

Министерство образования и науки
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский
университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ
ТЕХНИКИ МГТУ имени Н.Э. Баумана
(НИИ РЭТ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

105005, г. Москва, 2-ая Бауманская ул., д. 5,
стр. 1

тел. / факс(499) 267-75-96

E-mail: niiret@bmstu.ru

ИНН/КПП 7701002520/770132002

07.11.2016 № 03.03.07-36/319

на №_420-10.007_ от _04.10.2016 г._

Ученому секретарю
диссертационного совета

Д. 212.125.03

д.т.н., профессору

М.И. Сычёву

Волоколамское шоссе, д.4, Москва,
А-80, ГСП-3,
125993

Уважаемый Михаил Иванович!

На Ваш исх. №420-10.007 от 04.10.2016 г. высылаю отзыв официального
оппонента, кандидата технических наук Русова Ю.С. на кандидатскую
диссертацию Гаджиева Э.В.

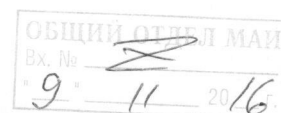
Приложение:

1. Отзыв – 2 экз. на 5 л. каждый.

Директор НИИ РЭТ МГТУ им. Н.Э. Баумана,
заведующий кафедрой Радиоэлектронные системы и устройства
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Г.П. Слукин

Исполнитель: Русов Ю.С., тел. (495) 632-29-92, 14-61



ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Гаджиева Эльчина Вахидовича
«УКВ антенны малых космических аппаратов», представленную на соискание
учёной степени кандидата технических наук по специальности
05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии

Актуальность темы диссертационной работы

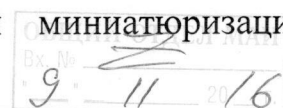
Непрерывное развитие космических аппаратов (КА), в том числе миниатюризация космической техники, требуют совершенствования их электронной аппаратуры. К бортовым антенным системам малых космических аппаратов предъявляются жёсткие требования, обусловленные не только необходимостью обеспечения электрических характеристик, но также и сложными условиями эксплуатации и транспортировки. В современных разработках необходимо учитывать также и влияние корпуса космического аппарата и других устройств, расположенных вблизи антенны, на диаграмму направленности проектируемой антенной системы. В связи с этим тема диссертации Гаджиева Э.В. в настоящее время является актуальной.

Общая характеристика диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и списка литературы из 165 наименований. Работа изложена на 152 страницах машинописного текста и содержит 87 рисунков и 16 таблиц.

Во введении обосновывается актуальность темы, сформулированы цель и задачи работы, отмечаются научная новизна и практическая значимость, перечислены методы исследования, приведены сведения об апробации работы, структуре диссертации и внедрении результатов, формулируются основные положения, выносимые на защиту.

В главе 1 приведён обзор состояния и тенденций развития бортовых антенных систем КА. Показана активная тенденция миниатюризации



космической техники. Представлен обзор отечественных и зарубежных малых КА. Выявлена необходимость создания малогабаритной антенной системы малых КА.

В главе 2 рассмотрены и представлены особенности построения малогабаритной антенной системы для малых КА. Предложен способ миниатюризации УКВ микрополосковой антенны, позволяющий уменьшить в 2–2,5 раза габариты антенны по сравнению с существующими аналогами за счёт введения в конструкцию антенны короткозамыкателя и применения диэлектрика с высоким значением диэлектрической проницаемости и низким значением тангенса диэлектрических потерь.

В главе 3 рассмотрен приближённый расчёт характеристик направленности бортовой микрополосковой антенны для малых КА.

В главе 4 проведено исследование характеристик направленности, согласования и энергетических характеристик нескольких типов конструкции антенны. Приводятся результаты экспериментального исследования образцов бортовых микрополосковых антенн. Представлено сопоставление расчетной и экспериментальной диаграмм направленности антенны в области главного лепестка.

В заключении представлены основные результаты работы.

Новые научные результаты

В диссертационной работе автором получены следующие новые научные результаты.

1. Предложен алгоритм оценки влияния корпуса малого КА на характеристики направленности бортовой антенны.

