

Г.А. Медведєв¹, Т.І. Карнаух¹, А.Г. Любарєць²

¹*Державний науково-дослідний інститут авіації, Київ*

²*Науково-дослідний інститут воєнної розвідки, Київ*

ПІДВИЩЕННЯ РОЗВІДУВАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛІТАКІВ ТАКТИЧНОЇ АВІАЦІЇ ШЛЯХОМ ЇХ ОСНАЩЕННЯ ОБЛАДНАННЯМ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ В КОНТЕЙНЕРНОМУ ВИКОНАННІ

Аналіз досвіду участі літаків Повітряних Сил Збройних Сил України в бойових діях, недостатньої кількості, ресурсних обмежень, моральної та фізичної застарілості спеціалізованих літаків-розвідників, а також світових тенденцій розвитку військової авіації показує необхідність пошуку шляхів підвищення розвідувального потенціалу вітчизняної тактичної авіації. Одним з них є оснащення тактичних літаків підвісними розвідувальними контейнерами, зокрема радіотехнічної розвідки.

У статті розглядаються основні принципи побудови та сучасні тенденції створення таких систем. Представляється доцільний технічний обрис контейнера радіотехнічної розвідки, аналізуються відомі зразки іноземної розробки та формулюються рекомендації щодо їх вибору.

Ключові слова: тактичний літак, літак-розвідник, розвідувальне обладнання, підвісний контейнер, радіотехнічна розвідка.

Вступ

Постановка проблеми. У сучасному розумінні розвідка є найважливішим видом забезпечення бойових дій військ. У теперішній час значно виріс обсяг її завдань та суттєво скоротилися терміни їх виконання. Разом з тим, підвищилися вимоги щодо швидкості передачі даних і точності визначення координат об'єктів (цілей) противника. Впровадження новітніх засобів ураження та, в цілому, висока рухомість військ ставлять до розвідки підвищені вимоги, фактично розширюють фазу її активної дії до цілодобової [1, с. 4, 5]. Досвід сучасних військових операцій свідчить про зростання уваги до комплексування усіх видів розвідки на всіх етапах ведення бойових дій. При цьому особлива роль відводиться саме засобам (системам) аерокосмічної, в тому числі повітряної розвідки, які розглядаються як системоутворювальні воєнно-технічні інструменти ведення збройної боротьби [2]. Найважливішим видом розвідки багато експертів вважають радіоелектронну розвідку, засобами якої добувається 80...90 % первинної інформації [1, с. 8].

У реальних умовах сучасних бойових дій Збройні Сили (ЗС) України особливо потребують своєчасного отримання достовірної оперативної інформації про радіоелектронні засоби противника (радіолокаційні, радіонавігаційні, телеметричні, телекомандні та інші радіотехнічні системи). Для їх

пошуку, виявлення, визначення місця розташування, ідентифікації та супроводу застосовуються системи та засоби радіотехнічної розвідки (РТР) [3]. Серед штатного бортового обладнання літальних апаратів (ЛА) Повітряних Сил (ПС) ЗС України апаратура РТР є тільки у складі бортового комплексу розвідки БКР-1 оперативно-тактичного літака-розвідника Су-24МР [4, с. 243, 244; 5]. Комплекс БКР-1 включає розвідувальні засоби різної фізичної природи у стаціонарному та контейнерному виконанні [6, с. 7...15], в тому числі станцію загальної РТР "Тангаж". Даний літак та його обладнання було розроблено наприкінці 70-х років минулого сторіччя, є морально та фізично застарілим [7]. Порівняльний аналіз із кращими закордонними системами РТР показує невідповідність характеристик штатної станції "Тангаж" сучасним вимогам щодо точнісних параметрів (зокрема, кутового просторового розрізнення) та часу надання розвідувальних донесень за матеріалами повітряної розвідки.

Отже, у зв'язку зі скороченням літакового парку ПС ЗС України, невисокими показниками справності спеціалізованих літаків-розвідників, моральною та фізичною застарілістю їх розвідувального обладнання, що було підтверджено в ході бойових дій, виникає необхідність пошуку альтернативних шляхів підвищення розвідувального потенціалу ПС ЗС України. До одного з них можна віднести оснащення літаків

інших родів тактичної авіації (винищувальної, бомбардувальної, штурмової) підвісними розвідувальними контейнерами, в тому числі радіотехнічної розвідки.

