

УДК 621.396.621.2

В. Б. Сендецький, М. Ю. Степанюк, В. С. Форгель, І. Ю. Дедів, к.т.н., доц.
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ЗАДАЧА ПРОЕКТУВАННЯ АНТЕН ДЛЯ СИСЕМ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

V.B. Sendetskyi, M.Yu. Stepaniuk, V.S. Forgel, I.Yu. Dediv, Ph.D., Assoc. Prof.
THE TASK OF DESIGNING ANTENNAS FOR SATELLITE COMMUNICATION SYSTEMS

Сьогодні інтенсивно розвивається ринок засобів супутникового зв'язку. Щорічне збільшення обсягу виробництва становить понад 30%. Розробка антени для прийому сигналів із штучних супутників землі є найважливішою частиною наземної системи супутникового зв'язку. Вона є одним із найбільш складних та дорогих пристроїв, що входять до складу приймальної установки. Тому питанням розробки антен та пошуку оптимальних технологічних рішень при їх виробництві приділяється велика увага.

Сьогодні найбільш поширені параболічні однодзеркальні антени, процес виробництва дзеркальних рефлекторів яких є дуже складний. Але з розвитком технологій дедалі помітніше місце займають плоскі антени, зокрема фазовані антенні решітки, що містять велику кількість випромінювачів. Кожен випромінювач збуджується від окремого фазованого генератора або підсилювача потужності, а також містить окремий керований фазообертач. При цьому вартість таких антен є високою. Одним із способів зниження вартості антеної решітки є застосування оптичної схеми живлення відкритого типу. Найбільш широко відомі решітки з оптичним збудженням випромінювачів, побудовані за аналогією із дзеркальними та лінзовими антенами. Також, в мікросмужкових дифракційних решітках плоский рефлектор повинен при відбиванні сферичної або циліндричної хвилі опромінювача забезпечити вирівнювання фазового фронту. Досягається це запровадженням додаткової фазової затримки в випромінювачах решітки. Таким чином, основним для проектування плоских рефлекторів з дискретних елементів є питання вибору способу реалізації необхідної затримки фази. Застосування мікросмужкових елементів як випромінювачів решітки дозволяє цю проблему вирішити зручнішим способом, шляхом правильного вибору геометрії випромінювача та його конструктивних розмірів. При цьому особливий інтерес представляють такі дзеркальні антени з інтегральними модулями, що включають випромінювач антеної решітки і керований фазообертач. Відсутність традиційних фазообертачів забезпечує хороші вартісні, технологічні та конструктивні показники.

Таким чином, антени наземних станцій систем зв'язку та радіотелемовлення через штучні супутники землі є складними технічними пристроями. Основні проблеми, що зустрічаються під час створення таких антен, полягають у тому, що необхідно досягти максимально можливого зменшення рівня бічних пелюсток діаграми направленості антени, що досягається вибором відповідної форми та конструкції дзеркал, а також точністю їх виготовлення. Також важливим є підвищення якості антенних систем шляхом збільшення коефіцієнта корисної дії.

Таким чином, розвиток систем супутникового зв'язку призвів до створення значного розмаїття приймальних наземних антен. Власне в дослідженнях і проводиться проектування конструкцій антен для зазначеного виду зв'язку.