

І.І. Серяков, М.А. Рокунова, В.Р. Коліко

*Державний науково-дослідний інститут авіації, Київ*

## **ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСІВ ОЗБРОЄННЯ З АВІАЦІЙНИМИ БАРАЖУЮЧИМИ БОЄПРИПАСАМИ У СУЧАСНИХ ТА МАЙБУТНІХ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТАХ**

*У статті, на основі аналізу матеріалів закордонних інформаційних джерел, розглянуто призначення, особливості застосування, характеристики та переваги сучасних і перспективних зразків авіаційних комплексів озброєння з авіаційними баражуючими боєприпасами, які знаходяться або плануються до прийняття на озброєння авіації провідних країн світу. Також розглядаються потенційні бойові можливості авіаційних баражуючих боєприпасів, ефективність їх застосування при використанні на сучасному театрі бойових дій. За результатами аналізу розглянуті основні тенденції розвитку цього класу зброї.*

**Ключові слова:** *авіаційні баражуючі боєприпаси, бортові експертні системи, бойові та експлуатаційні властивості, військові конфлікти, диференційні поправки, ефективність ураження.*

### **Вступ**

**Постановка проблеми.** Досвід локальних війн та збройних конфліктів останніх десятиліть, заходи щодо будівництва і розвитку Збройних Сил України, а також погляди керівництва провідних закордонних держав на підготовку та ведення військових дій свідчать про зростаючу роль комплексів з безпілотними літальними апаратами (БпЛА) різного типу та призначення. В останні роки спостерігається підвищена увага до напрямку так званих баражуючих боєприпасів. Розробляється велика кількість нових зразків цього класу авіаційного озброєння, вони виходять на ринок і виборюють контракти. Деякі з таких зразків вже встигли взяти участь у реальних збройних конфліктах. Загалом уже йдеться про формування повноцінної галузі зі своїми особливостями, правилами та тенденціями [1...2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанню розвитку напрямку авіаційних баражуючих боєприпасів присвячена певна кількість наукових публікацій, зокрема в них розглядаються можливі варіанти розвитку авіаційних баражуючих боєприпасів [1]. Але в зазначених публікаціях не в повному обсязі проведено аналіз цього класу зброї. Для розкриття тенденцій розвитку авіаційних баражуючих боєприпасів необхідно провести узагальнюючий аналіз.

**Мета статті.** На основі аналізу існуючих зразків іноземних авіаційних баражуючих

боєприпасів необхідно розкрити основні тенденції розвитку цього класу зброї.

### **Виклад основного матеріалу**

Досвід бойового застосування авіації у збройних конфліктах другої половини XX та XXI століття підтвердив необхідність і доцільність ураження типових об'єктів противника мінімальною кількістю високоточної й спеціальної авіаційної зброї, завдяки котрій стало можливо проводити приховану підготовку та застосування авіаційних ударів на необхідну глибину в будь-який час доби і року, в будь-якій ситуації і з найбільш вигідних напрямків, вибіркове ураження декількох окремих елементів складних об'єктів, що забезпечує припинення їх функціонування.

На теперішній час в угрупованнях збройних сил розвинених країн світу важлива роль відводиться безпілотним літальним апаратам різного призначення. Результати аналізу та оцінки досвіду військових конфліктів останніх десятиліть переконливо свідчать про серйозне зростання ролі роботизованої авіаційної техніки у збройній боротьбі, яка повною мірою включає системи озброєння, такі як авіаційні баражуючі боєприпаси. Такі системи озброєння призначені для цілодобового і всепогодного знищення як окремих рухомих, так і групових різномірних типів, погано захищених наземних (надводних) цілей противника на заданих ділянках місцевості [1...2].

