



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40089 (13) A

(51) 7 H01Q13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під ві-  
дповідальність  
власника  
патенту

## (54) АНТЕНА НВЧ З НЕСПРЯМОВАНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ В АЗИМУТАЛЬНІЙ ПЛОЩИНІ

(21) 2000031432

(22) 13.03.2000

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Семеніхін Сергій Валерійович

(73) Семеніхін Сергій Валерійович, UA

(57) Антена НВЧ з неспрямованим випромінюван-  
ням в азимутальній площині, яка має випроміню-

вач, мале дзеркало, велике дзеркало зі зміщеною параболічною створюючою поверхні і конічний відбивач, яка відрізняється тим, що мале дзеркало має конічну форму поверхні, а кут між віссю антени та утворюючою поверхні конічного відбивача:

$$\beta=45^\circ-\varphi$$

де  $\varphi$  - поправочний кут, враховуючий кривизну поверхні Землі та висоту підняття антени.

Винахід відноситься до антенної техніки НВЧ діапазону і може бути використаний як антена для базової станції мікрохвильової інтегрованої теле-радіоінформаційної системи (МІТРС).

Відомо багато різних конструкцій неспрямованих антен НВЧ, побудованих по дзеркальній схемі (OS 36 16 272 (ZI, TS) DE. Antenne mit Rundum-Cyfrakteristik; 63-144605 JP; Nondirectional Antenna Within Horizontal Plane; 63-209304 JP; Nondirectional Antenna Whithin Horizontal Plane; Україна, № 99042232; Україна, № 2000041912). Такі антени дозволяють формувати неспрямоване випромінювання в азимутальній площині.

Найбільш близьким аналогом по технічній суті до технічного рішення, що пропонується, є антена НВЧ з неспрямованою характеристикою випромінювання в азимутальній площині і спрямованою характеристикою випромінювання в угломістній площині (Україна, № 99042232. Антена НВЧ з неспрямованим випромінюванням в азимутальній площині), що являє собою дводзеркальну антену з еліптичною утворюючою малого дзеркала і зміщеною параболічною віссю великого дзеркала (схема АДЕ), що опромінює конічний відбивач (див. фіг. 1).

Конструкція антени (фіг. 1) з великим дзеркалом 3, малим дзеркалом 2, випромінювачем та конічним відбивачем 4 дозволяє забезпечити неспрямоване випромінювання та гарні електричні характеристики, зокрема, високе значення коефіцієнта використання поверхні (КВП), рівномірний розподіл амплітуд у розкритті великого дзеркала, малий рівень бічного випромінювання. Крім того, в антені відсутня реакція опромінювача на відбите малим дзеркалом поле.

При усіх своїх гідностях антена, як недолік, має складну конструкцію з наявністю двох дзер-

кал, що мають поверхні, утворені кривими другого порядку, причому на виготовлення малого еліптичного дзеркала накладаються жорсткі вимоги по точності дотримання профілю, у противному випадку відбувається значне зниження коефіцієнта підсилення антени. Крім того, антена має великий розмір.

Мета винаходу є спрощення конструкції антени НВЧ з неспрямованим випромінюванням в азимутальній площині без погіршення її електричних характеристик.

Мета досягається тим, що антена НВЧ з неспрямованим випромінюванням в азимутальній площині має випромінювач, мале дзеркало, велике дзеркало зі зміщеною параболічною створюючою поверхні і конічний відбивач, згідно до винаходу, мале дзеркало має конічну форму поверхні, а кут між віссю антени та утворюючою поверхні конічного відбивача  $\beta=45^\circ-\varphi$ , де  $\varphi$  - поправочний кут, враховуючий кривизну поверхні Землі та висоту підняття антени.

Конструкція антени за винаходом (фіг. 2) включає в себе випромінювач 1, мале (допоміжне) конічне дзеркало 2, велике (основне) дзеркало 3 зі зміщеною параболічною створюючою його поверхні, конічний відбивач 4, встановлений в розкритті великого дзеркала, та діелектричне кріплення 5 малого дзеркала до великого.

Завдяки такій конструкції антена за винаходом приймає, в порівнянні з прототипом, простішу конструкцію з лише одним дзеркалом, поверхня котрого утворена кривою другого порядку.

