

СРЕДСТВА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОДАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

А.М. Асиненко

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются современные средства электромагнитного подавления беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Представлен анализ трех основных типов систем противодействия: антидроновых ружей, стационарных комплексов и спуфинг-систем. Рассмотрены перспективы развития технологий противодействия БПЛА в контексте обеспечения безопасности объектов.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты; БПЛА; средства подавления; радиоэлектронная борьба; антидрон-ружья; стационарные системы; спуфинг; электромагнитные помехи; защита объектов; системы безопасности.

MEANS OF ELECTROMAGNETIC SUPPRESSION OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

A.M. Asinenko

Educational Institution “Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics”, Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article discusses modern means of electromagnetic suppression of unmanned aerial vehicles (UAVs). It presents an analysis of three main types of countermeasure systems: anti-drone guns, stationary systems, and spoofing systems. The article also explores

the future development of UAV countermeasure technologies in the context of ensuring the security of facilities.

Keywords: unmanned aerial vehicles; UAVs; jamming equipment; electronic warfare; anti-drone guns; stationary systems; spoofing; electromagnetic interference; object protection; security systems.

Введение

Средства электромагнитного подавления беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – это комплексы РЭБ, блокирующие сигналы управления (2.4/5.8 ГГц), видеосвязи и GPS/ГЛОНАСС, вызывая посадку или возврат дрона.

Основные виды средств РЭБ против дронов:

– Антидрон-ружья (переносные). Компактные устройства, генерирующие направленный электромагнитный импульс. Примеры: REX-1, «Пищаль-ПРО», EDM4S.

– Стационарные системы. Создают «купол» (радиоэлектронное поле), защищающий объект (например, «Барьер РИ Купол», KRAKEN-M).

– Спуфинг-системы. Подменяют GPS-координаты, уводя дрон на ложную цель или вынуждая его приземлиться.

Основная часть

1 Антидроновое ружье – это мобильное средство РЭБ, подавляющее БПЛА на дистанциях до 1.5–2 км путем блокировки каналов управления, GPS/ГЛОНАСС и передачи видео. Устройство заставляет дрон сесть или вернуться на базу. Работает от аккумулятора, воздействуя на частотах 433 МГц – 5.8 ГГц.

Принцип работы основан на создании мощных радиопомех («шума») в зоне действия дрона, из-за чего тот теряет связь с оператором. Чем больше диапазонов поддерживает (обычно 900 МГц, 1.5 ГГц, 2.4 ГГц, 5.8 ГГц), тем выше эффективность против разных типов БПЛА. В среднем дальность действия от 500 метров до 2 километров. Преимущества:

– Компактность и простота использования.

– Сохранение целостности дрона (не физическое уничтожение, а посадка) [1].

2 Стационарные системы ЭМ-подавления БПЛА – это комплексы РЭБ для защиты инфраструктуры, создающие купол помех (360° или секторно) для разрыва каналов управления и GPS/ГЛОНАСС на дистанциях от 500 м до 5 км. Они работают круглосуточно, подавляя Wi-Fi, навигацию и сигналы управления.

Принцип действия основан на создании мощных помех в диапазонах, используемых дронами (МГц), что заставляет БПЛА зависать, приземляться или возвращаться на базу. Преимущества:

- высокая мощность и большая дальность подавления (до 2–5 км);
- защита от групповых атак.

Стационарные системы часто интегрируются с системами радиолокационного обнаружения для автоматического включения при приближении БПЛА [2].

3 Спуфинг-системы (системы подмены сигналов) – это высокоэффективные средства борьбы с БПЛА, которые глушат реальные спутниковые сигналы (GPS/ГЛОНАСС) и замешают их ложными. Они заставляют дрон «думать», что он находится в другом месте, заставляя его отклониться от курса, принудительно сесть или зависнуть.

Принцип работы основан на том, что после обнаружения БПЛА система начинает транслировать более мощный сигнал, который «перебивает» реальные навигационные данные. Функционал систем подразумевает: блокировку старта, вмешательство в управление и принудительную посадку.

В отличие от простого «глушения» (Jamming), которое обрывает связь, спуфинг дает ложные координаты, из-за чего БПЛА теряет ориентировку, но часто остается работоспособным, ожидая корректных данных [3].

Заключение

Проведенный анализ различных типов средств электромагнитного подавления беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) позволяет сделать выводы об их эффективности и особенностях: выбор оптимального средства подавления БПЛА должен основываться на конкретных задачах защиты, характеристиках защищаемого объекта и имеющихся ресурсах. Наиболее перспективным направлением является развитие интегрированных систем, сочетающих различные методы подавления и обнаружения. При этом ключевым фактором успеха остается способность адаптироваться к постоянно эволюционирующим технологиям беспилотных летательных аппаратов.

В долгосрочной перспективе развитие средств подавления БПЛА будет определяться балансом между необходимостью обеспечения безопасности и требованиями к эффективности, мобильности и экономической целесообразности применяемых решений.

Список использованных источников

1. Антидрон пушки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bezpeka.club/ru/top5-advantages-of-antidrone-guns>. – Дата доступа: 15.03.2026.
2. Стационарные комплексы радиоэлектронной борьбы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://antidrone.by/#:~:text=Стационарные%20комплексы%20>

радиоэлектронной%20,обратно%20в%20режим%20обнаружения%20беспилотников.. – Дата доступа: 15.03.2026.\

3. Спуфинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://protectionsystem.ru/spoofing#:~:text=Спуфингом%20БПЛА%20называется%20глушение%20и,находится%20в%20совершенно%20другом%20месте..> – Дата доступа: 15.03.2026.

References

1. Antidrone cannons [Electronic resource]. – Access mode: <https://bezpeka.club/ru/top5-advantages-of-antidrone-guns>. – Access date: 15.03.2026.

2. Stationary electronic warfare systems [Electronic resource]. – Access mode: <https://antidrone.by/#:~:text=Stationary%20electronic%20warfare%20systems,back%20to%20drone%20detection%20mode..> – Access date: 15.03.2026.

3. Spoofing [Electronic resource]. – Access mode: <https://protectionsystem.ru/spoofing#:~:text=Spoofing%20UAV%20is%20called%20jamming%20and,is%20in%20a%20completely%20different%20place..> – Access date: 15.03.2026.

Сведения об авторах

Асиненко А.М., ассистент кафедры электронной техники и технологии, Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», a.asinenko@bsuir.by.

Information about the authors

Asinenka A., Assistant of the Department of Electronic Engineering and Technology, Educational Institution “Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics”, a.asinenko@bsuir.by.