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. Питанню створення та експлуатації систем розвідки у контейнерному варіанті приділяється значна увага в передових авіаційних країнах. Загальною світовою тенденцією є [8, 9] забезпечення виконання завдань повітряної розвідки у тактичній та оперативно-тактичній глибині на сучасному військово-технічному рівні за допомогою застосування універсальних розвідувальних контейнерів (УРК) на літаках тактичної авіації. При цьому такі ЛА за своїми льотно-технічними та маневреними характеристиками є пристосованими для виконання зазначених завдань.

Позитивний закордонний досвід підтверджує раціональність такого підходу і для ПС ЗС України. У [10] розглядається доцільність оснащення літаків інших родів авіації (типу МиГ-29, Су-27, Су-24М, Су-25) підвісними контейнерами повітряної розвідки. У такому разі розвідувальний потенціал зростає не тільки за рахунок використання сучасного спеціалізованого обладнання, а й за рахунок розширення кола літаків, що можуть оперативно виконувати розвідувальні функції.

У [11] представлено класифікацію УРК, які за своїм складом та призначенням можуть бути розділені на такі основні групи:

багатоцільові УРК цілодобової оптико-електронної розвідки;

УРК радіо- і радіотехнічної розвідки;

УРК радіолокаційної розвідки.

У цій же роботі більш детально розглянуто комплекс питань, пов'язаних з контейнерами одного із зазначених вище типів, а саме оптико-електронної розвідки. Зокрема, представлено доцільний технічний обрис такого контейнера, проаналізовано відомі закордонні зразки та сформовано практичні рекомендації щодо їх вибору. Очевидно, що на даний час аналогічні завдання стають актуальними також при аналізі інших типів УРК, зокрема РТР.

У більш широкому контексті майбутнього розвитку вітчизняної військової авіації представляється доцільним згадати, що відповідно до поглядів Командування Повітряних Сил ЗС України [12, с. 26...28], існуюча модель тактичної авіації у складі її родів (винищувальна, бомбардувальна, штурмова, розвідувальна), що представлені широкою номенклатурою літаків, у перспективі має зазнати змін щодо уніфікації та трансформуватися до моделі багатофункціональних військових частин (підрозділів) тактичної авіації,

озброєних єдиним типом багатоцільового винищувача покоління не нижче 4+ закордонного виробництва. Отже, і з цієї точки зору перехід від вузькоспеціалізованих (зокрема, розвідувальних) до багатофункціональних літаків з можливістю виконання ними додаткових специфічних завдань є загальним перспективним трендом.

Мета цієї статті – на основі аналізу сучасних тенденцій розвитку військової авіації, науково-технічних напрацювань та практичних прикладів реалізації систем повітряної радіотехнічної розвідки сформулювати пропозиції щодо доцільного технічного обрис підвісного розвідувального контейнера, а також практичні рекомендації стосовно оснащення такими контейнерами літаків тактичної авіації.

Виклад основного матеріалу

Для формування обрис та варіантів реалізації обладнання РТР на сучасних тактичних літаках треба розуміти специфічне призначення та роль повітряної РТР у загальній структурі радіоелектронної розвідки, а також основні принципи побудови такої апаратури. Системи РТР призначені для пошуку, виявлення, розпізнавання, класифікації сигналів джерел радіовипромінювання противника в режимі реального часу та здійснення геопросторової локалізації цих джерел. Об'єктами РТР є наземні та корабельні радіоелектронні засоби (РЕЗ) протиповітряної оборони (пошуково-оглядові радіолокаційні станції (РЛС) та РЛС цілевказання і наведення зброї), а також інші РЕЗ противника (компоненти систем радіотелеуправління, радіонавігаційних систем, систем аналогового та супутникового зв'язку тощо), що здійснюють випромінювання у визначеному частотному діапазоні. Системи РТР виконують розвідку радіолокаційних об'єктів із записом сигналу на бортовий накопичувач та передачу користувачам у реальному масштабі часу [13]. У структурі збройних сил країн НАТО сили і засоби повітряної РТР (*ELINT*), як сили і засоби радіоелектронної розвідки, входять у загальну систему радіоелектронної боротьби (*EW*).

