УДК 623.618

В. О. Білецька, Н. В. Гармаш

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Анотація. *Розглянуто особливості експлуатації та технічного обслуговування сучасних засобів військового зв'язку в умовах бойових дій та інтенсивного радіоелектронного протиборства. Проаналізовано чинники, що впливають на надійність і готовність засобів зв'язку, та визначено основні напрями вдосконалення системи їх технічного обслуговування.*

Ключові слова: *військовий зв'язок, експлуатація, технічне обслуговування, надійність, готовність, радіоелектронна боротьба.*

Annotation. *The paper considers the features of operation and maintenance of modern military communication equipment under combat conditions and intense electronic warfare. The factors affecting the reliability and readiness of communication equipment are examined, and the main directions for improving its maintenance system are identified.*

Keywords: *military communications, operation, maintenance, reliability, readiness, electronic warfare.*

Досвід сучасних збройних конфліктів, зокрема російсько-української війни, підтвердив, що стійке управління військами неможливе без надійного й захищеного зв'язку. Сучасні засоби військового зв'язку – цифрові радіостанції з програмною перебудовою робочої частоти, апаратура захищеного обміну даними, радіорелейні та супутникові термінали, польові вузли зв'язку – є складними радіоелектронними системами, ефективність яких визначається не лише тактико-технічними характеристиками, а й якістю експлуатації та технічного обслуговування [1–3]. У підрозділах, як правило, одночасно використовуються зразки різних поколінь і різного походження, що додатково ускладнює організацію їх обслуговування та підготовку особового складу.

Метою роботи є визначення особливостей експлуатації та технічного обслуговування сучасних засобів військового зв'язку та окреслення напрямів підвищення їх готовності до застосування.

Експлуатація засобів зв'язку охоплює їх використання за призначенням, технічне обслуговування, ремонт, транспортування та зберігання [1]. Аналіз умов застосування дозволяє виокремити низку особливостей, які суттєво відрізняють експлуатацію військових засобів зв'язку від цивільних телекомунікаційних систем.

По-перше, засоби працюють у польових умовах: у широкому діапазоні температур, за підвищеної вологості та запиленості, під дією вібрацій і ударних навантажень під час руху на транспортних засобах. Часті розгортання та згортання вузлів зв'язку прискорюють знос роз'ємів, кабельних ліній, антенних пристроїв і перемикачів, а недбале поводження з ними є однією з основних причин відмов.

По-друге, експлуатація здійснюється в умовах інтенсивного радіоелектронного протиборства. Це вимагає не лише застосування завадостійких режимів роботи (програмної перебудови робочої частоти, шифрування, адаптивних видів модуляції), а й суворого дотримання правил радіообміну – мінімізації часу випромінювання, дотримання встановлених режимів і планів частот, своєчасної зміни кодів і ключових даних. Порушення цих правил знижує живучість вузлів зв'язку, оскільки полегшує виявлення джерел випромінювання противником.

По-третє, велике значення має енергозабезпечення. Автономні засоби зв'язку працюють переважно від акумуляторних елементів живлення, ресурс і ємність яких залежать від температури, режиму заряджання та кількості циклів заряду-розряду. Тому експлуатація передбачає облік напрацювання акумуляторів, використання комплектів резервного живлення, захист від глибокого розряду, перегріву та механічних пошкоджень.

По-четверте, сучасні засоби дедалі більше набувають програмно-визначеного характеру. Працездатність радіостанції залежить від версії мікропрограми, коректності налаштувань і цілісності ключових даних, тому програмне забезпечення та конфігурація стають самостійним

об’єктом обслуговування. Оновлення мікропрограм має виконуватися лише з перевірених джерел і за встановленим порядком, щоб не створити вразливостей і проблем сумісності між різнотипними засобами.

По-п’яте, значний вплив має людський чинник. Типовими причинами виходу засобів з ладу є увімкнення передавача без підключеної антени або еквівалента навантаження, використання невідповідних кабелів і зарядних пристроїв, неправильне налаштування обладнання. Отже, якість експлуатації безпосередньо залежить від рівня підготовки операторів та знання ними настанов з експлуатації.

Окремої уваги потребують засоби супутникового та радіорелейного зв’язку. Для них критичними є точність орієнтування антен, стійкість опорних пристроїв і щогл до вітрових навантажень, стан високочастотних трактів, а також якість заземлення та грозозахисту. Незначні відхилення в налаштуванні антенної системи зменшують запас потужності на лінії зв’язку й різко знижують пропускну здатність, що в ході експлуатації часто помилково трактується як відмова апаратури. Тому регламент обслуговування таких засобів обов’язково включає перевірку механічних елементів антенних систем, герметичності кабельних вводів і стану захисних пристроїв.

Під час спільного розміщення кількох засобів на одному командному пункті виникає проблема електромагнітної сумісності: взаємні завади між радіостанціями, а також між радіоелектронними засобами та джерелами живлення. Для її зменшення застосовують рознесення антен, частотне планування, фільтри та якісне заземлення, а контроль цих параметрів виконують під час кожного розгортання.

