

УДК 623.7

DOI: [https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.3\(35\).77-85](https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.3(35).77-85)

О. В. САМОЙЛЕНКО, кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-3088-3268>

С. О. БОГОСЛАВЕЦЬ, кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0001-5899-7833>

О. А. ЖЕВТЮК, кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-6337-4750>

П. М. СТЕШЕНКО, кандидат технічних наук
<https://orcid.org/0000-0003-1432-6864>

Б. Ю. НАУСЕНКО
<https://orcid.org/0000-0002-7208-1116>
(Державний науково-дослідний інститут авіації,
м. Київ)

АНАЛІЗ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РОСІЙСЬКИХ ПОВІТРЯНИХ МІШЕНЕЙ (АВІАЦІЙНИХ ХИБНИХ ЦІЛЕЙ) В УКРАЇНІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ СТВОРЕННЯ В ІНТЕРЕСАХ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

У статті розглянуто приклади бойового застосування авіаційних хибних цілей, їхні тактико-технічні характеристики і ефективність використання. Сформовано технічний обрис сучасного комплексу повітряних мішеней та висвітлено напрацювання вітчизняних підприємств зі створення такої техніки.

Ключові слова: повітряна мішень, хибна ціль, безпілотний літальний апарат

ВСТУП

Одним із пріоритетних напрямків підвищення ефективності застосування підрозділів Збройних Сил України вважається їхнє оснащення безпілотними авіаційними комплексами (БпАК) різного призначення. Зокрема, військові фахівці дають високу оцінку бойовим можливостям сучасних БпАК, які були продемонстровані в ході підготовки й ведення воєн та операцій у Югославії, Афганістані, Іраку, Сирії, Лівії, Нагірному Карабасі та в Україні.

На цей час широко відомі приклади використання у бойових діях різних за призначенням БпАК, наприклад, розвідувальні, ударні та розвідувально-ударні. Достатньо детально проаналізовані тактико-технічні характеристики, бойові можливості, умови і тактика застосування такої безпілотної авіаційної техніки різними видами збройних сил. Разом з тим, під час ведення бойових дій використовуються й інші за призначенням БпАК для забезпечення ретрансляції радіозв'язку, радіоелектронної боротьби (РЕБ), транспортних доставок, подолання власною авіацією протиповітряної оборони (ППО) противника тощо.

Зокрема, з метою виявлення засобів ППО противника та відволікання їх від справжніх власних літальних апаратів, а також для змушування противника до максимальної витрати засобів ураження зенітно-ракетних комплексів використовуються повітряні хибні цілі. Так, під час війни у Лівані 1982 року ізраїльські безпілотні літальні апарати (БпЛА) допомагали у виявленні сирійських систем ППО, військові ПАР застосовували БпЛА в якості хибних цілей у війні за незалежність Намібії проти кубинських та ангольських військ, а пізніше США використовували хибні цілі у війні в Перській затоці проти іракської ППО. У 2020 році азербайджанські війська у війні з Вірменією за Нагірний Карабах активно та ефективно застосовували у якості авіаційних хибних цілей літаки Ан-2, десятки яких були спеціально переобладнані у безпілотний варіант [1].

Метою статті є аналіз досвіду застосування авіаційних хибних цілей у російсько-українській війні в 2022 році, формування основних вимог до перспективних повітряних мішеней, які зможуть застосовуватися, зокрема, у якості авіаційних хибних цілей, а також визначення напрямків подальших досліджень з метою науково-технічного супроводження створення такої техніки в інтересах Збройних Сил України.

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Зафіксовано випадки застосування російськими військовими повітряних мішеней типу Е-95М власного виробництва у якості хибних цілей, які здатні імітувати різні літальні апарати з метою виявлення районів розгортання українських систем протиповітряної оборони [2]. Загальний вигляд повітряної мішені Е-95М надано на рис. 1, а її основні тактико-технічні характеристики – у табл. 1.

Повітряна мішень Е-95М була створена для імітування дозвукових цілей, що маневрують: крилата ракета, коригована бомба, БпЛА, а з додатковим бортовим обладнанням – літак чи гелікоптер. У якості цільового споряддя використовується лінза Люнеберга або кутовий відбивач, піротрасери та інфрачервоні пастки. Повітряна мішень має власну ефективну площу розсіяння (ЕПР) 0,15 м², з кутиковим відбивачем – 0,8...1,2 м², з лінзою Люнеберга – 7...8 м².



