

## ЗАХИСТ ВІД БПЛА В УМОВАХ СУЧАСНОГО БОЮ

**Анотація:** Проаналізовано основні методи захисту від БПЛА, включаючи радіоелектронну боротьбу, фізичне знищення, використання дронів-перехоплювачів і систем виявлення. Особлива увага приділяється перспективам розвитку новітніх технологій для ефективної протидії загрозам з боку безпілотників.

**Ключові слова:** захист від БПЛА, радіоелектронна боротьба, фізичне ураження дронів, дрони-перехоплювачі, системи виявлення БПЛА, сучасний бій, протидія безпілотникам

**Abstract:** The main methods of protection against UAVs are analyzed, including radio-electronic warfare, physical destruction, the use of interceptor drones and detection systems. Special attention is paid to the prospects for the development of the latest technologies for effective countermeasures against threats from drones.

**Keywords:** defense against UAVs, electronic warfare, physical destruction of drones, interceptor drones, UAV detection systems, modern combat, countering drones

## Вступ

В наш час у бойових умовах безпілотні літальні апарати (БПЛА) з кожним днем перетворюються на важливий інструмент, що використовується для збору інформації, координації військових операцій та нанесення точкових ударів. Завдяки своїй мобільності та скритності БпЛа створюють велику загрозу для військових та стратегічних об'єктів. Сучасні конфлікти доводять, що для ефективної оборони потрібно впроваджувати нові системи захисту, які дозволять знижувати ризик від використання безпілотників. В своїй тезі ми проаналізуємо основні технології та стратегії протидії БПЛА у сучасному бою.

## Результати дослідження

Безпілотні літальні апарати (БпЛа) використовуються для виконання багатьох завдань, таких як розвідка та спостереження для забезпечення інформацією про розташування військових об'єктів і позицій супротивника, також застосовується для коригування вогню, а саме допомагають точно наводити артилерію, що значно підвищує точність обстрілу. Може застосовуватись для нанесення ударів, дрон відправляють для доставки вибухівки до цілей або точкових атак на об'єкти. Усі ці функції роблять БПЛА цінними на полі бою, але вони також створюють серйозні загрози. Використання дронів дозволяє ворогу швидко та непомітно атакувати критичні об'єкти, що ускладнює наш захист. Одним з основних способів нейтралізації дронів є радіоелектронна боротьба. Завдяки методам РЕБ можна глушити зв'язок між БПЛА та його оператором, що зазвичай призводить до автоматичного повернення БпЛа або втрати контролю. В сучасних боях навчилися перехоплювати управління дроном, що дозволяє примусово змінити його траєкторію або посадити на безпечній відстані. Перевагою для наших військових є те, що можна блокувати сигнали навігації (GPS або ГЛОНАСС), що призводить до дезорієнтації дрона. РЕБ є особливо корисним у випадках, коли потрібно швидко зупинити дрон, що наближається до стратегічно важливого об'єкта. Використання перешкодних сигналів дозволяє тимчасово зупинити загрозу та забезпечити безпеку території. Фізичне ураження є важливим способом боротьби з БпЛа, що застосовується як для великих, так і малих дронів.

Ракетні комплекси протиповітряної оборони, такі як «Панцир», забезпечують ефективне знищення великих БПЛА на значній відстані, в той час як лазерні системи швидко нейтралізують дрони на коротких дистанціях, що особливо корисно для відбиття масованих атак. Крім того, кінетичні засоби, включно з зенітними гарматами та стрілецькою зброєю, забезпечують надійний захист на ближніх рубежах. Також є дрони-перехоплювачі, вони є інноваційним рішенням для боротьби з безпілотними загрозами. Вони дозволяють фізично перехоплювати ворожі дрони, завдяки чому можливо або захоплювати їх, або знищувати шляхом зіткнення. Дрони-перехоплювачі також забезпечують постійний моніторинг повітряного простору, що дозволяє оперативно реагувати на загрози й ефективно захищати об'єкти. В наш час системи виявлення БПЛА є невід'ємною частиною оборонних заходів. Радіолокаційні комплекси дозволяють своєчасно виявляти безпілотники на значних відстанях, тоді як акустичні сенсори реагують на характерний звук дронів, а оптичні та інфрачервоні датчики допомагають визначити їхнє місцезнаходження за тепловими або візуальними ознаками. Ефективне виявлення дозволяє заздалегідь попередити оборонні сили про наближення дронів і належним чином підготуватися до їх нейтралізації. Технології захисту від БПЛА постійно вдосконалюються, щоб відповідати новим викликам. Одним із перспективних напрямів є впровадження штучного інтелекту, що сприятиме автоматизації процесу виявлення загроз. Мультиспектральні сенсори можуть об'єднувати кілька типів виявлення для покращеної точності розпізнавання БПЛА. Мобільні комплекси захисту, здатні швидко змінювати місце дислокації,

допомагають адаптувати оборону відповідно до мінливої тактичної обстановки, забезпечуючи більш ефективну протидію БПЛА у реальному часі.

### **Висновок**

Сучасний захист від БПЛА в умовах бою є комплексним процесом, що вимагає поєднання радіоелектронної боротьби, фізичних засобів знищення, перехоплюючих дронів та систем виявлення. Використання новітніх технологій дозволяє забезпечити ефективний захист критично важливих об'єктів і підвищити безпеку військових сил. Вдосконалення таких систем є необхідним кроком для забезпечення стабільної оборони в умовах сучасних конфліктів.

Список використаних джерел:

1. Гук, С. "Розвиток технологій захисту від БПЛА: сучасні виклики та рішення." *Військово-технічний журнал*, 2022.
2. Міністерство оборони України. "Сучасні методи протидії безпілотним літальним апаратам." Аналітичний звіт, Київ, 2023.
3. Лисенко, О. "Протидія безпілотним загрозам у бойових умовах." Львів: Арсенал Прес, 2022.
4. Jane's Defence Weekly. "Advances in Anti-Drone Technology and Tactics," доступно за <https://www.janes.com>.
5. NATO. *Counter-Unmanned Aerial Systems (C-UAS) Strategy and Capabilities*, 2023.

*Стаднік Анна Григорівна* - громадянка кафедри Військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: [stadnikanna2909@gmail.com](mailto:stadnikanna2909@gmail.com)

*Оболонська Яна Олександрівна* – студентка групи ІБС-22б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, громадянка кафедри Військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [vn.oyana@gmail.com](mailto:vn.oyana@gmail.com)

*Stadnik Anna Hryhorivna* - a citizen of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [stadnikanna2909@gmail.com](mailto:stadnikanna2909@gmail.com)

*Obolonska Yana Oleksandrivna* - student of group IBS-22b, faculty of information technologies and computer engineering, citizen of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [vn.oyana@gmail.com](mailto:vn.oyana@gmail.com)

