

## ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПРОМІНЮВАЧА ДЗЕРКАЛЬНОЇ АНТЕНИ РАДІОРЕЛЕЙНОЇ ЛІНІЇ ЗВ'ЯЗКУ

Важливе місце в системі зв'язку, серед інших, займають радіорелейні лінії (РРЛ) завдяки швидкому розгортанню, відносно малій вартості експлуатації, ефективній організації якісного зв'язку у складних географічних та кліматичних умовах, багатofункціональному використанню каналів зв'язку, ефективному використанню смуги частот та ін.

На надійність та стійкість роботи РРЛ зв'язку, зокрема, впливає дальність радіорелейного прольоту та характеристики антенних систем. Застосовуючи дзеркальні антени різного діаметру, і використовуючи властивості частотних діапазонів, домагаються необхідного підсилення для передачі даних на потрібні відстані. Чим вищий рівень сигналу, що приймається, тим більш стійкий радіорелейний проліт до зовнішніх метеоумов. Крім того, рівень сигналу може впливати на пропускну здатність системи РРЛ зв'язку, оскільки обладнання деяких виробників передбачає зниження пропускну здатності за досягнення деякого мінімального рівня потужності. Отже, є необхідність у підвищенні рівня потужності сигналу, що приймається.

Одним із можливих шляхів збільшення рівня потужності сигналу є удосконалення антенної системи. Пропонується розробка хвилевідно-щілинного опромінювача дзеркальної антени спеціальної конструкції з низьким рівнем бокових пелюсток та малими втратами. Вагоме прикладне значення мають задачі розрахунку електродинамічних характеристик хвилевідно-щілинного опромінювача спеціальної конструкції – із штиривим елементом збудження та діелектричною пластиною.

Для розв'язку поставленої задачі проведено аналіз зміни електродинамічних характеристик хвилевідно-щілинної антени залежно від розташування щілини, її геометричних розмірів та зміни робочої довжини хвилі як з допомогою програмного середовища MathCAD так і шляхом проведення експерименту.

Для прямокутного хвилеволу з розмірами поперечного перетину  $(a \times b) = (23 \times 10)$  мм з прорізаною в широкій стінці щілиною представлені графіки залежності активних провідностей випромінювання щілини у хвилевід  $G_0$  та із хвилеволу  $G_\Sigma$ , реактивної провідності  $B$  та коефіцієнта відбиття щілини  $\Gamma$  від її розташування  $(y_1, z_1, \theta)$ , геометричних розмірів ( $\Delta, \lambda$  – ширини, довжини) та зміни робочої довжини хвилі  $\lambda$ .

За графіками залежності  $G_0(\Delta, \theta)$ ,  $B(\Delta, \theta)$ ,  $G_\Sigma(\Delta)$  та  $\Gamma(\Delta, \theta)$  за  $\lambda = 3$  см показано доцільність вибору ширини щілини в межах  $\Delta = (0,03 \div 0,05) \lambda$ , а значення кута  $\theta = 30^\circ - 60^\circ$ . У такому випадку активна провідність випромінювання із щілини збільшується, коефіцієнт відбиття зменшується.

Представлені графіки залежності  $G_0(\lambda, \theta)$ ,  $G_\Sigma(\lambda)$ ,  $B(\lambda, \theta)$  та  $\Gamma(\lambda, \theta)$  за  $\lambda = 3$  см,  $\Delta = 0,2$  см доводять, що за значень довжини щілини  $\lambda = (1,2 \text{ К } 1,4)$  см та  $\theta = 0^\circ \text{ К } 30^\circ$  коефіцієнт відбиття буде мінімальним –  $\Gamma(\lambda, \theta) = 0 \text{ К } 0,15$ , оскільки довжина щілини близька до резонансної.

Найменші значення коефіцієнт відбиття щілини приймає  $\Gamma(\lambda, \theta) \leq 0,2$  за умов  $\lambda = (3,1 \text{ К } 3,4)$  см,  $\theta = 0^\circ \text{ К } 25^\circ, 50^\circ \text{ К } 60^\circ$ , згідно графіків залежності  $G_0(\lambda, \theta)$ ,  $B(\lambda, \theta)$ ,  $G_\Sigma(\lambda)$  та  $\Gamma(\lambda, \theta)$  від зміни довжини хвилі  $\lambda$  в межах робочого діапазону частот від 8 ГГц до 12 ГГц за  $\Delta = 0,2$  см та  $\lambda = 1,4$  см. Проте це обмежує діапазон робочих хвиль.

Згідно результатів проведених досліджень, доцільно обирати наступні розміри щілини: ширина –  $\Delta = (0,03 \div 0,05) \lambda$  см; довжина –  $\lambda = (1,2 \text{ К } 1,4)$  см близька до резонансної з урахуванням укорочення. Положення щілини, за якого значення коефіцієнта відбиття  $\Gamma < 0,2$ ,  $\theta = 0^\circ \text{ К } 30^\circ$  з урахуванням обмежень за діапазоном хвиль та розмірами.

Показано можливість забезпечення випромінювання щілини в одномодовому режимі у заданому діапазоні частот з низьким коефіцієнтом відбиття за умови зміни геометричних розмірів та положення щілини. Вказані рекомендації по цілеспрямованому вибору розмірів щілини (ширини, довжини) та її положення в широкій стінці хвилеволу. Практичним значенням результатів досліджень є можливість синтезу (проекування) хвилевідно-щілинних антен із меншими втратами потужності через відбиття.