а) мішень Е-95М перед запуском



б) трофейна повітряна мішень типу Е-95М

Рис. 1. Російська повітряна мішень типу Е-95М, що застосовується у якості малої хибної цілі

Таблиця 1. Тактико-технічні характеристики БПЛА-мішені Е-95М [2]

Назва показника, розмірність	Значення
довжина корпусу, м	2,10
діаметр корпусу, м	0,25
розмах крила, м	2,40
максимальна швидкість польоту, км/год	400
максимальна висота польоту, м	3000
радіус дії, км	50
максимальна злітна маса, кг	70
максимальний час польоту, год.	0,5
ефективна площа розсіяння, м ²	0,15–8,00
тип двигуна	пульсуючий повітряно-реактивний двигун
маневри, що виконуються	горизонтальний політ, гірка, піке, змійка

Окрім повітряних мішеней літакового типу у якості хибних цілей російськими військовими у бойових діях використовуються безпілотні мішені типу К2 «Клен», які входять до складу БпАК з БПЛА-мішенями гелікоптерного типу. Цей комплекс призначений для створення хибної повітряної обстановки, шляхом застосування

БПЛА К2 «Клен» для імітації гелікоптерів та малошвидкісних БПЛА під час випробувань нових та існуючих зразків зенітних ракетних та гарматних комплексів, радіотехнічних засобів, комплексів РЕБ тощо. У складі БпАК декілька БПЛА-мішеней (рис. 2, табл. 2), наземна станція керування та контролю, засоби наземного обслуговування, автомобільна платформа [3].



а) мішень К2 «Клен» у польоті



б) уламки збитої мішені

Рис. 2. Російська повітряна мішень К2 «Клен», що застосовується як авіаційна хибна ціль

Таблиця 2. Тактико-технічні характеристики БПЛА-мішені К2 «Клен» [3]

Назва показника, розмірність	Значення
довжина корпусу, м	3,50
ширина корпусу, м	0,90
діаметр несучого гвинта, м	5,90
швидкість польоту, км/год.	136
максимальна висота польоту, м	2500
радіус дії, км	150
максимальна злітна маса, кг	315
максимальний час польоту, год.	2,0
тип двигуна, тип палива	внутрішнього згоряння, бензин
потужність двигуна, к.с. / кВт	60,0 / 44,1
маневри, що виконуються	горизонтальний політ і усі типові маневри гелікоптера

Також відомо, що російські війська використовують під час війни в Україні деякі модифікації ракет зі складу оперативного-тактичного ракетного комплексу «Іскандер-М», які оснащені хибними цілями з метою протидії таким засобам протиракетної оборони, як радіолокаційні станції та ракети з тепловими головками самонаведення. Ці хибні цілі мають оперений циліндричний корпус діаметром близько 5 см і довжиною 30 см (рис. 3). Вони застосовуються у разі виявлення ракетою «Іскандер-М» націленої на неї ракети протиповітряної оборони або опромінювання радіолокаційною станцією [4].



Рис. 3. Мала хибна ціль 9Б899 зі складу російського ракетного комплексу «Іскандер-М»

За твердженнями фахівців [4], використання хибних цілей 9Б899 ускладнює виявлення та знищення ракет «Іскандер-М» українськими засобами ППО.

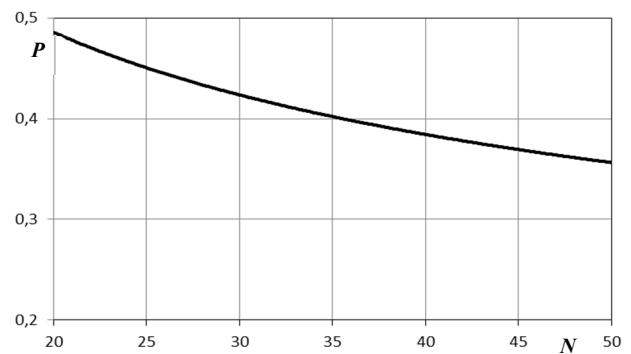
Особливо ефективним може бути масоване застосування хибних цілей 9Б899 у структурі інтегрованого ешелонованого повітряного удару. Кількість хибних цілей 9Б899 в одному ешелоні може сягати 500 одиниць, а тривалість їх спільної дії на ППО противника – до 40...60 хвилин перед застосуванням пілотованих чи безпілотних літальних апаратів основного ударного ешелону [5].

Результати оцінювання очікуваної ефективності використання малих авіаційних хибних цілей під час проведення операцій надано у роботі [6], автори якої зазначають, що акценти використання активних малих авіаційних хибних цілей перемістились з поняття «подолання протидії ППО» в область «промокування

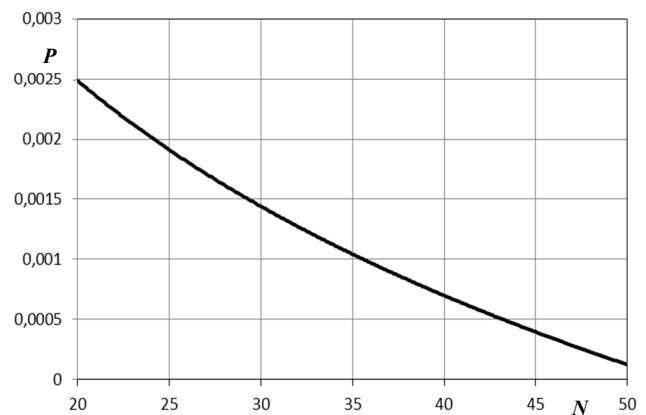
ППО». Тобто втрати малих авіаційних хибних цілей ведуть до виснаження системи ППО противника і, як наслідок, знижують ефективність боротьби з власними ударними літальними апаратами.

