СЕКЦИЯ 4.
ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

АНИЗОТРОПНЫЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ КОЛЬЦЕВЫХ ДИФРАКЦИОННЫХ СТРУКТУР

Али Саад Фархат, Вилькоцкий М.А., Лыньков Л.М.
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (г. Минск)

Кольцевые дифракционные структуры применяются при создании технических средств защиты информации для избирательного пропускания волн СВЧ диапазона, что весьма важно для создания элементов активных и пассивных систем.

Известно, что для определения рассеяния волн изотропной средой необходимо задать тензор проницаемой среды в общем случае является тензора третьего ранга, т.е. если возбуждение осуществляется E11, то возникающие в результате поля запишется как E1=ε111·E11; E2=ε211E11; E3=ε311·E11. Число коэффициента ε при этом равно 27. Известно также, что для искусственных объемных структур представляющих собою металлические включения либо плоскости тензор диэлектрической проницаемости может иметь члены меньшие единицы и нуля [1]. Следует заметить, что при выполнении условий, ограничивающих период пространственной структуры, степень ранга может быть понижена за счет высокой степени симметрии исходной структуры. При этом согласно принципа Неймана, элементы симметрии тензора свойств должны включать элементы симметрии исходной дифракционной структуры.

Авторами была рассмотрена структура, приведенная на рисунке геометрии, в которой все элементы расположены в узлах кубической решетки и удовлетворяют критерию

$D_x=D_{x2}=D_{x3}\leq\lambda/2,\ a< d=\lambda/2\pi.$ (1)

При таких параметрах возможно снижение ранга тензора до двух и приведение его к диагональному виду

$$\begin{bmatrix} S_1 & 0 & 0 \\ 0 & S_2 & 0 \\ 0 & 0 & S_3 \end{bmatrix}$$

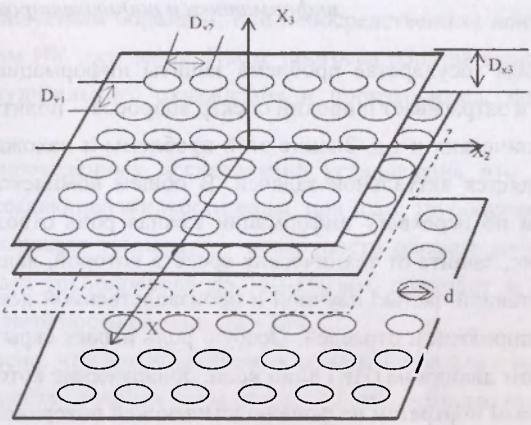

Рис. 1

Действительно, расчеты эксперимента показали, что в первом приближении представленная система может рассматриваться как анизотропная среда, описываемая тензором второго ранга.

При условии (1) диапазон изменения коэффициентов и качественные свойства такого тензора сводятся к следующему:

$S_{11} \geq 1;\quad 0{,}5 > S_{12} \geq 0;\quad S_{22} \approx 1.$

Для выяснения точных значений коэффициентов необходимы дополнительные исследования. Однако авторы надеются, что подход к анализу параметров периодических металлодиэлектрических структур основанный на применении методов принятых в кристаллофизике позволит обобщить результаты анализа сложной дифракционной задачи, облегчив их практическое использование.

Литература

1. Pendry J.B., Holden A.J., Stewart W.J., Youngs I. // Phys.Rev.Lett.1996. V.76. №25.