

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК _____

Дворецкий
Егор Андреевич

Анализ структуры пеленгаторной антенной решетки
с логопериодическими печатными излучателями

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии
по специальности 1-39 81 03 «Информационные радиотехнологии»

Научный руководитель
Бобков Юрий Юрьевич
Кандидат технических наук

Минск 2019

ВВЕДЕНИЕ

Современные радиопеленгаторы используются не только для целей навигации, но и для определения местоположения широкой номенклатуры быстродействующих средств радиосвязи, функционирующих в широком диапазоне частот. Антенная система во многом определяет качество работы пеленгатора. Совершенствование антенной системы во многом определяет качество позволяет повысить качество пеленгатора в целом.

Одним из направлений повышения эффективности радиопеленгаторов, предназначенных для функционирования в сложной радиоэлектронной обстановке и имеющих повышенную точность и чувствительность пеленгования в широком диапазоне частот при наличии ограничений с радиосигналом и массогабаритные характеристики пеленгатора, является совершенствование структуры антенных систем. Совершенствование структуры антенной системы позволит обеспечить возможность формирования наибольшего количества несовпадающих диаграмм направленности для ограниченного числа антенных элементов, что повысит эффективность радиопеленгатора.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью данной работы является анализ способов компенсации дестабилизирующих факторов, влияющих на пеленгационную характеристику кругового широкополосного радиопеленгатора.

Для достижения целей в работе должны быть решены **задачи** анализа факторов, влияющих на точность пеленгования в широком диапазоне частот: синтеза структуры антенной системы кругового широкополосного радиопеленгатора; численного и натурального моделирования элементов антенной системы.

Объектом исследования данной работы является антенная система кругового радиопеленгатора, работающая в широком диапазоне частот, а **предметом** – пеленгационная характеристика антенной системы.

Результаты работы по исследованию характеристик логопериодической печатной антенны, были опубликованы в сборнике «Актуальные проблемы и перспективы развития авиации» в 2018 г. Также результаты по исследованию коэффициента усиления были представлены на конференции БГУИР «55-я юбилейная конференция студентов, магистрантов и аспирантов БГУИР» в 2019 г. Был представлен доклад об изделии «Комплекс по обнаружению операторов мультикоптеров» в штабе ПВО и ВВС в 2019 г.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Для решения поставленных задач и достижения цели диссертационной работы были проведены анализ научной литературы и исследования характеристик элементов круговой пеленгаторной антенной решетки.

В первой главе был проведен анализ существующей литературы в сфере радиолокации и радионавигации. В частности, центром внимания служили методы пеленгования, различные варианты исполнения логопериодических печатных антенн, а также методы определения угла прихода сигнала.

Во второй главе проводился анализ факторов, влияющих на пеленгационную характеристику, среди которых упоминались среда распространения радиоволн, радиолокатор, пеленгуемая цель и способы обработки информации при определении направления прихода сигнала.

В третьей главе рассматривалась структура круговой пеленгаторной решетки, к которой приводились формулы расчета оптимального количества элементов антенной системы. Также были приведены формулы для расчета логопериодической печатной антенны с улучшенным усилением, которая входит в состав круговой пеленгаторной антенной решетки.

В четвёртой главе были отображены результаты исследований влияния определенных факторов на формирование пеленгационной характеристики. Было приведено сравнение пеленгования ИРИ в разных условиях: в закрытом помещении и в открытом поле. Также в этой главе приведены результаты имитационного и натурного моделирования логопериодического печатного излучателя, входящего в состав круговой пеленгаторной антенной решетки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что одним из основных источников погрешностей является среда распространения радиоволн, причинами погрешностей которой являются отражения радиоволн от земли и водной поверхности, тропосферная и ионосферная рефракция, дифракция и деполяризация радиоволн и внешние шумы. В ходе проводимых экспериментов наблюдалось непосредственное влияние упомянутых выше факторов на точность пеленгования. Минимизировать влияние факторов, в соответствии с результатами проведенных экспериментов, можно следующими способами:

- антенная система должна находиться максимально возможной высоте, которая зависит от расстояния до пеленгуемой цели;
- между пеленгуемой целью и антенной системой не должно находиться посторонних предметов/строений/лесного массива и т.д.;
- радиоэфир должен быть чист от всех сигналов, кроме пеленгуемого;
- в антенной системе между элементами должен быть радиопоглощающий материал, чтобы избавиться от взаимного влияния элементов;
- у пеленгуемой цели и элементов антенной системы должна быть одинаковая поляризация;
- конструкции элементов антенной системы должны быть лишены недостатков и схожи между собой;
- следует выбрать правильный метод обработки данных при поиске направления прихода сигнала, а также желаемого результата поможет достичь способ пеленгования, выбирать который следует исходя из обстановки.

Список опубликованных работ

I. Бобков Ю.Ю., Дворецкий Е.А. Согласование печатной логопериодической антенны в расширенном диапазоне частот // Актуальные проблемы и перспективы развития авиации, БГАА, 2018 г. – с.76 – с.78.

II. Дворецкий Е.А., Седюкевич Ю.А. Печатная логопериодическая антенна с улучшенным коэффициентом усиления // 55-я Юбилейная Научная Конференция Аспирантов, Магистрантов и Студентов БГУИР, 2019 г.