Технічне обслуговування – це комплекс операцій для підтримання справності й працездатності засобів зв’язку під час використання за призначенням, зберігання та транспортування [1]. Залежно від зразка та вимог настанови з експлуатації передбачаються щоденне, періодичне та сезонне обслуговування, а також контрольні огляди перед виходом на завдання. Зміст робіт охоплює зовнішній огляд, перевірку кріплень і роз’ємів, стану антенних пристроїв і фідерних ліній, вимірювання основних параметрів (потужності передавача, чутливості приймача, напруги живлення), очищення, консервацію та перевірку працездатності в режимі вбудованого контролю.

Організаційно система технічного обслуговування будується за принципом поділу обсягу робіт між рівнями: оператор виконує щоденні огляди та елементарні операції, технічний персонал підрозділу – періодичне обслуговування, заміну модулів і поточний ремонт, а спеціалізовані ремонтні органи – складні види ремонту та відновлення модулів. Чітке розмежування відповідальності та ведення експлуатаційної документації (формулярів, журналів обліку роботи й обслуговування) дозволяє контролювати технічний стан кожного зразка протягом усього життєвого циклу.

Важливим аспектом є дотримання правил безпеки під час експлуатації та технічного обслуговування обладнання. Необхідно враховувати ризики ураження електричним струмом, впливу високочастотного випромінювання антен, виконання робіт на висоті під час монтажу щогл, а також можливість займання літій-іонних акумуляторів у разі їх пошкодження або неправильного заряджання. Технічне обслуговування слід проводити лише за вимкненого живлення, використовуючи справні вимірювальні прилади та необхідні засоби індивідуального захисту.

Сучасні засоби мають вбудовані системи самодіагностики, що дає змогу поступово переходити від суто регламентного обслуговування до обслуговування за технічним станом. У польових умовах основним методом відновлення є агрегатно-модульна заміна: несправний блок замінюється справним із комплекту запасних частин, інструментів і приладдя, а його подальший ремонт виконується в ремонтних органах або на підприємствах. Такий підхід суттєво скорочує час простою засобів зв’язку.

Узагальнюючою властивістю, що характеризує якість експлуатації та технічного обслуговування, є готовність засобу до застосування, тобто здатність виконувати потрібні функції в будь-який заданий момент [1]. Вона залежить від двох чинників: як часто засіб виходить з ладу і скільки часу потребує його відновлення. Навіть нечасті відмови суттєво знижують готовність, якщо усунення несправності затягується на добу й більше, тоді як швидка заміна модуля дозволяє повернути засіб у стрій за лічені хвилини. Отже, готовність можна

підвищувати двома шляхами: зменшуючи кількість відмов завдяки якісній експлуатації та профілактиці й скорочуючи час відновлення завдяки діагностуванню, наявності запасних частин, модульному ремонту та підготовці персоналу.

Важливу роль відіграє планування експлуатації: складання графіків обслуговування з урахуванням інтенсивності використання засобів, наявності запасних частин і завдань підрозділу. Для засобів, що працюють у безперервному режимі на вузлах зв'язку, доцільно передбачати резервування, тобто наявність справних комплектів, що дозволяє виконувати обслуговування без втрати зв'язку та проводити планову ротацію між основними й резервними каналами. Така організація зменшує навантаження на обладнання, вирівнює напрацювання між окремими екземплярами й підвищує живучість системи зв'язку в цілому.

Аналіз особливостей експлуатації сучасних засобів військового зв'язку дає змогу виокремити основні напрями вдосконалення їх технічного обслуговування. До них належать уніфікація та стандартизація обладнання, запасних частин і технічної документації, що дозволить скоротити різноманітність засобів і полегшити їх обслуговування; запровадження електронних формулярів для обліку напрацювання, циклів заряджання акумуляторів і виявлених дефектів, що сприятиме своєчасному прогнозуванню можливих відмов; регулярне підвищення кваліфікації особового складу за допомогою тренажерів і практичних занять із розгортання та діагностики обладнання; організація мобільних ремонтних груп із необхідними вимірювальними приладами та комплектами запасних модулів для проведення ремонту безпосередньо поблизу районів виконання завдань; упровадження контролю версій програмного забезпечення та заходів захисту ключових даних, а також забезпечення резервних і автономних джерел живлення.

Таким чином, особливості експлуатації та технічного обслуговування сучасних засобів військового зв'язку зумовлені складними умовами застосування, радіоелектронним протиборством, залежністю від автономного живлення та зростанням ролі програмної складової. Підвищення готовності засобів зв'язку потребує комплексного підходу: дотримання правил експлуатації, переходу до обслуговування за технічним станом, модульного ремонту, належного забезпечення запасними частинами і постійної підготовки особового складу.

Список використаних джерел:

1. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. Київ: Держстандарт України, 1994.

2. Про національну безпеку України: Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19 (дата звернення: 28.10.2026).

3. Про оборону України: Закон України від 06.12.1991 № 1932-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1932-12 (дата звернення: 28.10.2026).

Білецька Вікторія Олександрівна – курсант 4 курсу, 442 навчальної групи Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, e-mail: beletskaya.10.2021@gmail.com

Гармаш Наталія Вікторівна – старший викладач кафедри математичного та програмного забезпечення автоматизованих систем управління Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, e-mail: garmash.n@ukr.net

Biletska Viktoriia Oleksandrivna – Cadet of the 4th year, group 442, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, e-mail: beletskaya.10.2021@gmail.com

Harmash Nataliia Viktorivna – Senior Lecturer of the Department of Mathematical and Software Support of Automated Control Systems, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, e-mail: garmash.n@ukr.net