Авторами в роботі [6] досліджено ударну групу з 4-х літаків типу F-16, кожний з яких може нести на підвісних пілонах до 6-ти малих авіаційних хибних цілей. Група здійснює прорив зони ППО, що захищена батареєю сучасних зенітних ракетних комплексів, здатною вести вогонь одночасно по 10-ти повітряним цілям. В якості показника ефективності застосування хибних цілей було прийнято вірогідність ураження засобами ППО літаків ударної групи, а завдання ними вважалось виконаним, якщо хоч один літак проривається крізь зону.

На рис. 4 наведено деякі результати розрахунків, а саме – графіки залежностей вірогідності P ураження певної кількості літаків ударної групи від кількості N застосованих малих авіаційних хибних цілей ППО [6].



а) залежність вірогідності ураження одного літака від кількості хибних цілей



б) залежність вірогідності ураження чотирьох літаків від кількості хибних цілей

Рис. 4. Графіки залежності вірогідності ураження літаків групи від кількості хибних цілей

З аналізу графіків на рис. 4 витікає, що у випадку застосування ударною групою з 4-х літаків 24-х одиниць малих авіаційних хибних цілей вірогідність знищення засобами ППО одного літака з цієї групи складатиме величину близько 0,45, а вірогідність знищення за тих самих умов усіх 4-х літаків групи є доволі малою величиною. Тобто застосування певної кількості малих

авіаційних хибних цілей для підвищення живучості ударних літаків при прориві зон ППО противника є достатньо ефективним заходом при завоюванні переваги в повітрі шляхом пригнічення системи ППО [6].

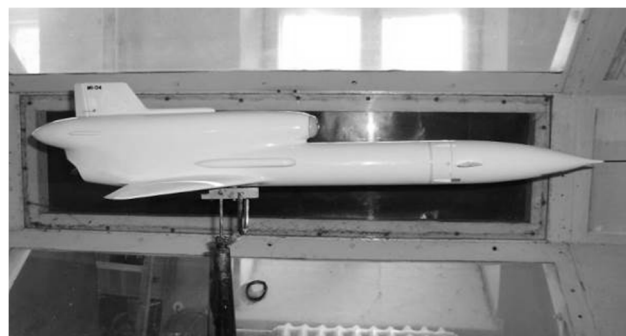
У якості повномасштабних і малих хибних цілей можуть бути задіяні такі літальні апарати [5]: спеціально створені малі авіаційні хибні цілі, керовані БПЛА-мішені зі складу мішеневих БпАК, керовані і некеровані ракети-мішені, БПЛА із вичерпаними ресурсними показниками або зняті з озброєння, застарілі літаки і гелікоптери, що переобладнані у безпілотний варіант.

При цьому літальні апарати, які були спеціально створені як повітряні мішені, іноді модифікуються у інші за призначенням види літальних апаратів або навпаки – у повітряну мішень. Так, наприклад малорозмірний італійський БПЛА «Migach 20» використовувався у якості тактичного розвідувального засобу. Той же БПЛА, але зі збільшеною злітною масою під назвою «Migach 70», застосовувався як керована повітряна мішень та засіб РЕБ, а БПЛА «Migach 100», оснащений турбореактивним двигуном, виконував завдання розвідника з можливістю злету як з наземної мобільної установки, так і з гелікоптера типу А.109 [7]. Іншим прикладом може бути БПЛА ВQM34, який був створений як реактивна повітряна мішень для підготовки льотного складу Військово-Повітряних Сил США і Канади, а у подальшому отримав розвиток у вигляді цілого сімейства БПЛА з 28-ми модифікацій різного призначення [7]. Тому у подальшому в цій статті під терміном «повітряна мішень» будемо розуміти й авіаційну хибну ціль.