Принципи побудови сучасної високотехнологічної апаратури повітряної РТР включають в себе використання різноманітних теоретичних підходів та практичних способів роботи радіотехнічних засобів, які дають змогу з високою ефективністю збирати, аналізувати та інтерпретувати радіоелектронну інформацію з повітряного простору. До основних з них можна віднести:

1. Використання цифрової обробки сигналів [14, с. 31...38]. Це дає змогу ефективно виявляти, фільтрувати, демодулювати та аналізувати радіосигнали. Цифрова обробка сигналів забезпечує

високу точність і стійкість до шумів і перешкод. Також вона дає змогу використовувати складні алгоритми розпізнавання та ідентифікації сигналів.

2. Використання широкосмугових радіосистем [15, с. 327...344]. Такі системи дають змогу одночасно отримувати та обробляти великий спектр радіосигналів з різних діапазонів частот. Це, у свою чергу, дає змогу підвищити швидкодію та ефективність розвідки.

3. Використання високотехнологічних антенних систем нового покоління [16]. Кращі зразки сучасної апаратури повітряної РТР використовують передові антенні системи з високою спрямованістю, широким діапазоном частот і можливістю швидкого перемикавання напрямку. Використання скануючих та фазованих решіток дає змогу забезпечити високу чутливість і точність вимірювань.

4. Забезпечення криптографічної безпеки. З метою захисту розвідувальної інформації використовуються криптографічні методи та протоколи. Вони забезпечують шифрування даних та захист від несанкціонованого доступу, що є важливим фактором для апаратури військового призначення.

Технічні рішення, які використовуються при створенні сучасних систем повітряної РТР, головним чином пов'язані з різними варіантами реалізації їх складових компонентів: антенних систем (можуть бути реалізовані у різних формах і конфігураціях); радіоприймачів (здатні працювати в різних діапазонах частот і забезпечувати високу чутливість і точність прийому); засобів сигнальної обробки (дають змогу виявляти, фільтрувати, демодулювати та аналізувати радіосигнали для визначення їх характеристик); засобів розпізнавання (порівнюють отримані сигнали з базою даних ідентифікованих джерел радіовипромінювання для визначення їх типу, моделі та функціональних можливостей); засобів зберігання та передачі даних (забезпечують безпеку та цілісність інформації, а також її передачу на віддалені центри обробки та аналізу).

Проведений аналіз дає змогу виділити як один із сучасних трендів, що характерні для найбільш досконалих систем повітряної РТР, створення рознесених антенних систем відкритої архітектури. Так, станція безпосередньої РТР AN/ALQ-218(V)2 в літаку EA-18G Growler [17], крім основних елементів, має антенну систему, яка представляє

собою рознесену пасивну фазовану антенну решітку, елементами якої є десять вбудованих у планер літака високочутливих багатоканальних приймальних антен з великим коефіцієнтом підсилення: піддіапазон Band 2 (4...8 ГГц) – по одній антені на передніх кромках крила і по одній антені на задніх кромках оперення, піддіапазони Band 3/4 (8...60 ГГц) – по дві антени на передніх кромках крила, по одній на задніх кромках. Аналогічну приймальну частину має станція AN/ASQ-239 компанії BAE Electronic Systems у системі РТР/РЕБ літака F-35. Це дає змогу виявляти цілі та визначати їх місцезнаходження, ідентифікувати джерела імпульсного та безперервного випромінювання з круговим оглядом 360° в діапазоні частот 4...60 ГГц (піддіапазони Band 2, 3, 4).

