

УДК 621.396

СОБСТВЕННЫЕ ВОЛНЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРЯМОУГОЛЬНОГО ВОЛНОВОДА С ВПАДИНАМИ НА ШИРОКОЙ СТЕНКЕ, ЗАПОЛНЕННЫМИ ДИЭЛЕКТРИКОМ

НАЙДЕНКО В. И., ШУМАКОВ Д. С.

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»,
Украина, Киев, 03056, пр-т Победы 37*

Аннотация. Приведено решение граничной задачи для собственных волн периодической структуры, состоящей из прямоугольного волновода с впадинами на широкой стенке, заполненными диэлектриком, полученное методом Галеркина. Типы волн анализируются с учетом симметрии структуры и поля. Представлены результаты расчетов основных характеристик собственных волн в основной полосе пропускания

Ключевые слова: метод Галеркина; коэффициенты разложения полей; дисперсия; электрическая стенка; магнитная стенка; сопротивление связи

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время в связи с повышенным интересом к метаматериалам используют специальные волноводы — композитные право/левосторонние структуры. К преимуществам таких волноводных структур по сравнению с планарными возможно отнести практически полное отсутствие потерь на излучение, возможность перехода на меньшие размеры и длины волн, а также независимость характеристик от сторонних влияний.

В качестве структуры, поддерживающей левостороннее распространение, может выступать прямоугольный волновод с впадинами на одной или обеих широких стенках, заполненными диэлектриком [1, 2]. С использованием метода эквивалентных цепей в [3, 4] проанализированы дисперсионная характеристика и коэффициент передачи прямоугольного волновода с впадинами на одной из широких стенок.

В данной работе с помощью решения соответствующей граничной задачи найдены электродинамические характеристики прямоугольного волновода с впадинами на широкой стенке, заполненными диэлектриком. На основе расчетных данных показано левостороннее распространение волн в данной структуре. Результаты расчетов согласуются с приведенными в литературе экспериментальными данными.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Геометрия исследуемого прямоугольного волновода с впадинами на широкой стенке, заполненными диэлектриком, приведена на рис. 1. Область над впадинами имеет параметры ϵ_1 , μ_1 . Длина впадин составляет $l \leq a$, ширина L_1 , высота t , период L_2 . Впадины заполнены материалом с параметрами ϵ_2 , μ_2 .

Для проведения расчетов разобьем структуру на две области: область I ($y > 0$) и область