УДК 621.39:623.1/.7

В. В. Джус, Є. О. Тіхонова, Д. В. Тіхонов

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ОСНОВНИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАВАЧА РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ СЕРЕДНЬОЇ ДАЛЬНОСТІ

Анотація. *Визначаються основні системи передавача радіолокаційних засобів зенітних ракетних комплексів середньої дальності які потребують підвищеного контроля показників надійності. Розглянуті підходи для дослідження показників надійності систем охолодження та високовольтного живлення передавача. Визначені особливості практичного застосування отриманих показників надійності для оптимізації процесу експлуатації зенітних ракетних комплексів, що розглядаються, в умовах російсько-української війни.*

Ключові слова*: передавач, надійність, радіолокаційні засоби, система охолодження, високовольтне живлення.*

Abstract*. The main systems of the transmitter of radar means of medium-range anti-aircraft missile systems that require increased control of reliability indicators are determined. Approaches to studying the reliability indicators of the cooling systems and high-voltage power supply of the transmitter are considered. The features of the practical application of the obtained reliability indicators for optimizing the operation process of the anti-aircraft missile systems under consideration in the conditions of the russian-ukrainian war are determined.*

Keywords*: transmitter, reliability, radar, cooling system, high-voltage power supply.*

Для захисту об’єктів критичної інфраструктури України застосовуються сучасні зенітні ракетні комплекси середньої дальності, які надані країнами партнерами. Активне застосування таких комплексів у російсько-української війні веде до збільшення потоку відмов зокрема його радіолокаційних засобів. Ключовим елементом радіолокаційних засобів е передавач радіолокаційної станції, що забезпечує якість роботи комплексу у цілому

До критично важливих для функціонування передавача є підтримка робочої температури передавача та забезпечення високовольтного живлення його електровакуумних приладів. Тому у подальшому в якості основних розглядаються та оцінюються показники надійності системи охолодження та система високовольного живлення передавача радіолокаційної станції.

Система охолодження передавача радіолокаційної станції зенітного ракетного комплексу середньої дальності складається з електронної системи керування та гідросистеми циркуляції охолоджувальної рідини. Працездатність електронна система керування визначається вбудованими засобами контролю, які в свою чергу є джерелами відмов [1-3].

Система високовольтного живлення передавача радару є джерелом відмов тривалого усунення. Тому на основі аналізу показників надійності цієї системи формулюються пропозиції, щодо визначення критичних елементів апаратури високовольтного блока живлення та способов їх заміни в умовах ведення бойових дій підрозділом. Особливості побудови основних систем передавача вимагають постійного контролю параметрів функціонування механічних елементів системи, елементів очищення рідинного охолоджувача, трубопроводів та інших складових.

Жорсткі умови експлуатації при бойовому застосуванні зенітних ракетних комплексів середньої дальності вимагають визначення та прогнозування показників надійності основних систем. Суттєва зміна цих показників вимагає корегування штатних способів діагностування та усунення відмов апаратури радіолокаційних засобів [4].

На основі моніторингу відмов основних систем радіолокаційних засобів ЗРК СД визначаються елементи, які мають низькі показники надійності. Для кожного цих елементів визначаються показники надійності функціонування та проводиться їх прогнозування на період двох-трьох років. Шляхом аналізу реального та штатного порядку усунення кожної відмови визначаються оптимальні методи діагностування та способи усунення відмов.

При розробці варіантів проведення діагностування та ремонту застосовуються відомі методи контролю параметрів апаратури. На основі аналізу особливостей побудови та досвіду

експлуатації у підконтрольний період розробляються оптимальні варіанти локалізації відмов апаратури. Отримані показники надійності систем охолодження та високовольтного живлення передавача радіолокаційної станції зенітного ракетного комплексу середньої дальності доцільно застосовувати для оптимізації комплектності одиночних та групових комплектів запасного інструментів та приладдя, які формуються на підрозділах ЗРВ.

Список використаних джерел:

1.Дранник П,. Рощупкін Є, Калита О., Удовенко А. Пропозиції щодо підвищення ефективності відновлення озброєння та військової техніки угрупування зенітних ракетних військ змішаного складу під час виконання завдання з протиповітряної оборони або прикриття важливих державних і військових об'єктів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доп. 32-ї міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2024, 22-25 травня 2024 р. – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. С. 1542.

2.Рощупкін Є. Гречка О. Обґрунтування методу оцінювання ефективності контролю технічного стану складного комплексу. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доп. 32-ї міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2024, Харків: НТУ "ХПІ", 2024. С. 524.

3. Djus V, Reznichenko A, Chmil Yu, Skopintsev O, Zaberezhniy D. Software model of the workplace of the operator of radar means of the antiaircraft missile complex of average range at work on the single purpose. Application of information technologies in the preparation and operation of law enforcement forces, Kharkiv, 2021. С. 32-33

4.Джус В.В. Оцінка роздільної здатності методів просторового спектрального аналізу при пеленгації постановників перешкод крилатих ракет в умовах російсько-української війни. Розвиток, бойове застосування та озброєння радіотехнічних військ. № 4(61). 2025. С.65-69.

Джус Володимир Всеволодович *– кандидат технічних наук, доцент, 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: vdzhus@gmail.com ORCID https://orcid.org/0000-0003-1762-1543.*

Тіхонова Євгенія Олексіївна *– курсант 343Б навчальної групи факультету зенітних ракетних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська, буд. 77/79, інд. 61023, e-mail: evgenija2000scherban@gmail.com, ORCID https://orsid.org/0009-0002-5376-3434*

Тіхонов Даниїл Вікторович *– слухач магістратури факультету зенітних ракетних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська, буд. 77/79, інд. 61023, e-mail: denil.tihiy@gmail.com, ORCID https://orsid.org/0009-0000-4191-1175.*

Volodymyr Dzhus *– Candidate of Engineering Science, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Medium-Range Air Defense 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: vdzhus@gmail.com ORCID https://orcid.org/0000-0003-1762-1543.*

Yevheniia Tikhonova *– cadet 343B of the training group 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: evgenija2000scherban@gmail.com, ORCID https://orsid.org/0009-0002-5376-3434.*

Tikhonov Danyil *– Master's student 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: denil.tihiy@gmail.com, ORCID https://orsid.org/0009-0000-4191-1175*