

УДК 355.401

О.П. Колодій, О.Я. Луковський, А.А. Леках

*Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків*

## АНАЛІЗ ЗРАЗКІВ МАЛОГАБАРИТНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ, ЯКІ СПРОМОЖНІ ВИРІШУВАТИ ЗАВДАННЯ В ІНТЕРЕСАХ ОПЕРАТИВНИХ ПІДРОЗДІЛІВ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

*Розглянуто найбільш сучасні та перспективні зразки малогабаритних безпілотних комплексів, які стоять на озброєнні армій США та Ізраїля. Надається перелік основних вимог до малогабаритних безпілотних авіаційних комплексів, які спроможні вирішувати завдання в інтересах оперативних підрозділів Сил спеціальних операцій Збройних Сил України.*

**Ключові слова:** малогабаритні безпілотні авіаційні комплекси, спеціальні операції, оперативні підрозділи, бойове застосування.

### Вступ

Безпілотні авіаційні комплекси стали невід'ємною частиною озброєння сучасних армій. У теперішній час у світі нараховується біля 140 фірм у більш ніж 40 країнах, які займаються виробництвом безпілотних авіаційних систем та комплектуючими до них. Тільки приведення списку цих фірм потребує декілька десятків сторінок.

У Інтернеті вичерпна інформація про виробників цієї продукції приведена на багатьох сайтах. Достатньо повну інформацію про ці фірми можна знайти в [1].

В теперішній час перед Силами спеціальних операцій Збройних Сил України стоїть завдання формування вигляду та вибору ряду малогабаритних безпілотних авіаційних комплексів в залежності від спектру задач, які будуть вирішуватися за їх допомогою.

**Метою статті** є проведення аналізу закордонних зразків малогабаритних безпілотних авіаційних комплексів, які спроможні вирішувати завдання в інтересах оперативних підрозділів Сил спеціальних операцій Збройних Сил України.

### Основна частина

За результатами аналізу особливостей дій оперативних підрозділів сил спеціальних операцій провідних країн світу у локальних війнах та конфліктах, визначення можливих способів застосування малогабаритних безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) під час проведення спеціальних операцій, можна визначити наступні загальні вимоги до малогабаритних БпАК [2, 3]:

висока мобільність, реалізація у переносному варіанті з відповідними масо-габаритними характеристиками;

простота та надійність в обслуговуванні і експлуатації, легкість розгортання, запуску, керування; багатократність використання з можливістю

підзарядки (заміни, дозаправки) елементів живлення в польових умовах;

живучість та захищеність від впливу засобів технічної розвідки, радіоелектронної боротьби та іншої протидії противника (стрілецька зброя), а також протидія засобам ППО;

оперативність та безперервність отримання інформації;

достовірність і точність класифікації, визначення координат та необхідних характеристик об'єктів спостереження;

скритність функціонування (слабка видимість, безшумність двигунів);

можливість широкої інтеграції з засобами зв'язку;

модульність конструкції, можливість оперативної адаптації до швидко змінних умов тактичної обстановки;

можливість дій вдень і вночі, при обмеженій видимості, в складних метеорологічних умовах;

можливість дій на будь-якій місцевості (на рівнинах, в горах, містах, лісах, пустелях, тощо);

забезпечення повного охопту району проведення операції;

можливість проведення подальшої модернізації (заміни) застарілого бортового обладнання з урахуванням швидких темпів розвитку радіоелектронної техніки, у тому числі видової оптико-електронної розвідки, та сполучення з іншими технічними засобами.

Слід зазначити, що наведений перелік не є повним та включає в себе тільки основні вимоги до малогабаритних безпілотних авіаційних комплексів.

Розглянемо деякі найбільш типові малогабаритні БпАК та досвід їх бойового застосування на прикладі армій США та Ізраїля.

У першій половині 2007 року командування ВПС США представило на розгляд концепцію розвитку безпілотних літальних апаратів на найближчі

25 років [The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision – "Перспективи розвитку дистанційно керуємих та безпілотних летальних апаратів з точки зору ВПС США"]. Цей документ визначає напрямки розвитку та інтеграції технологій розробка цього сегменту авіації та інтеграції технологій розробки цього сегменту авіації, який в останні роки переживає підйом. Це не є програмним документом, а лише зазначає найбільш важливі аспекти та пріоритети.

Найбільш глобальні перспективи розвитку безпілотних систем зазначено у [Unmanned systems roadmap 2007 – 2032], який було опубліковано 10.01.2007. У цьому документі розглядаються перспективи розвитку не тільки літальних безпілотних апаратів, а й наземних та морських.

Розглянемо найбільш типові малогабаритні БпАК, якими озброєні збройні сили США.