В Україні також протягом останніх років здійснювалося забезпечення повітряною мішеневою обстановкою навчань з виконанням бойових стрільб для підготовки льотних екіпажів винищувальної авіації і бойових розрахунків зенітних ракетних комплексів зі складу Повітряних Сил, підрозділів ППО Сухопутних військ та військ берегової оборони і кораблів Військово-Морських Сил Збройних Сил України. Одним із шляхів забезпечення військ (сил) повітряними мішенями було переобладнання розвідувальних БПЛА Ту-143 зі складу ВР-3 «Рейс» у повітряні мішені. Переобладнання полягало в оснащенні зазначених БПЛА системою примусового припинення польоту при виході літального апарату за межі дозволеної області на полігоні, а також збільшення ЕПР для посилення радіопомітності мішені. Крім того, Державним науково-дослідним інститутом авіації у рамках науково-технічного супроводження зазначених робіт в дозвуковій аеродинамічній трубі АТ-2 (рис. 5) були експериментально досліджені можливості переобладнання БПЛА Ту-143 у мішень багаторазового застосування з конформним контейнером для розміщення одноразової мішені, яка скидається, або буксирувального пристрою такої мішені.

Разом з тим, враховуючи результати зазначених вище робіт, розвиток технологій в області безпілотної авіаційної техніки, а також те, що мішені, які застосовуються на цей час у Збройних Силах України, за технічними характеристиками не дозволяють ефективно імітувати сучасні засоби повітряного нападу, Генеральним штабом Збройних Сил України згодом

були розроблені загальні вимоги до БпАК з БПЛА-імітаторами повітряних цілей (мішенями), а Міністерством оборони України прийнято рішення про його створення підприємствами вітчизняної промисловості.



а) модель Ту-143 в аеродинамічній трубі АТ-2



б) контейнер на борту моделі Ту-143

Рис. 5. Дослідження моделі БПЛА Ту-143 в аеродинамічній трубі АТ-2

З огляду на зазначене вище можна зробити висновки, що розроблення вимог для створення сучасного БпАК з повітряними мішенями, які використовуватимуться Збройними Силами України також як хибні цілі, є важливим та актуальним науково-технічним завданням. Тому авторами було проведено дослідження щодо обґрунтування тактико-технічних вимог до перспективної повітряної мішені для розроблення тактико-технічних вимог до сучасного мішеневого комплексу Збройних Сил України. Технічне обличчя повітряної мішені, що складене за результатами цих досліджень окрім забезпечення достатнього рівня безпеки під час навчань з бойовими стрільбами, передбачає, зокрема, наявність у мішені таких основних ознак [8]: достатньої інтенсивності інфрачервоного випромінювання;

визначеної радіолокаційної контрастності, близької до характеристик сучасних літаків, ракет і БПЛА військового призначення;

можливість вимірювання промаху засобів ППО бортовою апаратурою мішені;

здатність здійснювати політ у діапазоні швидкостей літальних апаратів, що імітуються та з часом польоту, достатнім для виконання навчальних вправ підрозділами;

забезпечення аварійного припинення польоту мішені автоматично або за командою оператора;

можливість групового застосування для створення потрібної мішеневої обстановки на полігоні або

імітації масованого повітряного нападу (прориву ППО) під час бойових дій.

Для підвищення інтенсивності інфрачервоного випромінювання на повітряній мішені за потреби повинні бути встановлені спеціальні шашки або трасери.

У тому випадку, коли повітряна мішень має геометричні розміри, які менші за розміри літального апарату, що імітується, або виготовлена з матеріалів, які слабо відбивають радіохвилі, на мішені встановлюється спеціальний пристрій для штучного збільшення ЕПР в радіолокаційному діапазоні довжин хвиль надвисоких частот. До таких пристроїв відносяться діелектрична лінза Люнеберга, кутикові відбивачі, антена решітка Ван Ата, інші типи імітаторів (напівхвильовий дипольний, біконічний, двоточковий).

Загальний математичний вираз для визначення ЕПР σ , m^2 у цьому випадку має такий вигляд [9]:

$$\sigma = \frac{P_{np} (4\pi R^2)^2}{P_{nep} S_A D}, \quad (1)$$

де P_{np} – потужність електромагнітної хвилі на вході приймача; P_{nep} – потужність передавача; R – відстань від радіолокаційної станції (РЛС) до цілі; S_A – ефективна площа приймальної антени РЛС; D – коефіцієнт направленої дії антени.

Результати порівняльного аналізу, проведеного в [9], показав, що найбільш прийнятним пасивним імітатором ЕПР повітряних цілей в радіолокаційному діапазоні хвиль є лінза Люнеберга, для якої характерні такі особливості:

функціонування в широкому кутовому секторі; незалежність від напрямку векторів електромагнітного поля;

частотна діапазонність, яка визначається тільки частотною діапазонністю опромінювача лінзи;

синфазність електромагнітного поля в апертурі лінзи, яка не порушується, якщо довжина шляхів двох променів в лінзі буде відрізняться на ціле число довжин хвиль.

