

раметров входного и выходного потоков, потоков отказа программно-аппаратного обеспечения и потока восстановления работоспособности ИВС, а также получить оценку надежности ПО исходя из его ресурсоемкости (количества входных и выходных данных) и особенностей структуры языковых средств представления задачи управления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Самойленко А.П.* Основы теории надежности автоматизированных систем обработки информации и управления. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. – 122 с.
2. *Холстед М.Х.* Начала науки о программах. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 128 с.

УДК 539:620.179.16

Ю.В. Юханов, Е.С. Огурцов

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗЛУЧЕНИЯ И РАССЕЯНИЯ ЛИНЕЙНОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ ИЗ СКОШЕННЫХ ВОЛНОВОДОВ В СЛУЧАЕ Е-ПОЛЯРИЗОВАННОЙ ВОЛНЫ

Исследования диаграмм рассеяния и направленности антенной решетки скошенных волноводов являются актуальными [1-3]. Одним из возможных способов расширения углов сканирования фазированных антенных решеток является использование в качестве излучающих элементов скошенных волноводов. Также для приведения диаграммы направленности антенны к требуемому сектору обзора радиотехнических систем посадки летательных аппаратов волновод может быть скошен под углом α к плоскости экрана [1]. Целью данной работы является расчет характеристик, диаграмм рассеяния, диаграмм направленности, линейной антенной решетки из скошенных волноводов в азимутальной плоскости (ЛАР СА) для случая Е-поляризованной волны.

Постановка задачи. Дана антенна в виде бесконечной периодической решетки полубесконечных плоскопараллельных волноводов A_m ($m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm \infty$) с размерами раскрытов $\frac{a}{\cos \alpha} + b$, расположенных на идеально проводящей плоскости на расстоянии $T = \frac{a}{\cos \alpha} + b$ друг от друга (рис.1).

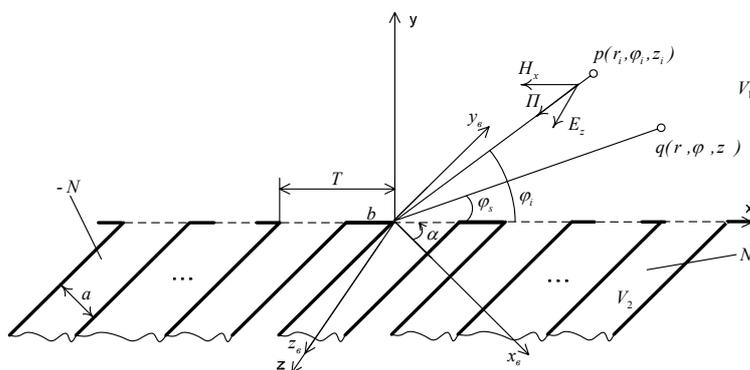


Рис. 1. Постановка задачи. Е-поляризованная волна

В режиме излучения каждый из элементов решетки возбуждается трактовой волной основного типа $H_1 (E_m^{(T)}, H_m^{(T)})$ единичной амплитуды с поэлементным набегом фаз ϕ :

$$E_m^{(T)} = I_z E_0 \sin \frac{\pi x}{a} e^{-ik_1 y + im\phi}; \quad H_m^{(T)} = I_x E_0 \frac{k_1}{k} \sin \frac{\pi x}{a} e^{-ik_1 y + im\phi}; \quad (y \leq 0), \quad (1)$$

В режиме приема на решетку под углом φ_i падает плоская Е-поляризованная волна единичной амплитуды:

$$E^i = I_z e^{ik(x \cos \varphi_i + y \sin \varphi_i)}; \quad H^i = -I_x \sin \varphi_i e^{ik(x \cos \varphi_i + y \sin \varphi_i)}; \quad (y \geq 0). \quad (2)$$

Необходимо найти характеристики излучения и рассеяния линейной антенной решетки из скошенных волноводов.

Решение задачи.

Рассмотрим область V_1 .

Для области V_1 из леммы Лоренца получим интегральное уравнение относительно E_z и H_x на одном периоде решетки

$$\int_0^T H_{x1}(u) K(x, u) du - 2E_{z1}^i(x) = -E_{z1}(x), \quad (3)$$

$$K(x, u) = -\frac{ki}{T} \sum_{m=-\infty}^{\infty} \frac{e^{i\kappa_m(u-x)}}{\sqrt{\kappa_m^2 - k^2}}; \quad \kappa_m = \frac{2\pi}{T} m - k \cos \varphi_i.$$

Рассмотрим область V_2 .

