Дуброванов С.Г.
студент,
Науковий керівник: **Соболенко С.О.**
кандидат технічних наук, доцент,
Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова

КОМПАКТНА УКХ АНТЕНА ДЛЯ МОБІЛЬНОГО ПОСТА РАДІОМОНІТОРИНГУ

Радіомоніторинг забезпечує безперервне отримання, достовірність та актуальність добутих даних. Безперервність досягається постійністю роботи засобів моніторингу, актуальність – своєчасністю отримання необхідних для прийняття рішення даних.

Станції радіомоніторингу застосовуються для рішення наступних задач [1; 2]:

вимірювання та контроль за радіоелектронними засобами, призначеними для передавання електромагнітних хвиль різних діапазонів, отримання інформації про працюючі передавачі в певній місцевості визначення їх типу, основних характеристик.

Структура станції радіомоніторингу повинна включати [3; 4]:

широкодіапазонні ненаправлені антени різного застосування;

набори антенних систем для автоматичного пеленгування в русі, на стоянках і для стаціонарних постів;

набори антенних модулів з направленими властивостями для ручних пеленгаторів відкритого і скритого використання;

перетворювачі радіосигналів для розширення робочих діапазонів частот;

апаратуру прив'язки засобів радіомоніторингу до географічних координат.

Особливістю антен станції радіомоніторингу є те, що вони повинні бути широкосмуговими. У такому випадку одна антена може перекривати достатньо великий діапазон частот [5].

Також антенні системи станцій радіомоніторингу повинні задовільняти вимогу зменшення їх геометричних розмірів.

Тому постає необхідність дослідження можливості створення компактної логоперіодичної антени діапазону ультракоротких хвиль

(УКХ), габарити якої зменшені за рахунок введення ємнісних навантажень на кінцях вібраторів.

Для виконання завдань радіомоніторингу широке застосування отримала логоперіодична антена (ЛПА) [6]. Вона має необхідні електродинамічні властивості в широкому діапазоні частот. Проте, для метрового діапазону хвиль, конструкція ЛПА занадто громіздка для мобільних систем, тому цей недолік доцільно усувати.

Традиційно, для проектування ЛПА використовується експериментально отриманий матеріал і чисельні методи, які ґрунтуються на розрахунках за допомогою графіків і номограм. Такі методи не мають високої точності, до того ж у разі ускладнення конструкції антени або в широкій смузі частот вони іноді виявляються помилковими [6]. З розвитком прикладної електродинаміки, а саме методу інтегральних рівнянь, з'явилися інструменти для проектування ЛПА з більшою точністю. Цей метод дає достатньо точні результати для ЛПА, яка складається з системи паралельних вібраторів, приєднаних до двопровідної лінії передачі. Наприклад, ЛПА з симетричними і несиметричними вібраторами, з Г-подібними вібраторами, з трикутними або заокругленими зубцями.

Для електродинамічного аналізу і оптимізації розрахованої антени використано пакет програм електродинамічного моделювання ANSYS HFSS. Базовим алгоритмом в HFSS є метод кінцевих елементів в тривимірній постановці, реалізований в частотній області для розрахунку поведінки електромагнітних полів на довільній геометрії із заданими властивостями матеріалів [7; 8].

У якості досліджуваної антени обрано логоперіодичну V-подібну антену з трикутними зубцями, в якій для забезпечення компактних розмірів передбачено використання спеціальних ємнісних кінцівок на кінцях вібраторів.

Результатами дослідження є оптимальні значення радіусів кінцівок, за яких електродинамічні характеристики ЛПА мають задані значення в усьому досліджуваному діапазоні частот 50-1000 МГц з середнім коефіцієнтом підсилення 7 дБ та коефіцієнтом стоячої хвилі (КСХ) не більше 3, за цього розміри антени складають не більше 2 м.

Список використаних джерел:

1. Слободянюк П.В., Благодарний В.Г., Ступак В.С. Довідник з радіомоніторингу / Під загальною редакцією П.В. Слободянюка. – Київ, 2008. – 583 с.: іл.
2. Рембовский А.М., Ашихин А.В., Козьмин В.А. Радиомориторинг – задачи, методы, средства / Под ред. А.М. Рембовского. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 624 с.: ил.
3. Смирнов Ю.А. Радиотехническая разведка. – М.: Воениздат, 2001. – 456 с., ил.
4. Радзиевский В.Г., Сирота А.А. Теоретические основы радиоэлектронной разведки. Москва: Радиотехника, 2004. 432 с.
5. Диксон Р.К. Широкополосные системы: Пер. с англ. / Под ред. В.И. Журавлева. – М.: Связь, 1979. – 304 с., ил.
6. Айзенберг Г.З. Антенны ультракоротких волн. Москва: Связьиздат, 1957. 699 с.
7. ETSI – European Telecommunications Standards Institute. URL: http://www.wapforum.com
8. CST Studio Suite. Программное обеспечение для моделирования электродинамических и мультифизических задач [Електронний ресурс]. CST, 2017. 32 с. URL: http://eurointech.ru/products/CST/CST_STUDIO_SUITE_2018_Rus.pdf. (дата звернення: 17.06.2019.).
9. Банков С.Е., Грибанов А.Н., Курушин А.А. Электродинамическое моделирование антенных и СВЧ структур с использованием FEKO. Москва: СОЛОН-Пресс, 2017. 412 с.

Зацеркляний Г.А.
здобувач,
Харківський національний університет радіоелектроніки

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛОСПОЖИВАННЯМ БУДИНКІВ

Підсистема опрацювання даних системи управління енергоефективністю реалізується у вигляді програмних продуктів, об'єднаних однією метою: пошуком шляхів зменшення втрат енергоресурсів та енергії не за призначенням.

Одним із таких програмних продуктів є система підтримки прийняття рішень, яка реалізує моделі та методи для аналізу та оцінювання