

ные составы зенитными установками, автоматическими гранатометами, средствами РЭБ и разведывательными дронами. Главные задачи современных бронированных поездов во многом схожи с задачами их предшественников. Это сопровождение эшелонов, пассажирских составов и гуманитарных грузов в зоне проведения специальной военной операции, а также разминирование и оперативный ремонт железнодорожных путей.

Для борьбы со средствами воздушного нападения в составе бронепоездов есть специальные платформы с размещаемыми на них двумя зенитными установками. Боевые расчеты установок ведут разведку воздушного пространства и в случае возникновения угрозы тут же устраняют ее.

При этом расчеты зенитных установок благодаря оснащению поезда могут выявлять низколетящие воздушные аппараты (возможность поражения до 1,5 километра), укрепленные позиции и наземную легкобронированную технику (возможность поражения до 2,5 километра).

Зенитные установки легко справляются с разведывательными и боевыми дронами. Один из бойцов специального поезда «Волга» рассказал, как сбил неопознанный беспилотник в 200–300 метрах от поезда. «В близости от нас, метров 200–300, был замечен неизвестный летательный аппарат, происхождение установить не удалось, под ним был непонятный подвес. Поступила команда, цель была успешно отработана, беспилотник был сбит» [3].

Как вывод необходимо отметить – без специальных и заблаговременных мер по созданию средств и способов защиты железнодорожных коммуникаций, к которым можно смело отнести и специализированные поезда, которые решают и задачи противовоздушной обороны, в будущих войнах железнодорожное сообщение может быть парализовано ударами авиации и высокоточных средств поражения на достаточно протяженных участках и на много часов, а то и суток.

Список литературы

1 DISCRED.RU [Электронный ресурс] : Артур Приймак. Россия начала военную операцию против железных дорог Украины, 2022. – Режим доступа : <https://www.discred.ru/2022/04/26/rossiya-nachala-voennuyu-operatsiyu-protiv-zheleznyh-dorog-ukrainy/>. – Дата доступа : 08.07.2023.

2 VGUDOK [Электронный ресурс] : Операция деиндустриализация. – Режим доступа : <https://vgudok.com/lenta/operaciya-deindustrializaciya-ukrainskie-zheleznye-dorogi-ne-smogut-perevozit-oruzhie-zerno-i>. – Дата доступа : 08.07.2023.

3 ТРК «Звезда» [Электронный ресурс] / Павел Кольцов, Анастасия Бобылева. 12.04.2023. Расчет зенитной установки на бронепоезде сбил неопознанный БПЛА в зоне СВО. – Режим доступа : <https://tvzvezda.ru/news/2023412253-qAkU5.html>. – Дата доступа : 08.07.2023.

УДК 356.1

БЕСКОНТАКТНЫЕ МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТАМ

Я. В. ШУТОВ, П. А. КАЦУБО, В. В. ПЕТРУСЕВИЧ, Р. Ю. ДОЛОМАНЮК
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Современная военно-политическая обстановка показывает, что вооруженные силы должны готовиться к отражению новых угроз безопасности страны, связанных с совершенствованием технологической составляющей противоборствующих сторон. Основой этому служит стратегия активной обороны, то есть «комплекс упреждающих мер по нейтрализации угроз безопасности государства». В настоящее время наиболее технологически развитые государства активно разрабатывают и принимают на вооружение комплексы беспилотных летательных аппаратов (БпЛА) различного назначения, что уже приобрело стратегический характер.

Бесконтактные методы отличаются высокой технологичностью и наукоемкостью. Они подходят для охраны особо важных объектов в совокупности с высокоэффективными системами обнаружения. Применяются в основном там, где высоки требования к скрытности, эффективности, универсальности.

При рассмотрении этих методов противодействия малым БпЛА в порядке возрастания эффективности первым является акустический. Его суть состоит в применении направленной звуковой волны мощностью около 140 дБ на расстоянии 40 м с целью вывода из строя механизма гироскопа малого БпЛА, что в дальнейшем ведет к потере управления. Преимуществом такого метода является отсутствие визуального демаскирующего фактора системы.

Эффективность существенно снижается при эксплуатации в неблагоприятных погодных условиях, что не удовлетворяет требованиям, выдвигаемым подразделениями РВСН, а наличие звуковых демаскирующих признаков не позволяет рассматривать его в составе силовых ведомств.

Далее следует метод, основанный на применении лазерных средств для выведения из строя оптической системы БпЛА или механической деформации подсистем управления. Преимуществом такого метода является скрытность, а основными недостатками – высокая техническая сложность и большие энергозатраты. Такой способ эффективен в качестве дополнительного при противодействии роям беспилотников, но не подходит для подразделений ПВО (особенно в составе мобильных формирований), так как не может эффективно применяться в неблагоприятных условиях и требует высоких энергетических ресурсов.