Впровадження розширеної номенклатури систем РТР повітряного базування передбачає їх розміщення не тільки в спеціалізованих літаках-розвідниках або РЕБ. Як вже було відмічено, у більшості провідних авіаційних країнах набуває розповсюдження альтернативний підхід – створення підвісних контейнерів зі спеціалізованою розвідувальною апаратурою для оснащення літаків інших родів авіації. Це дає змогу перетворити в розвідник практично будь-який бойовий літак, а також забезпечує гнучкість бойового застосування. Очевидно, що оснащення тактичних літаків обладнанням РТР у контейнерному виконанні є актуальним і для ПС ЗС України. Як показано в [11], вітчизняні тактичні літаки здатні нести УРК довжиною біля 5 м, діаметром 1 м та масою не більше 1000 кг. Системи електропостачання зазначених літаків також мають достатній запас потужності по змінному та постійному струму, який необхідний для функціонування УРК.

Основні технічні характеристики сучасних закордонних комплексів повітряної РТР контейнерного типу та авіаційні платформи, на яких вони застосовуються, наведено в таблиці 1.

Наряду з більшістю відомих закордонних контейнерів в даній таблиці представлено також перспективний комплекс Gekata [23]. Він розробляється так, що як авіаційну платформу комплексу передбачено безпілотний літальний апарат PD-2.

Тактико-технічні характеристики сучасних закордонних контейнерів
повітряної радіотехнічної розвідки

Система повітряної РТР (країна)	Авіаційні платформи	Частот- ний діапазон, ГГц	Дина- міч- ний діапа- зон, дБ	Азиму- тальне поле- скану- вання	Точність визна- чення пеленга	Точність визна- чення місце- поло- ження (по даль- ності)	Макси- мальна дальність вияв- лення цілі	Масо- габа- ритні показ- ники	Кіль- кість контей- нерів у системі
ASTAC (Франція)	F4, F16, Mirage F1, Mirage 2000	0,5...40	60...85	2 x 100°	0,5 °... 1°	—	Радіо- горизонт	400 кг 4,1 м × 0,4 м × 0,4 м	1
AN/ALQ- 218(V)2 (США)	F/A-18E Super Hornet	4...8 8...60	—	360°	2°	5...10 % від даль- ності	Радіо- горизонт (до 926 км)	224 кг	3
AN/ALQ- 133 ELINT (США)	A-10A	2...18	—	60°	0,5 ° в секторі 45 °	—	Радіо- горизонт	540 кг	3
SAGE ESM (Велика Британія)	Tornado, CN-235, БпАК MQ-9B, вертольоти	0,5...40	60...80	360°	1°	—	Радіо- горизонт	—	2
Kalætron- Integral (ФРН)	Надзвукові багатоцільові і повітряні платформи	0,5...40	—	360°	—	10 м при комплекс- ній розвідці	Радіо- горизонт (до 450 км)	—	2
AN/ALQ- 131 (США)	F/A-18E	0,3...20	—	—	—	—	—	—	1
Gekata *	Комплект розміщується на 4-х БпАК PD-2	2...18	72	360°	—	200 м при роботі в комплекті 4-х БпАК	Радіо- горизонт (до 450 км)	—	1 од. на кожному з 4-х БпАК

Джерело: розроблено авторами за матеріалами [17...23].

Аналіз складу та характеристик представлених контейнерів повітряної РТР показує, що основною тенденцією при їх створенні є, насамперед, універсальність (можливість застосування на різних літаках-носіях), що, в свою чергу, призводить до необхідності модульності конструкції контейнерів, повної автоматизації управління роботою їх систем з метою “розвантаження” екіпажу літака-носія при виконанні розвідувальних завдань. Важливий тренд більшості новітніх закордонних розробок контейнерів РТР полягає також в тому, що реалізується їх глибока інтеграція з бортовим радіоелектронним обладнанням ЛА-носія та з бортовими системами РЕБ (індивідуального чи групового захисту від дій радіоелектронних засобів противника).

Що стосується доцільного технічного обрисів контейнерної системи РТР для тактичного літака, то для виконання задач за призначенням повинні бути передбачені такі її компоненти:

спеціалізоване розвідувальне обладнання – апаратура радіотехнічної розвідки (як правило, з двома антенними системами – по лівому та правому бортах літака);

додаткове спеціалізоване обладнання – апаратура передачі даних та апаратура супутникової навігаційної системи;

засоби управління, реєстрації та зберігання інформації – обчислювач управління контейнером та цифровий твердотільний накопичувач розвідувальних даних;

допоміжне обладнання – засоби кондиціонування, енергопостачання та спряження з бортом літака-носія;

засоби автоматичного вбудованого контролю та обслуговування.

