

УДК 623.624

doi: 10.53816/20753608_2025_2_113

**НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАЩИТЫ
БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ
ОТ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**
**FUTURE TRENDS FOR PROTECTION IMPROVING
OF ARMORED VEHICLES FROM UNMANNED AERIAL VEHICLES**

По представлению чл.-корр. РАРАН В.В. Степанова

М.С. Андриященко, А.М. Голик, В.И. Евдокимов

Военная ордена Жукова академия войск национальной гвардии Российской Федерации

M.S. Andryushchenko, A.M. Golik, V.I. Evdokimov

В статье рассмотрены пути совершенствования систем защиты бронетанковой техники с учетом опыта проведения специальной военной операции, характеризующегося широким применением беспилотных летательных аппаратов. Основное внимание уделено возможности совместного применения бортовых станций радиоэлектронной борьбы и систем активной защиты.

Ключевые слова: бронетанковая техника, беспилотный летательный аппарат, радиоэлектронная борьба, система активной защиты.

The article considers ways to improve armored vehicle protection systems, taking into account the experience of conducting a special military operation characterized by the widespread use of unmanned aerial vehicles. The priority attention is paid to the possibility of joint use of onboard electronic warfare stations and active protection systems.

Keywords: armored vehicles, unmanned aerial vehicle, electronic warfare, active protection system.

Опыт специальной военной операции (СВО) заставил пересмотреть характер применения и требования к облику военной техники. Даже делая поправку на специфику СВО, надо отметить, что выявились принципиально новые общие особенности ведения боевых действий, которые будут присутствовать в потенциальных новых конфликтах и должны быть проанализированы и учтены. Рассмотрим, как отразятся эти особенности на формировании облика неконтактной защиты бронетанковой техники (БТТ).

Проводимая более сорока лет разработка средств и комплексов неконтактной защиты [1–4] была в основном направлена на борьбу с управляемыми противотанковыми боеприпасами (ПТУР, управляемыми снарядами, касетными боевыми элементами) [5]. Основными особенностями их атаки были стремительность, высокая скорость подлета к цели, автоматизированный способ наведения. Ими диктовался способ защиты — регистрация момента атаки и быстрая ответная реакция. В комплексах оптико- и радиопротиводействия — своевременная

постановка помех, в системах активной защиты — встречный отстрел контрбоеприпаса. Эти функции, безусловно, должны быть сохранены и в будущем, но их необходимо трансформировать с учетом опыта СВО.

Основным относительно неожиданным явлением стало использование в качестве атакующих противотанковых средств управляемых операторами беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) [6]. Их атака может быть более продолжительна по времени, ее характер и направление могут меняться оператором, часто действия атакующего аппарата контролируются другим БПЛА — разведчиком.

Наличие у БПЛА навигационного канала и каналов связи с оператором делает радиоэлектронную борьбу (РЭБ) основным способом противодействия их атакам [7]. Ход СВО демонстрирует взаимное стремительное развитие облика атакующих БПЛА, способов их применения, с одной стороны и средств постановки радиопомех их каналам управления — с другой. При атаках изменяется структура сигналов в каналах связи БПЛА, вводится кодирование, используются ретрансляторы-усилители [8]. В ответ совершенствуются станции РЭБ. Сложность ситуации состоит в том, что БПЛА используются обеими сторонами конфликта, и перед средствами РЭБ стоит почти невыполнимая совокупность задач: максимально подавить деятельность БПЛА противника, не мешать работе своих аппаратов, сохранить работоспособность в условиях проведения противником радиомониторинга и огневого подавления. Появляются БПЛА с волоконно-оптической линией управления. Разрабатываются варианты автономизации их действий на конечном этапе ата-

ки за счет оснащения оптическими, тепловыми, радиометрическими датчиками и самонаведения с использованием элементов искусственного интеллекта.