Одним из самых передовых на рынке является российский многофункциональный мобильный комплекс для борьбы с беспилотниками «Рать» с системой направленного лазерного уничтожения.

Комплекс предназначен для обнаружения, классификации беспилотных летательных аппаратов и подавления их радиоэлектронных средств СВЧ-излучением. Физическое уничтожение осуществляется лазерными средствами поражения. Лазерная система мощностью 1,5 кВт может бороться с БпЛА на дальности в 1 км. При этом происходит не только ослепление оптики дрона, но и физическое разрушение самого летательного аппарата.

На зарубежном рынке представлена система Phaser (разработка компании Raytheon, США). Устройство способно моментально вывести из строя группу вражеских беспилотников и практически любую электронику в системах управления. В отличие от лазерных противодронных систем, которые разрушают дрон механически за счет сильного дистанционного нагрева, Phaser, дистанционно формирующий наведенные токи в электрических цепях беспилотника, способен уничтожать целые группы БпЛА, не перенацеливая фокус излучателя на каждое устройство в рое.

Одним из наиболее эффективных и скрытных методов противодействия БпЛА является применение средств радиоэлектронной борьбы с целью перехвата управления БпЛА, постановки помех в работе бортовой электроники и манипулирование протоколами связи БпЛА.

Особенность состоит в том, что оператор должен проводить семантический многофакторный анализ условий обстановки и иметь широкий спектр программных инструментов по длительному противоборству БпЛА. Системы, основанные на таком методе, могут эксплуатироваться военнослужащими структурных подразделений радиоэлектронной борьбы, что повышает оперативность и квалифицированное их применение. Однако сегодня специалистов РЭБ в ракетных соединениях недостаточно, чтобы обеспечить развертывание подобных систем близ каждого ракетного дивизиона.

Следующий метод – манипулирование протоколами связи БпЛА (спуфинг). Он представляет собой разновидность радиоэлектронной борьбы и подразумевает ряд способов воздействия на систему управления БпЛА. К ним относится получение доступа к управлению за счет взлома зашифрованного канала связи или подмены данных авторизации, переполнение интерфейса и канала данных для внедрения в тракт управления стороннего кода. В ряде стран внесение изменений в код управления БпЛА приравнивается к взлому компьютера и наказывается законодательно.

Таким образом, бесконтактные методы представляют собой высокотехнологичные комплексы, которые требуют подготовки оператора. Аудио- и лазерные системы не универсальны, поэтому их применение затруднительно. Эксплуатация систем РЭБ подразумевает наличие сложного программно-аппаратного комплекса, что обусловлено высокими затратами. Подобными комплексами можно усилить структурные подразделения РЭБ, которые выполняют задачи при каждом штабе, но придавать такие средства каждому подразделению не рационально.

На рынке представлены готовые разработки подобных систем. Так, компания DroneShield (США) создала противодронную систему DroneSentry, которая может заглушить управляющий сигнал и направить дрон назад к оператору (как вариант – заставить аппарат сесть в безопасном режиме). Дальность действия системы – примерно 2 км.

На отечественном рынке аналогичные системы представлены радиолокационно-оптическим комплексом обеспечения безопасности объектов и нейтрализации БпЛА «Валдай» или «РДК-МЦ» («ROSC-1»). Используя трехкоординатную обзорную РЛС с диапазоном 3 см, средства радиотехнической разведки, оптико-электронную систему, средства радиоэлектронного противодействия и физического воздействия на БпЛА, комплекс выполняет задачи: обнаружения целей радиолокационным каналом, автоматического сопровождения цели оптико-электронными средствами, пеленгации источников радиоизлучения, распознавания типов целей, радиоэлектронного подавления каналов управления, передачи данных и навигации, выдачи целеуказаний средствам противодействия (дрона-

перехватчика с сетью), в том числе огневым средствам. Дальность обнаружения РЛС в свободном пространстве для мини/микро-БПЛА типа DJI Mavik (DJI Phantom) – не менее 5 км, а для средних БПЛА – не менее 15.

Эксклюзивные разработки представлены на российском рынке следующими изделиями:

1 «Купол-про» – переносной (стационарный) комплекс противодействия БПЛА всенаправленного действия 360x180. При включении мгновенно создается «непроницаемая» для БПЛА защитная полусфера радиусом не менее 2 км одновременно в 10 частотных диапазонах.