При цьому визначення необхідних навігаційних даних може здійснюватися як автономно апаратурою контейнера, так і шляхом їх отримання від обладнання літака-носія. Управління

контейнером з реєстрацією інформації може бути конструктивно реалізовано у відповідних блоках апаратури РТР.

Окрім обладнання безпосередньо підвісного контейнера РТР до комплексної системи повітряної розвідки має входити також наземний пункт приймання та цифрової обробки розвідувальної інформації.

Наведені в таблиці тактико-технічні характеристики сучасних контейнерів РТР дають можливість визначити потрібні параметри, які можуть слугувати “маяками” (орієнтирами) при оцінці ступеню досконалості та виборі відповідного зразка такої системи. До найбільш важливих з таких кількісних показників слід віднести частотний діапазон апаратури РТР, який визначає, зокрема, перелік (номенклатуру) об’єктів противника, які можуть бути виявлені, а також точнісні параметри визначення їх місцезнаходження.

Окрім технічних характеристик контейнеру та його окремих підсистем, важливим показником є також кількість об’єктів (повнота) бази даних параметрів джерел радіовипромінювання (для їх аналізу та класифікації).

Науково-промисловий потенціал України дає змогу поставити завдання з розробки контейнера повітряної РТР. Разом з тим, організаційно-фінансові складнощі вітчизняних підприємств, відсутність попереднього позитивного досвіду щодо створення апаратури повітряної РТР та контейнера в цілому підвищують ризики успішного виконання такої складної у науково-технічному відношенні роботи. Альтернативним варіантом може бути закупівля (або отримання в межах матеріально-технічної допомоги) сучасних зразків УРК іноземного виробництва.

За результатами аналізу, одними з кращих закордонних контейнерів РТР, які можуть бути розглянуті для оснащення тактичних літаків ПС ЗС України, є контейнери SAGE фірми SELEX ES (Великобританія) або ASTAC фірми Thales (Франція). Організаційно-фінансові аспекти стосовно отримання закордонних контейнерів РТР не є предметом розгляду даної статті, вони суттєво залежать від обсягу контракту, військово-політичних факторів, можливості та умов матеріально-технічної допомоги.

У науково-дослідних установах Міністерства оборони України були проведені дослідження, у межах яких обґрунтовано вимоги до потрібних характеристик елементів обладнання контейнеру РТР, а також здійснено розрахунки зростання інтегрального коефіцієнта військово-технічного рівня тактичних літаків типу МиГ-29, Су-27, Су-24М, оснащених контейнером РТР з означеними характеристиками.

Висновки

1. На основі проведеного аналізу досвіду бойового застосування української військової авіації, ресурсних обмежень літаків-розвідників ПС ЗС України та недоліків їх застарілого бортового обладнання, а також сучасних світових тенденцій і альтернативних підходів (шляхів) підвищення розвідувального потенціалу тактичної авіації визначено доцільним оснастити літаки родів авіації обладнанням повітряної радіотехнічної розвідки в контейнерному виконанні.

2. Вивчення теоретичних основ та практичних способів роботи радіотехнічних засобів дало змогу сформулювати науково обґрунтовані принципи побудови сучасної високотехнологічної апаратури повітряної РТР для забезпечення високої ефективності збору, аналізу та інтерпретації радіоелектронної інформації з повітряного простору, а саме: використання цифрової обробки даних, ширококутового частотного діапазону радіосигналів, високотехнологічних антенних систем (фазованих антенних решіток), криптографічних методів захисту інформації.

3. Проведені дослідження забезпечили можливість сформулювати доцільний технічний обрис контейнера повітряної РТР для літаків родів тактичної авіації, а також обґрунтувати вимоги до потрібних кількісних значень його характеристик, які можуть бути використані для формування завдань на розроблення відповідних нових систем або проведення аналізу існуючих зразків з точки зору їх задоволення зазначеним вимогам.

