

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОНОПОЛЬНОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ

Скоропад М.А., Магро В.И.

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. Магро В.И.

Национальный горный университет, Украина

E-mail: skoropadma@ukr.net

Аннотация — Построена математическая модель аксиально-симметричного монопольного излучателя (МИ). Приведены результаты расчета характеристик излучения антенны.

1. Введение

Аксиально-симметричные монопольные излучатели находят широкое применение в различных мобильных коммуникационных системах. К преимуществам данных антенн следует отнести возможность формирования различных диаграмм направленности путем изменения геометрических размеров такой антенны.

Хотя МИ известны достаточно давно, но в гигагерцовом диапазоне длин волн данный тип антенн еще не достаточно исследован. МИ относятся к всенаправленным антеннам и могут найти широкое применение в беспроводных системах связи, таких как WiMAX. Наличие экрана формирует необходимую однолучевую направленность во всей полосе частот. Такие антенны обладают компактностью и дешевизной исполнения.

В докладе описано построение математической модели антенны с помощью метода конечных элементов.

2. Основная часть

МИ представляет собой вертикальный монополю высотой d_1 , который находится над круглым металлическим экраном с внутренним радиусом r и внешним радиусом R . Вертикальный монополю создан отрезком центральной жилы коаксиального кабеля (рис. 1).

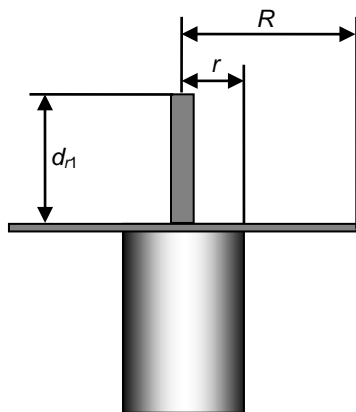


Рис. 1

Проведенный анализ полученных распределений компоненты электромагнитного (ЭМ) поля МИ с высотой монополя $\lambda/4$ позволил условно разделить исследуемые МИ на две группы с радиусами экрана кратными $\lambda/2$ (первая группа) и кратными непарному числу $\lambda/4$ (вторая группа).

Для МИ первой группы наблюдается распределение электромагнитного поля с максимумом в центре антенны. Таким образом, особенностью МИ данной группы является наличие двух вариаций

поля вдоль радиуса экрана с минимумом, который находится на фиксированном расстоянии от края МИ.

Характерной особенностью МИ второй группы является то, что интерференционная картина, которая формируется в ближней зоне, имеет вид колец, амплитуда которых уменьшается при отдалении от центра МИ. Таким образом, особенностью МИ данной группы является формирование в ближней зоне распределений поля в виде «пространственной волновой решетки».

На рис. 2 показаны зависимости угла максимального излучения двух групп МИ от радиуса экрана.

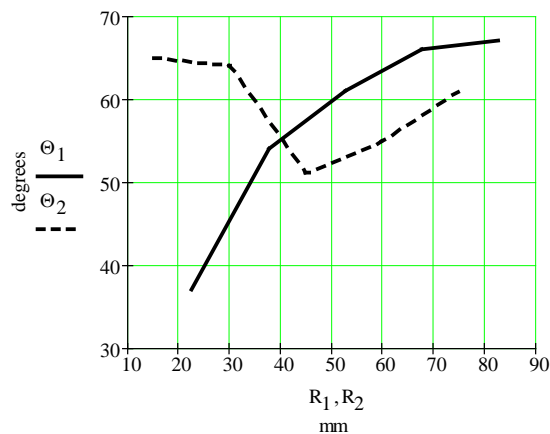


Рис. 2

3. Заключение

Проведенный анализ полученных ДН позволяет выявить закономерность изменения главного направления излучения исследуемых МИ с высотой монополя $d_1 = \lambda/4$ от плоскости экрана.

4. Список литературы

- [1] Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ / Д.М.Сазонов. — М.: Высшая школа, 1988. — 432 с.
- [2] Банков С.Е. Анализ и оптимизация СВЧ структур с помощью HFSS / С.Е. Банков, А.А. Крушин, В.Д. Разевич. — М.Солон-Пресс, 2004. — 283 с.

MATHEMATICAL MODELING OF A SMALL DIPOLE

Scoropad M.A., Magro V.I.

Scientific adviser: Magro V.I.

National Mining University, Ukraine

Abstract — The mathematical model of an axially symmetric of a small dipole is built. The radiation characteristics of the antenna are calculated.