

**М.А. Кудряшов, О.А. Белоусов**  
ФГБОУ ВО "ТГТУ" (г. Тамбов)

## **СИНТЕЗ КВАДРИФИЛЯРНОЙ АНТЕННЫ НА ОСНОВЕ СПИРАЛЬНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ РАБОТАЮЩИХ В РЕЗОНАНСНОМ РЕЖИМЕ ДЛЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ МЕТЕОРАЗВЕДКИ**

Аннотация: Рассмотрены основные аспекты синтеза квадрифилярной антенны на основе излучателей, работающих в резонансном режиме, для использования в составе комплекса радиолокационной станции метеорологической разведки.

В настоящее время антенные системы, используемые в составе радиолокационных станций метеорологической разведки, должны обладать небольшими массо-габаритными показателями, а так же малым временем развертки и высокой скоростью приема информации. Для того, чтобы добиться таких требований, следует использовать излучатели в составе антенных решеток (АР), которые могут показывать высокие электродинамические характеристики на всем диапазоне рабочих частот АР.

Одним из наиболее эффективных излучателей, для выполнения данной задачи, является спиральный излучатель. Как одна из разновидностей спиральных излучателей, будет смоделирована квадрифилярная спиральная антенна (КСА), состоящая из четырех спиральных излучателей работающих в резонансном режиме. КСА имеет круговую поляризацию, что облегчит прием сигнала с метеозонда или спутника. Внешний вид модели КСА представлен на рисунке 1.

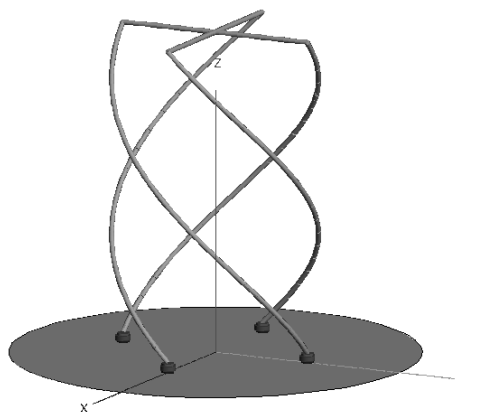


Рисунок 1 - Внешний вид модели КСА

Так как резонансный режим наблюдается в том случае, когда длина излучателей близка или равна четверти или половине длины волны, то была смоделирована полуволновая квадрифилярная спиральная антенна. Для соблюдения условий резонанса на центральной частоте на концах спиральных излучателей имеются разные электрические режимы. Сами излучатели замкнуты с двух сторон, так как антенна функционирует как отрезок линии передачи, которая закорочена с двух сторон: роль одного короткозамыкателя выполняет основание антенны, а второго - перемычка сверху.

Согласно результатам моделирования данная антенна имеет коэффициент усиления 3.6 дБи, коэффициент стоячей волны не более 1.5 на всем диапазоне частот, а коэффициент отражения равен -5 дБ на центральной частоте. Диаграмма направленности (ДН) смоделированной КСА представлена на рисунке 2.

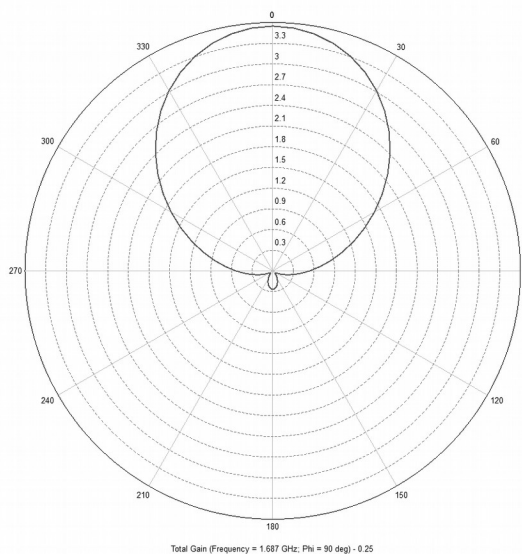


Рисунок 2 – ДН квадрифилярной спиральной антенны

По диаграмме направленности видно, что смоделированная антенна имеет хорошую направленность, так как излучение в верхнее полупространство гораздо интенсивнее, чем в нижнее. Так как коэффициент эллиптичности у данной антенны близок к единице, то можно сделать вывод, что антенна имеет круговую поляризацию.

Геометрические размеры данной антенны составляют: высота спирали – 61 мм, радиус спирали – 19 мм, радиус основания антенны – 39 мм.

Учитывая результаты моделирования можно отметить, что данная антенна хорошо подойдет для работы на радиолокационных станциях метеорологической разведки, так как она имеет хорошие электродинамические показатели, малые геометрические размеры, а так же может быть использована в составе антенных решеток, что позволяет использовать антенные системы с малыми массо-габаритными показателями и высокой скоростью развертки.

### Список литературы

1. Воскресенский Д.И. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток. М.: Радиотехника, 2012.- 744 с.
2. Белоусов О.А., Курносое Р.Ю., Горшков П.А., Рязанова А.Г. Синтез цилиндрической фазированной антенной решетки на основе логопериодических вибраторных антенн для систем широкополосного доступа стандарта IEEE802.11, IEEE802.16.// Вестник ТГТУ. 2015.№ 21. С. 266-272.
3. Колмыкова А.С., Белоусов О.А., Колмыков Р.Ю., Дякин А.И. Построение сверхширокополосных излучателей с применением интегрированных печатных волноводов Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И.Вернадского – 2017 – №4(66). – С. 214 – 220.