Суть винаходу пояснюється фіг. 2. Введені наступні позначення: О - фазовий центр випромінювача 1;  $\theta_0$  - кут опромінення кромки малого дзеркала 2;  $\varphi_0$  - кут опромінення кромки великого дзеркала 3 полем, відбитим від малого дзеркала 2;  $2\alpha$  -

кут розчину конічного малого дзеркала;  $\theta$  - кут падіння випромінюваної з джерела (випромінювача) хвилі на мале дзеркало 2;  $\beta$  - кут між віссю антени і утворюючою поверхні конічного відбивача 4.

Антенна працює таким чином.

Фазовий центр випромінювача 1 має в площині малюнка (фіг. 2) відносно створюючої малого дзеркала з конічною поверхнею два своїх дзеркальних відображення уявних фазовий центра  $F$  і  $F'$ , безліч яких складає кільце з радіусом, рівним  $a$ .

Поверхня великого дзеркала побудована шляхом обертання параболічної створюючої навколо осі симетрії антени, причому вісь параболічної створюючої паралельно зміщена на величину  $a$  від осі антени в сторону, протилежну відрізку параболічної створюючої, складової корисної частини основного дзеркала. Отримане фокальне кільце великого дзеркала суміщене з кільцем уявних фазових центрів системи "випромінювач - конічне мале дзеркало". Таким чином, кожний фокус параболічної створюючої поверхні великого дзеркала співпадає з одним з уявних фазових центрів опромінюючої системи.

Відбивач 4, встановлений в розкритті великого дзеркала, являє собою усічений конус з діаметром меншого перетину рівним діаметру малого дзеркала 1 антени і діаметром більшого перетину, рівним діаметру великого дзеркала 3. Площині перетину конуса перпендикулярні його осі.

Розглянемо хід променів в запропонованій антені. Промені випромінювача, що є джерелом сферичної хвилі, падаючи на мале дзеркало, відбиваються у бік великого дзеркала, як якби мали джерело в точці  $F$ , що є фокусом параболі з фокальною віссю  $BB'$ . Отже, в розкритті основного дзеркала 3 утвориться сінфазний хвильовий фронт з напрямом поширення, співпадаючим з віссю симетрії антени. Цей хвильовий фронт попадаючи на поверхню конічного відбивача 4 перевідбивається в діаметрально протилежних напрямках (в площині рисунка) відносно осі антени.

Наявність фокального кільця в запропонованій неспрямованій антені НВЧ обумовлює схожість її

принципів роботи з прототипом, а завдяки цьому і подібність позитивних властивостей, а саме: відсутність реакції випромінювача на перевідбите малим дзеркалом поле; відсутність затінення малим дзеркалом розкриття великого; мала нерівномірність амплітуд поля в розкритті антени; широкий робочий діапазон антени.

Для збільшення дальності зв'язку шляхом врахування кривизни поверхні Землі і висоти підняття антени потрібно, щоб максимум діаграми спрямованості антени в угломістній площині був спрямований до поверхні Землі під кутом  $\varphi$ , значення якого може лежати в межах:  $1^\circ < \varphi < 3^\circ$ . З урахуванням цього, значення угла  $\beta$  між віссю симетрії антени і віссю параболічної створюючої поверхні великого дзеркала визначає вираження:

$$\beta = 45^\circ - \varphi, \quad (1)$$

Таке конструктивне виконання неспрямованої антени НВЧ, викладене в об'ємі домагань формули винаходу в її обмежувальній і відмітній частинах, дозволяє отримати раніше не відомий позитивний технічний результат, а саме: спростити конструкцію антени завдяки використанню конічного малого дзеркала, збільшити дальність зв'язку та розмістити прийомо-передаюче обладнання в порожнині конічного відбивача, що дозволяє зменшити розміри станції в цілому та захистити її від атмосферних явищ.