Для области V_2 из леммы Лоренца получим интегральное уравнение

$$E_{z2}(p) - 2E_z^{(T)}(p) = \int_0^{a/\cos \alpha} E_{z2}^e(x', q) H_{x2}(x') dx'$$

Учитывая непрерывность касательных составляющих векторов напряженностей ЭМ поля в раскрытие волновода получим полную систему интегральных уравнений Фредгольма второго рода:

$$\left\{ \begin{array}{l} \int_0^{a/\cos \alpha} H_{x1}(u) K(x, u) du + \int_{a/\cos \alpha}^T H_{x1}(u) K(x, u) du = 2E_{z1}^i(x), \quad x \in [a/\cos \alpha, T]; \\ \int_0^{a/\cos \alpha} H_{x1}(u) [K(x, u) + E_{z2}^e(x, u)] du + \int_{a/\cos \alpha}^T H_{x1}(u) K(x, u) du = 2E_{z1}^i(x) - 2E_z^{(T)}(x), \\ x \in [0, a/\cos \alpha]. \end{array} \right. \quad (4)$$

В работе составлены алгоритмы и программы, выполнены расчеты. Результаты расчетов приведены на рисунках.

На рис. 2 приведена диаграмма направленности одного скошенного волновода для случая Е-поляризованной волны при $\alpha = 34^\circ$, $a = 0,42 \lambda$.

На рис. 3 представлена диаграмма рассеяния одного скошенного волновода для случая Е-поляризованной волны при $\alpha = 34^\circ$, $a = 0,42 \lambda$. На рис. 4 представ-

лена диаграмма направленности азимутальной антенной решетки из скошенных волноводов в азимутальной плоскости (ЛАР СА) с количеством элементов $2N=16$ для случая Е-поляризованной волны при $\alpha = 38^0$, $a = 0,42 \lambda$, $\varphi_i = 75^0$.

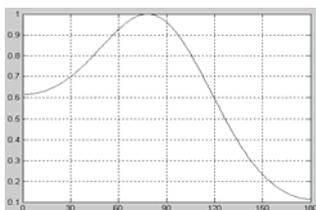


Рис. 2. Диаграмма направленности одного скошенного волновода

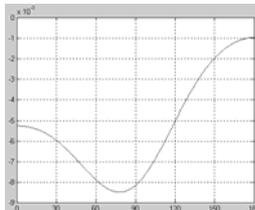


Рис. 3. Представлена диаграмма рассеяния одного скошенного волновода

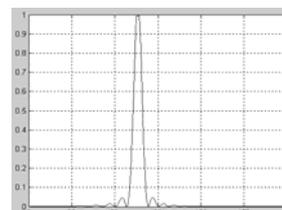


Рис. 4. Диаграмма направленности азимутальной антенной решетки из скошенных волноводов

В статье, по отношению к известным опубликованным ранее исследованиям, даны новые научные положения и результаты численных экспериментальных исследований характеристик, диаграмм направленности, диаграмм рассеяния, азимутальной антенной решетки из скошенных волноводов в азимутальной плоскости РТС посадки летательных аппаратов на основной и высших модах для случая падения Е-поляризованной волны. Применены методы математической физики: интегральных уравнений Фредгольма на основе леммы Лоренца и метод численных исследований систем линейных алгебраических уравнений по точкам коллокации Крылова-Боголюбова. Разработано новое программное обеспечение в среде MATLAB 6.1. Выполнены расчеты и представлены результаты численных экспериментальных исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоцерковский Г.Б., Красюк В.Н. Задачи и расчеты по курсу «Устройства СВЧ и антенны»: Учебное пособие. Изд-во СПбГУ аэрокосмического приборостроения. – СПб.: РИО ГУАП, 2002.
2. Юханов Ю.В., Огурцов Е.С. Исследование характеристик скошенной плоскопараллельной волноводной антенны, диаграмм рассеяния и диаграмм направленности для случая Н-поляризованной волны. Вестник МГОУ, №1, 2008.

УДК 681.518.54

Г.Г. Галустов, И.В. Сидько, Д.В. Мирвода

ФОРМИРОВАНИЕ РЕШАЮЩЕГО ПРАВИЛА КЛАССИФИКАТОРА СИГНАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТОХАСТИЧЕСКОГО КОДИРОВАНИЯ

При решении задач распознавания сигналов в условиях непараметрической априорной неопределённости наиболее часто встречающаяся на практике ситуация, когда канал передачи информации не задан и задача различимости классов традиционными методами не решается. В этом случае можно поступить следующим образом.

Будем полагать, что выходные сигналы канала передачи информации – это реализации, представленные в пространстве информативных признаков, что задана классифицированная обучающая выборка