

УДК 621.37

М.А. Книш, Т.Б Чукас, В.І. Денека

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ ФРАКТАЛЬНОЇ АНТЕНИ У ВИГЛЯДІ СНІЖИНКИ

М. А. Knysh, T. B. Chukas, V. I. Deneka,

### PECULIARITY OF OF FRACTAL ANTENNA DESIGN

Фрактали – геометричні об’єкти, яким властивий особливий характер однорідності та самоподібності, виходячи поза межі традиційної геометрії, знаходять широке застосування у багатьох розділах техніки. Зокрема, фрактали використовують і в теорії антен. Досліджено, що за умови однакового коефіцієнта підсилення фрактальна антена може мати заданий коефіцієнт підсилення за менших габаритів [1,2] що важливо для мобільних телекомунікаційних пристроїв. Інакше кажучи, виготовлення антени у формі конструктивного фракталу дозволяє суттєво зменшити її габарити та затрати на її виготовлення. Фрактальним антенам також властиві такі характеристики як багатодіапазонність та широкосмуговість.

Запропоновано програмне забезпечення для конструювання форми фрактальної антени у вигляді сніжинки Коха (рис1) та кривої Коха 1-го, 2-го і 3-го порядків (рис.2).

Реалізовано принцип побудови фрактальних кривих шляхом багатократного застосування операцій стиску, повороту на зазначений кут та паралельного переносу елементарної ланки, в нашому випадку приведеної на рис.2а).

Прийнявши на нульовій ітерації дипольну антену у вигляді відрізка довжиною L, на другій ітерації (рис.2а) можемо збільшити її довжину в  $4\sqrt{3}$  рази, залишаючись у межах попередніх габаритів. Тоді як на другій і третій ітерації (рис.2б і 2в) вже отримуємо збільшення довжини антени у  $16/9$  та  $64/27$  відповідно. Конструктивне вирішення форми у вигляді сніжинки Коха збільшує її довжину у

$\left(\frac{64}{3}\right)^3$  раз.

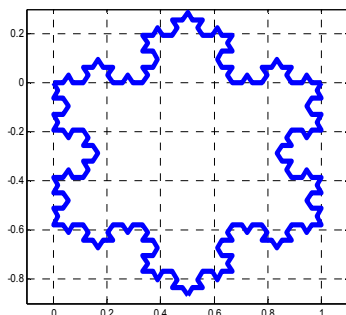


Рисунок 1 Форма фрактальної антени у вигляді сніжинки Коха

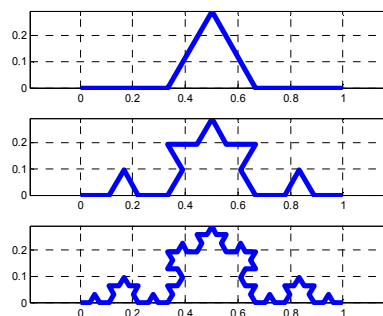


Рисунок 2(а,б,в) Форма фрактальної антени у вигляді кривої Коха 1-го, 2-го і 3-го порядків

На рис.3 показано зростання коефіцієнта збільшення довжини антени із порядком ітерацій кривої Коха.

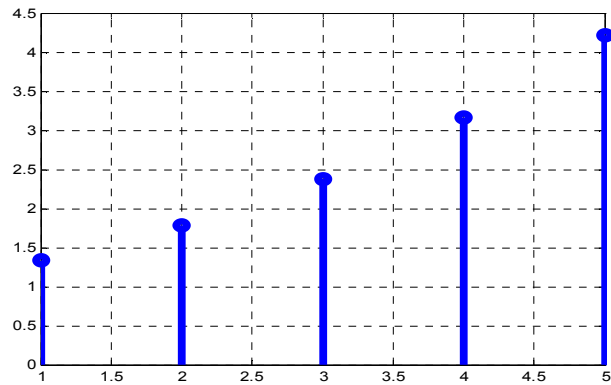


Рисунок 3 Зростання коефіцієнта збільшення довжини антени при конструюванні її профілю у вигляді кривої Коха відповідного порядку.

Виготовлена за дротяною технологією фрактальна антена даного профілю (рис.4) дозволяє при обмежених габаритах збільшити її довжину і підвищити опір, що сприяє кращому узгодженню із живленням пристрою [2].

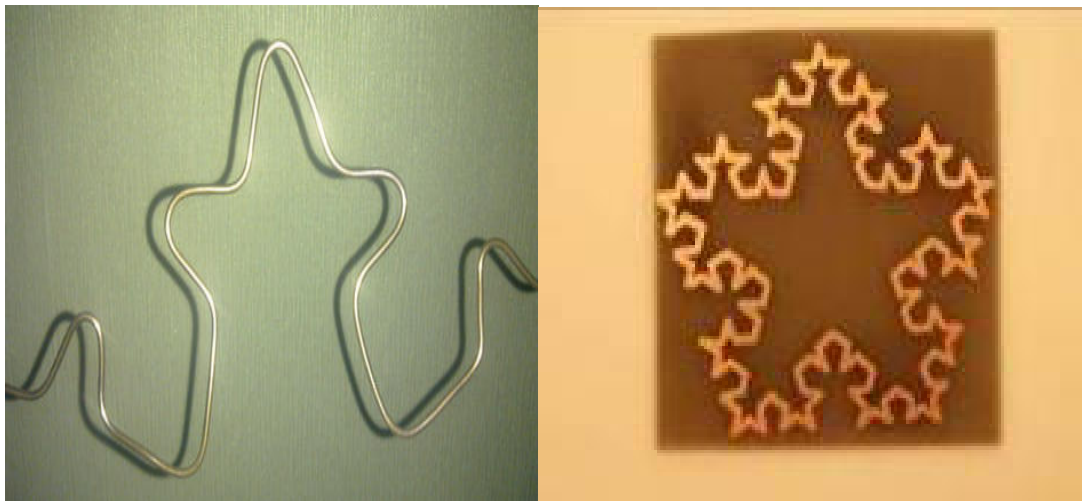


Рисунок 4. Зразки фрактальних антен, виготовлених згідно шаблону кривої Коха 2-го порядку [1].

Розглянутий підхід до конструювання антен для мобільних пристроїв на основі кривої Коха дозволяє досягати поставлених вимог до внутрішнього опору і резонансних частот антени, дотримуючись компактних вимірів.

#### Література

1. В.С. Наконечний Різновиди фронтальних антен та прилади їх застосування.
2. Фрактальные антенны Принципиально новый тип "ломаных" антенн. В.Слюсар *Электроника: Наука, Технология, Бизнес* 5/2007 с.78-83.