

УДК 621.396.674.1

Фурманова Н.І.¹, Деркач Д.В.²

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

² студ. гр. БК-513М НУ «Запорізька політехніка»

ПЛАНАРНІ МІКРОСМУЖКОВІ АНТЕНИ

Мікросмушкові антени (МСА), виготовлені за технологією ІС, забезпечують високу повторюваність розмірів, низьку вартість, малу металоємність, габаритні розміри, масу.

Планарні мікросмушкові антени – являють собою типи антен, які виготовляються на плоских підкладках, таких як плати з мікрополосковими структурами. Вони використовуються для передачі та отримання радіосигналів у бездротових комунікаційних системах. Ці антени мають компактні розміри, високу ефективність та можуть бути легко інтегровані в мікроелектронні пристрої, такі як смартфони, медичні пристрої, безпілотні літальні апарати та інші пристрої інтернету речей.

Типи планарних мікросмушкових антен, які використовуються залежно від конкретних потреб і вимог системи. Найрозповсюджені з них:

– Прямокутні мікросмушкові антени: Це один з найпоширеніших типів планарних антен, що складаються з прямокутної мікросмушки. Вони можуть бути одиночними або складними з декількох мікросмужок;

– Круглі мікросмушкові антени: Такі антени мають форму кола або диска і часто використовуються в аплікаціях, де потрібне кругле або сферичне випромінювання сигналу;

– Планарні спіральні антени: Ці антени мають спіральну форму і зазвичай використовуються у високочастотних діапазонах, таких як GPS та супут— Планарні антени з подвійним полюсом (Dipole Antennas): Вони складаються з двох провідників, які розташовані паралельно на плоскій підкладці;

– Планарні антени з використанням розсіювачів (Scattering Antennas): Ці антени використовують мікроструктури, що розсіюють сигнал, для отримання бажаної діаграми напрямленості та характеристик випромінювання;

– Планарні фазові антени: Вони використовують елементи змінної фази для створення бажаної діаграми напрямленості та керування напрямком випромінювання.

Планарні мікросмушкові антени мають декілька основних переваг, серед яких:

– Компактність: Вони виготовляються на плоских підкладках, що дозволяє їм бути дуже компактними. Це особливо важливо в сучасних мікроелектронних пристроях, де простір є обмеженим;

– Легка інтеграція: Планарні мікросмужкові антени легко інтегруються з іншими компонентами мікроелектронних пристроїв на одній платі. Це спрощує виробництво та зменшує витрати на виробництво;

– Висока ефективність: Вони можуть мати високу ефективність випромінювання, що дозволяє отримувати сильний сигнал на великі відстані;

– Гнучкість дизайну: Планарні мікросмужкові антени можуть бути легко змінюваними та оптимізованими для різних застосувань та вимог, зокрема для роботи в різних частотних діапазонах та отримання різних діаграм напрямленості;

– Низькі витрати виробництва: Виготовлення планарних антен може бути відносно дешевим, особливо у великих обсягах виробництва;

– Добра сумісність з мікрополосковими структурами: Це дозволяє комбінувати планарні антени з іншими мікрополосковими пристроями та системами для створення інтегрованих мікроелектронних пристроїв.

Оптимізація конструкції планарних антен може бути проведена з метою покращення їх частотних характеристик. Ось деякі стратегії оптимізації:

– Геометрична оптимізація: Зміна геометрії антени, таких як розміри мікросмужок, форма, кут нахилу, може покращити її частотні характеристики. Наприклад, збільшення довжини мікросмужок або зміна їх форми може підвищити ефективність антени у певному частотному діапазоні;

– Матеріали: Використання відповідних матеріалів для планарних антен може покращити їх частотні характеристики. Наприклад, використання матеріалів з низькою діелектричною проникливістю може знизити втрати сигналу та покращити коефіцієнт підсилення;

– Технології виготовлення: Вибір відповідних технологій виготовлення, таких як високоточна фотолітографія або плазмове травлення, може допомогти досягти більш точної геометрії та кращих електричних характеристик антени;

– Керування діаграмою напрямленості: Оптимізація форми та розміру мікросмужок може допомогти керувати діаграмою напрямленості антени, щоб забезпечити бажану напрямленість сигналу;

– Використання апертурного синтезу: Використання апертурного синтезу дозволяє створювати складні мікроструктури антен, що можуть мати покращені частотні та просторові характеристики.