



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **62513** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
H01Q 19/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ГОСТРОСПРЯМОВАНА ОГЛЯДОВА АНТЕННА СИСТЕМА З ЧАСТОТНИМ СКАНУВАННЯМ**

1

2

(21) u201105564

(22) 04.05.2011

(24) 25.08.2011

(46) 25.08.2011, Бюл. № 16, 2011 р.

(72) ЄРМАКОВ ГЕННАДІЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ, КА-
ДУБЕНКО СТАНІСЛАВ ВАЛЕНТИНОВИЧ, КОЛО-
МІЙЦЕВ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, КУЦЕНКО
ВОЛОДИМИР ВАЛЕРІЙОВИЧ, ТЕЛЮКОВ СЕРГІЙ
НИКОЛАЙОВИЧ(73) ХАРКІВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПОВІТРЯНИХ
СИЛ ІМЕНІ ІВАНА КОЖЕДУБА(57) Гостроспрямована оглядова антенна система
з частотним скануванням, що містить параболіч-
ний циліндр, яка **відрізняється** тим, що замість
опромінювача у вигляді трьох вібраторів, що роз-
ташовані в фокальній площині, додатково введено
опромінювач у вигляді синусоїдального фідера та
спеціальні рупори, окремі для кожного ряду щілин.

Корисна модель належить до галузі електроз-
в'язку і може бути використана для синтезу радіо-
технічної системи (РТС).

Найбільш близьким до запропонованого техні-
чним рішенням, обраним як прототип, є "Парабо-
лічна дзеркальна антена" [1], яка містить параболіч-
ний циліндр та опромінювач (Оп) у вигляді
трьох вібраторів, що розташовані в фокальній
площині.

Недоліком системи-прототипу є неможливість
сканування променя в кутомісцевій площині в за-
лежності від частотних характеристик сигналу,
який приймається, що не дає можливість викорис-
товувати її в системі пасивної радіолокації.

В основу корисної моделі поставлена задача
створити гостроспрямовану оглядову антенну сис-
тему з частотним скануванням, яка дозволить ви-
конувати частотну селекцію цілей, за якими ве-
деться стеження.

Поставлена задача вирішується за рахунок то-
го, що в систему-прототип яка містить параболіч-
ний циліндр та опромінювач у вигляді трьох вібра-
торів, що розташовані в фокальній площині,
додатково замість Оп введено опромінювач у ви-
гляді синусоїдального фідера та спеціальні рупо-
ри, окремі для кожного ряду щілин.

Технічний результат, який може бути отрима-
ний при здійсненні корисної моделі полягає в зме-
шенні потенційної середньоквадратичної похибки
вимірювання кутових координат.

На фіг. 1 приведено параболічний циліндр,
який збуджується лінійним джерелом з частотним
скануванням, де: 1 - параболічний циліндр; 2 -
опромінювач у вигляді синусоїдального фідера.

На фіг. 2 приведено конструкцію лінійної хви-
леводно-щілинної решітки з похилими щілинами,
де: 1 - шлях проходження хвилі між випромінюва-
чами; 2 - опромінювач у вигляді синусоїдального
фідера; 3 - похилі щілини; 4 - рупор; а - широка
стінка хвильоводу; b - вузька стінка хвильоводу; d -
відстань між випромінювачами; 5 - кут нахилу щі-
лини, що прорізає у вузькій стінці хвильоводу; N -
кількість щілин.

Гостроспрямована оглядова антенна система
з частотним скануванням містить параболічний
циліндр, опромінювач у вигляді синусоїдального
фідера та спеціальні рупори, окремі для кожного
ряду щілин.

Робота гостроспрямованої оглядової антенної
системи з частотним скануванням полягає в на-
ступному. Збудження параболічного циліндра
здійснюється опромінювачем у вигляді синусоїда-
льного фідера, який розташований у фокусі реф-
лектора (фіг. 1). В якості опромінювача дзеркаль-
ної антени у вигляді параболічного циліндра
використовуються лінійні хвильоводно-щілинні ре-
шітки (ХЩР) з куточастотною характеристикою, яка
дозволяє здійснювати сканування по азимуту в
діапазоні кутів $\pm 28^\circ$ при ширині парціальних діа-
грам спрямованості (ДС), що відповідає
 $2\Theta_{0,2P}^0 = 2,7^\circ \div 3^\circ$.

Формування променя в кутомісцевій площині
(частотного сканування) здійснюється лінійною
ХЩР, а в азимутній - промінь формується за раху-
нок оптичних властивостей параболічного циліндра.
Випромінюючими елементами лінійного дже-
рела з частотним скануванням є похилі щілини у
вузькій стінці прямокутного хвильоводу (фіг. 2).

(19) **UA** (11) **62513** (13) **U**

У азимутальній площині поляризація поля у розкритті однакова в усіх точках, кросполяризаційна складова поля випромінювання відсутня. Амплітудно-фазовий розподіл в прямокутному розкритті параболічного циліндра є таким, що розділяється. ДС параболічного циліндра визначається шириною ДС щілини ХЩР, що забезпечує відповідний амплітудно-фазовий розподіл в апертурі рефлектора. Амплітуда поля від опромінювача до дзеркала спадає зворотно пропорційно до кореня квадратного з відстані до дзеркала, а після віддзеркалення амплітуда не міняється. Щілина еквівалентна вібраторній антені. Амплітудний розподіл в азимутній площині параболічного циліндра рівномірний. Ширина ДС складає $2\phi_{0,5}^P \approx 0,7^\circ$, рівень першої бічної пелюстки -15дБ.

Аналогічна ХЩР є і з іншого боку хвильоводного модуля. У цій решітці для досягнення відповідного фазування, щілини нахилені під зворотним кутом. Енергія, що випромінюється щілинами, спрямовується на параболічний відбивач спеціальним рупором, окремим для кожного ряду щілин. Кожна щілинна решітка (по одній решітці з кожного боку хвильоводу) опромінює свою половину параболічного циліндра, розділену на дві частини синусоїдальним хвильоводним опромінювачем. Фактично існують два лінійні джерела з розділними фазовими центрами.

Похили щілини створюють поля, поляризовані в подовжній і поперечній по відношенню до осі хвильоводу, площинах. Поперечні складові двох

сусідніх щілин в напрямі, перпендикулярному площині щілин, взаємно компенсуються, а подовжні - складаються. Тому поле в головній пелюстці ДС поляризоване в подовжній площині. Для зменшення паразитної (поперечної) складової щілини розташовуються під великими кутами до осі хвильоводу. При цьому потужність, що втрачається на паразитну поляризацію, складає менше 1 %, щілина - похила, прорізана у вузькій стінці хвильоводу, кут нахилу відповідає $\delta = \pm 15^\circ$.

З урахуванням геометрії антенної решітки, при послідовному збудженні щілин амплітудний розподіл рівномірний, а фазовий - лінійний.

ДС дзеркальної антени в кутомірній площині аналогічна ДС ХЩР, що визначається властивостями конструкції.

У антенній системі, що пропонується, відсутні елементи, якими потрібно керувати в процесі гойдання променя, установка якого робиться швидко і точно та залежить від частоти, на якій працює бортова радіолокаційна станція.

Антенна система, що пропонується, оглядова по азимуту і скануюча по частоті, гостроспрямована по куту місця. Вона здійснює механічне сканування по куту місця.

Джерела інформації:

1. В.М. Фирсов, М.А. Моргунов В.Г. Жовнер и др. Зенитный пушечно-ракетный комплекс "Тунгуска". - М.: Военное издательство.-1991.-243 с.

