

УДК 621.39:623.1/7

Соболь М.Р., Куш П.С., Сургай М.В., Мокряк А.Г.

РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ АКТИВНОЇ ФАЗОВАНОЇ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ В БАГАТОКАНАЛЬНУ СТАНЦІЮ НАВЕДЕННЯ РАКЕТ 9С32 ТА ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОЇ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ

Багатоканальна станція наведення ракет (БСНР) 9С32 відіграє важливу роль під час виконання ЗРК С-300В1 завдань за призначенням. Разом з тим, на сьогоднішній час залишковий ресурс наявних станцій є мінімальним, тому постає питання щодо пошуку шляхів усунення наведеного недоліку [1-16].

Аналіз пропозицій щодо підвищення характеристик станції показав, що окремо розглядаються питання удосконалення приймальної, передавальної або антенно-хвильоводних систем. Разом з тим, це дозволить вирішити проблемне питання стосовно лише однієї з систем станції, а не проблемне питання в цілому.

Перспективним шляхом збільшення наявного ресурсу, покращення характеристик приймальної, передавальної та антенно-хвильоводної систем є використання в БСНР 9С32 активної фазованої антенної решітки (АФАР).

Суттєвою перевагою застосування АФАР є відносно низькі втрати енергії при генерації потрібних сигналів, спрощення цифрової обробки та інші.

В доповіді наведено результати аналізу особливостей побудови, функціонування та характеристик існуючих та перспективних АФАР.

За результатами досліджень було прийнято рішення щодо доцільності застосування в БСНР 9С32 ЗРК С-300В1 АФАР.

Наведено, що реалізація запропонованого рішення дозволить покращити характеристики "застарілих" ЗРК, що знаходяться на озброєнні зенітних ракетних військ Повітряних Сил Збройних Сил України.

Наведені пропозиції щодо побудови та елементної бази АФАР.

Список використаних джерел

1. Dzhus, V., Roshchupkin, Y., Kukobko, S., Herasymov, S., Drob, N., & Trofymova, M. Estimation of noise radiance point sources multichannel direction finding systems resolution by linear prediction method. *Sistemi obrobki informacii*. 2021. № 4(167). С. 19-26. <https://doi.org/10.30748/soi.2021.167.02>

2. Сухаревский О.И., А.Ю. Шрамков & Рошупкин Е.С. (2005). Высокочастотный метод расчета диаграммы направленности антенны с учетом неоднородностей рельефа местности на позиции РЛС. *Моделювання та інформаційні технології*, (33), 174-181.

3. Рошупкин, Е.С., & Беляев, Д.Н. (1999). Измеритель коэффициента стоячей волны в виде ответвителя дециметрового диапазона волн. *Збірник наукових праць за матеріалами 3-го міжнародного молодіжного форуму "радіоелектроніка і молодь у ХХІ столітті" 20-23 квітня 1999 р.*, 1, 52–55. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5591877>

4. Крючков, Д. М., Рошупкін, Е. С., Калита, О. В., & Дранник, П. А. (2023). Пропозиції щодо підвищення ефективності відновлення сукупності різнотипних радіоелектронних засобів спеціального призначення при їх використанні в різних умовах. XVII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих вчених» (TPRYS-2023), Kharkiv. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10257044>

5. Маслов А.Ф., Рошупкин Е.С. & Шрамков А.Ю. (2006). Алгоритмы когерентной обработки широкополосных сигналов на промежуточной частоте с использованием схем фазонастраивающих контуров с управляемыми дисперсионными линиями задер-

жки в крупноапертурних антенних решітках і многопозиційних системах. Прикладна радіоелектроніка, (Т.5, №2), 250-254.

6. Маслов А.Ф., Рошчупкін Е.С. & Шрамков А.Ю. (2005). Організація когерентної обробки на проміжочній частоті при прийомі широкополосних сигналів крупноапертурними антенними решітками і многопозиційними системами. Прикладна радіоелектроніка, (Т.4, №4), 437-440.

7. Беляєв, Д.М. Застосування векторних аналізаторів сигналів для забезпечення електромагнітної сумісності радіоапаратури / Д.М. Беляєв, С.В. Герасимов, С.В. Кукобко [та ін.] // Збірник наукових праць ЦНДІ ОБТ ЗС України, - 2016. №3(62), -с. 77-84.

8. 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

9. Рошчупкін Е.С. Великоапертурна (рознесена) радіолокаційна система: пат. 148518 Україна : G01S7/42, H01Q21/00 / Е.С. Рошчупкін, С.В. Герасимов, С.В. Кукобко, М.В. Борисенко, Ю.О. Крихтін, О.Ф. Галицький, Б.В. Гайбадулов, В.В. Джус, І.В. Помогаєв, В.В. Борисов, Ю.О. Чміль, А.Ю. Задорожна. – и 202100336; заявл. 29.01.2021; опубл. 18.08.2021, бюл. № 33/2021, – 7 с.

10 Herasimov S., Roshchupkin E. (2022). Parameters of monitoring the technical condition of airspace radio engineering monitoring systems. International scientific and practical conference "Application of information technologies in the preparation and operation of law enforcement forces", Kharkiv.

11. Рошчупкін, Е. С., Гречка, О. В., Галицький, О. Ф., & Гайбадулов, Б. В. (2023). Аналіз факторів, що впливають на ефективність відновлення різнотипних радіотехнічних засобів складної системи під час виконання завдань за призначенням в екстремальних умовах. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Тези доповідей тринадцятої міжнародної науково-технічної конференції. Том 1: секції 1, 3, 4, Баку-Харків-Жиліна. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7868194>.

13. Кукобко С.В., Місценко Р.В., Бритов Д.М., Рошчупкін Е.С., & Гайбадулов Б.В. (2023). Пропозиції щодо автоматизації процесу прийняття рішення при класифікації ситуацій у повітряному просторі. Міжнародна науково-практична конференція "Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку", Харків

14. Кукобко С.В., Рошчупкін Е.С. (2022). Моделювання системи технічного обслуговування безпілотних літальних апаратів. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2022): тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції, Чернігів

15. Herasimov, S., Borysenko, M., Roshchupkin, E. et al. Spectrum Analyzer Based on a Dynamic Filter. J Electron Test 37, 357–368 (2021), <https://doi.org/10.1007/s10836-021-05954-0>

16. Herasimov S.V. Assessment of possibilities of detection and tracking of drones the system of radiolocation stations of anti-aircraft defense / S.V. Herasimov, S.V. Kukobko, E.S. Roshchupkin, A.E. Roshchupkina// Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня 2020 р.: у 5 ч. Ч. V. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ —ХПІІІ. – С. 270.