Особливістю діелектричної лінзи Люнеберга є те, що завдяки сферичній симетрії фокусувальна здатність

цієї лінзи не залежить від напрямку падіння електромагнітної хвилі. Якщо частина поверхні лінзи (кульової або циліндричної форми) металізована, то вона стає імітатором ЕПР, який діє в просторовому куті, що дорівнює куту, який охоплює металеве покриття. Числове значення ЕПР, створюваної лінзою Люнеберга, можна визначити за виразом [9]:

$$\sigma_{\text{лінзи}} = 4 \frac{\pi^3 \cdot d_{\text{лінзи}}^4}{\lambda_{\text{хв}}^2}, \quad (2)$$

де $\lambda_{\text{хв}}$ – довжина радіохвилі опромінення; $d_{\text{лінзи}}$ – діаметр лінзи.

Наприклад, розрахунок за виразом (2) ЕПР для випадку використання лінзи Люнеберга типу XMR06.5 з діаметром $d_{\text{лінзи}} = 160$ мм в X-діапазоні довжин хвиль з метою імітування тактичного винищувача з ЕПР = (3...5) m^2 надає такий результат: в діапазоні азимутальних кутів спостереження ± 50 град ЕПР обраної лінзи дорівнює $3m^2$, а максимальне значення становить $4m^2$ [9].

Окрім засобів збільшення теплової та радіолокаційної помітності до складу цільового споряддя повітряної мішені можуть бути включені індикатори влучень, як правило двох видів: акустичні – для реєстрації промаху і прольоту засобу ураження у визначеній сфері навколо мішені та електронні – для визначення напрямку і величини промаху засобу ураження (зенітного снаряда або зенітної керованої ракети) відносно повітряної мішені [7].

Тривалість польоту повітряної мішені над полігоном повинна бути достатньою для проведення стрільб військами. У дозвукових мішеней вона складає 1...1,5 години, у надзвукових – 5...10 хвилин. До того ж метою імітації польоту бойового літака чи крилатої ракети повинні бути й дозвукові високошвидкісні (600...900 км/год.) повітряні мішені з часом польоту 20...40 хвилин. У багатьох країнах світу застосовуються такі високошвидкісні повітряні мішені (табл. 3) у т. ч. – в якості авіаційних хибних цілей [10].

Таблиця 3. Приклади високошвидкісних БпАК з повітряними мішенями

Найменування показника, розмірність	Iris Jet	SKUA	BMQ-74F	Дань-М
виробник БпАК	EADS	ПАР	США	РФ
швидкість, км/год.	850	1050	1110	300–710
діапазон висот, м	10–10000	7–12000	6–15000	50–9000
дальність польоту, км	–	926	1670	до 680
тривалість польоту, хв.	60	33–85	180	до 70
стартова маса, кг	200	–	281	375

Цільове споряддя на борту БпЛА, зазначених у табл. 3, призначене, в основному, для збільшення ЕПР повітряної мішені, буксирування та/або викидання малих хибних цілей та вимірювання промаху.

В Україні також є напрацювання підприємств промисловості в області створення повітряних мішеней різних типів. Так, ТОВ «Науково-виробниче підприємство “УКРДЖЕТ”» (м. Київ) виконує роботи зі ство-

рення реактивної повітряної мішені на основі прототипу – діючого дослідного зразка UJ-23 Тораз [11] зі злітною масою 41 кг і тривалістю польоту 1,5 год. (табл. 4). Також ТОВ «Безпілотні технології» (м. Київ) і ПрАТ «Рамзай» (м. Київ) також розробляють повітряні мішені літакового типу відповідно FT-1 [12] та RZ-60 з двигунами внутрішнього згоряння (табл. 4) [13].

Таблиця 4. Прототипи вітчизняних повітряних мішеней

Найменування показника, розмірність	UJ-23	FT-1	RZ-60
розробник БпАК	ТОВ НВП «УКРДЖЕТ»	ТОВ «Безпілотні технології»	ПрАТ «Рамзай»
швидкість, км/год.	200...800	170	300
діапазон висот, м	50-6000	50...5000	–
радіус дії, км	100	50	–

На підставі аналізу тенденцій розвитку повітряних мішеней у світі, прикладів їхнього бойового застосування у якості авіаційних хибних цілей, основних бойових можливостей, а також – напрацювань вітчизняних підприємств промисловості авторами сформовано технічний обрис сучасної повітряної мішені. Так, з урахуванням місця і ролі мішеневого БпАК у системі бойової підготовки особового складу частин і підрозділів зенітних ракетних військ та авіації Збройних Сил

України під час проведення учбових і бойових стрільб, тактичних навчань, при випробуваннях зенітного та авіаційного ракетного озброєння, засобів радіолокації різного призначення, а також – для ефективного використання у якості авіаційних хибних цілей повітряна мішень повинна мати широкий діапазон швидкостей та необхідний мінімум бортового устаткування і цільового споряддя, орієнтовний перелік яких наведено на рис. 7.



