

УДК 629.78

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФРАКРАСНОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОБЪЕКТАМИ НА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДИ АЭРОДРОМА

Устименко М. И., Рубцов Е. А.

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации,
г. Санкт-Петербург

Безопасность полетов это неотъемлемая стратегически важная часть деятельности организации воздушного движения. При управлении движением воздушных судов возникает задача обеспечить безопасность не только полетов, но и движения наземных объектов в районе аэродрома. Для решения этих задач внедряются специальные радиолокационные станции, собирающие информацию об обстановке на летном поле и на малых высотах.[1]

Радиолокационная станция обзора летного поля представляет собой специальную систему для обзора и получения изображений земной поверхности летного поля и находящейся на ней объектов. Станция выдает информацию о координатах объектов и об их расположении относительно друг друга. Достоверность этой информации зависит от уровня технических характеристик станции, таких как точность и разрешающая способность. Улучшение характеристик существенно повысит безопасность полетов [2].

С ростом интенсивности воздушного движения и технологического прогресса, ужесточаются и требования, предъявляемые к оборудованию наблюдения. Существующие радиолокационные станции работают в миллиметровом диапазоне с использованием модулированных импульсов и широкой полосой частот. Зондирование подстилающей поверхности в миллиметровом диапазоне содержит проблемы в энергетических характеристиках поля рассеяния, что приводит к ограничениям по точности и разрешающей способности. Возникают проблемы и в сужение луча диаграммы направленности. Для выполнения этого требования необходимо увеличивать габариты антенны, что приведет к понижению темпа обновления информации.

Внедрение новых систем обзора летного поля запрашивает специального анализа, достоверных технических и экономических расчетов, а так же особую эксплуатационную подготовку, чтобы превзойти требуемые характеристики и заменить или дополнить современные системы.

Применение электромагнитного инфракрасного излучения к системам наблюдения, будет эффективно решать проблемы с отражением. Как и любая световая волна, инфракрасное излучение отражается практически от всех предметов. Инфракрасному локатору присуща большая способность обнаружения, чем радиолокатору миллиметрового диапазона. Использование узконаправленного луча, которым проводится просмотр пространства, позволит с высокой точностью определить направление на объект. Размеры оптического инфракрасного локатора могут быть значительно меньше, чем у существующих миллиметровых радиолокаторов[3].

Спроектированная простейшая программная модель инфракрасного радара, поможет получить наглядные результаты оценки параметров точности и разрешающей способности. Перед проектированием проводился сравнительный анализ тактико-технических характеристик радиолокаторов миллиметрового и инфракрасного диапазона. Сравнительные тактико-технические характеристики двух локаторов приведены в таблице 1.

Модель показывает, как три объекта с различными эффективными площадями рассеивания реагируют на сигналы обеих локоаторов с характеристиками, соответствующими таблице 1. Результаты моделирования представлены на рисунке 1.

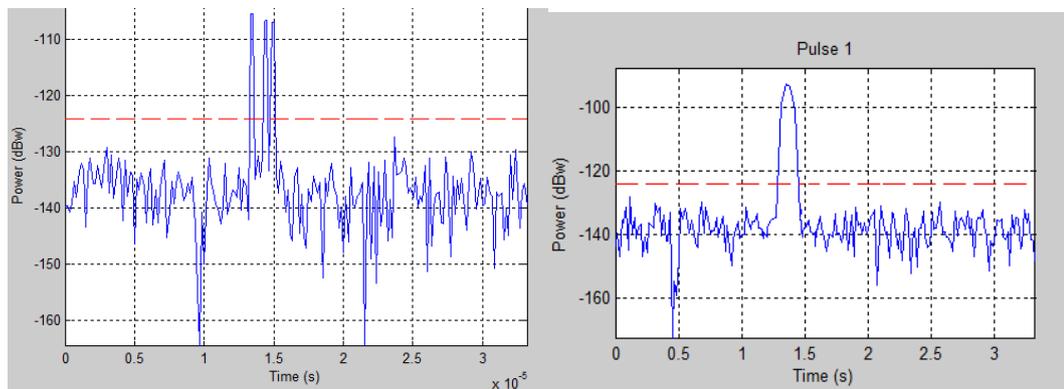


Рис. 1. Результаты моделирования

Таблица 1. Сравнительные тактико-технические характеристики двух локоаторов

Радиолокатор миллиметрового диапазона		Радиолокатор инфракрасного диапазона	
Параметр	Значение	Параметр	Значение
Длина волны, м	$2 \cdot 10^{-3}$	Длина волны, м	$8,5 \cdot 10^{-7}$
Время обзора, с	1	Время обзора, с	10^{-3}
Разрешающая способность по азимуту, град	0,22	Разрешающая способность по азимуту, град	0,08
Разрешающая способность по дальности, м	10	Разрешающая способность по дальности, м	0,3
длительность импульса, с	$5 \cdot 10^{-8}$	длительность импульса, с	10^{-9}

Таким образом, в ходе реферативно-исследовательской работы был проведен анализ потребности увеличения точности и разрешающей способности радиолокаторов обзора летного поля, путем выявления технического несовершенства существующих радиолокационных систем.

Библиографический список

1. Применение лазеров в военном деле// Первый информационный портал города Белая Калитва. – Режим доступа: <http://www.kalitva.ru/123995-referat-primeneniye-lazerov-v-voennom-dele.html>. – Заглавие с экрана.
2. Быстров Р.П. Миллиметровая РЛС обнаружения, сопровождения самолетов в условиях плохой оптической видимости. [текст]/ Р.П. Быстров, А.В. Соколов. – М.: Фирсановка, 2003. 519-520с.