

ДИАПАЗОННЫЕ СВОЙСТВА ДИРЕКТОРНОЙ АНТЕННЫ ИЗ СПИРАЛЬНЫХ ПРОВОДНИКОВ

Пташинский Г.В.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Юрцев О.А.

Белорусский государственный университет информатики радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: Yurtsev_o@mail.ru

Аннотация — Численно исследована директорная антенна, выполненная из спиральных проводников. Проведен анализ степени уменьшения размеров вибраторов и диапазонные свойства антенны в зависимости от параметров спирального проводника.

тенны на средней частоте f_0 равно $R = 50$ Ом, $X = 0$, волновое сопротивление фидера $\rho = 50$ Ом.

1. Введение

Вопрос о применении спиральных проводников для уменьшения размеров проволочной антенны не нов. Однако конкретных данных в литературе применительно к директорной антенне недостаточно, чтобы обоснованно принять решение о целесообразности применения спиральных проводников. В докладе рассматривается этот вопрос.

2. Основная часть

При численном моделировании использовался метод интегральных уравнений в тонкопроволочном приближении [1]. При решении интегрального уравнения методом моментов реактивное поверхностное сопротивление проводника, эквивалентное спиральному проводнику, определялось формулой [2]

$$X_s \approx 480\pi^4 \left(\frac{A_0}{\lambda} \right) \left(\frac{A_0}{H_0} \right)^2 [\text{Ом}], \quad (1)$$

где A_0, H_0 — радиус и шаг спирали; λ — длина волны.

Численный анализ показал, что чем больше отношение A_0/H_0 , тем больше X_s и меньше резонансная частота антенны. При уменьшении H_0 резонансная частота и полоса частот по критерию согласования уменьшается. На рис. 1 показана зависимость резонансной частоты f_0 для директорной антенны с линейным рефлектором и одним директором в зависимости от H_0 при $A_0 = 0,003\lambda = 3$ мм. Антенна из гладкого проводника радиусом $A_0 = 3$ мм была настроена на частоту 300 МГц.

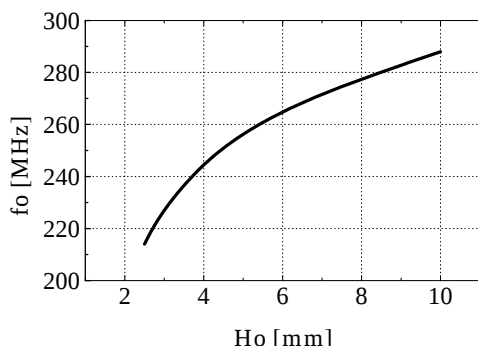


Рис. 1

На рис. 2 показана зависимость относительной полосы частот df/f_0 , в которой коэффициент стоячей волны не более 2. Входное сопротивление ан-

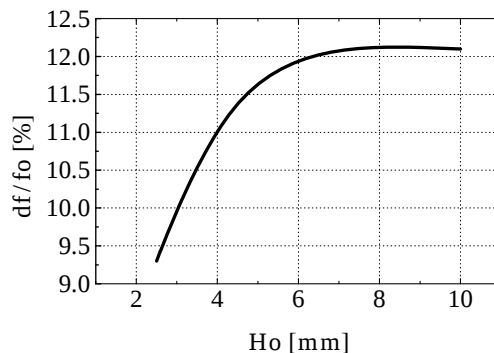


Рис. 2

При уменьшении H_0 увеличивается заднее излучение, уменьшается коэффициент усиления антенны G.

Аналогичные зависимости наблюдаются при увеличении радиуса малой спирали A_0 .

3. Заключение

Таким образом, применение спирального проводника для построения вибраторов в директорной антенне целесообразно для уменьшения длины вибраторов, если не предъявляются особые требования к диапазональности антенны.

4. Список литературы

- [1] Вычислительные методы в электродинамике / Под ред. Р. Митры. — М.: Мир, 1977. — 475 с.
- [2] Юрцев О.А.. Спиральные антенны / О.А. Юрцев, А.В. Рунов, А.Н. Казарин. — М.: Сов. радио, 1974. — 222 с.

WIDE-BAND CHARACTERISTICS OF ANTENNA UDA-YAGI OF HELIX WIRES

Ptashinsky G.V.

Scientific advisor: Yurtsev O.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — The results of a numerical modeling of the director antenna with helix wires are presented. The analysis of the dependence of the director dimension reduction and the antenna wide-band characteristics versus the changes of the wire parameters has been made.