

# ПРИМЕНЕНИЕ ВЕКТОРНОЙ ТЕОРИИ СФЕРОИДАЛЬНЫХ ОТКРЫТЫХ РЕЗОНАТОРОВ ПРИ ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИХ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

ассист. Петровский М.В., асп. Журба В.О.,  
вед. инж. Крутько Ю.А., студ. В.А. Зленко, студ. Ю.В. Шульга

В технике и электронике миллиметровых и субмиллиметровых (МСМ) волн широкое применение нашли сфероидальные и полусферические открытые резонаторы (ОР), которые являются базовыми элементами многих измерительных и функциональных устройств [1]. Общие свойства таких ОР достаточно изучены в работах [1,2]. Однако, при использовании ОР в качестве колебательных систем реальных технических устройств и электровакуумных приборов МСМ волн актуальной является задача идентификации, для заданного диапазона частот, экспериментальных данных с теоретическими оценками основных электродинамических характеристик таких систем (резонансных и спектральных характеристик, амплитудного распределения полей в объеме и на зеркалах ОР). Такие исследования являются базовыми при изучении волновых процессов в ОР с металлодиэлектрическими неоднородностями, введенными в их объем [3].

Целью данной работы является оценка возможности применения векторной теории ОР [4] при описании экспериментальных исследований резонансных и спектральных характеристик сфероидальных и полусферических ОР миллиметрового диапазона волн.

В работе, для конкретной геометрии зеркал и заданного диапазона частот (69 ÷ 79 ГГц) проведено

сравнение теоретических и экспериментальных результатов исследования сфероидальных и полусферических ОР. Показано, что векторная теория ОР может быть использована при анализе и оценке достоверности данных экспериментальных результатов исследований таких устройств.

На основании векторной теории ОР, и экспериментальных исследований изучены особенности электродинамических характеристик сфероидального и полусферического ОР, для конкретной геометрии зеркал. Сделаны выводы об адекватности используемой векторной теории ОР для эксперимента. Путем использования скалярной теории ОР, получены зависимости радиусов каустик полей основного типа колебания, при изменении расстояния между зеркалами, а также огибающих радиусов каустик полей между зеркалами ОР при фиксированном их положении, что позволило определить конкретные размеры апертур зеркал, которые могут быть использованы в эксперименте.

#### Литература

1. Техника субмиллиметровых волн / Р.А. Валитов, С.Ф. Дюбко, В.В. Камышан и др.; Под ред. Р.А. Валитова. – М.: Сов. радио, 1969. – 480 с.
2. Вайнштейн Л.А. Теория дифракции. Электроника СВЧ. – М.: Радио и связь, 1995. – 600 с.
3. О возможности применения квазиоптических открытых резонансных металлодиэлектрических структур в электронике КВЧ / Г.С. Воробьев, М.В. Петровский, А.С. Кривец // Изв. вузов. Радиоэлектроника. – 2006. – Т49, №7. – С. 56 – 61.
4. Cullen A.L. Millimeter-wave open-resonator techniques // International Journal of Infrared and Millimeter Waves. – 1983. – Vol.10. – P. 233–281.