их обеспечение имеет и свои недостатки. Важно учитывать эти ограничения при планировании и внедрении БПЛА в различные операции, чтобы максимально эффективно использовать их возможности и минимизировать риски.

В заключение, интеграция БПЛА в логистику и поддержку сухопутных войск не только улучшает оперативные возможности, но и изменяет подход к обеспечению войск. С развитием технологий и увеличением возможностей дронов их роль в логистике будет только возрастать, что позволит эффективно реагировать на вызовы современного поля боя и обеспечивать успешное выполнение поставленных задач.

Список использованных источников и литературы

1. Эксперт рассказал о значимости применения БПЛА для доставки боеприпасов в зоне СВО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iz.ru/1624934/2023-12-22/ekspert-rasskazal-o-znachimosti-primeneniia-bpla-dlia-dostavki-boepripasov-v-zone-svo>. – Дата доступа: 17.06.2024.

2. Классификация БПЛА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lasercomponents.ru/blog/klassifikacziya-bpla/>. – Дата доступа: 14.06.2024.

УДК 623.41:623.746

студент ВП-521 Чихрай Е.А.

научный руководитель – п/п-к Мельник В.Н.

ВК БрГТУ, г. Брест

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ИНТЕРЕСАХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Беспилотный авиационный комплекс (БАК) – комплекс взаимосвязанных элементов, который включает один или несколько беспилотных летательных аппаратов, оборудованных системами навигации и связи, а также средства передачи-получения информации, используемые для управления полетом и получения сведений о параметрах полета. В настоящее время БАК относятся к одной из наиболее развивающихся областей техники. Они предназначены для решения задач стратегической, оперативной и тактической разведки.

Первые представители БАК начали достаточно активно применять в 40-х годах 20 века [1]. Они представляли собой имитационные мишени и применялись для обучения персонала средств ПВО и летчиков военно-воздушных сил. Такие БАК представляли собой самолеты, выводящиеся на определенный маршрут полета, после чего экипажи покидали их, задав автопилоту требуемые значения данных для полета. Активные работы по созданию беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) возобновились в 60-е – 80-е годы прошлого века. На базе воздушной мишени был разработан беспилотный разведчик, который позволял производить разведку объектов на удалении 50 – 60 км.

На основе сформированных групп военных задач БАК можно разделить на следующие классы:

1. Информационные (предназначены для разведки целей, целеуказания и наблюдения за обстановкой);
2. Боевые (предназначены для нанесения ударов по целям);
3. Имитационные (используются как для испытания образцов средств ПВО и подготовки личного состава, так и для защиты воздушных средств);
4. Специализированные (решают задачи постановки помех, задачи исследовательского характера, доставки грузов).

Для артиллерии БАК могут решать такие задачи как:

1. Проведение разведки и определение координат целей;

2. Обслуживание стрельбы артиллерии (пристрелку цели, корректировать огонь артиллерии, определять результаты стрельбы на поражение).

В интересах ведения воздушной разведки выполняются следующие задачи: разведка подразделений противника в районе сосредоточения, пунктов управления и других значимых объектов; подтверждение целей и уточнение их координат; наблюдение за действиями своих войск и войск противника; контроль результатов стрельбы; корректирование результатов стрельбы; разведка своих войск для контроля маскировки подразделений; патрулирование местности в районах движения своих колонн.

В ходе боя БАК могут применяться для установления направления действий подразделений противника; установления перемещения артиллерии противника; определения наличия заграждений и препятствий на пути движения; разведки оборонительных рубежей и их занятия противником.

Организация взаимодействия БАК с артиллерийским расчетом (подразделением) осуществляется заблаговременно и заключается в согласовании действий по месту, времени и задачам. Организатором взаимодействия является командир артиллерийского подразделения, в составе которого действует БАК.

При взаимодействии с БАК, командир артиллерийского подразделения должен установить: порядок ведения воздушной разведки, зоны ответственности и задачи; районы местности, которым требуется уделить особое внимание; порядок представления разведданных.

Оператор БпЛА осуществляет подготовку маршрута, назначает режим полета с учетом рельефа и расположения ПВО противника. Определяет полетное задание с целью максимального использования возможностей для выполнения поставленной задачи, в котором отражает: время готовности, район разведки, высоту полета, дальность наблюдения, место пуска и посадки.

Постановка задач оператору может осуществляться следующими способами: указанием на мониторе; от контрольной точки; в прямоугольных координатах.

Постановка задачи указанием на мониторе – это самый простой и надежный способ. Возможен при совместных действиях оператора и командира артиллерийского подразделения.

