

2. Обзор беспилотных авиационных систем доставки грузов / Е.В. Соломин, А. С. Мартыянов, Х.Шахин [и др.] // Сибирский аэрокосмический журнал. – 2025. – Т. 26, № 2. – С. 264–290.
3. TheNederDrone: Ahybridlift, hybridenergyhydrogenUAV / C. De Waghter, B. Remes, E. Smeur[etal.] // InternationalJournal of Hydrogen Energy. – April 2021. – Vol. 46, Issue 29. – P. 16003–16018.
4. Vasiliev, L. Two-phase heat conductors for passive thermal regulation systems of electric vehicles / L. Vasiliev, A. Zhuravlyov, D. Sadchenko // MechanicalEngineeringAdvances. – 2025. – 3(2). – 2052.
5. In-flight testing of loop thermosyphons for aircraft cooling / L. G. Oliveira, C. Tecchio, K. V. Paiva [et al.] // Applied Thermal Engineering. – 2016. – Vol. 98, 5 April. – P. 144–156.

УДК 355.424

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЕ

Л.Л. ЖАРКЕВИЧ

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

В последние годы все большее распространение в современной войне получает использование беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Беспилотный летательный аппарат – это летательный аппарат многоразового или условно-многоразового использования, не имеющий на борту экипажа (человека-пилота) и способный самостоятельно целенаправленно перемещаться в воздухе для выполнения различных функций в автономном режиме (с помощью собственной управляющей программы) или посредством дистанционного управления (осуществляемого человеком-оператором со стационарного или мобильного пульта управления [1, с. 13, 17-18; 2, с. 13]. Беспилотные летательные аппараты прочно прописались на поле современного боя, а точнее, в небе над театром боевых действий. Эти летательные аппараты стали неотъемлемой частью военных arsenалов по всему миру, предоставляя ряд возможностей, которые ранее

были невозможны или непрактичны. Беспилотные летательные аппараты используются для различных целей, включая наблюдение, сбор разведывательной информации и точечные удары, и применялись в самых разных конфликтах – от контртеррористических операций до крупномасштабных обычных военных действий.

Специальная военная операция, проводимая Российской федерацией на Украине, характеризуется беспрецедентным масштабом применения беспилотников: тысячи беспилотных летательных аппаратов использовались и используются для отслеживания сил противника, наведения артиллерии и бомбардировки целей. Из выполняющих специализированные функции они превратились в одно из наиболее важных и широко используемых средств поражения на поле боя.

Также широкое применение в специальной военной операции получили FPV-дроны. Крошечный недорогой беспилотник FPV (вид от первого лица) зарекомендовал себя как одно из самых мощных средств поражения в этом конфликте, где обычные боевые самолеты встречаются относительно редко из-за плотной концентрации зенитных систем вблизи линии фронта. Беспилотники, изначально разработанные для гражданских гонщиков, управляются пилотами на земле и часто врезаются в цели, начиненные взрывчаткой. Общая стоимость компонентов беспилотника, включая взрывчатую боеголовку, закрепленную с помощью кабельных стяжек, может составлять всего 500 долларов или меньше.

Дроны FPV взлетают с импровизированных платформ в нескольких километрах от линии фронта. В зависимости от их размера, аккумулятора и полезной нагрузки, дальность полета варьируется от 5 км до 20 км и более.

Солдат управляет дроном с помощью пульта дистанционного управления и гарнитуры, которая позволяет ему видеть вид с камеры. Тем временем другой солдат смотрит на планшетный компьютер с картами и указывает направление движения. Пролетев над линией фронта, пилот обнаруживает цель – танк. Они выбирают одну из его наиболее уязвимых частей – открытый люк, двигатель или боеприпасы, хранящиеся в башне. Как правило, цель уже была обнаружена разведывательным дроном, и FPV-система проносилась прямо к ее местоположению и на высокой скорости приближалась к цели. Таким образом FPV-дроны могут эффективно уничтожать дорогостоящие артиллерийские орудия или танки стоимостью в миллионы долларов, и демонстрирующие их преобразующую роль в современной войне.

