

ПРИНЦИП ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ (МІКРОХВИЛЬОВОЇ) ЗБРОЇ НА ЕЛЕКТРОНІКУ БПЛА.

Ковтунов Ю.О., Биков О.М.

*Військовий інститут танкових військ Національного технічного
університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

У сучасних умовах ведення війни безпілотні літальні апарати (БПЛА) відіграють ключову роль у розвідці, коригуванні вогню та нанесенні ударів. Одночасно з розвитком дронів, активно вдосконалюються засоби боротьби з ними. Одним із найперспективніших напрямів є електромагнітна або мікрохвильова зброя, яка дозволяє виводити з ладу електроніку БПЛА без фізичного ураження.

У доповіді розглядається електромагнітна (ЕМ) зброя, як високотехнологічне озброєння, що діє шляхом генерації потужного ЕМ-випромінювання або імпульсу. Це зброя класифікується на імпульсну ЕМ-зброю (електромагнітний імпульс — ЕМІ), мікрохвильову зброю (НРМ — High Power Microwave) та спрямовані енергетичні системи (Directed Energy Weapons).

На відміну від класичних засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), мікрохвильова зброя не лише приглушує сигнали, а пошкоджує електронну апаратурну частину літального апарату, тому проаналізовані електронні системи бортового комплексу мікроконтролери (MCU, CPU); GPS-приймачі та модулі навігації; системи зв'язку (включно з телеметрією); датчики орієнтації (IMU, компас, барометр); системи живлення та регулятори напруги.

Принцип дії мікрохвильової зброї на електроніку БПЛА працює за принципом створення потужного електромагнітного поля, спрямованого на ціль. У разі потрапляння під дію імпульсу, електронні компоненти БПЛА (контролери, процесори, GPS-модулі, системи керування) отримують: перевантаження струму, перегрівання, пробій ізоляції, випадкове перезавантаження або повний вихід з ладу.

Надано, що навіть короткочасна дія імпульсу тривалістю кілька наносекунд приводить до фізичного руйнування чипів або втрати контролю над БПЛА чи дронів. Визначається вид електромагнітного сигналу, його параметри та мінімальну потужність електромагнітного імпульсу (мікрохвильового сигналу), здатного викликати пробій або пошкодження мікроелектроніки на БПЛА на певній відстані. Надані математичні залежності та графіки потужність-відстань та створені діаграми розсіювання імпульсної мікрохвильової зброї для ураження електроніки БПЛА, визначається мінімальна сумарна імпульсна потужність, необхідна для ураження електроніки БПЛА з використанням N координованих передавачів ФАР, які випромінюють узгоджено (синфазне) сигнали.

Тому, електромагнітна (мікрохвильова) зброя є потужним інструментом у боротьбі з БПЛА, особливо в умовах сучасної гібридної війни. Її застосування дозволяє ефективно нейтралізувати загрозу без фізичного знищення, зберігаючи ресурси та забезпечуючи безпеку особового складу.