Постановка задачи от контрольной точки применяется, если командир и оператор находятся вместе или имеют обмен информацией в виде изображения в реальном времени.

При постановке задачи в прямоугольных координатах командир определяет прямоугольные координаты цели и передает оператору.

Для обнаружения целей оператор изучает местность в районе расположения противника, выявляет изменения и производит записи в бланке разведки оператора.

Для полного использования возможностей БАК и снижения потерь от ПВО может использоваться ряд тактических приемов. При разведке объекта, координаты которого известны, выполняется заход с наиболее выгодного направления; для разведки районов большой площади производится

прочесывание местности; с целью сокращения времени пребывания БпЛА в районе противника выполняется разведка в несколько этапов. По возвращении посадка производится на запланированном месте, производится обслуживание БпЛА, незначительные повреждения могут быть устранены заменой деталей из комплекта запасных частей и принадлежностей. О выполнении задания осуществляется доклад на пункт управления артиллерийского подразделения.

После выполнения задачи средства БАК должны быть готовы к перемещению в новые районы. Для этого средства БАК должны быть подготовлены для погрузки.

При заблаговременной подготовке проводятся расчеты на перемещение; отработка заявок на крепежный материал и средства погрузки; подготовка комплекта запасных частей; подготовка машин для размещения БАК.

Непосредственная подготовка осуществляется с момента получения приказа командира артиллерийского подразделения на перемещение, план которого предусматривает: обязательные работы, которые необходимо выполнить до перемещения; проведение занятий по подготовке к перемещению; проведение погрузки средств БАК.

Перемещение своим ходом осуществляется при наличии автомобильных и грунтовых дорог, которые связывают исходный и новый районы размещения. Перемещение железнодорожным транспортом осуществляется при наличии железнодорожных путей сообщения.

При организации управления огнем существенное внимание стоит уделять пунктам размещения БпЛА, управления и поражения.

При организации работы на КНП и ОП батарей уточняют тип применяемого БпЛА, размещение средств связи и отображения информации; место пуска и посадки; обязанности оператора; порядок целеуказания.

При организации взаимодействия определяют: требуемые данные об объектах противника; способы и порядок пристрелки целей; количество БпЛА, ведущих разведку, и район их наблюдения; сигналы управления; план полетов; возможности противника по обнаружению БпЛА.

В настоящее время актуальна проблема эффективной информатизации процессов управления применением БпЛА различного назначения. Использование персональных ЭВМ в составе БАК является одним из способов решения этой проблемы. Однако нерешенными остаются следующие вопросы: организация интерфейсов между различными комплексами и вышестоящими органами управления в процессе проведения операций; разработка средств автоматизации управления крупными группировками БпЛА; обеспечение информационной безопасности применения БАК.

Проблема комплексного обеспечения информационной безопасности имеет наиболее важное значение. На ее значимость указывает то, что при выведении из строя мобильной распределенной автоматизированной системы управления используются образцы информационного оружия.

Первым этапом обеспечения информационной живучести БАК является парольная защита данных. Такой вид защиты должен использовать персонал

БАК и командный состав артиллерийского подразделения. Средства защиты паролей должны быть установлены на всех серверах системы.

Также одним из подходов к решению данной проблемы является метод маскировки информации, при котором создаются ложные файлы, содержащие ложные данные с максимально возможным уровнем дезинформации и минимально отличающихся от реальных данных, интересующих противника.

Исходя из опыта боевых действий, можно отметить, что БАК нашли эффективное применение во взаимодействии с артиллерийскими подразделениями. При ведении контрбатарейной борьбы радио-локационные средства обнаруживают огневые точки противника, а последующее корректирование огня осуществляют с использованием БпЛА. Также они могут применяться для подсветки целей при применении высокоточных боеприпасов.

В настоящее время все чаще для выполнения задач разведки и огневого поражения противника применяются средства БАК, что говорит о достаточно широких перспективах развития производства БЛА, способных эффективно выполнять задачи по предназначению. В докладе рассмотрены основные этапы развития БАК, организация их применения в составе артиллерийских подразделений, организация взаимодействия, а также обеспечение информационной безопасности комплексов и введение противника в заблуждение.

Список использованных источников и литературы

1. Моисеев В. С. Беспилотные летательные аппараты: Отечественная история создания и современная классификация. Препринт. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2022. 40 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Курсант Анюховский С.А.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....3

Студент ВП-621 Богданов М.М.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК.....6

Курсант Богданов А.О., подполковник Руденков О.В., подполковник Черенко А.С., подполковник Кричевцов М.И.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬ-
НОГО АППАРАТА МУЛЬТИКОПТЕРНОГО ТИПА ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ФО-
ТОДОКУМЕНТОВ МЕСТНОСТИ.....9

Курсант Булыго А.В.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ В ИНТЕРЕСАХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ (МИНОМЕТНЫХ) ПОД-
РАЗДЕЛЕНИЙ РАКЕТНЫХ ВОЙСК И АРТИЛЛЕРИИ.....13

Студент ВП-221 Глухарев Д.Е.

