А. А. Шамына
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

ГРАНИЧНАЯ ЗАДАЧА О ПРОХОЖДЕНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ ЧЕРЕЗ БЕСКОНЕЧНУЮ ПЕРИОДИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ БИИЗОТРОПНЫХ СЛОЁВ

Самым общим случаем изотропных сред в электродинамике являются биизотропные среды. Их электромагнитные свойства описываются материальными уравнениями $\vec{D} = \varepsilon\vec{E} + (\chi + i\alpha)\vec{H}$; $\vec{B} = (\chi - i\alpha)\vec{E} + \mu\vec{H}$. Здесь ε, μ – диэлектрическая и магнитная проницаемости среды, α – параметр гиротропии, χ – параметр невзаимности.

Рассмотрим граничную задачу о прохождении плоской циркулярно поляризованной волны, падающей нормально на периодическую систему из p пластинок среды 2 толщиной d_2, находящихся на расстоянии d_1 друг от друга в среде 1. Уравнения падающей волны $\vec{E}_\nu^n = (\vec{i} + i\nu\vec{j})E_\nu^n e^{-i(\omega t - k_\nu^1 z)}$; $\vec{H}_\nu^n = -b_\nu^1\vec{E}_\nu^n$. Здесь $\vec{E}_\nu^n$, $\vec{H}_\nu^n$ – электрическая и магнитная напряжённости соответственно, $-b_\nu^1$ – коэффициент пропорциональности [1], $\nu = +1$ – право поляризованная волна, $\nu = -1$ – лево поляризованная волна. Требуется исследовать зависимость $\left|R_\nu\right|$ от d_1/λ, где R_ν - коэффициент отражения.

Для системы из p пластинок R_ν^p задаётся рекуррентной формулой.

$$R_\nu^p = \frac{\rho_\nu^{12}\rho_\nu^{12}\left(1-\eta_\nu^2\eta_{-\nu}^2\right) + \rho_\nu^{12}\eta_\nu^1\eta_{-\nu}^1\left(\eta_\nu^2\eta_{-\nu}^2 - \rho_{-\nu}^{12}\rho_\nu^{12}\right)R_\nu^{(p-1)}}{\rho_\nu^{12}\left(1-\rho_{-\nu}^{21}\rho_\nu^{21}\eta_\nu^2\eta_{-\nu}^2\right) + \eta_\nu^1\eta_{-\nu}^1\left(\rho_{-\nu}^{21}\rho_\nu^{21}\eta_\nu^2\eta_{-\nu}^2 - \rho_{-\nu}^{12}\rho_\nu^{12}\right)R_\nu^{(p-1)}}, \qquad (1)$$

где ρ_ν^{12}, ρ_ν^{21} и η_ν^1, η_ν^2 – коэффициенты отражения и фазы [1].

График зависимости модуля коэффициента отражения от расстояния d_1/λ для $p = 20$ пластинок изображён на рисунке 1.

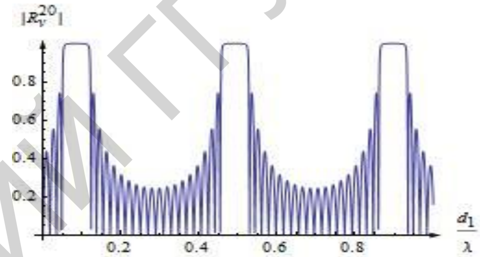

Рисунок 1 – График зависимости $\left|R_\nu^{20}\right|$ от d_1/λ.

Литература

1. Капшай В.Н., Прохождение плоских электромагнитных волн через биизотропный слой в биизотропной среде / В.Н. Капшай, А.А. Шамына, А.Н. Годлевская // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2011. – № 6(69). С. 80-87.