Авіаційні боєприпаси мають тривалу історію розвитку в галузі озброєння ударної авіації

Збройних Сил України. Вони здатні вражати складні та критичні наземні об'єкти й цілі в будь-який час доби і року та в будь-яких погодних умовах без входу в зону дії систем протиповітряної оборони (ППО) противника. Вони можуть виконувати тривалий політ в зоні чергування в повітрі та вести повітряну розвідку до отримання команди на знищення зазначених цілей. До моменту отримання команди на атаку у такої авіаційної зброї є можливість зупинити виконання бойового завдання оператором та перенацілитися на альтернативну ціль. Перевагами авіаційних баражуючих боєприпасів є досить висока швидкість реакції, низька помітність, постійна присутність у зоні бойових дій та відносно невисока вартість.

Потенційно висока точність застосування авіаційних баражуючих боєприпасів забезпечує можливість ураження неядерною зброєю великої групи важливих об'єктів і цілей противника, пунктів управління, центрів зв'язку, мобільних ракетних комплексів, радіолокаційних станцій, зенітно-ракетних комплексів противника, складів боєприпасів та паливно-мастильних матеріалів, а також легкоброньованої військової техніки, літаків на землі та в повітрі [3...4].

У сучасних війнах та збройних конфліктах ключове значення мають завдання ураження зенітно-ракетних комплексів і систем (ЗРК, ЗРС) середньої і великої дальності, у вирішенні яких роль авіаційних баражуючих боєприпасів достатньо велика. Ця обставина накладає додаткові вимоги на їх бойову живучість та ефективність. На практиці ця вимога, як правило, може бути реалізована шляхом створення та використання достатньо швидкісних та маневрових авіаційних баражуючих боєприпасів.

В умовах воєнних конфліктів, що характеризуються безпосереднім сусідством об'єктів ураження та об'єктів цивільного призначення (цивільних осіб), зростає потреба у вибіркового застосуванні зброї такого типу, що вимагає встановлення візуального (радіолокаційного) контакту із зазначеними цілями. У зв'язку з цим до авіаційних баражуючих боєприпасів пред'являються такі оперативні, тактичні та системні вимоги: забезпечення тривалого чергування у повітрі, здатність тісної тактичної та вогневої взаємодії з групами пілотованих авіаційних комплексів у повітрі, з підрозділами сухопутних військ (сил), наявність відносно недорогих протирадіаційних та антиелектроно-оптичних головок самонаведення,

що випромінюють радіо- і оптико-електронні засоби противника. Можливість об'єднання в єдину автоматизовану систему розвідувального та інформаційного забезпечення угруповань військ (сил) на театрі бойових дій. Можливість надійного управління групою авіаційних баражуючих боєприпасів при одночасному скоординованому груповому обстрілу декількох цілей [5].

У сучасних військових конфліктах авіаційні баражуючі боєприпаси завдаватимуть окремі та групові удари по цілях з заздалегідь відомими координатами, діючи за командою з наземних (повітряних, корабельних) пунктів управління, або проводитимуть самостійне "полювання" у визначених районах. Системи озброєння такі як авіаційні баражуючі боєприпаси можуть виконувати такі завдання:

повітряна підтримка військ (сил), що виконують бойові завдання з ураження наземних (надводних), переважно малих та мобільних об'єктів, на тактичних і ближніх оперативних глибинах;

вогневе ураження противника військами (силами) об'єднаних авіаційних груп та ППО, ураження авіаційних і зенітних об'єктів противника, засобів зв'язку і техніки, здійснювати морські та повітряні напади переважно в оперативній глибині.