2. Определены требования к характеристикам направленности, согласованию, частотным свойствам, массогабаритным параметрам бортовых антенн, а также к их конструкции и применяемым материалам с учетом специфики запуска и эксплуатации на борту малых КА.

3. Предложен ряд бортовых многочастотных высокотехнологичных микрополосковых антенн для малых КА, обеспечивающих работу на волнах с круговой поляризацией поля.

Достоверность научных результатов

Представленные в работе новые научные результаты в достаточной степени обоснованы. Достоверность результатов, полученных с применением предложенного приближённого расчета характеристик направленности микрополосковых антенн малых КА, обусловлена использованием общеизвестных методов решения волновых уравнений, а также приемлемым совпадением основных параметров расчетных и экспериментальных диаграмм направленности.

Практическая значимость результатов

Разработана и запатентована УКВ микрополосковая антенна, обладающая, как утверждает автор, в 2–2,5 раза меньшими габаритами по сравнению с ранее применяемыми на борту КА антеннами. Предложена УКВ микрополосковая антенна, позволяющая получать волну с круговой поляризацией поля более простым способом по сравнению с ранее применяемыми антеннами. Предложена многодиапазонная микрополосковая антенна в планарном исполнении, позволяющая уменьшить занимаемый объём. Практическая значимость результатов подтверждается внедрением их в АО «Научно-исследовательский институт электромеханики» (АО «НИИЭМ»), а также в учебный процесс кафедры 406 МАИ (НИУ).

Замечания по диссертационной работе

В качестве замечаний следует отметить следующее.

1. В главе 3 диссертации предложена методика приближённого расчета характеристик направленности бортовой антенны, где корпус КА аппроксимируется сферой. При этом не представлены результаты сравнения диаграмм направленности, рассчитанных с учётом влияния корпуса КА и без учёта корпуса.

2. В главе 4 диссертации проведено моделирование бортовых антенн с применением пакета САПР СВЧ, где корпус КА представляется в виде прямоугольного параллелепипеда. При этом отсутствуют результаты моделирования антенны на сферическом корпусе КА, которые могли бы быть получены при применении этого пакета прикладных программ и подтвердить достоверность предложенной методики приближенного расчета. Также не перечислены преимущества использования предложенной методики приближённого расчёта по сравнению с применением пакета САПР СВЧ.

3. В разделе 4.4.4 диссертации автор приводит сравнение диаграмм направленности антенны, полученных экспериментально и с применением предложенной приближённой методики, и отмечает хорошее совпадение результатов в области главного лепестка, но не указывает, по каким параметрам выявлено это совпадение. Вопрос критериев совпадения здесь важен, т.к. они определяют границы применимости предложенной приближённой методики расчёта.

4. Наличие в диссертации синтаксических ошибок и опечаток.

Приведенные недостатки не снижают научной ценности и практической значимости полученных в диссертационной работе результатов. Диссертация Гаджиева Э.В. содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Основные результаты диссертации опубликованы (13 статей в рекомендованных ВАК РФ изданиях), нашли отражение в патентах на одно изобретение и две полезные модели, а также в многочисленных докладах на научных конференциях.

Диссертация соответствует специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Диссертация Гаджиева Э.В. является завершённой научно-квалификационной работой и решает важную научно-техническую задачу создания антенн для малых космических аппаратов. Диссертация выполнена

на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

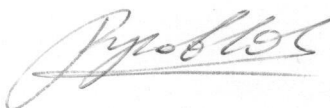
Официальный оппонент

Кандидат технических наук, доцент Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана),
начальник сектора 2.1 НИИ Радиоэлектронной техники
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1.

Адрес электронной почты: gusov.yu.s@gmail.com.

Телефон: (495) 632-29-92.



Юрий Сергеевич Русов

Подпись Русова Ю.С. заверяю

Директор НИИ Радиоэлектронной техники МГТУ им. Н.Э. Баумана,
заведующий кафедрой Радиоэлектронные системы и устройства

МГТУ им. Н.Э. Баумана

доктор технических наук, с.н.с.



Г.П. Слукин