

УДК 504 + 06

А. Г. Хвостиков, Д. Д. Карнач, Д. В. Пузина

РЕШЕНИЕ НОВЫХ ЗАДАЧ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ¹

Аннотация. Рассмотрены задачи для решения которых подразделения транспортной безопасности используют служебных собак. Дается классификация конструкций беспилотных средств и способов управления ими. Рассматриваются средства борьбы с дронами, которые могут использоваться подразделениями транспортной безопасности.

Ключевые слова: транспортная безопасность, служебные собаки, коптер, БПЛА, радиоэлектронная борьба, оружие, хищные птицы.

Для цитирования: Хвостиков, А. Г. Решение новых задач защиты объектов транспортной инфраструктуры / А. Г. Хвостиков, Д. Д. Карнач, Д. В. Пузина // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2025. – № 1. – С. 64 – 69.

Надежная работа любого вида транспорта жизненно необходима для экономики государства. Особенно для такой страны как Россия, которая имеет протяженность с Запада на Восток более 9000 км, ведет активную торговлю со всеми странами-соседями. Трубопроводы, доставляющие нефть, также являются транспортными артериями.

Внутри России основной объем грузов перевозится автомобильным транспортом – в 2023 году на его долю пришлось 71,6 %, на железнодорожный транспорт 15,1 %, на трубопроводы – 11,7 % грузоперевозок.

О важности устойчивого функционирования предприятий различных видов транспорта говорит принятие в 2007 году закона «О транспортной безопасности». На законодательном уровне предусмотрена защита от постороннего вмешательства не только всех видов транспорта, но и зданий и сооружений, обеспечивающих доставку грузов по всей стране и за ее пределы.

Работа транспортного предприятия может быть нарушена: путем его захвата; физического уничтожения или частичного разрушения отдельных критических элементов с использованием взрывчатых веществ, в результате воздействия на его работников различных опасных веществ, к которым относятся яды, радиоактивные или биологические факторы, представляющие угрозу жизни человека.

Для обеспечения транспортной безопасности предусматривается реализация различных организационных мероприятий и применение разнообразных технических средств, позволяющих повысить эффективность работы сил обеспечения транспортной безопасности.

Сотрудники подразделений, обеспечивающих транспортную безопасность, снабжаются специальными средствами, а для защиты объектов транспортной инфраструктуры, относящихся к первой категории объектов транспортной инфраструктуры (например, автовокзал «Главный» г. Ростов-на-Дону, железнодорожный вокзал Ростов-Главный г. Ростов-на-Дону) и второй категории (например, аэропорт Грозный (Северный) Чеченская Республика, г. Грозный) от актов незаконного вмешательства могут применять приобретенное для этих целей служебное огнестрельное оружие [1, 2].

Широкое применение различных технических устройств при обеспечении транспортной безопасности обусловлено тем, что их рабочие характеристики во много раз превосходят характеристики человеческих органов чувств. Иногда у человека отсутствуют соответствующие анализаторы, например, радиолокация или дозиметрия. Кроме технических средств, человек использует животных, у которых определенные органы чувств развиты лучше, чем у человека. Например, собак, у которых основная нагрузка по взаимодействию с окружающей средой ложится на обоняние, в отличие от человека, у которого за это отвечает зрение. Эволюционное развитие обоняния собаки привело к тому, что у нее количество рецепторов, отвечающих за обоняние, примерно в сорок раз больше, чем у человека. Дрессировка и содержание животных обходится дешевле, чем создание и эксплуатация машин.

Подразделения, обеспечивающие защиту предприятий транспорта от перечисленных ранее угроз, используют специальных собак для обнаружения оружия, взрывчатых веществ или других устройств, предметов и веществ, которые запрещены к проносу в зону транспортной безопасности.

Ищейки (рис. 1) применяются для задержания, охраны нарушителей, обыска местности и помещений для обнаружения человека и его предметов, а также для опознания искомого человека по его запаху. В частности, такие собаки способны отыскать человека по его запаховому следу давностью от минуты до нескольких часов на протяжении десятков километров в любых климатических и географических условиях.