Найбільш тривалий час збройні сили США експлуатують БпАК Pioneer. Перші системи БпАК Pioneer були передані в експлуатацію у сухопутні війська у грудні 1985 року (дві системи) та у грудні 1986 року була розміщена одна система на борту авіаносця «Айова» для системи військово-морської орудійної підтримки. У якості прототипу для БпАК Pioneer була взята модель Бойскаут/Mazlat (фірма IAI, Ізраїль) [3, 4].

Тридцять БпАК Pioneer виконали 858 бойових вильотів загальною тривалістю 2781 години у операції збройних сил США в Іраці. Вони також достатньо інтенсивно використовувалися у локальних воєнних конфліктах та операціях збройних сил США в Сомалі, Боснії, на Гаїті та в цілому загальний наліт БпАК Pioneer до червня 1997 року досяг 15 000 годин. Сьогодні військово-морські сили США мають на озброєнні 6 безпілотних авіаційних систем Pioneer по 5 БпАК Pioneer у кожній системі, а сухопутні війська мають на озброєнні одну систему. Роботи по модернізації цієї системи продовжуються й до теперішнього часу.

БпАК Pointer, який є на озброєнні армії США з 1989 року, був також використаний у операціях в Афганістані та Іраці для повітряного спостереження на тактичному рівні.

Він оснащується оптичною камерою для денного спостереження чи 8-12 мікронною Fliр-камерою для нічного спостереження та високої хмарності. Зображення, які знімаються, передаються у режимі реального часу на станцію наземного керування. Безпілотна авіаційна система Pointer включає в себе два БпАК Pointer та одну наземну станцію керування. На теперішній час закуплено близько 60 комплектів безпілотних авіаційних систем Pointer.

На базі БпАК Pointer було спроектовано більш легкий апарат, у якого довжина корпусу та розмах крил зменшено, наземна станція керування також

стала меншою за розмірами майже у два рази. Нова версія безпілотної авіаційної системи Pointer називається Raven (Ворон). Два БпАК Raven по масі відповідають одному БпАК Pointer (разом важать 4,3 кг.) при майже такій самій тривалості польоту (80 хв.). Покращено інтерфейс системи керування польотом, наземна станція оснащена джойстиком, що дозволяє достатньо легко керувати апаратом.

Другою різновидністю БпАК Pointer являється БпАК Puma у якого збільшено вантажопідйомність та тривалість польоту до 2 – 3 годин. Яскравим представником малогабаритних безпілотних авіаційних комплексів є БпАК Desert Hawk Miniature, виробництва Lockheed Martin Corp., США.

БпАК Desert Hawk Miniature розроблено компанією Lockheed Martin's Skunk Works group. Цей комплекс розглядається як складова частина системи повітряного захисту ВПС США. Двадцять безпілотних авіаційних систем Desert Hawk (з 48 замовлених) використовувалися в Афганістані та Іраці ВПС США та ВПС Великої Британії для захисту периметрів авіабаз. Desert Hawk може здійснювати польоти на висотах до 330 метрів на віддаленні від своєї бази до 10 кілометрів.

Планер БпАК Desert Hawk Miniature виконано із поліпропілену, який є гнучким та стійким до уражень. Передня частина та хвіст планера захищено кевларовим покриттям. Цільова апаратура розміщена у середині фюзеляжу, що має люк, який відкривається, через який проходить зйомка поверхні місцевості.

Курс польоту завчасно готується, використовуючи програмне забезпечення на портативному комп'ютері з використанням координат GPS. Оператор може оперативним чином змінити заздалегідь задану траєкторію.

Кожна безпілотна авіаційна система на основі БпАК Desert Hawk Miniature складається з шести літальних апаратів (ЛА), наземного пункту керування (у вигляді ноутбуку), запасних частин та коштів приблизно 300000 \$. В теперішній час дана система постійно модернізується. Основним напрямком модернізації являється інтеграція та відпрацювання загальних цільових завдань з іншими безпілотними авіаційними системами по автоматичному визначенню місцезнаходження та відслідковуванню цілей, які виявлено іншими засобами спостереження. Із 48 вироблених систем 4 було надано Британським збройним силам.

Наступним апаратом подібного типу, який достатньо широко використовується армією США, є БпАК Dragon Eye Miniature, виробництва AeroVironment, США [3, 4].

БпАК Dragon Eye Miniature – п'ятифунтовий, збірно-модульний безпілотний літальний апарат забезпечення повітряної розвідки та спостереження

для американської морської піхоти на низьких тактичних рівнях. Він легко переноситься у стандартному рюкзаці, розібраний на 5 частин, включаючи 5-6 кілограмову наземну станцію контролю (на базі ноутбуку). Для використання система збирається впродовж 5 хвилин. Планер виконано з композитних матеріалів. Управління програмується на наземній станції та передається на ЛА через безпроводний модем.