ПРИМЕНЕНИЕ БПЛА С УПРАВЛЕНИЕМ ПО ОПТОВОЛОКНУ.....15

Студент ВП-214 Гуца И.В.

ПРИМЕНЕНИЕ БАК ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ НА ПОЛЕ БОЯ.....19

Студент ВП-226 Дерман А.С.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
В ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ ПОСЛЕДНИХ ДЕСЯТИЛЕТИЙ24

Жаркевич Л.Л.

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....27

Курсант Зенов Е.Д.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ВЫСОКОЙ
ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПА В СУХОПУТНЫХ
ВОЙСКАХ.....30

Студент ВП-224 Егоренков Н.Д.

ПРИМЕНЕНИЕ БАК ДЛЯ РАЗВЕДКИ32

Студент ВП-223 Козеня И.Г.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛОРУССКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ
БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ 35**

Курсант Кондер Н.А.

**БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-КОРРЕКТИРОВОЧНЫХ
ВЕРТОЛЕТОВ ПО ВЕДЕНИЮ ВОЗДУШНОЙ РАЗВЕДКИ..... 40**

Студент Кончиц А.М.

**БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-КОРРЕКТИРОВОЧНЫХ
ВЕРТОЛЁТОВ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СТРЕЛБЫ АРТИЛЛЕРИИ..... 41**

Студент ВП- Круковский Т.М.

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК..... 43**

Курсант Лисица Р.Н.

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ХОДЕ
АРМЯНО-АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ВООРУЖЕННОГО КОНФЛИКТА 47**

Студент ВП-226 Мицкович М.М.

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ
СНАБЖЕНИЯ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК В УСЛОВИЯХ ОКРУЖЕНИЯ
ПРОТИВНИКОМ..... 48**

Мороз А.А.

КАК FPV-ДРОНЫ ИЗМЕНИЛИ СИТУАЦИЮ В ЗОНЕ СВО..... 51

Курсант Осипёнок Ю.А., подполковник Кричевцов М.И.

**КРИТЕРИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОТБОРА
ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЮ
БПЛА FPV-ТИПА 56**

Студент ВП-215 Прокопюк А.Д.

**БАК КАК СРЕДСТВО ПОДДЕРЖКИ ОГНЕВОЙ МОЩИ
СУХОПУТНЫХ ВОЙСК..... 60**

Курсант Пуш А. В.

**ПРОШИВКА «1001» ВЕРСИИ ДЛЯ ДРОНОВ КОМПАНИИ DJI
ДЛЯ MAVIC 3, MAVIC 3 CLASSIC, MAVIC 3 PRO 64**

Курсант Романович С.П.

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ..... 67**

Студент ВП-223 Свигло И.Д.

БЕЛОРУССКИЕ БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: ЭТАПЫ
РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗЦЫ..... 70

Студент ВП-222 Супрунович И. С.

ВИДЫ БПЛА ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ВЕДЕНИИ
БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ..... 73

Студент ВП-215 Суховило В.С.

БУДУЩЕЕ БАК В КОНТЕКСТЕ ИЗМЕНЕНИЙ В СТРАТЕГИИ
СУХОПУТНЫХ ВОЙСК..... 76

Студент ВП-222 Сычук К.А.

РАЗВИТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БПЛА 80

Курсант Чиненов Р.В.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК..... 85

Студент ВП-521 Чихрай Е.А.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
В ИНТЕРЕСАХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ 88

Научное издание

«ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК»

Сборник материалов научно-практической конференции
28 ноября 2024 года

Ответственный за выпуск: М. В. Макаревич
Редактор: Н. С. Винник
Компьютерная верстка: М. В. Макаревич

Материалы публикуются в авторской редакции, пунктуации и орфографии

ISBN 978-985-493-642-0



Издательство БрГТУ. Свидетельство о государственной регистрации издателя, Изготовителя, распространителя Печатных изданий № 3/1569 от 16.10.2017 г.
Подписано к печати 17.12.2024 г. Формат 60×84 1/16.
Бумага «Performer». Гарнитура «Times New Roman».
Усл. п. л. 5,58. Уч.-изд. л. 6. Тираж 10 экз. Заказ № 1246.
Отпечатано в Учреждении образования «Брестский государственный технический университет»
224017, Брест, ул. Московская, 267.