Рис. 1. Ротвейлер – непревзойдённая порода собак для розыскной службы

Для охраны объектов используют караульных собак. У таких животных при их подготовке к защите объекта человек вырабатывает навыки охраны сотрудников, территории, а также поиска, задержания и конвоирования нарушителя.

Хорошо подготовленная караульная собака способна самостоятельно принимать решение в критической ситуации, оценивать степень опасности постороннего человека для проводника. Великолепное обоняние обеспечивает эффективное применение таких собак в ночное время суток и при плохой погоде, когда резко снижается видимость. Караульные собаки осуществляют поиск нарушителя в темноте, могут контролировать предприятия большой площадью, находить нарушителя по запаховому следу.

Для караульной службы отбирают крупных, физически сильных и выносливых, недоверчивых к посторонним, злобных, с хорошим зрением и обонянием собак. Больше других для этой работы годятся овчарки, чёрные терьеры, ротвейлеры, московские сторожевые.

Необходимость использования большого разнообразия сил и средств для обеспечения транспортной безопасности объясняется тем, что для реализации угроз, приводящих к нарушению функционирования предприятий, обеспечивающих перемещение грузов,

злоумышленники каждый раз прибегают к использованию новых способов.

Использование беспилотных аппаратов (БА) в последние годы стало новым способом нарушения устойчивой работы транспортного предприятия или искусственных сооружений, необходимых для осуществления обработки и перевозки грузов.

В настоящее время существуют следующие виды беспилотных аппаратов: наиболее развитый и широко используемый – беспилотные летательные аппараты (БПЛА); морские надводные и подводные аппараты; беспилотный автотранспорт.

Свою высокую эффективность беспилотники показали в ходе вооруженных конфликтов. Наибольшую угрозу для объектов транспортной инфраструктуры (ОТИ) и транспорта представляют БПЛА, потому что по воздуху могут добраться до любого места и имеют большую дальность (до 1000 км).

По конструктивным особенностям БПЛА можно разделить на несколько групп:

- мультикоптерные дроны (рис. 2);
- беспилотный самолет (рис 3);
- беспилотный вертолет (рис. 4);
- гибридные дроны (рис. 5).



Рис. 2. Квадрокоптер DJI «Mavic Pro Platinum»



Рис. 3. БПЛА MQ-9 Reaper («Жнец»)



Рис. 4. Беспилотный вертолет компании Airbus VSR700



Рис. 5. Квадрокоптер «Vtol»

Чтобы беспилотник добрался до своей цели, им необходимо управлять. По способу управления беспилотные аппараты можно классифицировать:

- с аналоговым управлением, для них перед стартом с помощью приборов или устройств задаются основные параметры полета (курс, максимальная высота и дальность);
- радиоуправляемые, у которых необходимая информация для того, чтобы БПЛА выполнил свою задачу, передается и получается с помощью радиоволн;
- полетный контроллер, управление полетом осуществляется с помощью специального электронного устройства (маршрут движения и другие параметры программируются заранее на земле);
- FPV, вид от первого лица – управление осуществляется не только по радиоканалу, но и по дополнительному каналу принимается на экран видео в реальном времени);

– управление искусственным интеллектом.

Защита ОТИ от угрозы воздействия на них беспилотных аппаратов может быть реализована несколькими способами:

- путем прерывания или преобразования сигналов дистанционного управления;
- воздействием на пульта управления беспилотников,

– приведение беспилотных аппаратов в состояние, не позволяющее достигнуть объекта защиты [2].

Для реализации этих способов в настоящее время применяются средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ) и разнообразные устройства, с помощью которых можно физически уничтожить или захватить беспилотник [3-6].

Радиоэлектронная борьба заключается в нарушении управления беспилотным аппаратом или изменении координат маршрута, по которым происходит движение БПЛА. К средствам РЭБ относятся устройства, которые нарушают линии управления между оператором и БА, изменяют навигационные сигналы GPS и ГЛОНАСС.

В ходе специальной военной операции (СВО) на Украине появились специальные дроны-перехватчики, которые используют специальные устройства для захвата БПЛА в воздухе, например, набрасывают сетки на пропеллеры БПЛА.

Для уничтожения самолетов и БПЛА существует особый род войск – войска противовоздушной обороны, которые используют ракетное и зенитное вооружение.