4. Вивчення наявних даних щодо сучасного стану розроблення та виробництва закордонних контейнерів повітряної РТР дало змогу виділити найкращі зразки систем, які можуть бути розглянуті для оснащення тактичних літаків ПС ЗС України, зокрема, контейнери SAGE та ASTAC.

5. При майбутньому переозброєнні авіації ЗС України на нові типи ЛА визначено доцільним передбачити їх оснащення уніфікованими розвідувальними системами, в тому числі контейнерами РТР.

Напрями подальших досліджень. При модернізації тактичних літаків та в подальшому оновленні їх парку представляється доцільним сформулювати технічний обрис та обґрунтувати вимоги до інтегрованого комплексу засобів розвідки і радіоелектронної боротьби. Від ступеня такої інтеграції залежить багато факторів: забезпечення живучості ЛА та безпеки його екіпажу, підвищення ефективності (результативності) дій тактичного літака та в широкому сенсі забезпечення його справжньої багатofункціональності.

Список літератури

1. Зайцев Д.В., Наконечний А. П., Пахарев С. О., Луценко І. О. Військова розвідка: навчальний посібник / За ред. В.Б. Добровольського. – К.: КНТ, 2022. – 332 с.
2. Мосов С. П. Тенденції застосування сил і засобів аерокосмічної розвідки у воєнних конфліктах сучасності // Зб. наук. праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняховського. – К.: НУО України, 2022. – Вип. № 2 (75). – С. 92-99.
3. Радіотехнічна розвідка. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Радіотехнічна_розвідка.
4. Военная авиация. Кн. 1. – Минск: Попурри, 1999. – 512 с.
5. Су-24МР – фронтовий розвідник / Український мілітарний портал. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mil.in.ua/uk/articles/su-24mr/>.
6. Базовый комплекс воздушной разведки БКР-1 самолета Су-24МР. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е.Жуковского, 1985. – 252 с.
7. Медведев Г.А., Пономаренко С.О. Напрямки підвищення розвідувального потенціалу літаків-розвідників шляхом їх модернізації // Озброєння та військова техніка. Збірник наукових праць Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України. – К.: ЦНДІ ОБТ ЗС України, 2019. – Вип. № 2 (22). – С. 64-66.
8. Douge Richardson. NATO Pods: New Airborne Capabilities / European Security And Defence. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://euro-sd.com/2021/12/articles/exclusive/24458/nato-pods-new-airborne-capabilities/>.
9. Electronic Eye In The Sky / SP's Aviation. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.sps-aviation.com/story/?id=1614>.
10. Медведев Г.А. Актуальність та проблеми модернізації літаків розвідувальної авіації // Зб. наук. праць ДНДІА. – К.: 2020. – Вип. № 16 (23). – С. 48-53.
11. Медведев Г.А., Карнаух Т.І. До питання оснащення тактичних літаків підвісними розвідувальними контейнерами // Зб. наук. праць ДНДІА. – К.: 2022. – Вип. № 18 (25). – С. 202-207.
12. Візія Повітряних Сил 2035. – К.: МО України, 2020. – 39 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу – https://shron1.chtyvo.org.ua/Ministerstvo_oborony_Ukrainy/Viziia_Povitrianykh_Syl_2035.pdf.
13. Ярош С. П. Аналіз характеристик сучасних засобів радіоелектронної боротьби авіаційного базування // Зб. наук. праць Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба. – Харків: ХНУПС, 2014. – Вип. № 3. – С. 72-80. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2014_3_17.
14. Айфичер Э., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов: практический подход. Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2017. – 992 с.
15. Бондаренко Б. Ф., Вишнівський В. В., Долгушин В. П. Теорія радіолокаційних систем: підручник / Під ред. С. В. Ленкова. – К.: Київський національний університет ім. Тараса Шевченка., 2011. – 384 с.
16. Слюсар В.И. Цифровые антенные решетки: аспекты развития // Специальная техника и вооружение. – 2002. – № 1, 2. – С. 17-23.
17. The EA-18G 'Growler' Force Level Electronic Warfare (FLEW) in the Adf. Group Captain Glen Braz. 2014, – 11 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://airpower.airforce.gov.au/sites/default/files/2021-03/AP31-The-EA-18-Growler.pdf>.
18. Brigadier General K.C. Dempster, Director of Operational Requirements and Development Plans, U.S. Air Force Headquarters. THE RADAR WARNING STORY. – 13 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.aef.se/Avionik/Artiklar/Motmedel/Nya_hotbilder/RadarWarnStory.pdf.
19. Modernized Electronic Warfare for the Global F-16 Fleet. – Northrop grumman, June 2021. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://news.northropgrumman.com/news/features/modernized-electronic-warfare-for-the-global-f-16-fleet>.
20. Крафт А. Комплексы РЭБ тактической авиации ВМС и морской пехоты США / LIVE JOURNAL, 2022. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://andrej-kraft.livejournal.com/282028.html>.
21. ASTAC Analyseur de Signaux TACTiques. Tactical Radar Signal. Interceptor and Analyzer. – THALES SYSTÈMES AÉROPORTÉS, 2013. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://astac_5_juin_2013_v2_val_def_bat_ok_0.pdf.
22. Leonardo's SAGE ESM Enters Service on Indonesian Air Force CN-235 Maritime Patrol Aircraft. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://militer.or.id/526/leonardos-sage-esm-enters-service-on-indonesian-air-force-cn-235-maritime-patrol-aircraft/>.
23. GEKATA. Комплекс радіотехнічної розвідки на базі БпЛІА (PD-2). – DEFENSE EXPRESS, 2022. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://infozahyst.com/product/gekata_ua/.