Після запуску ЛА піднімається на висоту „круїзу” та здійснює політ через задані контрольні точки (waypoints), проходження яких контролюється бортовим GPS модемом. Для навчання оператора БпАК Dragon Eye Miniature потрібно не більше одного тижня.

Безпілотна авіаційна система Dragon Eye Miniature включає в себе 2 БпАК, 4 камери, 2 змінних монітори та одну станцію наземного керування. Цільова вартість повної безпілотної авіаційної системи Dragon Eye Miniature складає приблизно \$60000-70000 за систему. Фірма AeroVironment виграла тендер на поставку 342 систем морській піхоті США з 2004 до 2006 років.

Напрямами подальшого розвитку БпАК Dragon Eye Miniature являється оснащення їх високорозрізняючими 640×480 інфрачервоними камерами, покращення характеристик систем зв'язку, інтегрування з іншими БпАК, а також оснащення новими акумуляторами більшої ємності для збільшення часу польоту, оснащення апаратурою вибору каналів супутникового зв'язку.

Оригінальною розробкою в площині малогабаритних безпілотних авіаційних комплексів являється іSTAR VTOL Miniature, Allied Aerospace, США.

Компанія Allied Aerospace розробила прототип сімейства БпАК іSTAR\_VTOL вертикального зльоту та посадки для американської армії у рамках програми Organic Aerial Vehicle (OAV) program. БпАК складається із зовнішньої труби, фюзеляжу, який містить авіаційне радіоелектроніку та двигуна з встановленим статором та рухомими лопастями, якими керують приводи голівок, виконуючи векторизацію поштовху. Двигун розміщено у самому фюзеляжі, а паливні баки розміщено у передній секції фюзеляжу. Цільова апаратура може бути розміщена в одній із частин фюзеляжу.

Одним із самих мініатюрних БпАК, які розробляються для збройних сил США є БпАК TACMAV (The Tactical Mini UAV), Applied Research Associates, Inc. (ARA), США [3, 4].

Тактична міні безпілотна авіаційна система TACMAV призначена для спеціального використання на нижньому тактичному рівні при веденні операцій та була випробувана в Іраці.

Безпілотна авіаційна система TACMAV включає в себе три БпАК TACMAV, цільову апаратуру

модульного типу, одну наземну станцію керування та телекомунікаційне обладнання.

Планер цієї системи виконано із гнучкого композитного матеріалу та може бути згорнутий у трубку діаметром 13 сантиметрів завдовжки 56 сантиметрів, яка легко вміщається у солдатський рюкзак.

У якості цільової апаратури використовується дві кольорових камери із зарядовим зв'язком та відеопередавач.

Вага корисного навантаження складає всього 40 грамів.

Повна цільова навантаженість – 80 грамів.

Користувач може вибирати напрямок зйомки (спереду, по бокам чи у низ). Наземна станція керування дозволяє легко планувати маршрути польотів, можливо оновлювати польотне завдання, а також має опцію, яка дозволяє переходити на ручне керування польотом.

Великий досвід реального застосування БпАК має Ізраїль. Його армія використовує їх з середини 70-х років ХХ століття.

По теперішній час не стихаючий арабо-ізраїльський конфлікт стимулює розробку нових видів техніки й озброєння.

Усі недоліки техніки й озброєння виявляються у бойових умовах та зміни у техніку та озброєння вносяться у оперативному порядку. Саме тому ізраїльські розробки так високо цінуються у світі.

Як і у всьому світі, а в Ізраїлі у першу чергу, в останні роки розробляються малогабаритні БпАК, яскраві представники яких представлені нижче.

Малогабаритний БпАК BirdEye 500 (виробник AIA, Ізраїль) призначений для використання на рівні батальону та нижче [4].

Безпілотна авіаційна система «BirdEye 500» складається з трьох безпілотних ЛА на електричній тязі та оперативної станції наземного керування (GCS). Всю систему переносить та керує група із двох осіб у двох рюкзаках. Система оснащена оптичною апаратурою, яка дозволяє відслідковувати обстановку з достатньо гострих кутів, що дуже важливо при веденні дій з мінімальною відстанню від противника.

Фірма AIA розробила дві модифікації цієї системи: «SkyEye 100» та «SkyEye 500» цивільного та воєнного призначення відповідно. Ці БпАК пройшли серію тестів як у самому Ізраїлі, так і у Нідерландах. Данні модифікації здатні працювати при сильному вітрі.

