

Секція 6 РАДІОТЕХНІКА ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ

УДК 621.396

*Сидорчук О. Л. канд. техн. наук, старш. наук. співр.
Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова*

ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ, РОЗСІЯНОГО РУПОРНИМ ОПРОМІНЮВАЧЕМ, РОЗТАШОВАНИМ У ФОКУСІ ПАРАБОЛОЇДА ОБЕРТАННЯ АНТЕННОЇ СИСТЕМИ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ

Сучасні радіоелектронні засоби (РЕЗ) зразків озброєння та військової техніки постійно потребують досліджень щодо підвищення ефективності їх застосування. Особливості функціонування таких засобів найчастіше визначають їх антенні системи (АС), параметри яких значною мірою впливають на якісні показники функціонування РЕЗ різного призначення. У доповіді, на прикладі радіолокаційної станції (РЛС) наземної розвідки типу ПСНР «Кредо» (1РЛ133) (рис. 1, 2), доведено що удосконалення АС іде головним чином не шляхом створення принципово нових антен, а шляхом покращення характеристик спрямованості, узгодження, поляризації, розрізювальної здатності та зменшення ефективної поверхні розсіювання (ЕПР) існуючих, що обумовлює необхідність з'ясування їх розсіювальних властивостей. Пропонується вдосконалений математичний апарат дослідження електромагнітного поля, розсіяного АС з пірамідальним рупорним опромінювачем колової поляризації, розташованим у фокусі параболоїда обертання (рис. 3), на прикладі станцій наземної розвідки типу ПСНР «Кредо» (1РЛ133).



Рис. 1. Модернізована РЛС «Кредо-М» у складі БРМ-3К



Рис. 2. РЛС наземної розвідки ПСНР-8 «Кредо-М1»

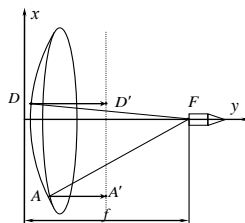


Рис. 3. Дзеркальна антена параболічного профілю

Принцип роботи АС (рис. 3) ґрунтується на тому, що сума відстаней від фокусу F до дзеркала і від дзеркала до апертури є величиною постійною ($FA + AA' = FD + DD'$). Відповідно, якщо у фокусі розташовано джерело сферичної хвилі, то після відбиття від дзеркала хвиля перетворюється в плоску, і випромінюючий розкрив антени збуджується синфазно. Визначення електромагнітного поля, розсіяного від антени, що розташована у фокусі параболоїда обертання, з точки зору класичної фізичної теорії розсіяння і дифракції хвиль на перешкодах, вже давно відноситься до числа вивчених у тому сенсі, що відомі диференційні рівняння. Для того щоб повністю знайти дифрагзоване поле, потрібно лише знайти рішення рівняння, що задовольняє граничним умовам та відповідає конкретному джерелу і перешкоді. Однак практично це дуже складна задача, навіть за простих і ідеалізованих умов. Відомі наближені математичні методи розв'язку таких задач, що слугують для вивчення оптичних явищ, пов'язаних з розсіюванням і дифракцією, мало придатні для розв'язку електродинамічних задач, особливо для радіолокаційних РЕЗ. Доведення інформації, що утримується у неявному вигляді у хвильовому рівнянні і відповідних граничних умовах, до чисел і графіків, потребує нових математичних і експериментальних методів. Вдосконалення полягає у застосуванні нового методу визначення розсіяного поля, перевипроміненого рупорним опромінювачем, розташованим у фокусі параболоїда обертання АС при нормальній поляризації падаючої плоскої хвилі до площини її падіння та збігу поляризації хвилі і площини її падіння, як суперпозиції довільного падіння. Поставлена задача включає дві складові: визначення електромагнітного поля в площині фокуса параболоїда обертання при довільному падінні плоскої електромагнітної хвилі та визначення електромагнітного поля, розсіяного від рупорного опромінювача колової поляризації, розміщеного в площині фокуса параболоїда обертання. Надані у доповіді та отримані автором раніше матеріали об'єднує випадок довільного падіння електромагнітної хвилі, що є суперпозицією двох ортогональних випадків падіння хвилі. Розрахунки за новим методом дозволяють оцінювати вплив елементів, розміщених в площині фокуса, на розсіяння АС в цілому при будь-якому випадку падіння хвилі на дзеркало. Побудова РЛС на основі розрахованої за новим методом параболічної антени, дозволить отримати значні переваги над традиційними однополяризаційними РЛС при виявленні об'єктів з малою ЕПР і виділенні їх інформативних ознак та дозволить підвищити якість виявлення цілей на фоні (пасивних метеоутворення, рослинність тощо) і активних перешкод.