Как видно из опыта СВО для защиты бронетехники от простых FPV-дронов первым наиболее простым способом стало создание разнообразных конструкций, препятствующих контакту боеприпаса с броней. Мера достаточно эффективная, но временная и непригодная для потенциальных конфликтов, так как при этом теряется часть уникальных боевых свойств машины. Не выполняются требования по обзорности, работе датчика ветра и радиостанции, развороту башни, эвакуации экипажа, радиолокационной заметности, железнодорожным габаритам и ряду других. Экстренно внедренная мера защиты себя оправдывает, но вряд ли сохранится в перспективе. Попытки за рубежом совместить «мангал» с сохранением боевых качеств БТТ дают лишь частичное решение задачи защиты (рис. 1, 2). Необходимо поиск иных решений.

Можно предполагать, что в будущем именно помеховая станция РЭБ станет основой комплекса защиты бронетехники от БПЛА. Ее структура и функциональные возможности будут меняться по мере необходимости противодействия все более совершенным БПЛА.

Уже началось оснащение БТТ простейшими станциями РЭБ (например, система «Волнорез»), способными перекрывать силовой помехой линии управления стандартных FPV-дронов в спектральном диапазоне от 400 до 6000 МГц [9]. Начато внедрение станций РЭБ, имеющих в составе блок обнаружения атакующего БПЛА с определением направления на него, анализом сигнала и выдачей прицельной встречной



Рис. 1. Танк Type 10 (Япония)



Рис. 2. Танк M1A1SA Abrams (США)

помехи с одновременной постановкой помехи в навигационном канале БПЛА («Сания», «Серп ВС6») [10, 11]. Разрабатываются радиолокаторы обнаружения БПЛА [12].

Ведущиеся широким фронтом работы по дальнейшему совершенствованию станций РЭБ позволяют предполагать их дальнейшее развитие. Подтверждением могут служить образцы, представленные на ежегодно проводимом Пентагоном конкурсе Black Dart по сравнительной оценке эффективности систем защиты от БПЛА [7]. Кратко опишем наиболее совершенные из них. Так, станция Drone Ranger фирмы SCG Security & Counterintelligence Group LLC имеет в составе радар кругового сканирования и систему позиционирования, в которой интегрированы дневные и тепловизионные камеры и радиочастотные глушители. Она способна отслеживать объекты от больших БПЛА до микродронов (с ЭПР 0,006 м² на дальности от 2 до 4 км). Постановщик помех глушит сигналы в используемых БПЛА радиочастотных диапазонах и блокирует сигналы спутниковых систем глобального навигационного позиционирования. Дальность эффективного подавления составляет от 100 м до нескольких километров.

Другой пример — фирма Israel Aerospace Industries (IAI) ELTA представила для обнаружения малоразмерных, медленно и низколетящих воздушных целей трехкоординатный радар ELM-2026BF с радиусом действия 20 км, интегрировав в него алгоритм обнаружения и сопровождения БПЛА и снабдив его оптико-электронным сенсором визуальной идентификации объекта (рис. 3).

Радар дополняет система постановки радиопомех, которая анализирует сигналы контура



Рис. 3. Образец системы защиты ELI 3312

управления БПЛА и может заставить его либо вернуться к точке старта (режим «возвращение домой»), либо совершить аварийную посадку. На основе технического задела фирмой IAI ELTA уже разработан образец системы защиты танка «Меркава» ELI-3312, в которой станция совмещена со стреляющим устройством.

Приведенные примеры подтверждают потенциальные возможности станций РЭБ и показывают пути дальнейшего развития их структуры.

Совершенствование атакующих БПЛА, когда помехи станции РЭБ могут быть неэффективны, делает необходимым комплексирование с иными средствами защиты БТТ. Технический задел для этого представляют существующие танковые комплексы активной защиты и оптико-электронного противодействия. Как примеры средств защиты, пригодных для борьбы с БПЛА, могут быть упомянуты комплексы активной защиты (КАЗ) AWISS, Iron Fist LC, LEDS-150 (рис. 4–6).