Надійшла до редколегії 30.10.2023

Схвалена до друку 23.11.2023

Відомості про авторів:

Медведєв Геннадій Анатолійович

старший науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-1045-2380>

Карнаух Тетяна Іванівна

науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-0216-2949>

Любарєць Анатолій Григорович

старший науковий співробітник
Науково-дослідного інституту воєнної розвідки,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0009-0009-3653-7460>

Information about the authors:

Gennadii Medvediev

Senior Researcher
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-1045-2380>

Tetiana Karnaukh

Researcher Associate
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-0216-2949>

Anatolii Liubarets

Senior Researcher
of Defense Intelligence Research Institute,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0009-0009-3653-7460>

INCREASING THE RECONNAISSANCE POTENTIAL OF TACTICAL AVIATION AIRCRAFT BY EQUIPPING THEM WITH ELECTRONIC RECONNAISSANCE EQUIPMENT IN AIR POD VERSION

G. Medvediev, T. Karnaukh, A. Liubarets

The analysis of Ukraine Air Force participating in combat actions, insufficient number, resource limitation, moral and physical obsolescence of specialized reconnaissance aircraft, as well as global trends in the development of military aviation shows the need to find ways to increase the reconnaissance potential of tactical aviation. One of them is equipping tactical aircraft with air pods for reconnaissance missions, in particular electronic intelligence. Such pods can be suspended under fighter and bomber aircraft.

The article considers the main principles for designing radio-technical equipment: digital signal processing, broadband systems, new generation high-tech antennas, cryptographic security. It is analyzed current trends in the development of such equipment, in particular creation of open architecture systems with antennas located on different places of the plane's surface. It is presented examples of foreign electronic reconnaissance pods, their performance characteristics and platforms (aircraft) on which they are used.

It is proposed expedient technical face of electronic reconnaissance pod, which includes the following main components: specialized electronic reconnaissance equipment, additional equipment (navigation and data transmission), control computer and solid-state drive, auxiliary equipment (air conditioning, power supply, interface with the carrier aircraft), ground point for receiving and digital processing of intelligence information.

Taking into account current state of the Ukrainian industry, it is proposed to consider the purchasing (obtaining from foreign partners) pods of the best world producers. With the upcoming renewal of the Ukrainian tactical aviation fleet, one should take into account the need to equip them with appropriate reconnaissance systems.

Keywords: tactical aircraft, reconnaissance aircraft reconnaissance equipment, air pod, electronic reconnaissance.