2 «Сапсан-бекас» – мобильный, многофункциональный комплекс. Использует средства радиолокационной, радиотехнической, оптико-электронной разведки для радиоэлектронного подавления. Все средства обнаружения и воздействия объединены современным программным обеспечением с АРМ управлением. Дальность обнаружения РЛС малоразмерной воздушной цели в зависимости от ЭПР растет от 3600 до 7100 м. Дальность обнаружения малоразмерной воздушной цели в зависимости от размера (в том числе и в темное время суток) – от 4 до 7 км.

3 Zala-zont является наиболее эффективной портативной системой подавления спутниковых навигационных систем (GPS, GLONASS, BeiDou, GALILEO) в радиусе до 2 км, обеспечивает безопасность наземных групп от нападения беспилотников-камикадзе и снятия точных координат группы (рис. 8в). Весит всего 800 г вместе с АКБ и помещается в стандартный подсумок для транспортировки магазина от автомата. Для подзарядки или непрерывной работы система подключается к сети 110/220В. Срок непрерывной работы – 6 ч.

4 Система обнаружения и противодействия БПЛА «Эгида» является одной из самых дальнобойных в своем сегменте и предназначена для скрытного обнаружения и радиоэлектронного подавления малоразмерных БПЛА на территории особо важных объектов и пульта управления этими БПЛА. Заявленная дальность обнаружения БПЛА позволяет обнаружить дрона на расстоянии 21 км и нейтрализовать его каналы связи в радиусе 20 км.

Таким образом, анализ методов противодействия БПЛА показывает, что приоритетными для применения в подразделениях РВСН являются методы физического воздействия. Современное вооружение этих подразделений включает пулемет ПКТ, однако эффективность его огня по далеко летящему малогабаритному БПЛА невелика. Эксплуатация зенитно-ракетных систем, интегрированных в автоматизированную систему охраны стационарных объектов, которые доказали свою эффективность в Сирийской Арабской Республике, эффективна, но затратна и для мирного времени нецелесообразна.

Начинать следует с установки сетей, которые не наносят ущерба воздушному судну, обяжут нарушителя ответить перед законом за вторжение и являются экономически выгодными. Следующий этап – внедрение систем обнаружения и радиоэлектронного подавления БПЛА на базе подразделений РЭБ, где оператор будет находиться в готовности к своевременному принятию мер. Такой подход к организации противодействия БПЛА способен отразить как одиночный, так и массированный налет в любой обстановке.

Вопрос противодействия БПЛА на объектах особой важности, к числу которых относятся объекты ПВО, должен быть решен в ближайшем будущем, так как воздушные суда дистанционного управления, имеющие возможность видео- и фотофиксации, сегодня вполне доступны, а ущерб, который может нанести самодельный дрон-камикадзе или разведчик, не поддается исчислению.

Список литературы

1 Макаренко, С. И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам : [монография] / С. И. Макаренко. – СПб. : Научное издание, 2020. – 204 с.

2 Ростопчин, В. В. Ударные беспилотные летательные противоздушная оборона – проблемы и перспективы противостояния / В. В. Ростопчин // Беспилотная авиация [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа : https://www.researchgate.net/publication/331772628_Udamnye_bespilotnye летательные_apparaty_i_protivovozdusnaa_oborona_problemy_i_perspektivy_proti_vostoania. – Дата доступа : 01.10.2023.

3 Самойлов, П. В. Угрозы применения малоразмерных БПЛА и определение наиболее эффективного способа борьбы с ними / П. В. Самойлов, К. А. Иванов // Молодой ученый [Электронный ресурс]. – 2017. – № 45. – С. 59–65. – Режим доступа : <https://moluch.ru/archive/179/46398/>. – Дата доступа : 01.10.2023.

4 Аниськов, Р. В. К вопросу борьбы с незаконным использованием беспилотных летательных аппаратов коммерческого типа / Р. В. Аниськов // Вопросы оборонной техники. Сер. 16: Технические средства противодействия терроризму. – 2017. – № 9–10 (111–112). – С. 71–75.

5 Еремин, Г. В. Малоразмерные беспилотники – новая проблема для ПВО / Г. В. Еремин, А. Д. Гаврилов, И. И. Назарчук // Отвага [Электронный ресурс]. 29.01.2015. № 6 (14). – Режим доступа : http://otvaga2004.ru/armiya-i-vpk/armiya-i-vpkvzglyad/malorazmernye_bespilotniki/. – Дата доступа : 01.10.2023.

6 Еремин, Г. В. Организация системы борьбы с малоразмерными БПЛА / Г. В. Еремин, А. Д. Гаврилов, И. И. Назарчук // Арсенал Отечества. 2014 № 6 (14). – Режим доступа : <http://arsenal-otechestva.ru/new/389-antidrone>. – Дата доступа : 01.10.2023.