

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЗЕРКАЛЬНОЇ АНТЕНИ ДЛЯ НАЗЕМНОЇ РАДІОЛІНІЇ ДОСТУПУ ДО ІНТЕРНЕТУ

На сьогоднішній день дзеркальні параболічні антени існують прямофокусні (Prime Focus) та офсетні (Offset).

Прямофокусні антени називають також осесиметричними. Дзеркало прямофокусної антени – параболоїд обертання, антена кругла, її геометрична вісь збігається з електричною віссю. На цій же осі і розміщується конвертер, який, як правило, кріпиться до країв рефлектора за допомогою трьох або чотирьох стійок.

Офсетна антена є вирізкою з параболоїда. Як правило, вирізка утворюється перетином параболоїда і циліндра, осі яких паралельні. Таким чином, дзеркало офсетної антени має форму еліпса, а напрям електричної осі антени відрізняється від напрямку геометричної осі дзеркала на деякий кут. В прямофокусній антені ефективніше використовується площа дзеркала. Офсетна антена має таку ж ефективну площу, як прямофокусна антена з діаметром, рівним розміру офсетної антени по меншій осі. Іншими словами, аби отримати ефективну площу офсетної антени, треба помножити її фізичну площу на косинус кута між електричною і геометричною осями.

Опромінювач дзеркальної антени є найважливішим її елементом, що багато в чому визначає характеристики антени в цілому. Він повинен задовольняти наступним основним вимогам: мати задану діаграму спрямованості (ДС). Виходячи з вимог визначатимемо конструкцію опромінювача.

ДС відкритого кінця круглого хвилеводу або конічного рупора (якщо фазові помилки в розкритті рупора не дуже великі) приблизно розраховується за формулами:

в площині E:

$$F_E(\theta) = \frac{1}{F_E(0)} \left(\frac{1+\Gamma}{1-\Gamma} + \frac{\beta}{k} \cos\theta \right) \frac{J_1(kr_0 \sin\theta)}{kr_0 \sin\theta}; \quad (1)$$

в площині H:

$$F_H(\theta) = \frac{1}{F_H(0)} \left(\cos\theta + \frac{\beta}{k} \frac{1-\Gamma}{1+\Gamma} \right) \frac{J_1(kr_0 \sin\theta)}{1 - (kr_0 \sin\theta / 1.841)^2}, \quad (2)$$

де $\beta = \sqrt{R - \frac{d}{\lambda}}$ – коефіцієнт поширення хвилі H_{11} у хвилеводі; $k = 2\pi / \lambda$; Γ – коефіцієнт відбиття від відкритого кінця хвилеводу.

Проведено моделювання ДС опромінювача дзеркала, рис.1, рис.2:

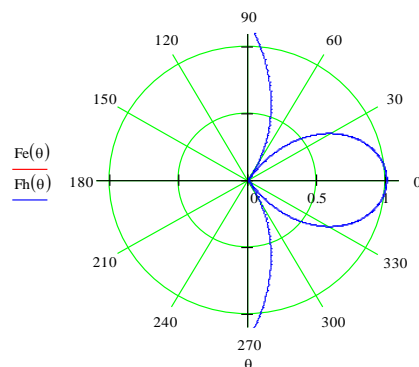


Рис.1. ДС для відкритого кінця круглого хвилеводу

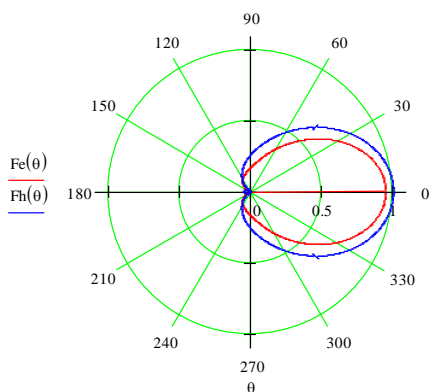


Рис.2. ДС для конічного рупора в E (Fe) та H (Fh) площинах

Розрахована ДС буде близька до реальної і буде забезпечувати належне опромінення дзеркала і що має мінімальний рівень бічних пелюсток, мінімальні розміри, фазовий центр, необхідну діапазонність, невелику вагу і достатню механічну міцність кріплення, буде забезпечувати необхідну стійкість до дії метеоумов і можливість повної герметизації тракту фідера.