Поскольку беспилотники FPV наведены на цель, они намного точнее большинства артиллерийских систем. Это позволяет им преследовать и поражать движущиеся транспортные средства, которые в противном случае смогли бы уклониться от снарядов. Однако традиционные снаряды все равно могут наносить гораздо более сильный взрывной удар, чем боеголовки беспилотников меньшего размера.

В длительном и масштабном военном конфликте ключевое значение имеют затраты: чем меньше ресурсов будет использовано для уничтожения цели, тем лучше. FPV-дроны, а также их собратья, способные сбрасывать бомбы, обладают рядом существенных преимуществ перед большинством других видов вооружения. Стоимость FPV-дрона может быть меньше, чем стоимость одного артиллерийского снаряда, и он более точен. Тем не менее, технология беспилотных летательных аппаратов наиболее эффективна при использовании в сочетании с другими видами вооружения.

Однако относительно использования дронов FPV сложился определенный миф. Кроме того, не следует переоценивать их поражающие способности, поскольку боевая часть FPV-дрона весит около 1 кг. Таким образом, если сравнивать FPV-дрон с противотанковой ракетой, то уничтожить танк с помощью дрона-камикадзе гораздо сложнее. Конечно, залететь в люк можно, но это случается редко. Объективно, эффективное попадание в танк с помощью FPV-дрона требует сочетания нескольких факторов. Поэтому беспилотники FPV более эффективны для нанесения ударов по живой силе противника – залета на командно-наблюдательный пункт или артиллерийскую позицию, уничтожения огневой точки и так далее.

FPV-дроны существенным образом изменили характер боевых действий. Теперь любые перемещения людей и техники можно выполнять лишь в условиях строжайшего контроля за воздушной обстановкой, причём как днём, так и ночью. Ситуация на поле боя сегодня такова, что наступление роты может быть остановлено с огромными потерями для неё, всего пятью-шестью операторами БЛА [3].

В то же время дроны FPV несколько более устойчивы к средствам радиоэлектронной борьбы, поскольку можно регулировать частоты управления и передачи изображения в более широком диапазоне и использовать аналоговую передачу видео вместо цифровой, что делает их более гибкими, чем гражданские квадрокоптеры. Однако управлять дроном FPV значительно сложнее. В то время как базовый курс обучения управлению квадрокоптером типа Mavic составляет пять дней, освоение FPV-дрона занимает не менее двух-трех недель, если не больше. Кроме того, к операторам FPV-дронов

предъявляются гораздо более строгие требования в отношении скорости реакции, ловкости пальцев и даже силы их вестибулярного аппарата, поскольку некоторые из них испытывают головокружение. Так, те, кого укачивает во время езды в автомобиле, не смогут управлять FPV-дроном в защитных очках.

В настоящее время дроны относительно легко обнаруживаются и отслеживаются радарными системами. Использование современных материалов и конструкций потенциально может затруднить обнаружение и отслеживание дронов, что повысит их эффективность в разведывательных и наблюдательных миссиях. Кроме того, существует потенциал для оснащения беспилотников новыми типами датчиков и оружия, такими как лазерные системы и средства радиоэлектронного подавления, что еще больше расширит их возможности в будущих военных операциях.

Таким образом можно сделать вывод, что достижения в области систем автономного полета дронов, искусственного интеллекта и миниатюризации, вероятно, приведут к дальнейшему развитию возможностей и применения беспилотных летательных аппаратов в будущих военных операциях. Рассматриваемая тактика применения беспилотных летательных аппаратов считается очень перспективной и в будущем открывает для военных практически неограниченные возможности на поле боя, позволяя вести успешную и эффективную разведку и позволяя уверенно поражать наземные цели с минимальными материальными и, что еще более важно, людскими потерями. Войны будущего всё больше представляются как войны машин.

ЛИТЕРАТУРА

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. Буренок В.М. Формирование новых взглядов на применение беспилотных летательных аппаратов на основе анализа опыта специальной военной операции // Вооружение и экономика. 2024. №1 (67). С. 5–8.