

ИЗЛУЧАЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ АФАР L-ДИАПАЗОНА БОРТОВОГО РАДИОЛОКАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА КА ДЗЗ

Сабиров Т.Р.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Каплун В.А.

ФГУП «НПО им.С.А. Лавочкина», Россия

E-mail: coos@mail.ru

Аннотация — Рассмотрены методики формирования диаграммы направленности щелевой антенной решеткой с изменяемой поляризацией. Приведены результаты расчета характеристик излучения.

1. Введение

В активных фазированных антенных решетках (АФАР) бортовых радиолокационных комплексов (БРЛК) космических аппаратов (КА) дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) в настоящее время требуются первичные излучатели с изменяемой поляризацией поля. В докладе приводится методика формирования диаграммы направленности щелевой антенной решеткой с изменяемой поляризацией, позволяющая обеспечить заданный режим для БРЛК КА ДЗЗ.

2. Основная часть

Для обеспечения радиолокационного зондирования земли в различных режимах вне зависимости от положения требуется построение излучающего полотна АФАР радиолокатора с возможностью приема и излучения радиоволн с линейной или левой/правой эллиптической поляризаций.

На рис. 1 показана обычная кольцевая щель, выполненная в полосковом исполнении, и рассчитанная на частоту 1275 МГц. Щель вытравлена на материале FR-4 с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon_r = 4,4$ и тангенсом угла диэлектрических потерь $\delta = 0,02$. В качестве основной возбуждается волна TM₁₁. Соответствующее уравнение для определения резонансной частоты щели можно определить исходя из

$$f = \frac{c}{2\pi\sqrt{\epsilon_{eff}} \left(\frac{R_0 + R_1}{2} \right)},$$

где R_0, R_1 — радиусы, показанные на рис. 1.

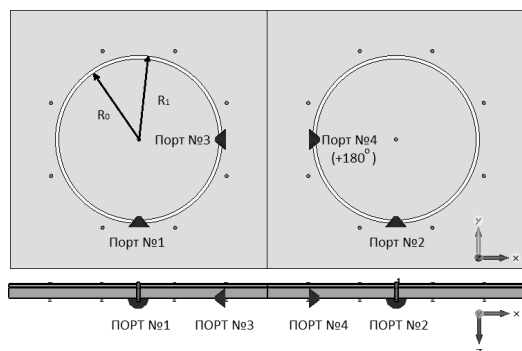


Рис. 1

Рассматриваемый в докладе метод формирования диаграмм направленности позволяет определять и менять параметры излучающей системы по заданному фазовому сдвигу на входах портов 1, 2, 3 и 4. Для получения линейной поляризации поля излучения антенны достаточно задействовать порты 1, 2 (вертикальная поляризация) или 3, 4 (горизонтальная поляризация). Для получения эллиптической поляризации необходим комбинированный режим

одновременного включения всех портов (см. таблица 1). Например, для получения левой эллиптической поляризации необходимо одновременно подать на порт № 1 и порт № 2 сигнал со сдвигом фазы в 90°, на порт № 3 со сдвигом фазы в 0° и, наконец, на порт № 4 со сдвигом фазы 180°.

Таблица 1

Вид	поляризация	УБЛ, дБ	Фаза на порт
V	вертикальная	-16,2	P1, P2
VH	левая Кэ = 0.89	-17,9	P1, P2 — 90 P3 — 0, P4 — 180
H	горизонтальная	-19,5	P3, P4
HV	правая Кэ = 0.89	-17,9	P1, P2 — 0 P3 — 90, P4 — 270

На рис. 2 показаны нормированные диаграммы направленности рассматриваемой системы в плоскости YOZ ($\phi = 90^\circ$) от угла θ при различных режимах возбуждения.

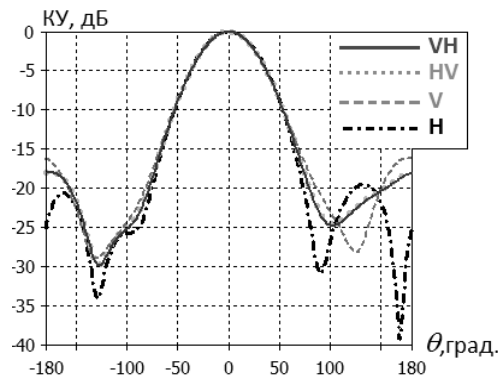


Рис. 2

3. Заключение

Таким образом, рассмотренный метод возбуждения решетки позволяет сформировать диаграмму направленности с требуемой поляризацией излучаемого поля.

4. Список литературы

- [1] Azim R. Compact tapered shape slot antenna for UWB applications / R. Azim, M.T. Islam, N. Misran // IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters. — 2011. — Vol. 10. — P. 1190 — 1193.
- [2] Urwin-Wright P.R. An electrically-small annular slot operating in the 'DC' mode / P.R. Urwin-Wright, G.S. Hilton, I.J. Craddock, P.N. Fletcher // Twelfth International Conference on Antennas and Propagation. — 2003. — Vol. 2. — P. 686 — 689.

RADIATING ELEMENT FOR L-BAND AESA AIRBORNE RADAR SATELLITES

Sabirov T.R.

Scientific adviser: Kaplun V.A.

Lavochkin Association, Russia

Abstract — The techniques of a beam forming of the slot antenna array with a variable polarization are considered. The calculation results of the radiation characteristics are presented.