УДК 621.39:623/.7

М.В. Корнєв, Є.С. Рощупкін, В.В. Джус

РОЗВИТОК СТРАТЕГІЙ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ

Анотація. *Розглянуті стратегії технічного обслуговування зенітного ракетного озброєння, їх основні переваги та недоліки. Проведений аналіз складових технічного обслуговування за станом та обґрунтована доцільність її реалізації в систему експлуатації та ремонту озброєння та військової техніки зенітних ракетних військ.*

Ключові слова: *зенітне ракетне озброєння, технічна діагностика, технічне обслуговування, технічний стан, експлуатація.*

Abstract**:** *The strategies for the technical maintenance of anti-aircraft missile systems are examined, along with their primary advantages and disadvantages. An analysis of the components of condition-based maintenance is presented, and the rationale for its implementation within the operation and repair system for the weaponry and military equipment of anti-aircraft missile forces is established.*

Keywords: *anti-aircraft missile armament, operation, technical diagnostics, technical condition, technical maintenance.*

Технічна експлуатація зенітних ракетних комплексів (ЗРК) є одним з визначальних факторів забезпечення їх боєздатності, надійності та ефективності застосування за призначенням. Від якості організації технічної експлуатації залежить коефіцієнт технічної готовності, міжремонтні ресурси, витрати матеріальних і трудових ресурсів, а також своєчасність відновлення працездатності після відмов [1-3].

У сучасних умовах особливого значення набуває перехід від традиційних стратегій до більш гнучких і економічно обґрунтованих підходів. Традиційно для ЗРК застосовують стратегії за ресурсом (напрацюванням) та за календарним терміном служби. Стратегія за ресурсом передбачає обслуговування і ремонт після досягнення певної кількості годин роботи або пусків. Стратегія за календарним терміном базується на часових інтервалах.

Обидва підходи мають суттєві недоліки: не враховують індивідуальні особливості технічного стану конкретного зразка, умови експлуатації, якість робіт особового складу та досвід експлуатації цього комплексу. У результаті частина агрегатів піддається передчасному розбиранню, а інші можуть експлуатуватися з прихованими дефектами до раптової відмови.

Стратегія технічної експлуатації за технічним станом передбачає проведення обслуговування, регламентних робіт і ремонту не за встановленими термінами чи ресурсами, а за результатами контролю, діагностування та прогнозування фактичного технічного стану систем і агрегатів ЗРК. Рішення про обсяг і терміни робіт приймається індивідуально для кожного зразка на підставі об’єктивної інформації про його поточний і прогнозований стан. Це дозволяє підвищити коефіцієнт технічної готовності, зменшити кількість необґрунтованих розбирань і замін, оптимізувати витрати та збільшити міжремонтні ресурси.

Реалізація стратегії потребує комплексного підходу. Першою складовою є система контролю технічного стану – безперервного (вбудованими засобами) або періодичного. Для радіотехнічних систем контролюють параметри приймально-передавальних трактів, антенно-фідерних пристроїв, систем обробки сигналів, обчислювальних комплексів, наведення та супроводу; для ракетних – параметри бортової апаратури, двигунів, систем управління; для загальнокомплексних – електропостачання, охолодження, гідравліки та механічних приводів. Другою складовою є технічне діагностування, спрямоване на визначення місця, характеру та причин відмов. Методи поділяють на тестові (подача спеціальних сигналів і аналіз реакцій) та функціональні (контроль у процесі роботи). Сучасні ЗРК оснащуються вбудованими системами контролю і діагностики, які дозволяють локалізувати несправності до рівня типового елемента заміни. Третьою складовою є прогнозування технічного стану, яке дозволяє оцінити зміну параметрів на заданий період і визначити ймовірність відмов. Використовуються моделі поведінки параметрів на основі статистичних даних, вимірювань та індивідуальної історії кожного зразка. Розвиток вимірювальних засобів і обчислювальної техніки дав можливість

зберігати та обробляти результати контролю стосовно кожного комплексу з урахуванням умов експлуатації та дій персоналу. Четвертою складовою є система прийняття рішень. На основі результатів контролю, діагностування та прогнозування формуються обґрунтовані рішення щодо обсягу і термінів робіт. Найбільш перспективними є методи на основі нечітких алгоритмів, експертних систем та елементів штучного інтелекту [2-3].

Впровадження стратегії забезпечує підвищення достовірності оцінки технічного стану, зменшення необґрунтованих розбирань, оптимізацію витрат, збільшення показників надійності та коефіцієнта технічної готовності, а також гнучке планування експлуатації. Важливим є удосконалення підготовки особового складу.

Таким чином, перехід до стратегії технічної експлуатації за технічним станом є перспективним напрямом удосконалення системи технічної експлуатації ЗРК. Він потребує розвитку методів контролю, діагностування та прогнозування, створення інформаційно-аналітичного забезпечення. Реалізація стратегії сприятиме підвищенню боєздатності, зниженню витрат і ефективнішому використанню ресурсу озброєння.

Список використаних джерел:

1. Рощупкін Є. Використання досвіду бойового застосування військових частин та підрозділів зенітних ракетних військ, технічної експлуатації та ремонту озброєння та військової техніки в освітньому процесі та науковій діяльності факультету зенітних ракетних військ / Є. Рощупкін, В. Шулежко, А. Удовенко, О. Батюшин // Освітній процес: методика, досвід, проблеми. – Х.: ХНУПС, 2025. – №4 (178). – С. 82-87.

2. Туринский, А.В., Певцов, Г.В., Крючков, Д.Н., & Рощупкин, Е.С. (2020). Методы повышения достоверности и эффективности контроля технического состояния радиотехнических систем подвижных объектов. Azərbaycan dövlət dəniz akademiyasının elmi əsərləri, 1, 176–182.

3. Герасимов, С.В., Гречка, А.В., Рощупкин, Е.С., Рощупкина, А.Е., & Кукобко, С.В. (2020). Адаптивный метод технической диагностики системы разнесенных радиотехнических устройств. Azərbaycan dövlət dəniz akademiyasının elmi əsərləri, 2, 129–137.

Корнєв Максим Васильович *– магістр факультету зенітних ракетних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська, буд. 77/79, інд. 61023.*

Рощупкін Євген Сергійович *– доцент кафедри зенітних ракетних комплексів середньої дальності факультету зенітних ракетних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська, буд. 77/79, інд. 61023, e-mail:* reszzz76@gmail.com *ORCID https://orcid.org/0000-0003-1089-9681*

Джус Володимир Всеволодович *– доцент кафедри зенітних ракетних комплексів середньої дальності факультету зенітних ракетних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська, буд. 77/79, інд. 61023, e-mail:* vdjus@ukr.net *ORCID* https://orcid.org/0000-0003-1762-1543

Korniev Maksym *– Master of Faculty of Anti-Aircraft Missile Troops, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University; 77/79 Sumska St., Kharkiv, 61023.*

Roshchupkin Evgeniy *– Associate Professor of the Department of medium-range missile systems of the Faculty of Air Defense Missile Forces at the Ivan Kozhedub National Air Force University, Kharkiv, 77/79 Sumska Street, postal code 61023, e-mail:* reszzz76@gmail.com *ORCID* https://orcid.org/0000-0003-1089-9681

Dzhus Volodymyr *– Associate Professor of the Department of medium-range missile systems of the Faculty of Air Defense Missile Forces at the Ivan Kozhedub National Air Force University, Kharkiv, 77/79 Sumska Street, postal code 61023, , e-mail:* vdjus@ukr.net *ORCID* https://orcid.org/0000-0003-1762-1543