

Баранік О. М., Павліченко А. А.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО АВІАЦІЙНИХ ПІДРИВАЧІВ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ З БПЛА 1 КЛАСУ

Анотація: Розглянуто вимоги до авіаційних підривачів для боєприпасів, що застосовуються з БПЛА 1 класу. На основі експериментів в аеродинамічній трубі ТН-1 та розрахунків часу падіння обґрунтовано оптимальний час дальнього зведення для забезпечення безпеки та ефективності застосування. Результати придатні для удосконалення конструкцій підривачів і процедур їх експлуатації.

Ключові слова: БПЛА, авіаційний підривач, час дальнього зведення, безпека, ефективність.

Abstract: The requirements for aviation fuses for ammunition used from class 1 UAVs are considered. Based on experiments in the TN-1 wind tunnel and calculations of the fall time, the optimal long-range assembly time is justified to ensure safety and effectiveness of use. The results are suitable for improving the designs of fuses and their operating procedures.

Keywords: UAV, aerial bombardment, long-range assembly time, safety, efficiency.

Зі збільшенням використання безпілотних літальних апаратів у сучасних збройних конфліктах дедалі важливішою стає проблема адаптації штатних авіаційних боєприпасів до умов їх застосування з БПЛА 1 класу. Штатні підривачі проектувалися для скидання з великих висот та значних швидкостей, тоді як БПЛА першого класу оперують на малих висотах (типово 50–150 м) і з обмеженою вантажопідйомністю. Це зумовлює дві основні проблеми: безпека підготовки і зберігання боєприпасів при використанні в польових умовах та гарантія надійного спрацювання підривача під час удару по цілі [1].

Підривачами називаються пристрої, які призначені для приведення до дії спорядження боєприпасів у заданий момент часу. Приєднується вони до боєприпасів або на заводі, або в процесі підготовки до бойового застосування. У сучасних боєприпасах широко застосовуються системи підриву, які складаються із декількох взаємодіючих вузлів, які встроєні в конструкцію боєприпасу і називаються вибуховими пристроями [2].

Дослідження проводились у аеродинамічній трубі малих дозвукових швидкостей ТН-1. Для дослідів виготовлено макет авіаційної бомби з встановленим підривачем ударної дії типу АМ-А. АДТ ТН-1 дозволяє створювати потік зі швидкістю 1.5–30 м/с та регулювати кут установки моделі, що дає змогу моделювати умови стабілізації та дії повітряних гвинтів на підвішений боєприпас.

Методика дослідження включала: натурний експеримент з візуалізацією обтікання моделі, вимірювання аеродинамічних навантажень, а також аналітичні розрахунки часу падіння та кінцевої швидкості бомби для набору висот 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150 м.

Розрахуємо кінцеву швидкість і час падіння бомби в діапазоні висот 50-150 м.

Таблиця 1 – Результати розрахунку швидкості та часу падіння бомби

H, м	50, м	60, м	70, м	80, м	90, м	100, м	110, м	120, м	130, м	140, м	150, м
V _п , м/с	31,26	34,3	37,04	39,59	42,04	44,3	46,45	48,51	50,47	52,43	54,19
t _п , м/с	3,19	3,5	3,78	4,04	4,29	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35	5,53

Виходячи з досвіду застосування засобів ураження найчастіше використовуються з висоти 100 м. Розрахуємо кінцеву швидкість польоту авіаційної бомби з кроком 10 м від 100 м до 0 м.

Таблиця 2 – Результати розрахунку кінцевої швидкості польоту бомби

H, м	100, м	90, м	80, м	70, м	60, м	50,м	40, м	30, м	20, м	10, м	0, м
V _п , м	0	14	19,8	24,25	28	31,3	34,29	37,04	39,6	42	44,27

Таблиця 3 – Результати дослідження часу взведення підривача АМ-А

№ з/п	Швидкість падіння, м/с	Час зведення підривача, с
1	7	не спрацював
2	10	не спрацював
3	13	не спрацював
4	16	не спрацював
5	19	не спрацював
6	22	не спрацював
7	25	не спрацював
8	28	1,2
9	30	1,0

Проведений експеримент та розрахунки засвідчують, що використання в авіаційних засобах ураження підривачів вітряночного типу з висоти 100 м є можливим. Такі підривачі забезпечують безпеку бойового розрахунку на землі та БПЛА в повітрі, так як підривач взводиться на висоті від 60 до 50 м від носія, швидкість зустрічі з ціллю при цьому становить 44,3 м/с, що є достатнім для спрацювання ударника.

На основі експериментальних і аналітичних результатів сформульовано вимоги до конструкції та характеристик підривачів для застосування з БПЛА 1 класу:

1. Час далекого зведення: регульований у межах 4–6 с залежно від висоти скидання;

2. Компактність та мала маса, які не перевищують допустимі навантаження БПЛА 1 класу (зазвичай <0.5–1 кг для підривача);
3. Наявність надійних запобіжників, які запобігають випадковому спрацюванню при транспортуванні та підготовці;
4. Можливість швидкої та безпечної підготовки/встановлення підривача без складних інструментів у польових умовах;
5. Підвищена стійкість до помилкових впливів (вітрові пориви, вібрації від гвинтів);
6. Модульна конструкція для простої заміни/технічного обслуговування.

Список використаних джерел:

1. Жирохов М. А. Війна дронів. Безпілотники в російсько-українській війні. – Київ : РАЦЮ, 2024. – 224 с.
2. Головка Б.Б,Головешко М.В . Авіаційні засоби ураження. Частина 1.- Харків ХУПС, 2009.

Баранік Олексій Миколайович – к.т.н., доцент, начальник кафедри комплексів авіаційного озброєння інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Харків, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-1499-7943>, e-mail: kozaktur@i.ua

Павліченко Аліна Андріївна – слухач інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Харків, Україна, <https://orcid.org/0009-0004-7630-098X>, електронна адреса: alinces.s.s.s.s.s.s.s@gmail.com

Baranik Oleksii Mukolayovuch – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,, Head of the Department of Aviation Weapon Complexes of the Aviation Engineering Faculty Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, UA, <https://orcid.org/0000-0002-1499-7943>, e-mail: kozaktur@i.ua

Pavlichenko Alina Andriivna – student of the Faculty of Aviation Engineering of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, UA, <https://orcid.org/0009-0004-7630-098X>, e-mail: alinces.s.s.s.s.s.s.s@gmail.com