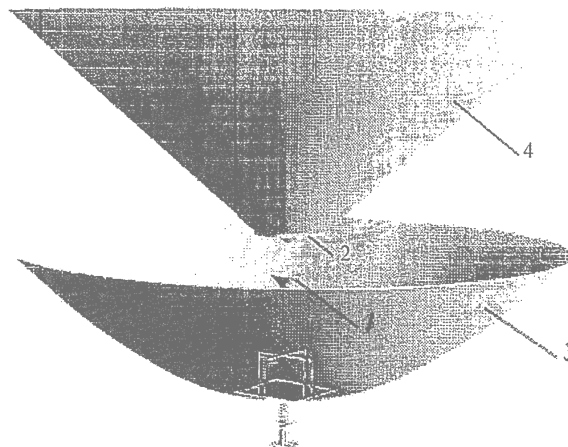
До відмітних ознак технічного рішення, що пропонується, відносяться: мале дзеркало з конічною поверхнею; кут  $\beta$  між створюючою поверхні конічного відбивача і віссю симетрії антени, що задовольняє умові:

$$\beta = 45^\circ - \varphi,$$

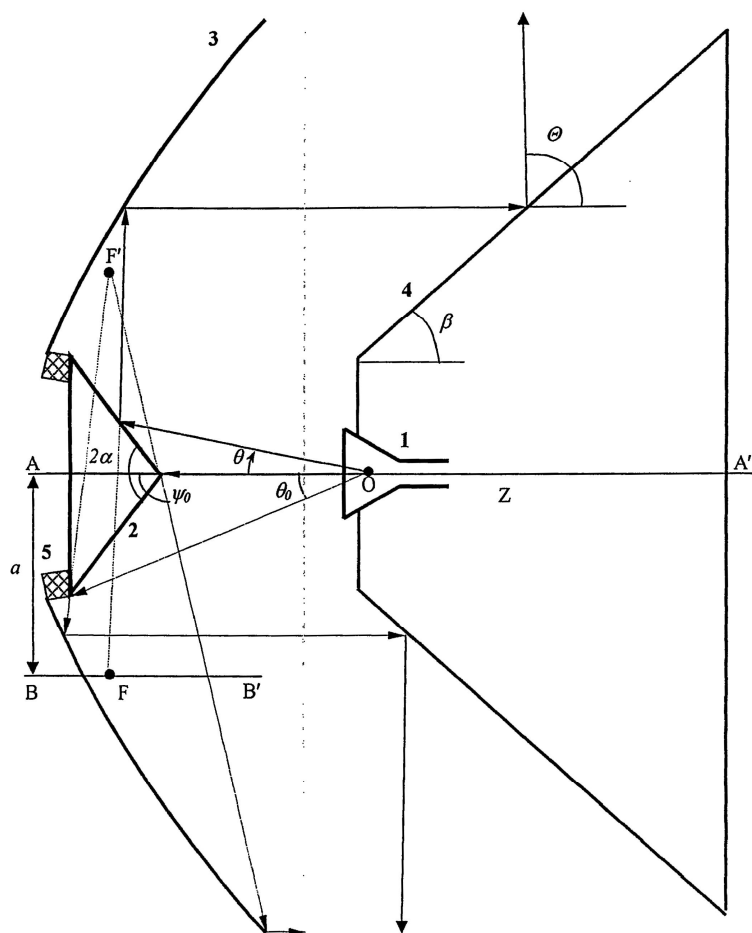
де:  $\varphi$  - поправочний кут.

У сукупності всі ці додаткові якості конструкції неспрямованої антени НВЧ, що пропонується, поліпшують її конструктивні характеристики загалом.

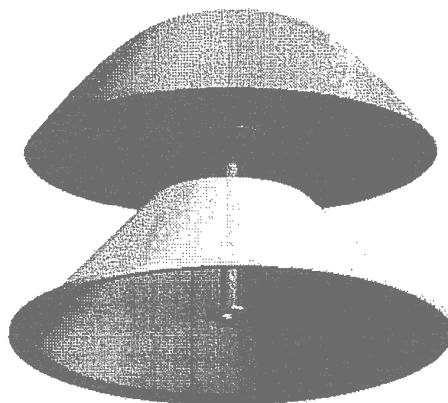
На фіг. 3 приведений загальний вигляд неспрямованої в азимутальній площині антени НВЧ, згідно з винаходом.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

ДП "Український інститут промислової власності (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид.арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22