Каждый из них, получив внешнюю информацию о направлении атаки, способен развернуться на это направление, зарегистрировать своим датчиком подлет боеприпаса и произвести встречный картечный выстрел. При альтернативном применении мортиры могут быть заряжены пиротехническими гранатами, которые скроют защищаемый объект дымовой завесой.

В структуре системы защиты от БПЛА станция РЭБ должна выполнять две основные функции — обнаружение атакующих БПЛА и постановку радиопомех их наведению. При этом именно обнаружение факта и направления атаки создает возможность провести описанными выше средствами КАЗ цикл защиты от БПЛА,



Рис. 4. КАЗ AWISS

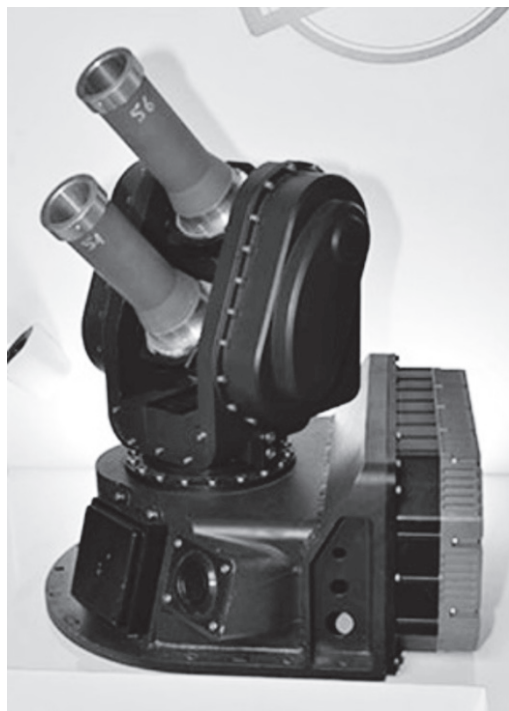


Рис. 5. КАЗ «Iron Fist LC»

стойких к воздействию радиопомех. Кроме того, перспективная станция РЭБ, имея в составе дополнительные средства разведки (радиолокатор, оптико-электронный блок), может быть полезна в плане защиты БТТ средствами КАЗ от атак другими противотанковыми боеприпасами. Радиолокационные обнаружители атакующих боеприпасов, расположенные по бортам машины, позволяют обеспечить целеуказание для защитных боеприпасов, входящих в состав КАЗ [13, 14].

Рассмотрим поэтапно алгоритм работы такого единого комплекса неконтактной защиты БТТ на примере модернизированной защиты танка.

Атака БПЛА.

1. Обнаружение БПЛА средствами станции РЭБ. Анализ сигнала, определение траекторных параметров БПЛА. Оценка степени опасности БПЛА для танка.

2. В случае регистрации атаки танка постановка радиопомехи станцией РЭБ и выдача команды на разворот средств КАЗ на направление атаки. Снятие в КАЗ ограничения на нижний предел уровня сигнала, отраженного от атакующего боеприпаса (ограничение обычно предусматривается в КАЗ для предотвращения срабатывания от пуль, осколков и т.п.).



Рис. 6. Шведская боевая машина CV90 «Armadillo» с КАЗ LEDS-150

3. В процессе подлета БПЛА к танку команды со станции РЭБ продолжают корректировать положение исполнительных средств КАЗ вплоть до момента регистрации БПЛА датчиком КАЗ. Производится встречный картечный выстрел (подрыв защитного боеприпаса).

Атака ПТУР.

1. Обнаружение полета ПТУР средствами разведки станции РЭБ. Определение факта и направления атаки танка.

2. В случае регистрации атаки танка активизация КАЗ и выдача команды на подрыв защитного боеприпаса.