Необхідність використання як стійкої до інерціально-супутникової системи наведення, так і до головок самонаведення на основі оптико-електронних та активних мультиспектральних каналів з високою роздільною здатністю у складі системи управління авіаційними баражуючими боєприпасами. Це надає системі наведення зброї такого типу всепогодні та цілодобові властивості. Поєднання властивостей оптико-електронних та радіолокаційних каналів з використанням інтеграції даних забезпечить значне розширення спектру умов для бойового застосування авіаційних баражуючих боєприпасів, що зможе підвищити гнучкість та завадозахищеність систем наведення такої зброї. Крім того, однією з додаткових проблем, яка вже існує, а в майбутньому неодмінно ускладнить вирішення багатьох завдань бойового застосування авіаційних баражуючих боєприпасів, це використання стелс-технологій на об'єктах противника, які можуть розглядатися як ціль. Як наслідок, виявлення бортовими засобами авіаційних баражуючих боєприпасів заданих цілей на фоні підстилаючої поверхні з використанням лише їх енергетичного контрасту є явно

неефективним і недостатнім [6].

Виходячи з мети та завдань, які потрібно вирішувати, авіаційні баражуючі боеприпаси мають бути багатоцільовими. Масштабне застосування такої зброї, здатної виконувати різні бойові завдання, дасть можливість швидко сформувати над територією противника так званий інформаційно-активний “вогневий” купол для ефективного вирішення тактичних та оперативних завдань у режимі реального часу. Водночас важливою проблемою у використанні авіаційних баражуючих боеприпасів є досягнення необхідної точності та надійності наведення такого виду зброї. Підвищення точності наведення авіаційних баражуючих боеприпасів на ціль є найбільш ефективним способом підвищення ефективності такої зброї. Відомо, що шляхом збільшення потужності заряду звичайного типу, скажімо вдвічі, руйнівна сила авіаційних баражуючих боеприпасів збільшується на 40 %, а підвищення точності наведення на задану ціль подвоює руйнівну силу на 70 % [7].

В умовах потужної протиповітряної оборони та недостатньо визначеної обстановки комплекси з авіаційними баражуючими боеприпасами можуть особливо ефективно застосовуватися для ураження літаків, вертольотів, БпЛА противника, пунктів управління, а також спеціальної техніки, складів з боеприпасами та паливно-мастильними матеріалами. Для цього група авіаційних баражуючих боеприпасів доставляється в район бойового застосування авіацією або іншими системами озброєння та знаходиться в зоні чергування. Це дозволяє тривалий час з мінімальними витратами цілодобово спостерігати за відведеними районами та найважливішими об'єктами противника. Такий спосіб використання може, по суті, заблокувати, наприклад функціонування пункту управління аеродрому або складів противника на певний період часу.

В ході системних бойових дій військ (сил) у військових конфліктах найбільш доцільним є застосування авіаційних баражуючих боеприпасів в районі бойового застосування [8].

Літаки-носії (наземні системи озброєння) доставляють авіаційні баражуючі боеприпаси або безпосередньо в заданий район (зі слабкою протиповітряною обороною), або в зони повітряного чергування. У певний час, відповідно до польотних завдань, авіаційні баражуючі боеприпаси самостійно або групою здійснюють розвідку цілей на своїх маршрутах польоту на

відносно невеликій відстані від лінії зіткнення. Атаки на виявлені цілі можуть бути дозволені оператором наземного (повітряного, корабельного) пункту управління. В інших випадках авіаційний баражуючий боеприпас може атакувати ціль в автономному режимі.

У всіх операціях і в усі періоди бойових дій одним з першочергових бойових завдань авіації є ураження об'єктів перевезення військ і військової техніки противника. Для виконання цього завдання зазвичай витрачається значний льотний ресурс дорогих пілотованих авіаційних комплексів. Однак це завдання можуть успішно виконувати авіаційні баражуючі боеприпаси. Тут важливо забезпечити їх взаємодію не тільки при розподілі цілей, але і в забезпеченні взаємної безпеки від зіткнень і попадання в зони розльоту осколків своїх же засобів ураження. При використанні цього методу бойового застосування може заважати висока імовірність атак авіаційними баражуючими боеприпасами на невійськові об'єкти, що особливо імовірно можуть знаходитися в зоні застосування, де вони найчастіше використовуються в автономному режимі.

