

СПРЯМОВАНІСТЬ КОРОТКИХ АНТЕН

Білоброд І.С..

Науковий керівник – доц., к.т.н. Крушевський Ю.В.

Масове використання мобільних радіотелефонів (МРТ) є на сьогодні незаперечним фактом. Цей вид комунікацій передбачає роботу системи стільникового мобільного зв'язку з використанням апаратури певних стандартів. Найпоширенішими з них на сьогодні є стандарти GSM-900 та GSM-1800. МРТ цих стандартів працюють у режимі передавання відповідно у частотних діапазонах 890...915 МГц та 1710...1785 МГц.

У сучасних МРТ використовуються дипольні, антени. В даному випадку дипольна антена представляє собою несиметричний чверть хвильовий вібратор. При дослідженні розглянемо розподіл полів в ближній і проміжній зонах.

Щоб дослідити діаграми спрямованості використаємо основну формулу яку вивели з формул трьох складових у сферичних координатах \dot{E}_{mr} , $\dot{E}_{m\theta}$ та $\dot{H}_{m\phi}$ це - комплексні амплітуди відповідно радіальної, меридіональної складових електричного поля та екваторіальної складової магнітного поля, задаючи значення kr і r у дану формулу

$$E = E_0 \sqrt{4 \left[\left(\frac{1}{kr} \right)^4 + \left(\frac{1}{kr} \right)^6 \right] \cdot \cos^2 \left(kr + \arctg \frac{1}{kr} \right) \cdot \cos^2 \theta + \left\{ \left[\frac{1}{kr} - \left(\frac{1}{kr} \right)^3 \right]^2 + \left(\frac{1}{kr} \right)^4 \right\} \cdot \cos^2 \left(kr + \arctg \frac{kr}{k^2 r^2 - 1} - \frac{\pi}{2} \right) \cdot \sin^2 \theta}$$

Наприклад, випадки, коли $r = 1 \text{ см}$ ($kr = 0.2$), $E_{mr} = 2,04 E_{m\theta}$ і $r = 5 \text{ см}$ ($kr = 1$), $E_{mr} = 2,82 E_{m\theta}$.

Отже можна зробити висновок, що на малих відстанях, коли $kr \leq 5$, амплітуди складових електричного поля E_{mr} і $E_{m\theta}$ є величинами одного порядку і на результат векторного додавання буде мати великий вплив фазовий зсув $\Delta\varphi$. Так, у межах $0 \leq kr \leq 5$ $\Delta\varphi(r)$ зміниться від π до майже $\pi/2$, а $\cos \Delta\varphi$ - від 0 до 1. Через це діаграми спрямованості випромінювача по електричному полю змінюються від горизонтальної «вісімки» до вертикальної й знову до горизонтальної.