

УДК 629.7.051

*Разум Олег Михайлович – студент Санкт-Петербургского
университета гражданской авиации*

*Лучников Игорь Владимирович – старший преподаватель кафедры
«Системы автоматизированного управления» Санкт-Петербургского
университета гражданской авиации*

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ СИСТЕМЫ ПОСАДКИ В АЭРОПОРТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

***Аннотация:** В данной статье приводится краткая характеристика микроволновой системы посадки. На основе изложенных характеристик производится оценка системы по отношению к прочим системам посадки. Производится оценка актуальности и необходимости внедрения микроволновой системы посадки на современных аэродромах Российской Федерации.*

***Ключевые слова:** микроволновая система посадки, радиоволны, аэродром, авиация, точная система посадки, заход на посадку, воздушное судно.*

*Razum Oleg Mikhailovich – student of Saint-Petersburg university
of civil aviation*

*Luchnikov Igor Vladimirovich – senior lecturer of the department of automated
control systems of Saint-Petersburg university of civil aviation*

PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF A MICROWAVE LANDING SYSTEM AT AIRPORTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

***Abstract:** The article provides a brief description of the microwave landing system. Based on the above characteristics, a comparative evaluation of the system in relation to other landing systems is carried out. The relevance and necessity of the introduction of a microwave landing system at modern airfields of the Russian Federation is assessed.*

***Key words:** microwave landing system, radio waves, airfield, aviation, precision landing system, landing approach, aircraft.*

Введение

Точные системы посадки являются значимым элементом в работе авиационной отрасли. Они позволяют безопасно осуществлять точное наведение воздушного судна на посадочной прямой при любых погодных условиях и уровне видимости. Развитие подобных систем и поиск наилучшего варианта их реализации является значимой научной и практической задачей в области развития гражданской авиации.

Общая характеристика микроволновой системы посадки

Микроволновая система посадки или радиомаячная система посадки сантиметрового диапазона представляет из себя комплекс оборудования, состоящего из азимутального радиомаяка, угломестного радиомаяка и дальномерного радиомаяка. А также аналогичные приемники на борту воздушного судна.

Азимутальная станция передает MLS данные по одному из 200 каналов в диапазоне частот от 5031 до 5090,7 МГц и обычно находится на расстоянии около 300 м от взлетно-посадочной полосы. В отличие от радиомаячной системы метрового диапазона, азимутальный охват системы составляет более

40 градусов по обе стороны от осевой линии взлетно-посадочной полосы в стандартной конфигурации.

Высотная станция передает сигналы на той же частоте, что и азимутальные станции. Угол возвышения составляет более 15 градусов, а ширина луча в боковом направлении достигает до 37 км.

Дальномерное измерительное оборудование микроволновой системы посадки функционирует так же, как навигационный маяк DME, но есть некоторые технические различия. Приемоответчик работает в полосе частот от 962 до 1105 МГц и отвечает на запрос воздушного судна. Точность MLS DME/P улучшена, чтобы соответствовать точности, обеспечиваемой станциями азимута и высоты.

Система использует узкий радиолуч для сканирования окружающего пространства в пределах ее рабочего сектора. Диаграмма направленности за короткий период времени перемещается по боковому и продольному каналу и фиксирует угловые значения в момент отклика оборудования воздушного судна на ее сигнал. Также фиксируется дальномерное значение. Далее эта информация передается на борт воздушного судна, позволяя определить его точное положение относительно маяков системы и торца взлетно-посадочной полосы в пределах широкого рабочего сектора.

