УДК 621.39:623.1/.7

М. Р. Папінко, К. Ю. Корольков

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОБУДОВИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ СТВОРЕННЯ НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ РАДАРУ AN/MPQ-65A В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Анотація. *Проведено аналіз особливостей побудови та функціонування системи створення надлишкового тиску радіолокаційної станції AN/MPQ-65A. За результатами досліджень обґрунтовано доцільність застосування послідовного алгоритму локалізації відмов, який охоплює виявлення відхилень у роботі системи, детальний моніторинг поточних параметрів, ідентифікацію проблемної функціональної підсистеми та контроль стану обладнання після ремонту.*

Ключові слова*: надлишковий тиск, передавальна система, радіолокаційна станція, система керування та контролю, електромагнітна енергія.*

Abstract*. An analysis of the design and operational features of the overpressure system for the AN/MPQ-65A radar station has been conducted. Based on the research findings, the use of a sequential fault localization algorithm is justified; this approach encompasses the detection of operational deviations, detailed monitoring of current parameters, identification of the specific malfunctioning subsystem, and verification of equipment status following repairs.*

Keywords*: overpressure, transmission system, radar station, command and control system, electromagnetic energy.*

Під час експлуатації сучасного радіолокаційного обладнання особливе значення має стабільне підтримання оптимальних умов, за яких усі його внутрішні електронні та високочастотні складові можуть працювати надійно, безперебійно та ефективно. Одним із ключових чинників, що безпосередньо впливає на захищеність дуже чутливої апаратури, є безперебійна робота системи створення надлишкового тиску. Для багатофункціональної радіолокаційної станції AN/MPQ-65A її функціонування тісно пов’язане з надійним захистом внутрішнього герметичного об’єму обладнання від небезпечного проникнення вологи, пилу та забрудненого повітря. Будь-яка раптова несправність у цій важливій системі може суттєво порушити встановлений технологічний режим роботи та спричинити неминучу необхідність проведення додаткових перевірок обладнання. Метою цієї роботи є дослідити конструктивні особливості побудови системи створення надлишкового тиску радара AN/MPQ-65A, детально розглянути призначення її основних функціональних складових і визначити потенційні причини можливого порушення працездатності, а також розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо підвищення ефективності її технічного обслуговування в умовах інтенсивної експлуатації під час російсько-української війни [1-4].

Особливості побудови системи створення надлишкового тиску визначаються її прямим призначенням – ефективним і повноцінним захистом чутливого високочастотного тракту від впливу вологи, пилу та інших факторів, які негативно впливають на обладнання . Повітрозабірний тракт виконано на базі сучасного двоциліндрового безмасляного поршневого компресора, що приводиться в дію надійним редукторним двигуном та додатково захищений двома ефективними очищувальними поліуретановими фільтрами. Первинну безпеку всього комплексу забезпечує надійний запобіжний клапан, а спеціальний проміжний охолоджувач ефективно відводить тепло стисненого повітря та конденсує надлишок вологи до моменту надходження повітря у контур осушення. Удосконалена система керування та підготовки повітря містить надійну двовежеву систему осушення з моторизованим циклічним клапаном, який плавно перемикає потоки між робочими колонами з чітко визначеною періодичністю, забезпечуючи повноцінну регенерацію неопалюваної вежі виключно завдяки відведенню частини сухого повітря у зворотному напрямку та виведенню вологи назовні в атмосферу [1].

Глибокий аналіз загальної структури системи показує, що її роботу доцільно розглядати через взаємодію кількох основних функціональних груп, до яких належать повітряний тракт, вентиляційний вузол, елементи керування, засоби контролю, складові забезпечення

герметичності та електроживлення. Вихідний колектор, оснащений чутливим регулятором тиску, запобіжним клапаном та реле тиску, забезпечує повністю автоматичне керування компресором у заданому діапазоні для підтримання стабільних параметрів. Спеціалізована індикаційна панель розділяє вихідні повітряні потоки на окремі контури з обмежувачами, скиданням повітря в атмосферу та керуванням захисними заслонками укриття, а високоточний витратомір із регульованим клапаном підтримує необхідну витрату повітря для сушіння внутрішнього хвилеводу компаратора за наявності зручної чотиривіконної візуальної індикації вологості та контролю індикаторів стану. Під час детального розгляду можливих несправностей та відмов особливу увагу слід приділяти критичним відхиленням робочого тиску, зниженню продуктивності вентиляційного вузла, порушенню герметичності з'єднань, проблемам з електричним живленням і некоректним показанням контрольних приладів. Наприклад, недостатній тиск у магістралі може бути пов'язаний як із порушенням вільного проходження повітря через фільтрувальні елементи чи магістралі, так і зі значною втратою герметичності всієї конструкції корпусу чи з'єднань. Під час штатної роботи без несправностей вбудована система контролю формує сигнал короткого замикання, тоді як вихід контрольованих тисків за встановленими граничними межами через розгалужену групу реле розмикає електричне коло, що комплекс одразу сигналізує про аварійний стан для негайного реагування технічного персоналу. За результатами досліджень обґрунтовано доцільність застосування послідовного алгоритму локалізації відмов, який охоплює виявлення відхилень у роботі системи, детальний моніторинг поточних параметрів, ідентифікацію проблемної функціональної підсистеми та контроль стану обладнання після ремонту. Реалізація такого методичного підходу дозволяє оптимізувати діяльність інженерного складу, скоротити тривалість пошуку дефектів та запобігти невиправданій заміні справних елементів.

Список використаних джерел:

1. Система інтерактивних електронних технічних посібників для ЗРК PATRIOT - EM 0197 - TM 9-1430-1600-14&P

2. Джус В. Особливості підготовки фахівців на зенітні ракетні комплекси середньої дальності, які передані країнами-членами НАТО Збройним Силам України, у Харківському національному університеті Повітряних Сил / В. Джус, Є. Рощупкін, В. Шулежко та ін. // Освітній процес: методика, досвід, проблеми. – Х.: ХНУПС, 2024. – №4 (174). – С. 79-84.

3. 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.

4. Tymchenko, S., Kaplun, Y., Roshchupkin, E., Kukobko, S. (2023). Substantiation of Time Distribution Law for Modeling the Activity of Automated Control System Operator. In: Shkarlet, S., et al. Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 667. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30251-0_9

Папінко Мар'ян Романович, *курсант факультету зенітних ракетних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, ORCID https://orcid.org/0009-0004-6167-8058*

Корольков Костянтин Юрійович*, викладач Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків, Україна, ORCID https://orcid.org/0009-0006-1300-1987*

Papinko Marian, *Cadet of Faculty of Anti-Aircraft Missile Troops, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University; Kharkiv, ORCID https://orcid.org/0009-0004-6167-8058*

Korolkov Kostiantyn, *Lecturer of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine, ORCID https://orcid.org/0009-0006-1300-1987*