

УДК 629.734.7

**МЕДВЕДЄВ Г.А.**, начальник науково-дослідного відділу  
**КОВАЛЬОВ В.О.**, науковий співробітник

## **НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ ТА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ АВІАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*Аналізується поточний стан засобів зв'язку авіації ЗС України з урахуванням досвіду, набутого під час проведення антитерористичної операції. Визначаються напрямки удосконалення цих засобів, які є актуальними для авіації ЗС України*

*Ключові слова: радіостанція, канал передачі даних, засоби зв'язку, завадозахищеність.*

Аналіз основних тенденцій розвитку озброєння та військової техніки передових у військово-технічному відношенні держав, а також досвід збройних конфліктів останнього часу показує, що одним з пріоритетних напрямків в забезпеченні ефективного управління військами і силами є удосконалення засобів зв'язку та передачі даних. Важливість надійного, якісного, завадозахищеного зв'язку наочно була продемонстрована в ході антитерористичної операції. Для формування пропозицій щодо удосконалення засобів авіаційного зв'язку Збройних Сил України представляється доцільним проаналізувати їх поточний стан, виділити основні недоліки та визначити напрямки потрібних робіт.

На даний час в авіації Збройних Сил України для організації радіозв'язку використовуються бортові ультракороткохвильові (УКХ) та короткохвильові (КХ) радіостанції, а також наземні радіостанції відповідних діапазонів. Серед УКХ-радіостанцій (так званого ближнього зв'язку) можна виділити командні та зв'язкові.

Командні УКХ-радіостанції (наприклад, Р-863, Р-862, Р-800Л1(Л2)) призначені для забезпечення телефонним радіозв'язком літальних апаратів, а також для передачі і прийому телекодової інформації. Вони здатні працювати як у режимах амплітудної (АМ) і частотної (ЧМ) модуляції, так і у режимі частотної телеграфії (ЧТ) [1, 2]. Такі радіостанції забезпечують безпошуковий і безпідстроювальний радіозв'язок в межах прямого бачення як між літаками, так і літаків з наземними командними пунктами, а також взаємодію з літаковими переговорними пристроями, автоматичними радіокомпасами та деяким іншим бортовим обладнанням відповідних типів літальних апаратів (ЛА).

Зв'язкові УКХ-радіостанції (наприклад, Р-828) призначені для забезпечення в режимі ЧМ телефонного зв'язку екіпажів ЛА з наземними пунктами управління та з окремими рухомими об'єктами. Така радіостанція у взаємодії з автоматичним радіокомпасом може забезпечити вивід ЛА на наземні (рухомі та не рухомі) радіостанції. Зазначені бортові радіостанції є морально застарілими (використовують елементну базу на радіолампах). Окрім цього, сітка частот

УКХ-радіостанцій (з робочим ходом 25 кГц між сусідніми каналами) не відповідає міжнародним вимогам (вимогам НАТО/ІКАО). В цілому проведений аналіз показує, що ці технічні засоби виконані на застарілій елементній базі (є аналоговими), мають обмежену ремонтпридатність і залежність від імпортованих запасних частин (російського виробництва), не відповідають сучасним вимогам до заводостійкості та захищеності передачі інформації (не працюють у режимі псевдовипадкової перебудови робочої частоти (ППРЧ) та не мають вмонтованих модулів криптографічного захисту).

КХ-радіостанції (усіх модифікацій) призначені для забезпечення безпошукового, безпідстроювального телефонного та телеграфного дальнього радіозв'язку екіпажів ЛА з наземними командними пунктами управління та іншими ЛА. Вони задовольняють міжнародним вимогам щодо обміну мовними повідомленнями у відкритому режимі. Але в цілому мають практично такі ж недоліки, як і УКХ-радіостанції, з точки зору елементної бази, заводозахисності та прихованості зв'язку.

В авіації Збройних Сил України використовуються й інші технічні засоби зв'язку та передачі даних (аварійно-рятувальні радіостанції індивідуального і групового користування, системи закритого радіозв'язку, бортові вузли зв'язку). Питання їх удосконалення є специфічними та виходять за рамки даної статті.

Аналіз робіт, які здійснювалися до останнього часу на штатних засобах радіозв'язку ЛА авіації Збройних Сил України показує, що вони обмежувалися доробкою бортових УКХ-радіостанцій під сітку частот 8,33/25 кГц (вимоги НАТО/ІКАО) [ 3 ]. Технологію такого дообладнання було відпрацьовано в рамках дослідно-конструкторських робіт з модернізації зразків авіаційної техніки. На даний час роботи можуть виконуватися за бюджетними силами вітчизняної промисловості.