3. При подлете ПТУР к объекту БТТ, его обнаружение датчиком КАЗ и встречный картечный выстрел.

Таким образом, сочетание перспективной станции РЭБ и разработанных для неконтактной защиты КАЗ позволяет сформировать систему защиты бронетехники, позволяющую повысить вероятность обеспечения ее защищенности.

Выводы

1. Развитие систем наведения атакующих бронетехнику БПЛА ставит задачу совершенствования бортовой системы защиты, основой которой должна стать многофункциональная станция РЭБ.

2. Накопленный технический задел по комплексам неконтактной защиты танка от ПТУР может быть использован в бортовой системе защиты БТТ от БПЛА.

3. Многофункциональная перспективная станция РЭБ органично дополняет и усиливает существующие танковые КАЗ.

Список источников

1. Степанов В.В., Андриющенко М.С., Борисов Е.Г. и др. Методы и средства защиты бронетехники. СПб.: Реноме, 2017. 311 с.
2. Сильников М.В., Евдокимов В.И., Алешин А.С. Проблема совершенствования неконтактной защиты бронетанковой техники от современного управляемого оружия // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2020. № 1 (111). С. 83–88.
3. Евдокимов В.И., Сильников М.В., Алешин А.С. Оценка возможности противодействия ПТРК FGM-148 Javelin средствами оптико-электронного противодействия // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2018. № 3–4 (117–118). С. 56–61.
4. Евдокимов В.И., Евстафьев А.В., Лазоркин В.И., Сазыкин А.М. Оценка целесообразности введения оптико-электронного пеленгатора атаки ПТУР в бортовой комплекс защиты объекта бронетанковой техники // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2013. № 9–10 (63–64). С. 78–84.
5. Степанов В.В., Андриющенко М.С., Евдокимов В.И. и др. Современные противотанковые средства. СПб.: Реноме, 2016. 196 с.
6. Баканеев С.А., Сильников М.В., Карпович А.В. и др. Применение беспилотных летательных аппаратов при управлении огнем артиллерии. СПб.: Первый ИПХ, 2023. 93 с.
7. Евдокимов В.И. Охота на «бабочек» // Защита и безопасность. 2020. № 2 (93). С. 32–33.
8. В зоне СВО начали применять созданный в Туле универсальный FPV-ретранслятор // РИА Новости. 27.04.2024. URL: <https://ria.ru/20240427/fpv-retranslyator-1942650097.html> (дата обращения: 03.03.2025).
9. Мобильная система подавления «Волнорез-Н». [Электронный ресурс]: сайт разработчика «Волнорез-Н». URL: <https://rebvolnorez.ru/> (дата обращения: 03.03.2025).
10. Комплекс по борьбе с FPV-дронами «Сания». [Электронный ресурс]: официальный вебсайт производителя компании «3mx». URL: <https://3mx.ru/products/manual-sania-kit?ysclid=m2vwwdm0n3491162792> (дата обращения: 03.03.2025).
11. Устройство подавления СЕРП-ВС6. [Электронный ресурс]: официальный сайт НИИ «Вектор». URL: <https://nii-vektor.ru/ustroystvo-podavleniya-serp-vs6/> (дата обращения: 03.03.2025).
12. Андриющенко М.С., Голик А.М., Саханов С.А. Применение радиолокационных станций с линейной частотной модуляцией зондирующего сигнала для обнаружения малоразмерных беспилотных летательных аппаратов // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2023. № 3–4 (177–178). С. 42–48.
13. Способ целеуказания для системы активной защиты объектов от атакующих боеприпасов: пат. 2792312 Рос. Федерация № 2022125961; заявл. от 04.10.2022; опубл. 21.03.2023. Бюл. № 9. 15 с.
14. Способ активной защиты объекта от атакующих боеприпасов: пат. № 2814292 Рос. Федерация № 2023115075; заявл. от 07.06.2023; опубл. 28.02.2024. Бюл. № 7. 15 с.