

УДК 621.3.052.63.4

Бугрова Т.І.¹, Петрович М.В.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. БК-211сп НУ «Запорізька політехніка»

АНТЕНА ВІВАЛЬДІ

Широкосмугові антени та антенні решітки є одним з найважливіших функціональних складових радіотехнічних систем різного призначення, зокрема, в бездротових інформаційних мережах, в радіо- і відеолокації і т.д. У зв'язку з цим значний інтерес представляє конструювання антен, невеликих за розміром, таких, які легко маскуються, і водночас, недорогих. Сучасні антенні системи працюють в різних стандартах передачі інформації (WiMAX, EDGE, WCDMA, UMTS, LTE), для кожного з яких виділяються певні частотні канали зв'язку. Природньо, що дослідники звертаються до антен Вівальді. Даний тип антен має достатньо широку смугу пропускання.

Перевагами антен Вівальді є їх широкосмугові характеристики (необхідні для обробки надширокосмугових сигналів), прості у виготовленні з використанням звичайних методів виробництва друкованих плат і легко узгоджуються з лініями живлення.

Антенна Вівальді, або кінчна щілинна антена є копланарною широкосмисловою антеною, яка конструктивно виготовляється з діелектричної пластини, металізованої по обидва боки.

Антени Вівальді можуть бути виготовлені для лінійно поляризованих хвиль або з використанням двох пристроїв, розташованих в ортогональному напрямку - для передачі / прийому поляризації обох орієнтацій. Технологія виготовлення друкованих плат робить цей тип антени технологічно та економічно придатним для частотного мікрохвильового діапазону більше за 1 ГГц.

На рис. 1 зображено топологію антени Вівальді з квадратним збуджуючим резонатором та її 3D діаграму спрямованості, яка розрахована в середовищі електродинамічного симулювання ANSYS HFSS на частоті 2,4 ГГц. На рис. 2 зображено частотні залежності ступеню узгодження антен Вівальді з щілинним, квадратним та круглим резонаторами. Найкращі показники узгодження на частоті 3,35 ГГц має конструкція з квадратним резонатором (фіолетова крива).

Наостанок можна дійти наступних висновків. Внаслідок побудови і дослідження спрямованих властивостей та характеристик узгодження трьох конструкцій антен Вівальді з прямокутною, круглою та квадратною формами резонаторів в середовищі ANSYS HFSS в широкому діапазоні частот від 1 до 5 ГГц встановлено, що діаграми спрямованості мають широкую головну пелюстку, при цьому форма діаграми та її вторинні параметри слабо залежать від частоти.

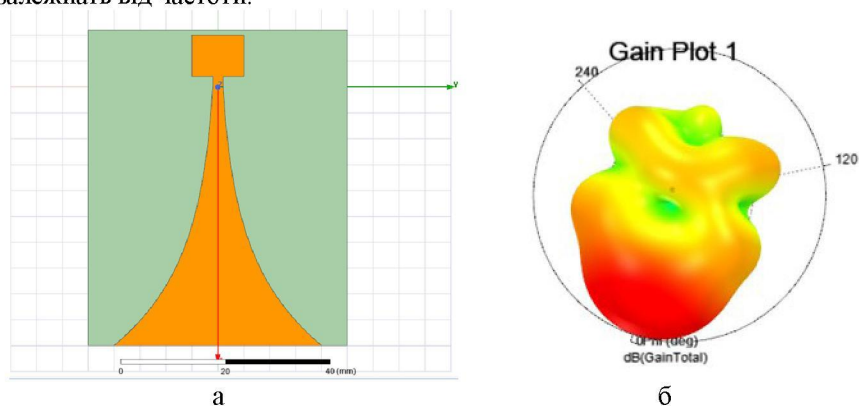


Рисунок 1 – Антена Вівальді (а) та її діаграма спрямованості (б), розрахована в ANSYS HFSS

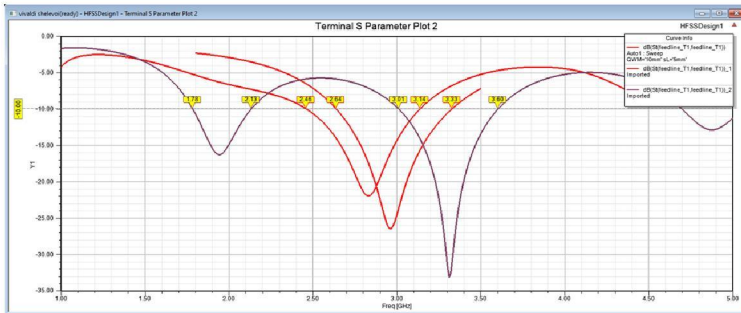


Рисунок 2 – Коефіцієнт відбиття в діапазоні частот 1...5 ГГц

На частоті поблизу 3,3 ГГц отримано найкращі показники КСХ 1.045...1.229 та коефіцієнт відбиття на рівні -23дБ. Коефіцієнти відбиття, КСХ та величина повного імпедансу в першу чергу залежать від лінійних розмірів провідника та діелектрика.

Діаграма спрямованості має велику ширину порядку 120 градусів. Це підтверджує можливість використання антени Вівальді в 4G, 5G мобільних пристроях широкосмугового швидкісного доступу до інтернету, а також в якості елемента антенної решітки в складі репітера WiFi.