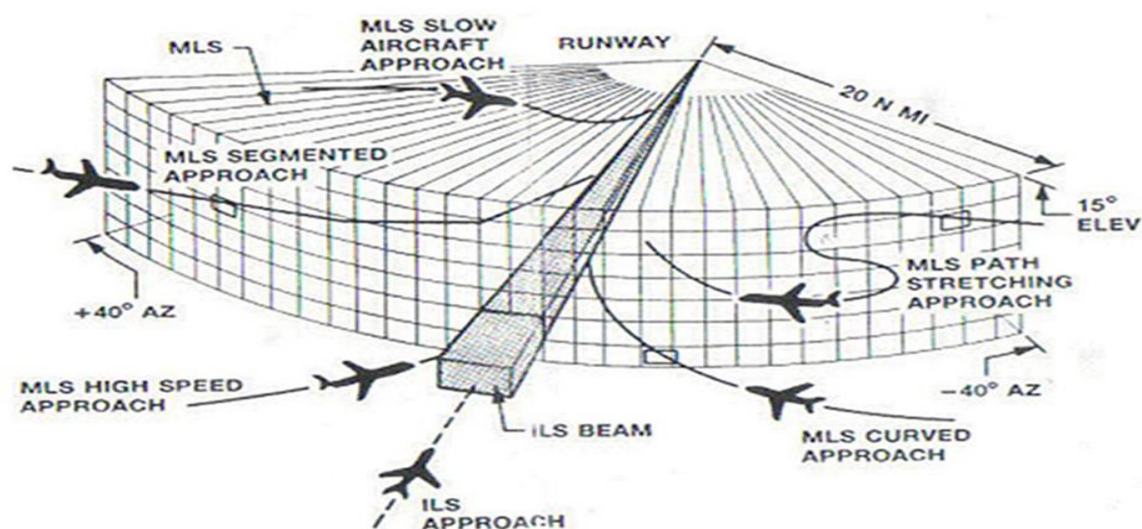


Рисунок 1 - Пространственная сравнительная схема секторов работы сантиметровой и метровой систем посадки.

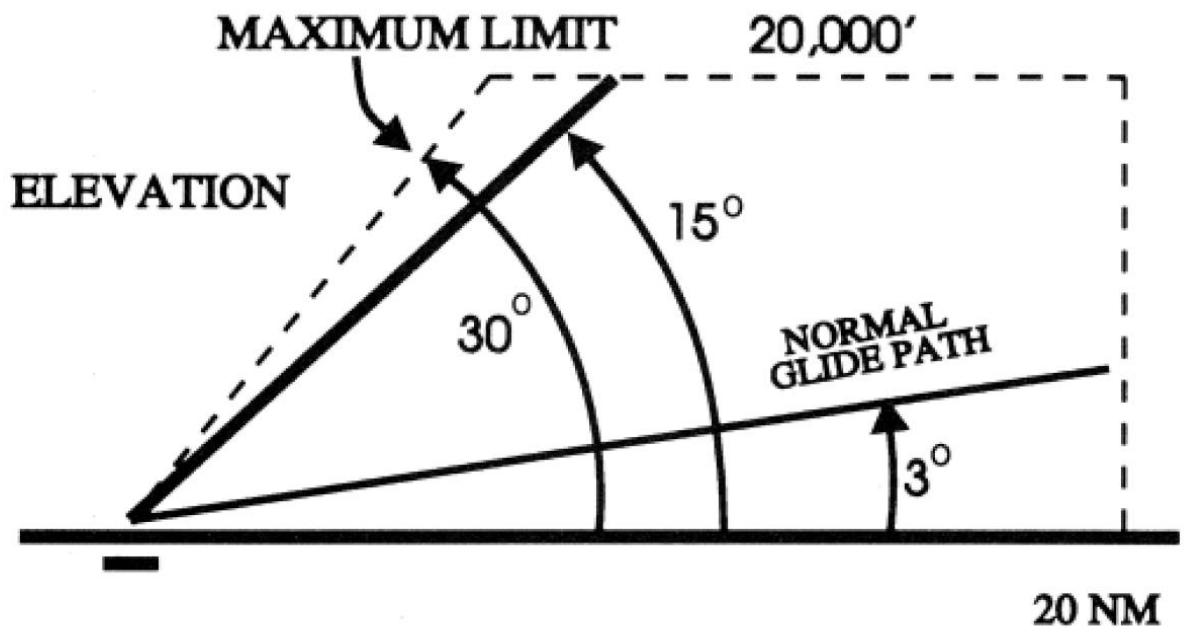


Рисунок 2 - Различия в широте вертикального сектора работы для сантиметровой и метровой систем посадки.