Ефективне знищення цілей противника від авіаційних баражуючих боеприпасів неможливо забезпечити без використання в їхньому складі надійних бортових експертних систем, які призначені для вирішення в режимі реального часу різних ситуаційних завдань на найбільш критичних етапах польоту, наприклад, при подоланні протиповітряної оборони противника та виконанні польоту на низькій висоті, а також досягнення мети завдання зі знищення заданої цілі. Для цього у складі бортових експертних систем повинні бути алгоритми такі як бойове маневрування в зоні ППО противника, розрахунок маневру для досягнення своєї мети в польоті та виконання повторних заходів на ціль, який повинен бути здійснений оптимальним, з точки зору продуктивності, а також виконувати завдання з формування бойових груп та підбір типових бойових маневрів.

При ураженні наземних (надводних) об'єктів та цілей з використанням бортових експертних систем у таких боеприпасів мають бути такі режими роботи: побудова та обслуговування бойових формувань авіаційних баражуючих боеприпасів, подолання протиповітряної оборони противника, цільові атаки та режим групових дій. Використання такої авіаційної зброї дозволяє ефективно вражати важливі об'єкти та цілі в

даному районі бойових дій, включаючи населені пункти.

У підвищенні ефективності бойового застосування авіаційних баражуючих боеприпасів особливе місце займає наявність надійної та високоточної радіотехніки, що значно спростить та прискорить їх підготовку до польоту, ефективніше вирішить завдання навігації та наведення, а також управління взаємодією в повітрі. Ефективність застосування у військових конфліктах авіаційних баражуючих боеприпасів, в яких використовуються режими наведення з використанням систем супутникової навігації, значною мірою залежить від можливості використання диференціальних поправок для наведення за траєкторією польоту по заданим цілям, особливо над територією противника. У районах бойових дій отримати необхідні високоточні поправки в режимі реального часу не представляється можливим, оскільки стаціонарні станції, які розраховують диференціальні поправки, мають обмежену зону дії. Також виправлення, які використовуються за місцем розташування таких станцій, не завжди актуальні і часто не забезпечують високу точність наведення авіаційних баражуючих боеприпасів [9...10].

Зараз існують технології та можливості створення аеромобільних станцій диференціальних поправок на базі БпЛА як вертолітного, так і літакового типу. Це дає можливість збільшити поточне поле диференціальних поправок над територією противника, що серйозно вплине на ефективність застосування авіаційних баражуючих боеприпасів за рахунок точності навігації та наведення на ціль. Застосування аеромобільних станцій диференціальних поправок авіаційних баражуючих боеприпасів не вимагає наявності дорогих і складних систем корекції і остаточного наведення у складі систем наведення авіаційних баражуючих боеприпасів та іншого керованого озброєння, в яких використовуються різні “портрети” цілей. Крім того, це значно скоротить час підготовки бойових та льотних завдань для застосування такої авіаційної зброї. Застосування аеромобільних станцій диференціальних поправок дозволить в режимі реального часу визначати територію противника і транслювати диференціальні поправки для надійного наведення авіаційних баражуючих боеприпасів та іншої високоточної зброї. Також з’явиться можливість, не використовуючи традиційні системи остаточного наведення для декількох “портретів” цілей, зменшити кількість необхідних авіаційних баражуючих боеприпасів для ураження визначених

цілей, покращуючи при цьому точність та безпеку наведення за заданою траєкторією на ціль.

Враховуючи можливість високоточного визначення параметрів польоту за допомогою авіаційних засобів розпізнавання, така зброя як авіаційні баражуючі боеприпаси набуває нової якості з точки зору всепогодних бойових дій у будь-яких географічних районах та умовах, як вдень так і вночі. Проектування такого роду зброї показує, що для виведення з ладу основних об’єктів і цілей, маса боеголовок авіаційних баражуючих боеприпасів повинна становити кілька десятків кілограмів [11].