Рис. 7. Орієнтовний перелік бортового устаткування і цільового споряддя повітряної мішені

Також, однією з характерних рис сучасних повітряних мішеней слід розглядати їхню здатність здійснювати груповий політ для імітації масованого повітряного нападу як під час полігонних навчань, так і при застосуванні у якості хибних цілей під час ведення бойових дій. При цьому повітряні мішені повинні мати можливість польоту з огинанням рельєфу місцевості для імітації реальних засобів повітряного нападу [14]. Отже, у системі керування БпЛА-мішені повинні бути реалізовані алгоритми, що дозволяють виконувати польоти

у бойових порядках (у т. ч. зімкнутих) всіх типів тактичних БпЛА і пілотованих літальних апаратів (ЛА) на всіх етапах та режимах, і польоти груп у складних метеоумовах в будь-який час доби. Такий підхід у формуванні вимог до системи керування повітряними мішенями (авіаційними хибними цілями) забезпечить заданий рівень імовірності подолання ППО противника, виконання ударних функцій груп БпЛА і ЛА та підвищить ефективність їхнього бойового застосування в цілому.

ВИСНОВКИ

Повітряні мішені, що використовувалися у якості авіаційних хибних цілей, показали свою ефективність в останніх війнах і конфліктах, зокрема в Україні.

Разом з тим, повітряні мішені на базі БпЛА Ту-143, які застосовувалися останніми роками у Збройних Силах України, за технічними характеристиками не дозволяють повною мірою імітувати сучасні засоби повітряного нападу для здійснення підготовки особового складу протиповітряної оборони і авіації, а також під час ведення бойових дій.

Запропонований авторами технічний обрис сучасної повітряної мішені може бути використаний під час спільного виконання структурними підрозділами Міністерства оборони і Генерального штабу Збройних Сил України, науково-дослідними установами та вітчизняними підприємствами промисловості заходів зі створення повітряних мішеней (авіаційних хибних цілей) в інтересах Збройних Сил України.

Подальші наукові дослідження доцільно проводити за такими напрямками, як розроблення алгоритмів керування для забезпечення групового польоту БпЛА на гранично малих висотах та забезпечення стійкості бойових порядків до дії зовнішніх факторів (вогнева дія противника, метеорологічні умови, технічні відмови тощо).

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Спаткай Л. БПЛА в боевых действиях в Нагорном Карабахе. Belarus Security Blog. 2021. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bsblog.info/bpla-v-boevykh-dejstviyakh-v-nagornom-karabaxe-doklad> (дата звернення: 09.06.2022).
2. Дем'яненко В. Росіяни використовують повітряні мішені E95M у війні з Україною. ВТС «БАСТИОН» А.В. Карпенко. 2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://armyinform.com.ua/2022/05/18/rosiyanu-vykorystovuyut-povitryani-misheni-e95m-u-vijni-z-ukrayinoyu/> (дата звернення: 10.06.2022).
3. ЦНТУ «Динамика». ВТС «БАСТИОН» А.В. Карпенко. 2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bastion-opk.ru/csts-dinamika> (дата звернення: 10.06.2022).
4. John Ismay. (2022). Russia Deploys a Mystery Muniton in Ukraine. New York Times. Available at: <https://www.nytimes.com/2022/03/14/us/russia-ukraine-weapons-decoy> (accessed 10.06.2022).
5. Михайлов Д.В. Война будущего: возможный порядок нанесения удара средствами воздушного нападения США в многосферной операции на рубеже 2025–2030 годов. Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2019. №12. С. 44—51.
6. Агафонов Ю.М., Звиглянич С.М., Изюмський М.П. Оцінка очікуваного ефекту від застосування малих авіаційних хибних цілей при виконанні завдань введення противника в оману в операціях (бойових діях). Системи озброєння і військова техніка. 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2016_1_32 (дата звернення: 12.06.2022).
7. Павлушенко М., Евстафьев Г., Макаренко И. Беспилотные летательные аппараты: История, применение, угроза распространения и перспективы развития. Права человека. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.hrpublishers.org. (дата звернення: 12.06.2022).
8. Богославец С.О., Волченков О.В. Результаты обгрунтования тактико-технічних вимог до повітряних мішеневих комплексів. Зб. наук. пр. ДНДІА. 2015. № 11(18). С. 30—36.
9. Волинець В.Л., Мамонова Н.Л., Нельсон О.В. Порівняльний аналіз пасивних засобів імітування ефективної площі розсіяння повітряних цілей. Зб. наук. пр. ДНДІА. 2014. № 10(17). С. 66—72.
10. Богославец С.О., Стешенко П.М. Тенденції розвитку високошвидкісних безпілотних літаків у світі та в Україні. Зб. наук. пр. ДНДІА. 2019. № 15(22). С. 55—61.
11. Три безпілотники від компанії UKRJET. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrmilitary.com/2021/06/2021-ukrjet.html> (дата звернення: 15.06.2022).
12. На Рівненському військовому полігоні випробували імітатор низьколітаючої повітряної цілі українського виробництва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ua.interfax.com.ua/news/general/742732.html> (дата звернення: 15.06.2022).
13. В Україні розробили БПЛА-мішень RZ-60 для випробувань зенітних ракет. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://m.allkharkov.ua/news/state/v-ukran-rozrobili-bpla-mshen-rz-60-dlia-viprobyvan-zentnih-raket.html> (дата звернення: 15.06.2022).
14. Самойленко О., Богославец С., Стешенко П., Наусенко Б. Особливості керування спільними бойовими порядками безпілотних і пілотованих літальних апаратів. Зб. наук. пр. ДНДІА. 2021. №17 (24). С. 45—49.