В подальшому поглиблення модернізації зазначених радіостанцій може включати впровадження сучасних електронних програмованих пультів керування, які б забезпечили програмування та вибір робочих каналів, а також цифрову індикацію.

Окремо слід виділити такий напрямок робіт в рамках модернізації літаків-розвідників, як заміну застарілого аналогового радіоканалу на сучасний цифровий широкопasmовий канал передачі видової розвідувальної інформації. Таке обладнання має забезпечити високошвидкісну приховану заводозахиснену передачу даних від нових цифрових систем модернізованого бортового комплексу розвідки в масштабі часу, близькому до реального (канал має відповідати міжнародним вимогам, в тому числі за параметрами електромагнітної сумісності). Аналогічне завдання щодо розробки каналу управління (командної радіолінії) та каналу передачі розвідувальної та телеметричної інформації (радіолінії передачі даних) є актуальним в рамках роботи зі створення вітчизняного тактичного безпілотного авіаційного комплексу.

Але слід визнати, що найбільш актуальним на даний час як в авіації, так і в інших військах (силах) Збройних Сил (ЗС) України є завдання щодо впровадження цифрових заводозахисних радіостанцій. В цьому контексті в різних видах ЗС України здійснюються заходи з оснащення сучасними УКХ- та КХ-радіостанціями заводозахисного виробництва. Найбільш відомими у світі виробниками апаратури

зв'язку є: Thales Communications Inc. (Франція); HARRIS Corporations (США); MOTOROLA Inc. (США); Rohde & Schwarz (Німеччина); Aselsan (Туреччина). Безумовно, авіаційний сегмент зв'язку має свою специфіку. При впровадженні нових авіаційних засобів зв'язку повинні бути враховані такі обов'язкові умови:

на борт літальних апаратів мають встановлюватися вироби тільки авіаційного призначення та виконання;

заміна штатних або впровадження нових бортових систем обов'язково передбачає проведення комплексу проектних і конструкторських робіт з їх встановлення та інтеграції до бортового обладнання відповідного ЛА, а також виконання передбачених нормативними документами випробувань (в тому числі їх льотної компоненти);

наявність специфічних вимог до авіаційних засобів зв'язку, які функціонують в інтересах різних родів авіації та мають забезпечувати взаємодію з іншими ЛА, повітряними та наземними пунктами управління, наземними (морськими) підрозділами, зокрема, передовими авіаційними навідниками тощо.

Рішенням Міністра оборони України в якості постачальника радіозасобів ультракороткохвильового діапазону для переоснащення підрозділів Збройних Сил України визначено компанію Aselsan (Турецька Республіка). Для реалізації цього рішення в авіації ЗС України за підсумками проведеного аналізу та пропозиціями турецької сторони визначено для встановлення на літальні апарати бортову УКХ-радіостанцію типу 9681 V/UHF. Її зовнішній вигляд представлено на рис. 1.



Рис. 1. Авіаційна УКХ-радіостанція 9681 V/UHF виробництва компанії Aselsan

Основні характеристик цієї радіостанції наведено в табл. 1. Попередній аналіз показує, що це сучасна цифрова завадозахищена програмно-орієнтована багатодіапазонна радіостанція, яка дозволяє взаємодіяти з відповідними наземними та морськими засобами. За інформацією турецької сторони, зазначені радіостанції встановлені на ЛА Збройних Сил Турецької Республіки та деяких інших країн. Радіостанції працюють в таких режимах: передача даних на фіксованих частотах з забезпеченням ППРЧ; відкрита передача інформації (голосової та параметричної); закрыта передача даних (з криптографічним захистом).

За підсумками проведених з підприємствами української промисловості

консультацій визначено, що на більшості типів ЛА виконання робіт зі впровадження бортових цифрових засобів авіаційного радіозв'язку УКХ-діапазону виробництва

Таблиця 1

Основні характеристики УКХ-радіостанції 9681 V/UHF

№ з/п	Найменування параметра	Значення параметру
1.	Тип виконання	Цифрова радіостанція
2.	Діапазон частот, МГц	30-512
3.	Розкид частот між сусідніми каналами, кГц	8,33/12,5/25
4.	Загальне число каналів зв'язку	9600
5.	Види модуляції	AM/FM
6.	Формати обміну даними	Intercom and PTT Data (Synchronous/ Asynchronous /IP) GPS 1553 Bus or ARINC-429 Bus RS-422 Fillgun External Crypto Emergency Guard ADF-Homing Zeroize
7.	MIL-стандарти	MIL-STD-810F MIL-STD 461E
8.	Частота аварійного приймача, МГц	121,5/243

