

Бакнин. М.Д., Пекшев А.С.

Научный руководитель – к.т.н., доц. И.Н. Ростокин

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

e-mail: m.baknin@yandex.ru

Методика проектирования 3D модели многочастотной двухмодовой антенной системы с поляризационным разрешением в CST STUDIO SUITE

CST STUDIO SUITE интегрированная среда проектирования, предоставляющая пользователю доступ к широкому набору вычислительных технологий и объединяющая средства анализа схем и мультифизических эффектов, которая служит для решения различных задач в области СВЧ проектирования.

Создадим 1-ю секцию антенной системы на 3,5 ГГц. При этом следует не забыть сделать внешнюю оболочку отличную от внутренней, во избежание их слияния в одно целое. Так как в CST есть встроенная библиотека материалов то просто выберем из списка существующие материалы к примеру вакуум и PEC (идеально проводящий материал). При этом надо объединить части волновода внутренней оболочки и части волноводов внешней оболочки.

Следующим шагом будет создание ФНЧ (фильтра нижних частот), который будет помещен внутрь каждого волновода. Так как фильтр помещается во внутрь волноводов следует назначить ему материал отличный от внутреннего материала внутренней оболочки конструкции и не объединять его не с одним элементом.

Так как наши волноводы идентичны по геометрическим размерам то нам достаточно создать один ФНЧ а потом с помощью специальной опции сделать еще 3 копии и поместить их внутрь волновода (тут стоит следить что бы ФНЧ не сместился в текстуры волновода). И не стоит делать слияние его с основной конструкцией так как переменьшением вверх вниз ФНЧ (рисунок 1) внутри волновода можно будет производить подстройку выпрямления полосы пропускания.

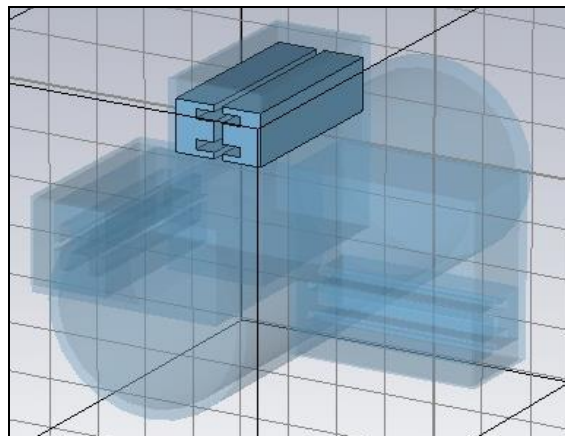


Рис.1 – Смоделированные ФНЧ внутри волновода

После чего стоит сохранить этот проект в отдельный файл как болванку. Так как 2-я и 3-я секция идентичны по конструкторским решениям и отличаются только геометрическими размерами которые заданы исходя из расчетов, воспользуемся функцией копирования на всей конструкции включая и ФНЧ. Сделав копию и используя функцию масштабирования можно уменьшить или увеличить общий размер конструкции как требует этого конструирование.

После чего делаем то же самое с третьей секцией антенной системы. Далее объединяем три части в одну конструкцию при этом не затрагиваем ФНЧ для возможности их перемещения внутри волновода, для более тонкой настройки полосы пропускания. После чего мы уже можем вырезать внутреннюю часть конструкции что бы получилась полость (волновод). Для сужения

диаграммы направленности стоит спроектировать круглый рупор и так же совместить его с общей моделью. В конце конструкция получает вид представленный на (рисунке 2) [1].

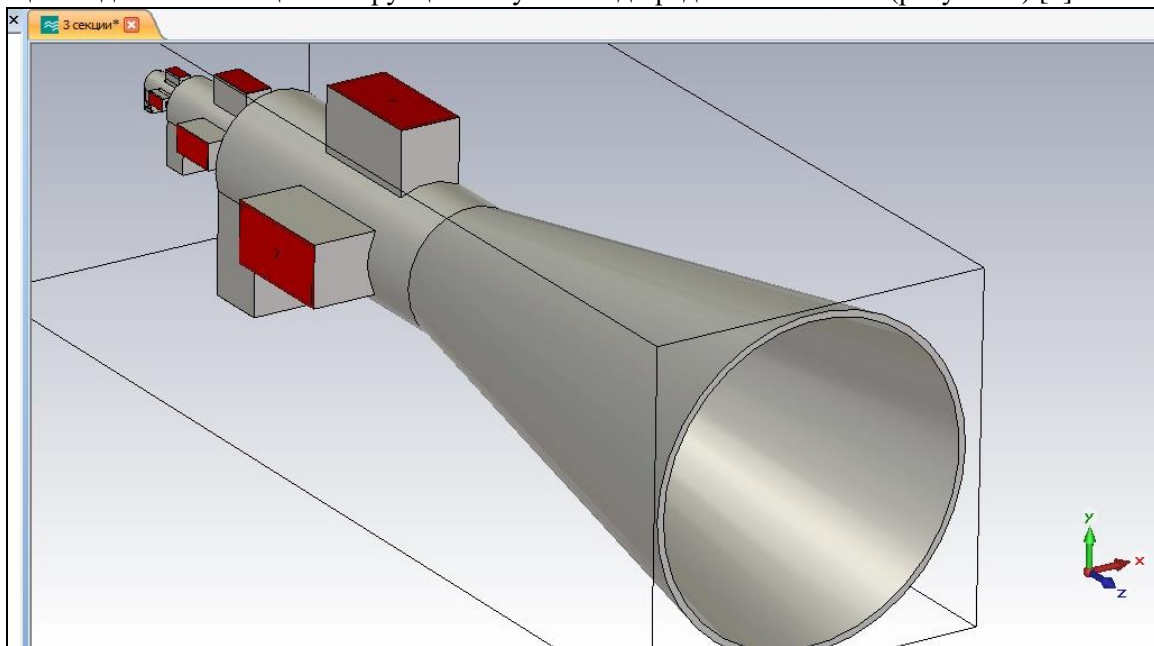


Рис.2 - 3D модель спроектированной многочастотной двухмодовой антенной системы с поляризационным разрешением

Для разделения волн H_{11} и H_{01} в каждой из трех секций антенного устройства сконструируем модовые фильтры (МФ) - режекторные кольца в форме тора. Как и фильтры нижних частот стоит не объединять их с общей конструкции для возможности перемещения их для подстройки и корректировки провала на ДН [2].

После создания 3D модели нужно задать порты возбуждения волноводов с 1 порта по 6-ой, задания трех мониторов частоты на 3,5 ГГц; 10 ГГц; 22 ГГц. Настроить параметры расчета и вывода параметров, которые требуется от электромагнитного моделирования, в нашем случае это S-параметры и ДН для будущего сравнения их с реально измеренными параметрами [1].

Таким образом, применение такой СВЧ радиометрической системы позволит выполнять измерения любой пространственно однородной или неоднородной атмосферы, осуществлять исследование пространственной структуры выделенной области атмосферы на разных частотах, что расширит возможности для оперативной оценки геофизических параметров атмосферы и построения прогнозов развития атмосферных процессов.

Литература

1. Моделирование антенн в режимах излучения и рассеяния в пакетах CST STUDIO, HFSS, FEKO и узкоспециализированных программах Юрцев О.А., Бобков Ю.Ю., Кизименко В.В., Юбко А.П., Герасимович Г.В. (1/2).
2. Патент на изобретение №2300831 Способ снижения уровня шума антенны и двухмодовая апертурная антенна. // Федосеева Е.В., Ростокина Е.А., Ростокин И.Н. Опубл.: 10.06.2007 Бюл. №16.