

ОПТИМАЛЬНІ АЕРОДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БОЄПРИПАСІВ ДЛЯ ДРОНІВ

Махінько О., Скляренко С. О.

Зміцнення обороноздатності України – це реальний та ефективний шлях для досягнення миру в нашій країні. Важливим кроком в цьому напрямку є розвиток вітчизняного виробництва зброї, боєприпасів, спеціальної техніки, зокрема для потреб Сил безпілотних систем [1]. На сьогодні керовані операторами безпілотні літальні апарати є надзвичайно дієвим засобом в боротьбі проти агресора. Наразі на вітчизняному фронті працюють близько ста різних моделей дронів різного виду [2, 3]. Також велику кількість різновидів мають скиди. Ефективне конструктивне рішення та форма таких боєприпасів якісно впливає на результативність військових дій. Проведене дослідження акцентоване на проблемах покращення аеродинамічного обрису бойової частини дронів для збільшення ефективності скидів. Мета дослідження – оптимізація геометрії хвостової частини скиду для забезпечення вертикального вирівнювання боєприпасу на траєкторії з найменшою можливою висотою стабілізації. Це дозволяє забезпечити активацію підривача шляхом удару в ціль під прямим кутом, що особливо критично при бойових застосуваннях з малої висоти. Завданням роботи було виконати конструкторський аналіз існуючих та проектування нових видів стабілізаторів корпусних боєприпасів до дронів, а також провести експериментальне дослідження скидів з різними хвостовиками та здійснити аналіз отриманих результатів.

В ході конструювання методом 3D-моделювання розроблено 16 варіантів хвостовиків різної форми та конфігурації. Вони відрізнялися розмірами, кількістю пелюсток (4–8), формою пера (пряме або скошене), наявністю циліндричного кільця, товщиною основи та іншими параметрами (табл. 1).

Моделі були виготовлені методом 3D-друку. Корпуси всіх моделей були віддруковані повністю порожніми.

Для вивчення характеру та траєкторії руху боєприпасів з різними варіантами хвостових частин було проведено фізичний експеримент. З метою безпеки при проведенні дослідження, в якості заповнювача використовувався річковий пісок. Всі зразки були щільно заповнені та зрівняні по вазі (500 г). Експеримент здійснювався шляхом скидання з висоти 21,76 м. Досліджуваними параметрами виступали висотний рівень, на якому відбувається вертикальне вирівнювання моделі та горизонтальне відхилення від точки скиду. Також

проводилася візуальна фіксація траєкторії руху та закручування моделі відносно вертикальної осі (від точки скиду) (рис. 1).

Таблиця 1.

Приклади конструкторських моделей хвостовиків

№ зразка	Схема	Просторов а модель	№ зразка	Схема	Просторова модель
2			4		

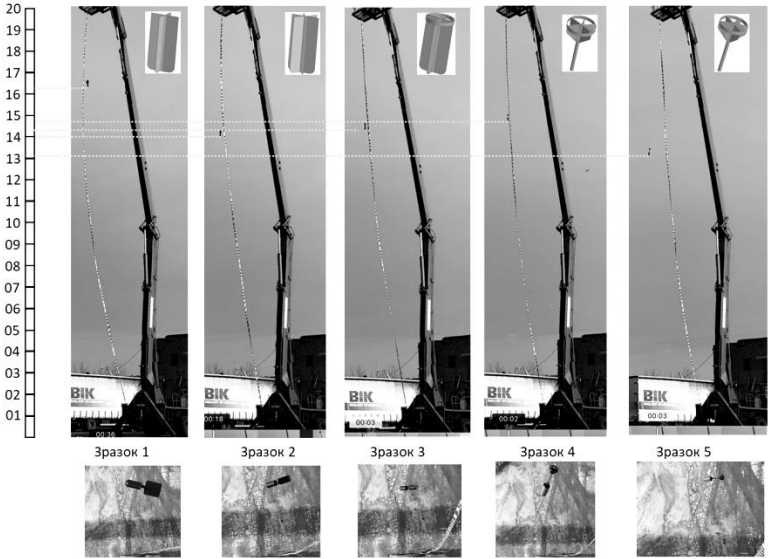


Рис. 1. Висотні рівні стабілізації боєприпасу

Було виявлено, що боеприпаси без стабілізаторів або з нерациональною формою хвостовика мали значне відхилення і падали на бік, унеможливаючи спрацювання підривача. Найкращі результати показали моделі з прямими пелюстками шириною 35–60 мм без циліндричних елементів.

У листопаді 2024 року ця модель була передана для бойового застосування 17 окремії танковій бригаді, де продемонструвала високі показники при ураженні техніки та живої сили противника з висоти 41 м. Стабілізація відбувалася на висоті до 10 м.

Розроблена модель поєднує ефективність стабілізації та простоту виготовлення. Така розробка може бути адаптована до інших типів боеприпасів і суттєво підвищує результативність бойових завдань із використанням дронів.

Наявність в конструкції боеприпасу для дрону стабілізаторів у вигляді хвостової перистої частини якісно впливає на вертикальне вирівнювання скиду. Параметри складових частин хвостовика зумовлюють різні стабілізаційні властивості скиду. Аналіз результатів авторського натурного експерименту виявив оптимальні співвідношення геометричних розмірів стабілізатора, які покращують аеродинамічні характеристики боеприпасу. Розроблена на їх основі 3D-модель хвостовика під міну 60 мм пройшла успішні льотні випробування в бойових умовах з підтвердженою ефективністю.

Список використаних джерел

1. Посібник для України «Вибухові боеприпаси», GICHD, 2022. 224 с.
2. Бурсала О., Горошко Д., Кульба П., Чуприна В. Безпілотні літальні апарати повітряного бою. Зб. наук пр. Державного науково-дослідного інституту випробовувань і сертифікації озброєння та військової техніки. 2019. №1. С. 50-57.
3. Безпілотна авіація у військовій справі: кол. монографія / С.П. Мосов, М.В. Погорецький, С.М. Салій, О.В. Селюков, А.Л. Фещенко; за ред. проф. С.П. Мосова. Київ: Інтерсервіс, 2019. 324 с.

МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ЗДОРОВ'Я, БЕЗПЕКА, ДОБРОБУТ»

Махомет Х., Барна Л. С.

Освітня реформа «Нова українська школа» реалізується на рівні базової середньої освіти. Місією НУШ є різнобічний розвиток і виховання особистості, яка усвідомлює себе громадянином України,