Преимущества и недостатки микроволновой системы посадки

Преимущества системы посадки сантиметрового диапазона по сравнению с системами метрового диапазона заключаются в меньшей восприимчивости к подстилающей поверхности и условиям погоды. Также микроволновая система позволяет поддерживать ведение по посадочной прямой с большим числом воздушных судов одновременно. Подобная система позволяет реализовать любую переменную схему захода в рамках ее рабочего сектора. В том числе задание криволинейного пути захода на посадку, что в некоторых аэропортах может положительно влиять на снижение уровня шума. Система позволяет сообщать информацию воздушному судно не только по его отклонению от заданной посадочной прямой, но также и корректировать его положение относительно траектории взлета и ухода на второй круг.

Система позволяет обеспечивать наведение воздушных судов по любой заранее заданной траектории в пределах ее зоны охвата. Это позволяет реализовывать более эффективные и безопасные схемы захода на посадку.

Производя анализ преимуществ и недостатков сантиметровой, метровой и спутниковой систем посадки производится вывод и подавляющем перевесе преимуществ первой системы, за исключением единственного фактора - ее более высокой стоимости внедрения и обслуживания микроволновой системы посадки. Подобный фактор является критическим и решающим в области функционирования аэродромов гражданской авиации.

Оценка и перспективы внедрения микроволновой системы посадки

Учитывая что прочие системы посадки в рамках их эксплуатационных минимумов обеспечивают статистически подтвержденный достаточный уровень безопасности полетов и умеренную стоимость их функционирования, преимущества микроволновой системы посадки в большей помехоустойчивости, широких возможностях построения схемы захода с потенциальным выигрышем в экономии топлива и снижении уровня шума в необходимых секторах не являются достаточно значимыми для целесообразности внедрения подобной системы.

Единственная действительная крупная установка микроволновой системы посадки была сделана в лондонском аэропорту Хитроу, но система выведена из эксплуатации 31 мая 2017 года.

Конечный выигрыш в экономии топлива, сниженном количестве уходов на второй круг, меньшем метеоминимуме и снижении уровня шума при итоговых расчетах ни в коей мере не окупает крайне высокой стоимости внедрения и ежедневного обслуживания микроволновой системы посадки. Ее внедрение и эксплуатация с учетом местных особенностей на территории Российской Федерации является еще менее перспективной с учетом

необходимости наличия собственной независимой научной и производственной базы для безопасного и бесперебойного функционирования подобной системы. В подобном случае к высокой стоимости внедрения и обслуживания системы добавляется стоимость ее разработки и налаживания производства при условии задействования только региональных научных и производственных мощностей.

Заключение

С учетом высокой себестоимости системы и отсутствии уникальных определяющих преимуществ по сравнению с радиомаячной системой посадки метрового диапазона и системой спутниковой навигации при наличии локальной контрольно-корректирующей станции, действительное массовое внедрение микроволновой системы посадки на аэродромах Российской Федерации является крайне маловероятным с учетом наличия нескольких аналогичных по эффективности посадочных систем при их гораздо меньшей себестоимости функционирования.

Список использованной литературы:

1. Хафизов А.В. «Радиомаячные системы посадки и системы VOR: Учебное пособие». – Кировоград: ГЛАУ, 2009. – 83 с.
2. Лушников А.С. Наземные радиоэлектронные средства обеспечения полетов воздушных судов: учеб. пособие / А.С. Лушников. - Ульяновск: УВАУ ГА, 2001. - 46 с.
2. Цветкун, А.В. ILS и MLS — различия, преимущества и недостатки / А.В. Цветкун. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 4 (399). — С. 70-72. — URL: <https://moluch.ru/archive/399/88340/> (дата обращения: 19.11.2023).