

УДК 629.7.051

*Соколов Олег Аркадьевич
заведующий кафедрой «Систем автоматизированного
управления»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»*

им. А.А. Новикова

Россия, г. Санкт-Петербург

Глухов Олег Андреевич,

студент 3 курса факультет «Летной эксплуатации» ЛЭГВС

«Летная эксплуатация гражданских воздушных судов»

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

Университет гражданской авиации» им. А.А. Новикова

Россия, г. Санкт-Петербург

КУРСОГЛИССАДНАЯ И ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМЫ ПОСАДКИ

Аннотация: В данной статье рассмотрены курсоглиссадная система посадки и лазерная система посадки, которая является перспективным направлением развития посадочных систем в будущем.

Ключевые слова: глиссадный радиомаяк, курсовой радиомаяк, аэронавигация.

INSTRUMENTAL LANDING SYSTEM AND LASER LANDING SYSTEM

Annotation: This article discusses the course and glide landing system and the laser landing system, which is a promising direction for the development of landing systems in the future.

Key words: glideslope, localizer, aeronavigation.

Введение

В современной авиации системы посадки играют ключевую роль в обеспечении безопасности и надежности полетов. Они позволяют пилотам осуществлять точную посадку, минимизируя риски и обеспечивая максимальный комфорт для пассажиров. Требования к современным системам посадки воздушных судов очень высоки: они должны быть надежными, готовыми помочь пилотам при любой погоде, в туманной дымке и даже ночью. Сегодня для этого применяются лазерные курсоглиссадные системы.

Заход на посадку – наиболее ответственная часть полета, которая осуществляется, по большей части, с использованием радиотехнических приборов. Однако финальный этап посадки выполняется именно визуально. При этом, как отмечают специалисты, чем раньше наступает визуальный контакт с взлетно-посадочной полосой, тем больше времени у летчика для устранения погрешностей захода на посадку.

Принцип действия курсоглиссадной системы

Сегодня одна из самых распространенных систем захода на посадку – это курсоглиссадная система.

Наземная часть комплекса состоит из двух радиомаяков: курсового (КРМ) и глиссадного (ГРМ). Каждый радиомаяк формирует пару непрерывных направленных радиосигналов, определённым образом ориентированных относительно земной поверхности (курсовой маяк маяк в горизонтальной плоскости, глиссадный в вертикальной). В каждой из плоскостей, основные лепестки диаграмм направленности (ДН) антенн разведены в стороны друг от друга под небольшим углом, обеспечивая формирование равносигнальных зон. Антенны КГС ориентируют таким образом, чтобы пересечение этих плоскостей совпадало в пространстве с

линией глиссады. Обе пары сигнала модулированы по амплитуде. Глубина модуляции составляет 20% в курсовом и 40% в глиссадном каналах. Частота модуляции правого и нижнего каналов - 150Гц, левого и верхнего - 90Гц. КГС СП-50 имеет отличие от других систем - верхний лепесток промодулирован частотой 150Гц, а нижний - 90Гц. Курсовой и глиссадный маяки устанавливаются возле ВПП. Первый в противоположном торце ВПП, по осевой линии, глиссадный, сбоку от ВПП на удалении (по оси ВПП) точки приземления от порога ВПП.

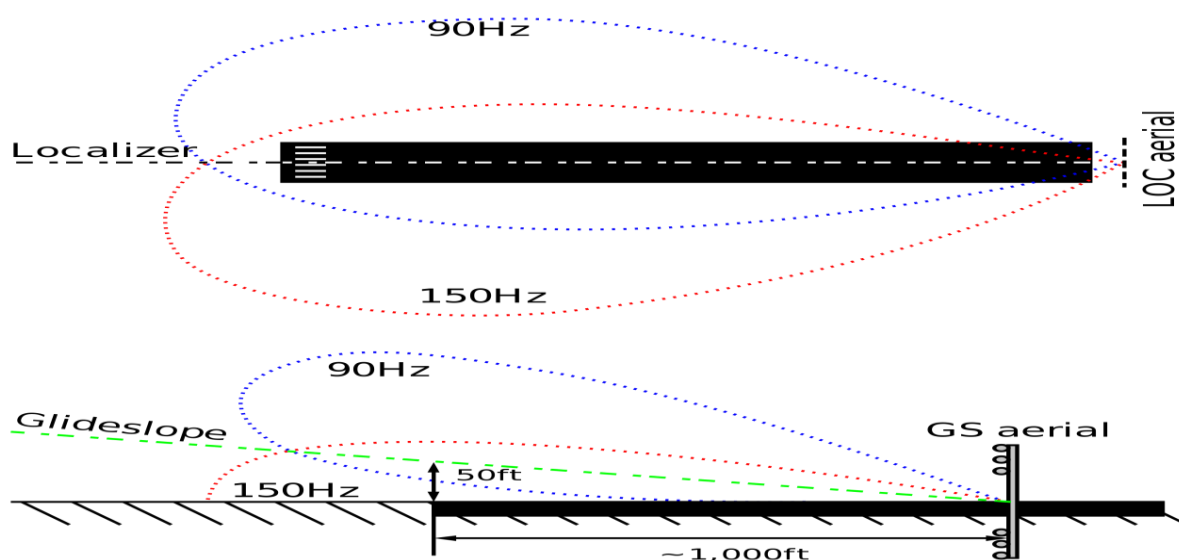


Рисунок 1. Диаграммы направленности КРМ и ГРМ

Рассмотрев курсоглиссадную систему посадки, рассмотрим недавнюю разработку, представленную на МАК 2019, которую считают перспективным развитием систем посадки.

