

ОТЗЫВ

на диссертацию Нгуен Динь То на тему «Многоэлементные антенные системы радиолинии передачи информации», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ - устройства и их технологии.

Актуальность темы диссертации и соответствие специальности.

Обеспечение требуемых поляризационных и энергетических характеристик при общей оптимизации ряда других технико-экономических показателей является для многих приложений актуальной задачей. В частности, большой практический интерес представляет анализ реализуемости требуемых характеристик излучения антенных решеток, устанавливаемых на малых космических аппаратах. Широкими возможностями в этом отношении обладают антенные решетки из волноводных и рупорных излучателей. Технология изготовления обеспечивает достижение высокой прочности антенной системы и устойчивости к жестким температурным условиям эксплуатации. Она также обладает высокой герметизацией и позволяет снизить потери. Исследованию характеристик таких антенн и посвящена данная диссертация. Хотя антенны из волноводных элементов, выполненные с применением различных технологий, уже рассматривались в литературе, но недостаточно освещены вопросы обеспечения требуемых поляризационных характеристик в широком секторе углов. Разработка таких антенных систем с допустимым изменением коэффициента эллиптичности в широком секторе углов представляет интерес. Поляризационные характеристики и частотные свойства волноводных антенн, возможные способы возбуждения и учет взаимного влияния элементов рассмотрены в диссертации Нгуен Динь То. Тема диссертации соответствует специальности.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, и списка литературы. Объем и оформление работы соответствует требованиям ВАК для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Введение диссертационной работы содержит обзор литературы, цель и основные задачи исследования, ее научную новизну, практическую ценность и положения, выносимые на защиту.

В первой вводной главе обозначены основные проблемы, возникающие при создании многоэлементных антенных системы радиолинии передачи

Отдел документационного
обеспечения МАИ
23.11.2023

информации. Показаны преимущества таких антенных систем в сравнении с параболическими зеркальными антеннами. Выявлена необходимость подробного исследования характеристик антенных решеток для их практического использования в системах спутниковой связи и определения путей построения излучающих элементов с малыми продольными габаритами.

Во второй главе предложены конструкции и разработаны модели волноводных излучателей с малыми продольными габаритами. Численными методами исследованы характеристики направленности, коэффициент направленного действия, уровень боковых лепестков элементов антенной системы. Разработаны модели антенных решеток и определены их поляризационные и частотные характеристики.

Третья глава посвящена синтезу секторных диаграмм волноводных антенных систем. Рассмотрены различные шаблонные функции, позволяющие получить минимальные искажения при синтезе. Показано, что применение шаблонных функций Чебышева нечетных порядков позволяет существенно повысить точность воспроизведения поляризационных характеристик. Определены характеристики антенн с секторными диаграммами направленности.

В четвертой главе представлены характеристики направленности антенной системы, рассчитанные при наличии амплитудных и фазовых ошибок, которые задавались в виде случайных независимых величин, имеющих различные распределения плотностей вероятности.

В заключении сформулированы выводы, которые правильно отражают содержание полученных результатов.

Степень достоверности и обоснованности научных положений выводов и рекомендаций.

Достоверность и обоснованность полученных в диссертации результатов подтверждена использованием апробированных вычислительных методов электродинамики, совпадением полученных результатов с известными частными теоретическими данными в области антенн.

Оценка новизны.

- Диссертант в качестве новых полученных результатов выдвигает следующие: конструкции волноводных антенных решеток с эллиптической поляризацией и высоким коэффициентом эллиптичности $k_3=0,7$ в широком секторе углов $\pm 70^\circ$, работающих в X-диапазоне и обеспечивающих требуемый энергетический потенциал, алгоритмы, позволяющие оценить влияние технологических погрешностей, возникающих при изготовлении

антенного полотна и распределительной системы на характеристики направленности, а также определить допуски на изготовление отдельных элементов антенной системы.

В существенной части можно согласиться с этими утверждениями автора.

Практическая ценность работы определяется тем, что в ней:

Разработанные модели расчета и статистического анализа характеристик направленности антенных решеток реализованы в виде прикладных программ и использованы при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию антенных решеток телекоммуникационных систем.

Общие замечания.

- проведена оценка влияния неточностей изготовления перегородки на характеристики излучателя, поэтому неясно, как будут влиять неточности изготовления других элементов конструкции;
- не определены характеристики распределительной системы антенной решетки с секторной диаграммой направленности;
- схема деления предложенной решетки сложная для практического исполнения (особенно в двумерном случае) и может привести к существенному увеличению размеров антенны;
- верификация полученных решений выполнена исключительно на основе компьютерного моделирования;
- не понятно, чем уступает по характеристикам и простоте исполнения облучатель, состоящий из прямоугольного, перехода от прямоугольного к круглому волноводу с диэлектрической пластиной внутри, который тоже дает на выходе круговую поляризацию, но имеет один коаксиально-волноводный переход на входе и удобнее в компоновке распределительной системы;
- не вполне ясно, как настраивается решетка в случае фазового разброса и, как следствие, коэффициентов эллиптичности между отдельными излучателями.

В целом, диссертационная работа представляет законченное научное исследование, обладающее теоретической и практической ценностью. Отмеченные недостатки имеют частный характер и не изменяют положительной оценки работы.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание учёной степени кандидата технических наук, а ее автор Нгуен Динь То заслуживает и достоин

присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ - устройства и их технологии.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, доцент



Кирпанев А.В.

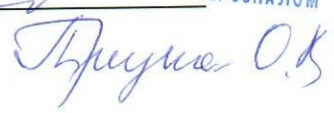
16.11.22

Подпись А.В. Кирпанева удостоверяю





ВРИО ДИРЕКТОРА
СЛУЖБЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПЕРСОНАЛОМ



Реквизиты: Кирпанев Алексей Владимирович, 197375, Санкт-Петербург,
ул. Новосельковская, д.37, литер А, мобильных телефон: +79119827555,
e-mail: kirpanevav@mail.ru, kirpanev_av@radar-mms.com, АО НПП «Радар ммс»,
начальник отдела антенн W-диапазона