REFERENCES

1. Spatkai, L. (2021). "BPLA v boevykh deistviyakh v Nahornom Karabakhe" [UAV in combat operations in Nagorno-Karabakh]. Belarus Security Blog. Available at: <https://bsblog.info/bpla-v-boevykh-dejstviyakh-v-nagornom-karabaxe-doklad/> (data zvernennia: 09.06.2022).
2. Demianenko, V. (2022). "Rosiiany vykorystovuyut povitryani misheni E95M u viini z Ukrainoiu VTS "BASTYON" A.V. Karpenko". [Russians use E95M air targets in the war with Ukraine]. Available at: <https://armyinform.com.ua/2022/05/18/rosiyanu-vykorystovuyut-povitryani-misheni-e95m-u-vijni-z-ukrayinoyu/> (data zvernennia: 10.06.2022).
3. TsNTU "Dynamyka". VTS "BASTYON" A.V. Karpenko. 2022. Available at: <http://bastion-opk.ru/csts-dinamika> (data zvernennia: 10.06.2022).

4. John Ismay. (2022). Russia Deploys a Mystery Munition in Ukraine. *New York Times*. Available at: <https://www.nytimes.com/2022/03/14/us/russia-ukraine-weapons-decoy> (accessed 10.06.2022).
5. Mykhailov, D.V. (2019). “Voina budushcheho: vozmozhnyi poriadok nanesennia udara sredstvamy vozdushnoho napadeniia SSHA v mnogosphernoi operatsii na rubezhe 2025–2030 godov” [War of the future: the possible order of striking by US air strikes in a multi-sphere operation at the turn of 2025–2030], *Vozdushno-kosmicheskie syly. Teoriia i praktika*. № 12. Pp. 44–51.
6. Ahafonov, Yu.M., Zvyhlianych, S.M. & Iziumskyi, M.P. [2016]. “Otsinka ochikuvanofo efektu vid zastosuvannia malykh aviatsiinykh khybnykh tsilei pry vykonanni zavdan vvedennia protyvnyka v omanu v operatsiiakh (boiovykh diiakh)” [Evaluation of the expected effect from the use of small aviation false targets when performing the tasks of misleading the enemy in operations (combat operations)], *Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika*. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2016_1_32 (accessed: 12.06.2022).
7. Pavlushenko, M., Evstafev, H. & Makarenko, Y. “Bespilotnye letatelnye apparaty: Istorii, pryemienie, ugroza rasprostraneniia i perspektivy razvitiia” [Unmanned aerial vehicles: History, application, threat of proliferation and development prospects], *Prava cheloveka*. Available at: www.hrpublishers.org. (accessed: 12.06.2022).
8. Bohoslavets, S.O. & Volchenkov, O.V. (2015). “Rezultaty obhruntuvannia taktyko-tekhnichnykh vymoh do povitrianykh mishenevykh kompleksiv” [Results of the substantiation of tactical and technical requirements for air target complexes], *Zb. nauk. pr. DNDIA*. № 11(18). Pp. 30–36.
9. Volynets, V.L., Mamonova, N.L. & Nelson, O.V. (2014). “Porivniialnyi analiz pasyvnykh zasobiv imituvannia efektyvnoi ploshchi rozsiiannia povitrianykh tsilei” [Comparative analysis of passive means of simulating the effective scattering area of air targets], *Zb. nauk. pr. DNDIA*. № 10(17). Pp. 66–72.
10. Bohoslavets, S.O. & Steshenko, P.M. (2019). “Tendentsii rozvytku vysokoshvydkisnykh bezpilotnykh litakiv u sviti ta v Ukraini” [Trends in the development of high-speed unmanned aircraft in the world and Ukraine], *Zb. nauk. pr. DNDIA*. № 15(22). Pp. 55–61.
11. “Try bezpilotnyky vid kompanii UKRJET” [Three drones from the UKRJET company]. Available at: <https://www.ukrmilitary.com/2021/06/2021-ukrjet.html> (data zvernennia: 15.06.2022).
12. “Na Rivnenskomu viiskovomu poligoni vyprobuvaly imitator nyzkolitaiuchoi povitrianoi tsili ukrainskoho vyrobnytstva” [At the Rivne military training ground, a low-flying air target simulator of Ukrainian production was tested]. Available at: <https://ua.interfax.com.ua/news/general/742732.html> (data zvernennia: 15.06.2022).
13. “V Ukraini rozrobly BPLA-mishen RZ-60 dlia vyprobuvan zenitnykh raket”. [Ukraine developed the RZ-60 target UAV for anti-aircraft missile tests]. Available at: <https://m.allkharkov.ua/news/state/v-ykran-rozrobili-bpla-mshen-rz-60-dlia-viprobyvan-zentnih-raket.html> (accessed: 15.06.2022).
14. Samoilenko, O., Bohoslavets, S., Steshenko, P. & Nausenko, B. (2021). “Osoblyvosti keruvannia spilnymy boiovymy poriadkamy bezpilotnykh i pilotovanykh litalnykh aparativ” [Peculiarities of managing joint combat formations of unmanned and manned aircraft], *Zb. nauk. pr. DNDIA*. № 17(24). Pp. 45–49.

