

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Абдуллина Рената Рашидовича «Применение метода тензорных функций Грина для расчета характеристик излучения антенн вытекающей волны, выполненных на основе прямоугольных волноводов со щелями и слоистым диэлектрическим заполнением», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии

Антенны вытекающей волны (АВВ) предназначены для формирования направленного излучения с произвольным наклоном к плоскости антенны, а также осуществления частотного сканирования луча в определенном секторе пространства. Преимущества антенн такого типа связаны с отсутствием дифракционных максимумов, достаточно малым уровнем боковых лепестков, возможностью частотного сканирования вплоть до оси волновода, относительной простотой достижения высоких коэффициентов усиления и др. АВВ, прежде всего, находят применение в системах с наклонным излучением, предъявляющих требования к аэродинамике и конформности антенн, например: радиолокационных системах безопасности транспорта, радиовзрывателях, системах навигации.

Ужесточение требований к характеристикам АВВ вынуждает их разработчиков использовать компьютерные системы электродинамического анализа в процессе проектирования. Сложность создания программных средств связана с использованием для заполнения волновода многослойного диэлектрика, в малом размере излучающих щелей по сравнению с длиной волны, во влиянии диэлектрического укрытия, что в совокупности требует разбиения пространства модели АВВ на значительное число элементов и приводит к чрезмерно большому увеличению затрачиваемых вычислительных и временных ресурсов. Эти обстоятельства вынуждают разработчиков АВВ для каждой новой разрабатываемой антенны, хоть сколько-нибудь отличающейся от известных вариантов, создавать свою модель и методику ее анализа.

Проверенный временем метод тензорных функций Грина показал свою высокую эффективность при решении такого рода электродинамических задач, и при основательной аналитической работе позволяет на порядки уменьшить затраты компьютерного времени. Это свидетельствует об актуальности разработки универсального электродинамического метода анализа АВВ на основе прямоугольных волноводов со слоистым заполнением, в том числе при наличии радиопрозрачного укрытия, позволяющего прогнозировать частотные зависимости диаграмм направленности и законы сканирования главного лепестка в пространстве. В связи с этим диссертационная работа Абдуллина Рената Рашидовича, посвященная решению данной проблемы, является актуальной.

Автором обстоятельно исследован метод тензорных функций Грина, позволивший учесть характер поставленной задачи. Слоистое заполнение волноводов диэлектриком обеспечивает управление положением максимума диаграммы направленности. Защитное укрытие удалось использовать для более точной настройки антенны в заданном режиме.

Выдвигаемая работа способствует обобщению имеющихся наработок в области АВВ посредством формирования универсального математического аппарата, позволяющего описывать поперечно неоднородные волноводно-щелевые структуры, исследование которых ранее осуществлялось преимущественно средствами компьютерного моделирования в пакетах электродинамического анализа. На основе предложенной методики разработаны методические рекомендации по выбору оптимальных параметров плоской многослойной излучающей структуры, предназначенной для создания новых перспективных видов антенн с требуемыми характеристиками, применяемых, например, в качестве элемента системы бортовой радиолокации бокового обзора.

Результаты работы использованы в ходе выполнения нескольких тем, применяются предприятием АО «ОКБ «Новатор» при разработке перспек-

тивных антенн, используются в университетском учебном процессе. Автореферат хорошо иллюстрирован.

Возник вопрос. Работа связана с технической новизной. Защищена ли она в каком-либо виде (интеллектуальная собственность, патент, товарный знак) в Роспатенте? Указанный вопрос не уменьшает общую положительную оценку работы.

Диссертация Абдуллина Р.Р. является законченной научно-исследовательской работой. Представленная работа «Применение метода тензорных функций Грина для расчета характеристик излучения антенн вытекающей волны, выполненных на основе прямоугольных волноводов со щелями и слоистым диэлектрическим заполнением» отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в том числе требованиям п. 9 положения «О порядке присуждения ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а её автор, Абдуллин Ренат Рашидович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Ведущий научный сотрудник
отдела антенно-фидерных устройств
кандидат технических наук,

 Константин Лаврентьевич Бирюков

05 июня 2017 г.

Подпись Бирюкова К.Л. заверяю

Главный ученый секретарь НТС  С.Т. Калашников

456300, г. Миасс Челябинской области, Тургоякское шоссе, 1,
Акционерное общество «Государственный ракетный центр имени академика
В.П. Макеева»