2. Berry M.V., Keating J.P. The Riemann Zeros and Eigenvalue Asymptotics // SIAM Review. – 1999. – v. 41, N 2. – P. 236–266.
3. Санников С.С. О некомпактной группе симметрии осциллятора // ЖЭТФ. – 1965. – т. 49, вып. 6. – С. 1913–1922.
4. Majorana E. Teoria relativistica di particelle con momento intrinseco arbitrario // Nuovo Cimento. – 1932. – v. 9. – P. 335–344.

АНАЛИЗ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ, ОПИСЫВАЮЩЕЙ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В ОБЪЕМНЫЕ В АНТЕННЕ ДИФРАКЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Стешенко С.А.

Институт радиофизики и электроники им. А.Я. Усикова НАН Украины, Харьков, Украина

В данной работе рассмотрена математическая модель антенны вытекающих волн (или антенны дифракционного излучения, как ее принято называть в отечественной литературе), предложенной впервые в работе [1].

Действие этой антенны основано на эффекте преобразования поверхностной волны диэлектрического слоя в объемную на конечном числе рассеивателей. В качестве рассеивателей могут выступать канавки, вырезанные в металлической подложке. Такие рассеиватели формируют гребенку, однородную в одном из направлений. При этом длина гребенки в направлении однородности настолько велика, что такая антенна хорошо описывается двумерной моделью.

Двумерные модели антенны для случая нулевого зазора между слоем диэлектрика и решеткой были построены в [2] для *E*-поляризации и в [3] для *H*-поляризации. Случай *H*-поляризации для произвольного зазора между диэлектрическим слоем и решеткой рассмотрен в [4].

Как правило, в статьях, опубликованные в физических журналах, не уделяется должное внимание корректной математической формулировке рассматриваемой проблемы. В этой работе внимание уделено строгой постановке краевой задачи для случая *H*-поляризации с учетом условия на бесконечности для открытых волноводных систем [5] и численному методу ее решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Itoh T. Application of Gratings in a Dielectric Waveguide for Leaky-Wave Antennas and Band-Reject Filters. // IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques. – 1977. – v.25, N12. – P. 1134–1138.
2. Uchida K. Numerical Analysis of Surface-Wave Scattering by Finite Periodic Notches in a Ground Plane. // IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques. – 1987. – v.35, N5. – P. 481–486.
3. Park K., Lee J., Eom H., Hwangbo H., Chun W. TM-mode radiation of dielectric-grating antenna. // 17th AIAA Intern. Communications Satellite Systems Conf. and Exhibit. – 1998. – P. 305–312.
4. Steshenko S.O. The Accurate Two-Dimensional Model of the Effect of the Surface Waves Transformation into the Spatial Modes. // Telecom. and Radio Engin. – 2006. – v.65, N19. – P.1765–1782.
5. Nosich A.I. Radiation conditions, limiting absorption principle, and general relations in open waveguide scattering. // J. Electromag. Waves and Applic. – 1994. – v.8, N3. – P. 329–353.

ЗАЛЕЖНІСТЬ СТІЙКОСТІ ВІД ВЕЛИЧИНИ УЯВНОЇ ЧАСТИНИ КОЕФІЦІЄНТІВ

* *Філер З. Ю., Чуйкова А.С.*

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка, Кіровоград, Україна

Завдання роботи полягають у дослідженні впливу комплексних коефіцієнтів на стійкість та розробці методів відшукання кута повороту радіуса-вектора годографа Михайлова. Це є актуальним тому, що теорія стійкості широко використовується для систем автоматичного керування.

1. Критерій Михайлова. Для диференціального рівняння (ДР) зі сталими коефіцієнтами $a_n y^{(n)} + a_{n-1} y^{(n-1)} + \ldots + a_1 y' + a_0 = 0$. характеристичним рівнянням є $f(\lambda) = a_n y^n + a_{n-1} y^{n-1} + \ldots + a_1 y + a_0 = 0$.

Критерій Михайлова геометрично формулюється для годографа функції $f(i\omega)$: якщо при зміні ω від 0 до $+\infty$ радіус-вектор здійснює поворот на кут $\Phi=\pi n/2$ проти годинникової стрілки, то система асимптотично стійка. Існує і алгебраїчне формулювання цього критерію: корені дійсної $u(\omega) = \Re f(i\omega)$ та уявної $v(\omega) = \Im f(i\omega)$ частин функції $f(i\omega)$ при зміні ω від 0 до $+\infty$. чергуються, між двома послідовними коренями однієї міститься: один корінь іншої. Очевидно $u(\omega) = a_0 - a_2\omega^2 + \ldots$, $v(\omega) = a_1\omega - a_3\omega^3 + \ldots$ [1]. Перенесено застосування критерію Михайлова на рівняння з комплексними коефіцієнтами. ДР із комплексними коефіцієнтами є стійким, якщо радіус-вектор годографа робить поворот навколо точки (0,0) на кут $\Phi=\pi n$. Як і в [1], виконується фінітизація замінами аргументу $\omega = t/(1-t)$ і функції $f := (1-|t|)^n f$. Але $t \in (-1;1)$.

2. Методи відшукання кута повороту годографа. Його можна знайти:

– за допомогою тангенса

$$\phi_{n+1} = \phi_n + \operatorname{arctg}\left(\frac{u(t_n)v(t_{n+1}) - v(t_n)u(t_{n+1})}{\left(u(t_n)u(t_{n+1}) + v(t_n)v(t_{n+1})\right)} \right);$$

– за допомогою векторного добутку

$$\phi_{n+1} = \phi_n + \arcsin\left(\frac{u_k v_{k+1} - v_k u_{k+1}}{\sqrt{u_k^2 + v_k^2}\sqrt{u_{k+1}^2 + v_{k+1}^2}} \right);$$

– за допомогою скалярного добутку

$$\phi_{n+1} = \phi_n + \arccos\left(\frac{u_k u_{k+1} + v_k v_{k+1}}{\sqrt{u_k^2 + v_k^2}\sqrt{u_{k+1}^2 + v_{k+1}^2}} \right).$$