

Кольцова А.О. студентка гр. ТКит-14-1,
Магро В.І., к.ф.-м.н., доцент кафедри БІТ

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпро, Україна)

МОДЕЛЮВАННЯ НИЗЬКОПРОФІЛЬНИХ АНТЕН ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗДРОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Розглянуто вплив геометричних розмірів планарної F-подібної антени на характеристики випромінювання. Показано можливість вибору необхідної робочої смуги частот антени шляхом зміни геометричних розмірів. Наведено геометричні розміри, які забезпечують найкраще узгодження антени з фідером живлення.

Нині існує стійкий попит на мобільні бездротові пристрої. Це зумовлює потребу в зменшенні розмірів випромінюючого пристрою. Розмір бездротового пристрою часто обмежений розмірами акумуляторної батареї. Тому існує потреба в побудові електрично малих, низько профільних випромінюючих пристроїв. Яскравим прикладом такого випромінюючого пристрою є планарна F-подібна антена (рис. 1) [1]. Її перевагами є: достатньо широка смуга робочих частот (до 10% від робочої частоти); висока випромінююча ефективність, яка досягає ~65%; порівняно малі габарити. Антени даного типу мають достатньо великий коефіцієнт підсилення як в вертикальній, так і в горизонтальній площинах поляризації.



Рисунок 1 – Планарна F-подібна антена

Характеристики випромінювання планарної F-подібної антени залежать від розмірів верхньої випромінюючої пластини, співвідношення довжин її сторін, висоти випромінюючої пластини над екраном, розмірів та положення вертикальної заземлюючої стінки, точки живлення антени. Малі розміри планарної F-подібної антени можливі завдяки тому, що її резонансна частота визначається, головним чином, півпериметром горизонтальної випромінюючої пластини. Ширина смуги пропускання напряму залежить від ширини D вертикальної замикаючої пластини.

Метою роботи є дослідження можливості зміни робочого діапазону антени за рахунок зміни геометричних розмірів антени.

Побудовано математичну модель даної антени. Досліджено вплив трьох геометричних розмірів антени: ширини L , висоти h та розміру D на характеристики випромінювання антени. Встановлено, що найбільш суттєво на зміну частотного діапазону антени впливає ширина антени L . Результати дослідження впливу геометричного розміру L на робочий діапазон $\Delta f = f_{\max} - f_{\min}$ та на елемент матриці розсіювання S_{11} , що має фізичний зміст коефіцієнта відбиття на вході антени наведено в таблиці 1.

Проаналізовано вплив зміни ширини антени W на характеристики антени. Встановлено, що даний параметр можна використовувати для коригування необхідної смуги робочих частот.

На рис. 2 наведено графік, на якому містяться три криві, що відповідають різним значенням L : 1.91 см, 1.96 см та 2.01 см.. Видно, що частоти, на які припадають мінімальні значення коефіцієнтів відбиття дорівнюють 2.39 ГГц, 2.34 ГГц та 2.19 ГГц.

Таблиця 1

Результати моделювання

№	L, см	$f_{\max} - f_{\min}$, ГГц	Частота f на якій спостерігається мінімальне значення S_{11} , ГГц	Δf , ГГц	S_{11}
1	1,32	3,047 - 2,953	3	0,094	0,1
2	1,64	2,766 - 2,669	2,71	0,097	0,11
3	1,8	2,572 - 2,486	2,52	0,087	0,19
4	1,88	2,475 - 2,396-	2,43	0,08	0,23
5	1,92	2,431 - 2,355-	2,39	0,076	0,26
6	1,94	2,408 - 2,334	2,37	0,074	0,27
7	1,95	2,39 - 2,322	2,35	0,073	0,27
8	1,96	2.386 - 2.313	2,34	0,072	0,27
9	1,97	2,372 - 2,301	2,33	0,071	0,28
10	1,98	2,36 - 2,291	2,32	0,071	0,29
11	2	2,339 - 2,272	2,3	0,068	0,3
12	2,04	2,295 - 2,231	2,26	0,063	0,32
13	2,12	2,205 - 2,151	2,17	0,054	0,36
14	2,28	2,041 - 2,012-	2,02	0,028	0,46

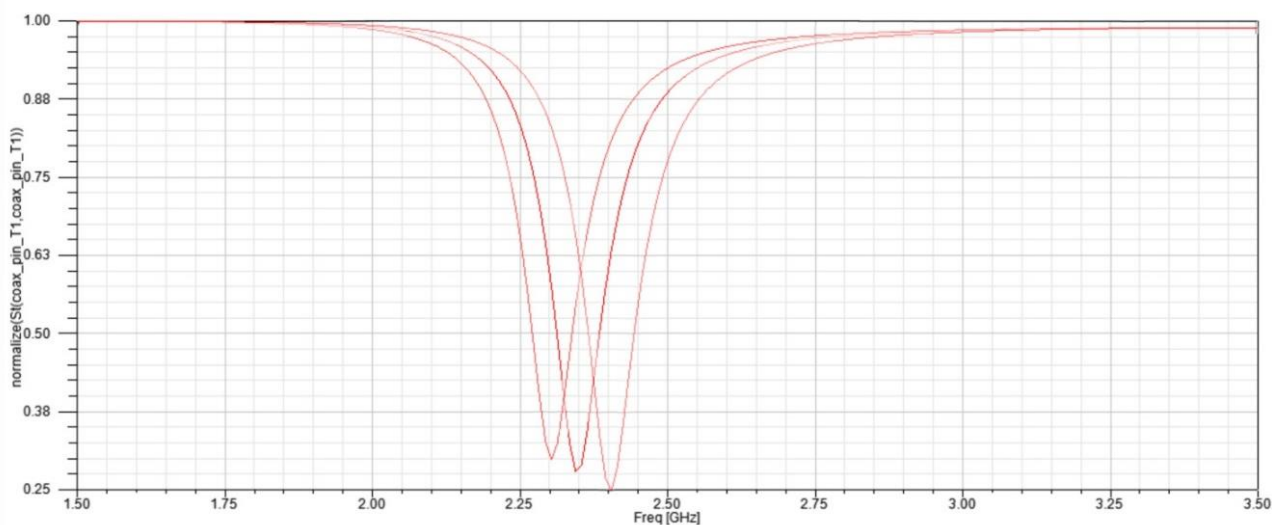


Рисунок 2 – Залежність елементу матриці розсіювання S_{11} від робочої частоти f при різних значеннях розміру L

Для даної антени розрахована діаграма спрямованості. Діаграма спрямованості не є симетричною, оскільки вертикальна заземлююча пластина знаходиться не по середині відносно верхньої випромінюючої пластини.

Перелік посилань

1. Скляр В. И. Антенны PIFA для мобильных средств связи [Текст]. / В.И. Скляр //Электроника. Наука, технология, бизнес – 2007. – №1. – С. 64-75.