Также для борьбы с БПЛА в ходе СВО стали использоваться охотничьи гладкоствольные ружья, наилучшим вариантом является 12-й калибр. Патроны данного калибра снаряжаются большим количеством дроби, чем все остальные калибры, или специализированными зарядами для уничтожения дронов (рис. 6).



Рис. 6. Патрон «Перехват» и его компоненты

По примеру использования служебных собак для защиты ОТИ, можно предложить варианты использования хищных птиц для обнаружения и перехвата БПЛА. Для этих целей могут быть использованы более десятка видов хищных птиц, в том числе соколы (кречет, балобан, сапсан), ястребы (тетеревятник, перепелятник) и беркуты.

В настоящее время пернатые хищники используются в аэропортах для предотвращения столкновения птиц с самолетами. На примере орнитологических служб аэропортов возможно создание подразделений для борьбы с БПЛА на ОТИ.

Библиографический список

1. Хвостиков, А. Г. Физиологические особенности труда сотрудников сил обеспечения транспортной безопасности / А. Г. Хвостиков, Х. Н. Бгуашев // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. - 2024. - № 2. - С. 118-122.

2. Российская Федерация. Законы. О транспортной безопасности : Федер. закон № 16-ФЗ : принят Государственной Думой 19 января 2007 г. : одобрен Советом Федерации 2 февраля 2007 г. : послед. ред. // Консультант плюс : сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66069/ (дата обращения: 25.01.2025). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Радиоэлектронная борьба // Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. Последнее обновление 24 июля 2023 г. в 17:34 (GMT+3). URL: <https://bigenc.ru/c/radioelektronnaia-bor-ba-e233> (дата обращения: 28.01.2025).
4. **Веревкина, О. И.** Развитие научных основ управления рисками для обеспечения надежности в производственно-технологических процессах на инфраструктурных объектах / О. И. Веревкина, И. А. Яицков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2023. – № 5. – С. 500-505. – DOI 10.24412/2071-6168-2023-5-500-501. – EDN JTYVIL.
5. **Веревкина, О. И.** Теоретические основы организационно-технологической надежности и управление техническими рисками на инфраструктурных объектах / О. И. Веревкина, И. А. Яицков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2023. – № 5. – С. 494-499. – DOI 10.24412/2071-6168-2023-5-494-495. – EDN VWJBTU.
6. **Васин, С. А.** Совершенствование методики оценки РИСКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И надежности для управления качеством на ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТАХ / С. А. Васин, О. И. Веревкина, И. А. Яицков // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2023. – Т. 21, № 3. – С. 144-154. – DOI 10.18503/1995-2732-2023-21-3-144-154. – EDN TFUSHV.

A. G. Khvostikov, D. D. Karnach, D. V. Puzina

SOLVING NEW PROBLEMS OF PROTECTION OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE FACILITIES

Abstract. The problems for solving which transport security units use service dogs are considered. A classification of designs of unmanned vehicles and methods of controlling them is given. Anti-drone means that can be used by transport security units are considered.

Keywords: transport security, service dogs, copter, UAV, electronic warfare, weapons, birds of prey.

For citation: Khvostikov, A. G. Solving New Problems of Protection of Transport Infrastructure Facilities / A. G. Khvostikov, D. D. Karnach, D. V. Puzina // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobseniya. – 2025. – № 1. – P. 64 – 69.

Сведения об авторах

Хвостиков Андрей Георгиевич
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Безопасность жизнедеятельности»,
кандидат технических наук, доцент
e-mail: xvost72@mail.ru
Карнач Даниэль Денисович

Information about the authors

Khvostikov Andrey Georgievich
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Life Safety»,
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
e-mail: xvost72@mail.ru
Carnach Daniel Denisovich

Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Безопасность жизнедеятельности»,
студент,
e-mail: daniel_karnach@vk.com

Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Life Safety»,
Student,
e-mail: daniel_karnach@vk.com

Пузина Дарья Вадимовна
Ростовский государственный университет
путей сообщения (РГУПС),
кафедра «Безопасность жизнедеятельности»,
студент,
e-mail: puzinadasa51@gmail.com

Puzina Darya Vadimovna
Rostov State Transport University (RSTU),
Chair «Life Safety»,
Student,
e-mail: puzinadasa51@gmail.com