компанії Aselsan (в тому числі відпрацювання необхідних технічних рішень та проведення випробувань) доцільно здійснювати за бюлетенями, які будуть розроблені за власні обігові кошти підприємств (у відповідності до існуючої нормативної бази щодо розробки таких бюлетенів – Спільного рішення Міністерства оборони України та Державного концерну "Укроборонпром"). Для окремих типів ЛА такі роботи можуть виконуватися в рамках відповідних дослідно-конструкторських робіт.

Вивчення науково-технічного потенціалу українських підприємств показує, що вітчизняна промисловість теж має значні напрацювання та необхідні спроможності в галузі забезпечення захисту мовної інформації. Зокрема, ТОВ "Автор", яке спеціалізується на розробленні апаратно-програмних засобів для криптографічного захисту систем обробки та передачі даних, пропонує пристрої для захисту радіопереговорів екіпажів ЛА з наземними пунктами управління та між собою від несанкціонованого прослуховування в УКХ-діапазоні (їх основним елементом є плата перетворення сигналів у цифровий вигляд та шифрування/дешифрування). Готовність підприємства та зацікавленість представників Командувань видів Збройних Сил України у проведенні визначальних відомчих випробувань зазначених пристроїв надає можливість для удосконалення штатних радіостанцій на найближчу перспективу (до повного оновлення парку засобів зв'язку на цифрові засоби нового покоління). Що стосується найбільш комплексного рішення для розвитку засобів зв'язку авіації ЗС України, то таким може стати розробка вітчизняного авіаційного

типового комплексу зв'язку (ТКЗ). Такий комплекс, побудований на сучасних принципах, дозволив би реалізувати значний потенціал української промисловості в даній галузі, а також уніфікувати архітектуру та склад компонентів комплексів зв'язку для глибоко модернізованих та перспективних літальних апаратів авіації ЗС України. Безумовно, робота зі створення ТКЗ має починатися з відпрацювання оперативного-тактичних та тактико-технічних вимог до нього.

Отже, узагальнюючи, можна запропонувати такі основні напрямки удосконалення засобів зв'язку та передачі даних авіації ЗС України на короткострокову перспективу:

продовжити експлуатацію штатних бортових радіостанцій літальних апаратів з виконанням їх ремонту та дообладнання УКХ-радіостанцій під міжнародну сітку частот 8,33/25 кГц. При поглибленні модернізації зазначених радіостанцій доцільно впровадити сучасні електронні програмовані пульти керування;

вивчити можливість (в тому числі шляхом проведення відповідних випробувань) встановлення вітчизняних пристроїв криптографічного захисту каналів зв'язку штатних радіостанцій ЛА авіації ЗС України;

здійснити відпрацювання необхідних технічних рішень при впровадженні на ЛА авіації ЗС України сучасних цифрових заводо захищених радіостанцій іноземного виробництва, провести необхідні випробування та за їх позитивними результатами приступити до оновлення парку зазначених засобів;

продовжити силами вітчизняної промисловості розробку цифрових ширококутових каналів передачі даних в рамках дослідно-конструкторських робіт з модернізації літака-розвідника та зі створення тактичного безпілотного авіаційного комплексу.

На середньострокову перспективу представляється доцільним організувати розробку оперативного-тактичних та тактико-технічних вимог до авіаційного типового комплексу зв'язку для встановлення на модернізовані та перспективні ЛА авіації Збройних Сил України; на основі аналізу спроможностей вітчизняних підприємств і характеристик закордонних зразків сформулювати пропозиції щодо закупівлі відповідної іноземної апаратури або (що є більш пріоритетним) щодо відкриття ДКР з розробки вітчизняного авіаційного типового комплексу зв'язку.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Руководство по технической эксплуатации №10УБ., книга 6, часть 2. Радиоэлектронное оборудование., раздел 177.02.00.
2. Радиостанция Р-863. Руководство по технической эксплуатации. ИЖ1.101.012РЭ, 1981.
3. Медведєв Г.А., Самойленко О.В., Дудкін І.П., Стан та перспективи розвитку авіаційних систем радіозв'язку в Збройних Силах України // Збірник наукових праць ДНДІА. – 2015. – № 11 (18). – с. 100-105.