

М. О. Бусел
(ВА РБ, Минск)

РАСЧЕТ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ

Цилиндрические антенные решетки (ЦАР), представляющие собой системы идентичных излучателей, расположенных на цилиндрической поверхности, удобно применять для безискаженного электрического сканирования в широком диапазоне углов. ЦАР можно представить в виде M расположенных вдоль оси OZ кольцевых антенных решеток, каждая из которых состоит из N излучателей. Это позволяет использовать, так называемое, разделяющееся амплитудно-фазовое распределение возбуждения элементов решетки. Тогда выражение для ее диаграммы направленности (ДН) может быть записано в виде:

$$F(\theta, \phi) = \left| \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N f_1(\theta, \phi) A_{\lambda_m} A_{\kappa_n} e^{i(\Phi_{\lambda_m} + \Phi_{\kappa_n})} e^{ikz_m \sin \theta} e^{i\chi \cos \phi_n} \right|,$$

где $f_1(\theta, \phi)$ – ДН одиночного излучателя; A_{λ} (A_{κ}) и Φ_{λ} (Φ_{κ}) – амплитудное и фазовое распределения возбуждения элементов решетки в плоскости образующей цилиндра и в плоскости кольца соответственно; $e^{ikz_m \sin \theta}$ и $e^{i\chi \cos \phi_n}$ – коэффициенты, компенсирующие фазовые набеги поля излучения (m, n) – го элемента, расположенного на криволинейной поверхности антенны, при распространении до плоского фронта волны.

По результатам расчетов построены ДН ЦАР (рис.1).

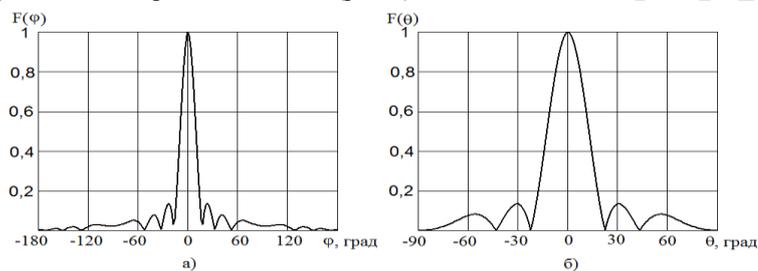


Рисунок 1 – ДН в плоскости кольца (а) и в плоскости образующей (б)

Описанный расчет ДН ЦАР является приближенным и обеспечивает предварительную оценку направленности антенны при проектировании.

Литература

- 1 Воскресенский Д.И. Проектирование фазированных антенных решеток/ Д.И. Воскресенский, В.И. Степаненко, В.С. Филиппов – Мн.: Радиотехника, 2003. – 632 с.
- 2 Josefsson L. Conformal array antenna theory and design/ L. Josefsson, P. Persson – New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2006. – 488 p.