

АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ ДЕТЕКТОРІВ ДРОНІВ

У сучасних умовах безпілотні літальні апарати (БПЛА) відіграють важливу роль у різних сферах, включаючи військову, комерційну та приватну діяльність. Вони використовуються для розвідки, моніторингу, логістики, сільського господарства, а також у військових конфліктах. Проте зростання кількості дронів супроводжується і збільшенням загроз безпеці, таких як незаконне спостереження, контрабанда, несанкціоноване проникнення на територію та використання у військових цілях.

В Україні дедалі більше уваги приділяється розробці та впровадженню систем виявлення дронів, оскільки їхнє широке застосування у воєнних умовах вимагає ефективних рішень для протидії. Вітчизняні підприємства вже почали розробляти сенсори для виявлення артилерії та інших повітряних загроз, що є важливим кроком у зміцненні обороноздатності країни.

Сучасні системи детекції дронів використовують комплексний підхід для виявлення та ідентифікації безпілотників. Основні методи включають [1, 2]:

1. Радіочастотний аналіз – детектори сканують частоти, на яких працюють дрони, зокрема 2,4 ГГц та 5,8 ГГц. Виявлення сигналів зв'язку між оператором і дроном дозволяє не лише визначити наявність БПЛА, а й встановити місцезнаходження його пілота.

2. Акустичне розпізнавання – деякі детектори використовують мікрофони для ідентифікації звуків, що видають дрони. Цей метод ефективний у ситуаціях, коли радіочастотний моніторинг не дає результату, наприклад, у випадку автономних дронів.

3. Оптичні та тепловізійні сенсори – камери високої роздільної здатності та інфрачервоні датчики дозволяють розпізнавати дрони візуально навіть у темний час доби.

4. Радарні системи – радары здатні виявляти дрони на основі відбитого сигналу. Вони дозволяють працювати незалежно від погодних умов та часу доби, що робить їх ефективним рішенням для військового використання.

5. Штучний інтелект та нейронні мережі – інтелектуальні системи використовують алгоритми машинного навчання для підвищення точності ідентифікації дронів. Вони можуть розрізнити БПЛА від птахів, літаків та інших об'єктів у повітрі.

На ринку вже існує низка ефективних систем виявлення дронів, серед яких [3]:

- DEDrone – комплексне рішення, що поєднує радіочастотний моніторинг, камери та штучний інтелект для детекції дронів у міських та військових умовах.
- DroneShield – система, що використовує акустичні сенсори та штучний інтелект для розпізнавання дронів на основі їхнього шуму.
- Black Sage Defense – рішення, яке інтегрує радары, камери та системи активного захисту від БПЛА.
- Антидронові комплекси в Україні – вітчизняні розробки, зокрема нові сенсори для виявлення артилерії та безпілотників [4].

З розвитком безпілотних технологій методи їхнього виявлення та нейтралізації також вдосконалюються. Сучасні дослідження спрямовані на:

- Розробку більш точних і мобільних детекторів
- Інтеграцію з системами активного придушення дронів
- Використання розподілених мереж сенсорів

У військовій сфері впроваджуються автоматизовані системи, які поєднують декілька методів детекції для забезпечення максимальної ефективності та оперативного реагування на злочинні чи бойові загрози.

Отже, зростання використання дронів зумовлює необхідність розвитку технологій їхнього виявлення та протидії. Інтеграція сучасних рішень, включаючи радіочастотний аналіз, акустичне та оптичне розпізнавання, штучний інтелект і тепловізійні сенсори, забезпечує високий рівень безпеки. Україна активно розвиває власні технології у сфері детекції повітряних загроз, що є важливим внеском у захист критичної інфраструктури та військових об'єктів.

Список використаних джерел:

1. Blue Bird Tech. Детектор дронів: що це? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [URL Blue Bird Tech. "Детектор дронів: що це?"](#) (дата звернення: 13.03.25).
2. Безпека Veritas. Детектори FPV-дронів і БПЛА: захист і безпека на передовій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [URL Безпека Veritas. "Детектори FPV-дронів і БПЛА: захист і безпека на передовій"](#) (дата звернення: 13.03.25).
3. Elartu. Drone detection: технології та методи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [URL Elartu. "Drone detection: технології та методи"](#) (дата звернення: 13.03.25).
4. Економічна правда. В Україні почали виробляти сенсори для виявлення артилерії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [URL Економічна правда. "В Україні почали виробляти сенсори для виявлення артилерії"](#) (дата звернення: 13.03.25).