

АНТЕННО-ФИДЕРНЫЙ ТРАКТ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

С.М. КОСТЬЯН, Т.Н. ПАРФЕНОВИЧ, В.Б. КИРИЛЬЧУК

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
seregka-msk@yandex.by*

При разработке систем связи с беспилотными летательными аппаратами (БЛА) в настоящее время остро стоит вопрос по снижению массы и габаритов бортового оборудования, а также повышение энергетического потенциала линии связи между БЛА и НПУ.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, энергетический потенциал, линия связи.

Повышение энергетического потенциала линии связи БЛА-НПУ может обеспечиваться за счет повышения КНД бортовых и наземных антенных систем, при этом, как НПУ, так и бортовая антенная система должны обладать возможностью сканирования диаграммы направленности, как в вертикальной, так и горизонтальной плоскости, обеспечивающего слежение за наземным пунктом управления в секторе углов $0-360^\circ$.

Для АФТ, размещенного на боту БЛА и обеспечивающего механическое сканирование в горизонтальной плоскости в секторе $0-360^\circ$, предъявляются следующие технические требования, минимальные: весогабаритные параметры; нарушения аэродинамических характеристик БЛА; ширина диаграммы направленности в горизонтальной плоскости $\varphi(5-40^\circ)$; ширина диаграммы направленности в вертикальной плоскости θ с учетом возможных положений БЛА необходимо обеспечить достаточно широким: $\theta = 90-120^\circ$.

Для обеспечения выполнения этих требований разработана и промоделирована в пакете CST следующая конструкция АФТ, представленная на рис. 1 а, б.

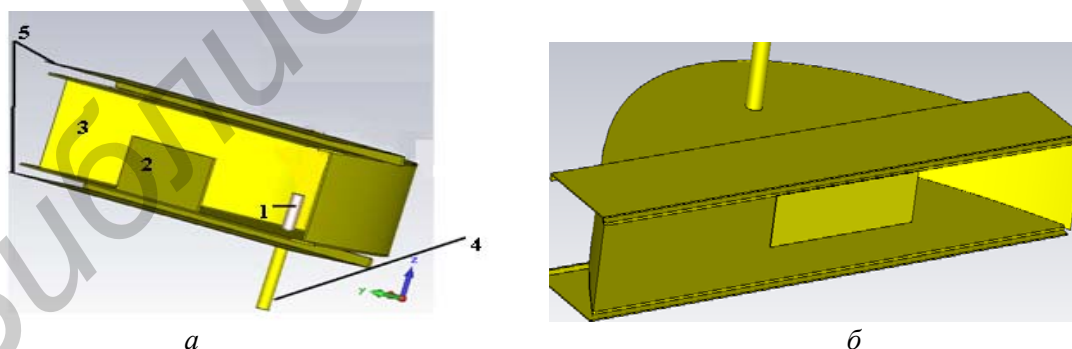


Рис. 1. Компьютерная модель АФТ

На рис. 1, а цифрами обозначены следующие элементы: 1 – возбуждающий штывер, покрытый диэлектриком; 2 – вспомогательный рефлектор; 3 – параболический рефлектор; 4 – отрезок коаксиального кабеля, соединяющий возбуждающий штывер с источником сигнала; 5 – четвертьволновой короткозамкнутый отрезок пластины, предотвращающий затекание поверхностных токов на внешнюю сторону антенны.

Конструктивно АФТ представляет рупорную антенну с параболическим профилем образующей. Штырь помещен в зоне фокуса параболоида. Таким образом, антенна может вращаться на оси, проходящей через центр штыря, обеспечивая сканирование в одной плоскости в секторе углов $0-360^\circ$. Максимальные габариты антенны составляют $300 \times 50 \times 145$ мм.

В результате моделирования получены следующие основные характеристики в виде графиков: диаграммы направленности в двух сечениях E и H для $f = 2.8$ ГГц (рис. 2, а, б) и график зависимости коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) от частоты, с полосой по уровню КСВН = 1,5 до 100 МГц (рис. 3).

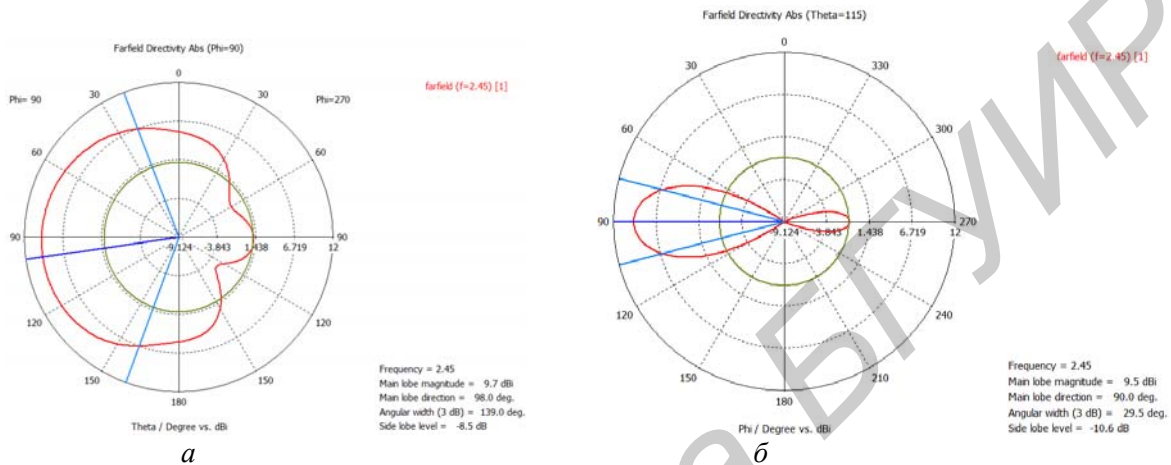


Рис. 2. Диаграмма направленности: H-плоскость (а); E-плоскость (б)

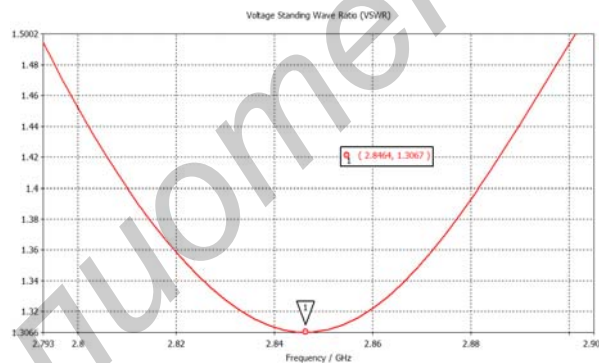


Рис. 3. График зависимости КСВН от частоты

В заключение можно подытожить: полученная физическая модель АФТ соответствует предъявленным техническим и конструкторским требованиям, обладает необходимыми параметрами, характеристиками и возможностью сканирования ДН в секторе $0-360^\circ$.

Список литературы

1. Марков К.Т., Сазонов Д.М. Антенны, М., Энергия, 1975 г., С. 342.
2. Ротхаммель К. Антенны, т.2, Минск, 2001 г., С. 103.
3. Mitsumo Taguchi and other. Sleeve antenna with ground wires. IEEE Trans on Antennas and Propagat., v. 39, № 1, January 1991, P. 5.