Загалом сучасні системи озброєння з авіаційними баражуючими боеприпасами, що використовуються у складі систем озброєння Збройних Сил України, повинні мати такі узагальнені бойові та оперативні властивості:

- можливість всепрямованого і багатоканального застосування зброї для вогневого ураження;

- підвищення ефективності вирішення бойових завдань в радіоелектронній війні;

- мінімальний час реагування на знову виявлені цілі внаслідок простоти базування та обслуговування й невеликого часу підготовки до другого польоту;

- можливість спільних бойових дій з пілотованою авіацією, вертольотами, а також ефективну взаємодію між ракетними та артилерійськими підрозділами у складі розвідувальної та ударної авіації;

- можливість володіти підвищеною точністю досягнення заданої мети, можливість автономного управління і наведення на наземні та надводні цілі;

- мати досить високу ефективність подолання протиповітряної оборони противника за рахунок застосування сучасних систем радіоелектронної боротьби.

У загальному вигляді, всупереч непоганим потенційним бойовим можливостям авіаційних баражуючих боеприпасів, ефективність їх застосування багато в чому залежить від вибору цілей та від умов, що склалися на момент завдання удару. Враховуючи обмежену кількість та види авіаційних засобів ураження в бойових зарядах розроблених та перспективних авіаційних баражуючих боеприпасів, вони зможуть завдавати вищевказаним об’єктам переважно “легкі” ступені вогневого ураження. Крім того, до основних несприятливих факторів бойової обстановки, які впливають на ефективність застосування зброї в сучасних та майбутніх військових конфліктах, належать, як правило, сильне протистояння зональним та об’єктовим системам ППО

противника, маскування предметів, особливо дрібних, і природними “масками” у вигляді рослинності, глибоких складок місцевості, що ускладнює вирогідне виявлення та ідентифікацію заданих об’єктів ураження; урахування мобільності об’єктів і цілей, наявності хмар, сильних вітрів і низьких температур в районі бойових дій [12, 13].

### **Висновки**

Збройна боротьба в сучасних і майбутніх військових конфліктах на континентальному і морському театрах військових дій набуває все більшого повітряно-сухопутного (морського)

вираження. При цьому в вогневому ураженні противника вирішальна роль відводиться високоточної зброї, яка дозволяє в режимі реального часу, за інформацією розвідувальних систем всіх рівнів, наносити вибіркові, практично точкові удари по заданих об’єктах і цілях.

**Напрями подальших досліджень.** У подальшому доцільно провести експериментальні дослідження, які б дали змогу точніше відокремити корисні можливості авіаційних баражуючих боеприпасів у військової галузі, під час ведення бойових дій.

### **Список літератури**

1. Барражирующие боеприпасы: оружие нового века [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mybook.ru/author/vladimir-sherbakov-6/barrazhiruyushie-boeprisy-ozuzhie-novogo-veka/>.
2. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития. Авиация и Космонавтика. 2004, № 4. – С. 8–17.
3. Беспилотный летательный аппарат MQ-9/Хищник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://hmgong.ru/wiki/General\\_Atomics\\_MQ-9\\_Reaper](https://hmgong.ru/wiki/General_Atomics_MQ-9_Reaper).
4. Беспилотные летательные аппараты в оборонной промышленности [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/bespilotnye-letatelnye-apparaty-v-oboronoynoy>.
5. Беспилотный летательный аппарат, БЛА, БПЛА [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный\\_летательный\\_аппарат](https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат).
6. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) на службе прогресса [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://neftegaz.ru/tech-library/tekhnologii/676518-bespilotnye-letatelnye-apparaty-bpla-/>.
7. Классификация БПЛА по летным характеристикам [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/classification/classification.html>.
8. Беспилотные самолеты: максимум возможностей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nkj.ru/archive/articles/4323/>.
9. Возможности применения БПЛА в современных условиях боя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.geoscan.aero/ru/products/bpla>.
10. Элементы системы воздействия, как беспилотные летательные аппараты [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pwc.com/kz/ru/services/drone-powered-solution.html>.
11. Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика /При поддержке ОАО “НПП “Радар ммс” [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.technosphera.ru/lib/book/read=1>.
12. Американский комплекс ДПЛА Silver Fox [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.avialibrary.com/component/option,com\\_mtree/task,viewimage/img\\_id,246/Itemid,3/](http://www.avialibrary.com/component/option,com_mtree/task,viewimage/img_id,246/Itemid,3/).
13. Особенности обнаружения и распознавания малых беспилотных летательных аппаратов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [openarchive.nure.ua/bitstream/document/11897/1/](http://openarchive.nure.ua/bitstream/document/11897/1/).