Принцип действия лазерной системы посадки.

Система «Швабе» представляет собой комплекс, состоящий из трех лазерных маяков, в каждом из которых по шесть модулей. Маяки располагаются на летном поле по обеим сторонам и в 100 метрах перед торцом взлетно-посадочной полосы.

Комплекс отличается высокой надежностью – он полностью пыле- и влагозащищен, может эксплуатироваться в условиях 100-процентной влажности, при температуре от -50 до $+60$ градусов Цельсия, а назначенный ресурс системы составляет 60 тысяч часов. Модульная конструкция позволяет в случае необходимости заменить неисправный элемент, не прерывая работу всей системы. При этом такая необходимость может возникнуть крайне редко: как отмечают разработчики, надежность безотказной работы системы на впечатляющем уровне – 0,995.

Итак, ЛКГСП формирует в поле зрения летчика картину из трех светящихся лучей: двух лучей, образующих плоскость глиссады для снижения воздушного судна, и третьего луча, указывающего направление посадочного курса.

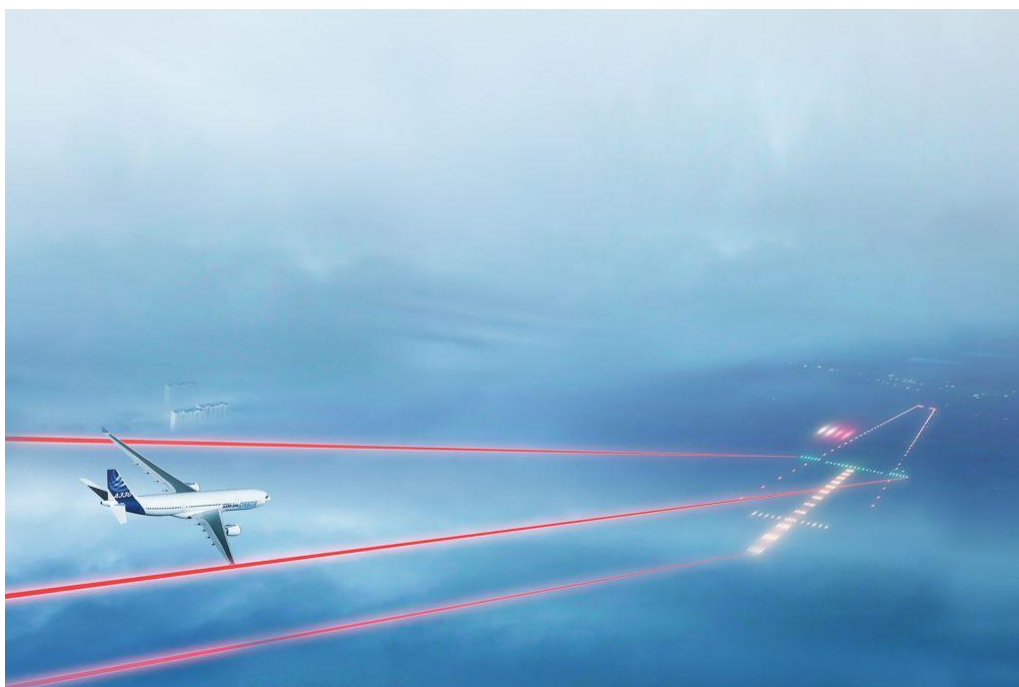


Рисунок 2. Визуализация лазерной системы посадки

Глиссадная плоскость отмечена двумя лучами для упрощения оценки собственного местоположения экипажем: левый луч излучается прерывисто

два раза в секунду, правый – один раз в секунду, а курс отмечен одним лучом, светящимся непрерывно. Итак, задачей летчика является удержание самолета в пределах глиссадного коридора между боковыми глиссадными лучами, строго над курсовым лучом. Это гарантирует попадание воздушного судна на взлетно-посадочную полосу, даже если она не видна.

Как утверждают разработчики системы, основным достоинством лазерной курсоглиссадной системы является то, что она позволяет экипажу как можно раньше установить визуальный контакт с точкой приземления на взлетно-посадочной полосе, в простых метеоусловиях – на удалении 10-14 км.

Заключение

Системы посадки в авиации играют ключевую роль в обеспечении безопасности и надежности полетов. Они позволяют пилотам осуществлять точную посадку в широком спектре условий, включая низкую видимость. Технологический прогресс и автоматизация делают системы посадки более надежными и эффективными, но все же пилоты являются решающим звеном в этом процессе. Постоянное обслуживание и проверка систем посадки также являются важным аспектом обеспечения их безопасности и работы на высоком уровне.

Список литературы:

- 1) Ростех, Лазерная система посадки: как это работает, 2019.
- 2) Аэронавигация. Ч. II. Радионавигация в полете по маршруту: Учебное пособие [Книга] / авт. Сарайский Ю.Н. Липин А.В., Либерман Ю.И. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова, 2021. — 280-284 с.