ДИФРАКЦИЯ ПОЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДИПОЛЯ НА МНОГОСЛОЙНОМ БИИЗОТРОПНОМ ШАРЕ

Куц А. И., Шушкевич Г. Ч.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», Гродно, Беларусь, e-mail: sadako1983@mail.ru, g_shu@rambler.ru

Пусть пространство R^3 разделено концентрическими сферами $S_j(r_j = a_j)$, $j=\overline{0,k}$, k>1, с центром в точке O на k+2 области: $D_0(r>a_0)$, $D_j(a_j<r<a_{j-1})$, $j=\overline{1,k}$, $D_{k+1}(r<a_k)$. Область D_0 заполнена средой с диэлектрической проницаемостью ε_0 и магнитной проницаемостью μ_0, а области D_j – однородной биизотропной средой, материал которой характеризуется параметрами ε_j, μ_j, G_j, Z_j, $j=\overline{1,k+1}$. На расстоянии $h(h>a_0)$ от точки O расположен электрический диполь Герца, колеблющийся с круговой частотой ω. Будем полагать, что на поверхностях S_j отсутствуют поверхностные токи и заряды, а электрический диполь ориентирован вдоль оси шара.

Обозначим через $\vec{E}_e$ и $\vec{H}_e$, соответственно, вектор напряженности электрического и магнитного поля диполя. В результате взаимодействия электромагнитного поля диполя с многослойным биизотропным шаром образуются вторичные поля. Пусть $\vec{E}_j$, $\vec{H}_j$ – вторичные поля в области D_j, $j=\overline{0,k+1}$. Реальное электромагнитное поле определяется с помощью формул:

$$\vec{\mathrm{E}}^{(j)}=\mathrm{Re}\left(\vec{E}_j\,e^{-i\omega t}\right),\quad \vec{\mathrm{H}}^{(j)}=\mathrm{Re}\left(\vec{H}_j\,e^{-i\omega t}\right),\ j=\overline{0,k+1},$$ i – мнимая единица.

Постановка задачи. Определить вторичные электромагнитные поля $\vec{E}_0$, $\vec{H}_0\in C^1(D_0)\cap C(\bar{D}_0)$, $\vec{E}_j,\vec{H}_j\in C(D_j)\cap C(\bar{D}_j)$, которые удовлетворяют уравнениям Максвелла

$$\mathrm{rot}\,\vec{E}_0=i\omega\mu_0\vec{H}_0,\qquad \mathrm{rot}\,\vec{H}_0=-i\omega\varepsilon_0\vec{E}_0,$$

$$\mathrm{rot}\,\vec{E}_j=i\omega\left(\mu_j\vec{H}_j+Z_j\vec{E}_j\right),\qquad \mathrm{rot}\,\vec{H}_j=-i\omega\left(\varepsilon_j\vec{E}_j+G_j\vec{H}_j\right),\qquad j=\overline{1,k+1},$$

где $G_j=(\tau_j+i\kappa_j)\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}$, $Z_j=(\tau_j-i\kappa_j)\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}$, κ_j – параметр киральности, τ_j – параметр Теллегена, граничным условиям на поверхности сферы $S_j(r_j=a_j)$

$$\left[\vec{n},\,\vec{E}_e+\vec{E}_j\right]\Big|_{S_j}=\left[\vec{n},\,\vec{E}_{j+1}\right]\Big|_{S_j},\quad \left[\vec{n},\,\vec{H}_e+\vec{H}_j\right]\Big|_{S_j}=\left[\vec{n},\,\vec{H}_{j+1}\right]\Big|_{S_j},\quad j=\overline{0,k},\qquad (1)$$

где $\vec{n}$ − единичная нормаль к поверхности S_j (при $j\neq 0$ в граничных условиях (1) будут отсутствовать векторы $\vec{E}_e$, $\vec{H}_e$) и условию излучения на бесконечности [1].

Литература