*Надійшла до редколегії 9.10.2022*

*Схвалена до друку 22.12.2022*

**Відомості про авторів:**

**Серяков Ігор Ігорович**

науковий співробітник  
Державного науково-дослідного інституту авіації,  
Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-4618-5587>

**Рокунова Марина Анатоліївна**

молодший науковий співробітник  
Державного науково-дослідного інституту авіації,  
Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0003-0258-5391>

**Коліко Валентин Романович**

молодший науковий співробітник  
Державного науково-дослідного інституту авіації,  
Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-6432-5563>

**Information about the authors:**

**Igor Seryakov**

Researcher Associate  
of State Research Institute of Aviation,  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-4618-5587>

**Marina Rokunova**

Junior Researcher  
of State Research Institute of Aviation,  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0003-0258-5391>

**Valentin Koliko**

Junior Researcher  
of State Research Institute of Aviation,  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-6432-5563>

**APPLICATION OF WEAPON COMPLEXES WITH AVIATION BARGAINING AMMUNITION IN  
PRESENT AND FUTURE MILITARY CONFLICTS**

*I. Seryakov, M. Rokunova, V. Koliko*

*During the revolution in military affairs, which began at the turn of the 20th and 21st centuries, a new type of high-precision weapon was created - loitering ammunition. Combining the advantages of a classic reconnaissance drone and a guided aerial bomb, in a number of tactical scenarios, these "kamikaze" drones proved to be able to compete with both cruise missiles and manned combat aircraft, as well as various artillery and ground-based missile systems, offering a more efficient and less expensive solution to the problem of fire destruction of a wide range of enemy ground and surface targets in terms of expended resources. The first book of the cycle provides a general analysis of the history of the creation and development of loitering ammunition. The rapid development of unmanned aerial vehicles for military purposes and high-precision aircraft weapons has become one of the most important areas of the new revolution in military affairs, which is taking place today, literally before our eyes. The start of this revolution was given by the leading countries of the world at the turn of the century and millennium and was due to serious advances in a number of key areas of science and technology, as well as a radical change in the views of the military command and a wide range of military specialists of the world's leading militarily states on the nature of new generation wars and on how these wars should be waged in order to achieve a quick victory over the enemy or opponents. The article, based on the analysis of materials from foreign information sources, considers the purpose, features of application, characteristics and advantages of modern and promising models of aviation weapon complexes with aviation barrage ammunition, which are or are planned to be adopted by the aviation of the leading countries of the world. Based on the results of the analysis, the main trends in the development of this class of weapons are considered. The experience of local wars and armed conflicts of the last decades, measures for the construction and development of the Armed Forces of Ukraine, as well as the views of the leaders of leading foreign states on the preparation and conduct of military operations are also reviewed, testifying to the growing role of complexes with unmanned aerial vehicles (UAVs) of various types and purposes. A large number of new samples of this class of aviation weapons are being considered, as well as possible options for the development of aviation barrage ammunition. The requirements for aviation barrage munitions, such as operational, tactical and system requirements, are also revealed.*

*Keywords: aviation barrage munitions, on-board expert systems, combat and operational properties, military conflicts, differential corrections, effectiveness of defeat.*