**Samoylenko O., Bohoslavets S., Zhevtiuk O.,
Steshenko P., Nausenko B.**

ANALYSIS OF THE COMBAT USE OF RUSSIAN AIR TARGETS (AVIATION FALSE TARGETS) IN UKRAINE AND THE PROSPECTS OF THEIR CREATION IN THE INTERESTS OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE

The article provides a brief overview of the combat use of aviation missiles by the world's armies in the conflicts and wars of recent decades, namely from 1982 to 2022. Some examples of the enemy's use of aviation false targets and air targets as false targets in the current russian-Ukrainian war, as well as their main tactical and technical characteristics and combat capabilities: geometric dimensions, flight speed, maximum flight altitude, range, maximum takeoff mass, maximum flight time, engine type and power, fuel type, maneuvers performed, etc. Thus, cases of using such russian models as the E-95M jet air target, the K2 «Klen» target, which is part of an unmanned aerial vehicle complex with helicopter-type targets and small erroneous targets from the «Iskander» operational-tactical missile system are shown.

The known results of calculations of efficiency of use of small aviation purposes on an example of the decision of a problem of overcoming of air defense by group of attack planes are resulted. The state of affairs regarding the development of air targets and aviation false targets in the leading countries of the world and the development of domestic enterprises for the creation of such equipment is highlighted.

The technical outline of the perspective air target with the indication of its possibilities, characteristic features and the list of the basic target equipment and the onboard equipment for maintenance of its effective and safe application is formed.

The directions of further scientific researches within the framework of scientific and technical support of works on creation of air targets in the interests of the Armed Forces of Ukraine are outlined, namely – creation of algorithms of control of group flight of air targets (aviation false targets), including at extremely low altitudes.

Key words: air target, false target, unmanned aerial vehicle.

Відомості про авторів:**Самойленко Олексій Валерійович**

кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
начальник науково-дослідного відділу
Державного науково-дослідного інституту авіації
м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-3088-3268>
e-mail: somnat@ukr.net

Жевтюк Олександр Анатолійович

кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
провідний науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації
м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-6337-4750>
e-mail: feuermannn@ukr.net

Стешенко Петро Миколайович

кандидат технічних наук
начальник науково-дослідної лабораторії
Державного науково-дослідного інституту авіації
м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-1432-6864>
e-mail: petrstko@ukr.net

Богославець Сергій Олександрович

кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
провідний науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації
м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-5899-7833>
e-mail: bogoslavets@i.ua

Наушенко Богдан Юрійович

старший науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації
м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-7208-1116>
e-mail: dzudo2108@ukr.net

Information about the authors:**Samoylenko Oleksiy**

Candidate of Technical Sciences
Senior Research
Chief of Research department
of State Research Aviation Institute
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-3088-3268>
e-mail: somnat@ukr.net

Zhevtiuk Oleksandr

Candidate of Technical Sciences
Senior Research
Leading researcher
of State Research Aviation Institute
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-6337-4750>
e-mail: feuermannn@ukr.net

Steshenko Petro

Candidate of Technical Sciences
Head of research laboratory
of State Research Aviation Institute
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-1432-6864>
e-mail: petrstko@ukr.net

Bohoslavets Serhiy

Candidate of Technical Sciences
Senior Research
Leading researcher
of State Research Aviation Institute
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-5899-7833>
e-mail: bogoslavets@i.ua

Nausenko Bohdan

Senior Research
of State Research Aviation Institute
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-7208-1116>
e-mail: dzudo2108@ukr.net