Малогабаритний БпАК «Casper 200» призначений для повітряного огляду при веденні бойових операцій піхотою [4]. БпАК «Casper 200» оснащено корисним навантаженням, яке включає в себе відеокамери оптичного та інфрачервоного діапазонів з можливістю 25-кратного збільшення одержаних знімків. Цим апаратом керує один солдат. Низька

швидкість польоту (від 21 до 80 км/год) дозволяє здійснювати посадку ЛА на фюзеляж.

Крім бойового застосування на відкритій місцевості БпАК «Casper 200» може застосовуватися у міських умовах. Для цього бортова апаратура ЛА оснащена спеціальним алгоритмом та датчиками, які виключають зіткнення із будівлями та іншими перепонами, які виникають у міських умовах.

БпАК «Seagull» (виробник Elbit Systems) – тактичний БпАК, який розроблено для ведення тактичної розвідки на суші та на морі [4].

У якості корисного навантаження використовуються оптична чи інфрачервона камера із зарядовим зв'язком, чи двома відеокамерами для одержання стереоскопічних трьохмірних зображень.

Відмінністю цього БпАК є те, що він може у зібраному вигляді знаходитися у контейнері, а після запуску його із контейнеру саморозкритися і почати свій політ. Саме це дозволяє запускати його і з других ЛА. Час польоту БпАК «Seagull» складає біля 4 годин на відстанях 5-10 кілометрів від місця старту. Слід зазначити, що БпАК «Seagull» обслуговується та запускається однією особою з руки.

Приземлення ЛА здійснюється на спеціальну надувну подушку, яка зберігає його від уражень при зіткненні із землею. Ця подушка також зберігає апаратуру та системи керування, які знаходяться у контейнері, який підвішано під продольною трубкою, яка є фюзеляжем ЛА.

### Висновок

Оскільки актуальною є проблема вибору малогабаритних безпілотних авіаційних комплексів, які

будуть вирішувати завдання в інтересах оперативних підрозділів Сил спеціальних операцій Збройних Сил України авторами розглянуто, на їх погляд, найбільш сучасні та перспективні зразки малогабаритних безпілотних комплексів, які стоять на озброєнні армій США та Ізраїля. Треба зазначити, що в цій статті не ставиться задача вибору конкретного зразка БпАК, а започатковується дискусія щодо основних вимоги до малогабаритних безпілотних авіаційних комплексів.

Автори продовжують роботу у цьому напрямку. У подальших публікаціях будуть розглянуті представники БпАК, які стоять на озброєнні інших провідних країн світу.

### Список літератури

1. Сайт [uavforum.com](http://uavforum.com) [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://uavforum.com/>.
2. Сайт [whitehouse.com](http://www.whitehouse.com) [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.whitehouse.com/>.
3. Сайт [defense.update.com](http://www.defense.update.com) [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.defense.update.com/>.
4. Сайт [iai.co.il](http://www.iai.co.il) [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iai.co.il/>.

Надійшла до редколегії 23.09.2009

**Рецензент:** д-р, професор Козаков Є.Л. науковий центр Повітряних Сил Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАЛОГАБАРИТНЫМ БЕСПИЛОТНЫМ АВИАЦИОННЫМ КОМПЛЕКСАМ, КОТОРЫЕ СПОСОБНЫ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ В ИНТЕРЕСАХ ОПЕРАТИВНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СИЛ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

О.П. Колодій, О.Я. Луковський, А.А.Леках

*Рассмотрены наиболее современные и перспективные образцы малогабаритных беспилотных комплексов, которые стоят на вооружении армий США и Израиля. Предоставляется перечень основных требований к малогабаритным беспилотным авиационным комплексам, которые способны решать задачи в интересах оперативных подразделений Сил специальных операций Вооруженных Сил Украины.*

**Ключевые слова:** *малогабаритные беспилотные авиационные комплексы, специальные операции, оперативные подразделения.*

### DETERMINATION IS REQUIREMENTS TO SMALL UNMANNED AVIATION COMPLEXES, WHICH ARE ABLE TO DECIDE TASK IN INTERESTS OF OPERATIVE SUB-UNIT OF FORCES OF THE SPECIAL OPERATIONS OF ARMED FORCES OF UKRAINE

О.Р. Kolodiy, O.Ya. Lukovskiy, A.A. Lekakh

*The most modern and perspective standards of small unmanned complexes which stand on the armament of armies of the USA and Izrailya are considered. The list of basic is given requirements to the small unmanned aviation complexes, which are able to decide a task in interests of operative sub-unit of Forces of the special operations of Armed Forces of Ukraine.*

**Keywords:** *small pilotless AVIATION complexes, special operations, operative subdivisions.*