

# ПОЛОСКОВЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ АФАР Х-ДИАПАЗОНА С КРУГОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ

Танасевич Д.А.<sup>1</sup>, Сабиров Т.Р.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ОАО «Корпорация «Комета», Россия

<sup>2</sup>ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина», Россия

E-mail: bergos@yandex.ru

**Аннотация** — Рассмотрена конструкция излучающего элемента для АФАР работающей в Х-диапазоне длин волн. Излучатель рассчитан в САПР методами конечных разностей в частотной и временной областях и обладает круговой поляризацией. Приведены некоторые результаты расчета характеристик.

## 1. Введение

Микрополосковые антенны, изготовленные по печатной технологии, обеспечивают высокую повторяемость размеров, низкую стоимость, малые металлоемкость и массу. Такие антенны могут использоваться как одиночные излучающие элементы (ИЭ) и как элементы АФАР [1]. При этом одиночный элемент разрабатывается с целью синтезировать необходимую диаграмму направленности (ДН), которая не может быть достигнута при использовании известных подходов.

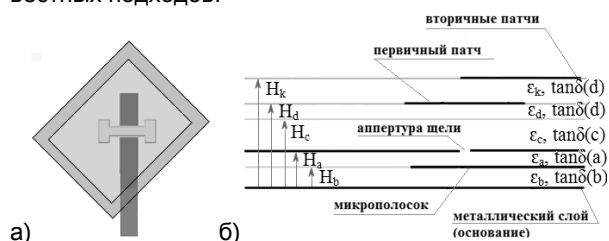


Рис. 1 — Излучатель на основе двух патчей сдвинутых на угол  $\varphi^\circ$  над запитывающей щелью (а) и его структура (б)

## 2. Основная часть

На основе анализа данных [3] сделан вывод, что выбранный способ возбуждения первичного патча в дальнейшем мог сильно усложнить разработку полоскового делителя мощности и внести нежелательные дополнительные потери и искажения характеристики излучения всей решетки. Решением этой проблемы является предлагаемый излучатель основанный на полосковом патче с электродинамическим возбуждением щелью. Основным отличием предлагаемого решения (рис. 1) от известных [2, 3] на сегодняшний день является то, что конструкция обладает эллиптической поляризацией поля излучаемой антенной. При этом изменяя угол поворота патчей  $\varphi^\circ$  можно получать линейную или эллиптическую поляризацию (рис.1, а). Разработанный ИЭ представляет собой компактную, универсальную структуру (рис.1, б) конструирование которой проводилось по методикам топологического синтеза с применением системы автоматизированного проектирования, использующей численные методы электродинамики, а именно методы конечной разности и конечных элементов.

Полученные в результате расчета в полосе рабочих частот ДН одиночного элемента имеют следующие характеристики:  $K_y = 10,1$  дБ в максимуме ДН, УБЛ = -15,4 дБ от максимума ДН;  $K_3$  — не менее 0,91 в полосе исследованных частот. Зависимость КСВН от частоты при настройке показана на рис. 2.

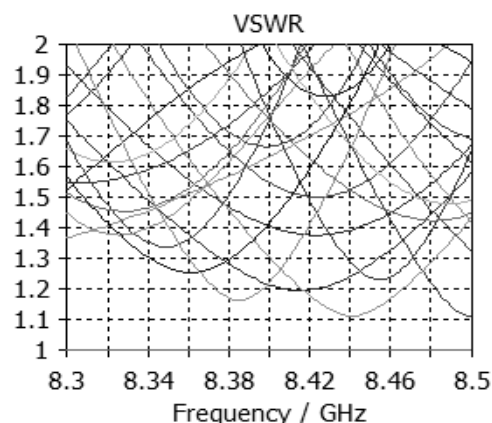


Рис. 2 — Зависимость КСВН от частоты при настройке

## 3. Заключение

Общий анализ приведенных характеристик показал, что данный вариант после оптимизации, сохраняет хорошие величины коэффициента усиления с минимизацией потерь вносимых ПДМ в характеристики излучения. Поляризация поля с линейной переходит в эллиптическую.

## 4. Список литературы

- [1] Сабиров Т.Р. Анализ и синтез излучающего элемента АФАР космического базирования / НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ памяти К.Э.Циолковского. — <http://readings.gmik.ru/lecture/2012-ANALIZ-I-SINTEZ-IZLUCHEYUSCHEGO-ELEMENTA-AFAR-KOSMICHESKOGO-BAZIROVANIYA>. — 05.02.2013.
- [2] Sullivan P.L. Analysis of an aperture coupled Microstrip antenna / P.L. Sullivan, D.H. Schaubert // IEEE Transactions on antennas and propagation. — 1986. — Vol. 34, № 8. — P. 977 — 984.
- [3] Сабиров Т.Р. Использование полоскового излучателя в качестве элемента АФАР Х-диапазона / Т.Р. Сабиров, Д.А. Танасевич // Мат. XXXVII академических чтений по космонавтике. — Москва, 2013. — С.49 — 50.

## STRIPLINE ANTENNA OF A CIRCULAR POLARIZED AESA FOR X-BAND

Tanasevich D.A.<sup>1</sup>, Sabirov T.R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Corporation "Kometa", Russia

<sup>2</sup>Lavochkin Association, Russia

**Abstract** — The design of the radiating element for AESA, operating in X-band wavelengths, is considered. The radiator is designed using the CAD by a method of finite differences in the frequency and time domains. The radiating element is designed to operate with the electromagnetic field of a circular polarization. Some results of the calculation the radiation characteristics are presented.