

УДК 629.7.051.83

Иброҳимов Б. Ф.

Магистр кафедры «Системы аэронавигации» Ташкентский

Государственный Транспортный Университет

Узбекистан, г. Ташкент

Негматов Д. А.

Магистр кафедры «Системы аэронавигации» Ташкентский

Государственный Транспортный Университет

Узбекистан, г. Ташкент

Сайдумаров И. М.

доцент, кафедры «Системы аэронавигации»

Узбекистан, г. Ташкент

ПРЕИМУЩЕСТВО СОВРЕМЕННЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ПОСАДКИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Аннотация: В статье рассматривается современная спутниковая система посадки GLS (Global Landing System) и его наземное дополнение GBAS (Ground Based Augmentation System) для повышения безопасности посадки воздушных судов. А также ее преимущества над традиционной системой посадки и применения на аэродроме Ташкент-Южный. Внедрение спутниковой системы посадки в Республике Узбекистан позволит увеличить темпы посадки воздушных судов и уменьшить затраты, связанные с обслуживанием системы.

Ключевые слова: Спутниковая система навигации, система посадки, GPS, ГЛОНАСС, GLS (Global Landing System).

Ibrokhimov B. F.

Master of the Department "Air Navigation Systems" Tashkent

State Transport University

Negmatov D. A.

Master of the Department "Air Navigation Systems" Tashkent

State Transport University

Saydumarov I. M.

Associate professor of the Department of Air Navigation Systems

Uzbekistan, Tashkent

ADVANTAGE OF MODERN SATELLITE LANDING SYSTEMS AND THEIR APPLICATION IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: *The article discusses the modern satellite landing system GLS (Global Landing System) and its ground-based complement GBAS (Ground Based Augmentation System) to increase the safety of aircraft landing. As well as its advantages over the traditional landing and application system at the Taukenm-Yoʻzʻnʻy airport. The introduction of a satellite landing system in the Republic of Uzbekistan will increase the rate of aircraft landing and reduce the costs associated with maintaining the system.*

Key words: *Satellite navigation system, landing system, GPS, GLONASS, GLS (Global Landing System).*

Очень часто самолеты получают повреждения при взлетах и посадках. Для устранения данных происшествий, на наш взгляд, нужно усовершенствовать инфраструктуру аэропортов. К примеру, многие региональные аэропорты не имеют взлетно-посадочных полос, пригодных для обслуживания магистральных самолетов, и во многих регионах не имеются современные радиолокационные средства (РЛС). Несмотря на это, многие рейсы совершаются в эти регионы, рискуя жизнью пассажиров [2].

Система космической навигации успешно развивается, обеспечивая глобальную навигацию, доступную для всех пользователей, включая

авиацию. С каждым годом уровень его точности увеличивается. Разрабатывается новое бортовое оборудование, наземные и спутниковые системы функционального дополнения. К сожалению, этот потенциал до сих пор практически не востребован из-за медленного прогресса в разработке соответствующих схем и оборудования флота.

Использование на сегодняшний день инструментальных средств посадки позволяет существенно снизить метеоминимум и в десятки раз уменьшить вероятность авиационных происшествий на самом аварийно-опасном этапе полета – заходе на посадку, где происходит большинство авиапроисшествий.

Системы посадки состоят из разнообразных технических средств, в том числе и радиоэлектронного оборудования, предназначенных для привода воздушного судна в район посадки, организации воздушного движения в районе аэродрома, обеспечения самой посадки воздушного судна и организации их движения по летному полю.

Со второй половины прошлого века основным средством обеспечения заходов на посадку являются системы метрового диапазона радиоволн типа ILS (Instrumental Landing System), которые установлены на многих крупных аэродромах и на аэродроме Ташкент-Южный. В тоже время значительная часть воздушных судов эксплуатируется на аэродромах и посадочных площадках, на которых оснащение системами типа ILS не планируется как по техническим (нет места для размещения), так и по экономическим (высокая стоимость) причинам.

В настоящее время в соответствии с рекомендациями ИКАО во многих странах мира применяется спутниковая система навигации, позволяющая обеспечивать точную и безопасную посадку при любых погодных условиях.

Спутниковая система навигации – это комплексная электронно-техническая система, состоящая из совокупности наземного и космического оборудования, предназначенная для определения местоположения

(географических координат и высоты), а также параметров движения (скорости и направления движения и т. д.) наземных, водных и воздушных объектов.

Спутниковые технологии навигации, а также системы посадки воздушных судов на основе использования спутниковых данных переживают стремительный технический прогресс, связанный с предоставлением мировому сообществу странами, владельцами спутниковых радионавигационных систем GPS (Global Positioning System-США) и ГЛОНАСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система-Российская Федерация) в неограниченное и бесплатное использование.

Крупнейшие авиапроизводители (Boeing, Airbus, Embraer, Sikorsky, Миль и др.) оснащают свои воздушные суда оборудованием, обеспечивающим инструментальный заход на посадку с использованием GLS.

В настоящее время можно констатировать, что в Узбекистане идет процесс постепенного внедрения и использования высоких спутниковых технологий в различных областях хозяйствования, обороны, науки, техники и т.д.

В связи с изложенным, наиболее оптимальной альтернативой для эффективного и оперативного решения проблемы повышения безопасности посадки представляется обеспечение аэродромов инструментальными системами спутниковой посадки, получившими в международной практике обозначение GLS (Global Landing System).

С точки зрения пилота, система GLS действует аналогично стандартной курсо-глиссадной радиомаячной системе инструментального захода на посадку ILS, она выдает на дисплей пилоту ту же самую информацию о положении самолета на глиссаде. Однако суть действия систем принципиально отличается [4-5].

Принцип действия системы простой: местоположение самолета определяется по спутникам ГЛОНАСС и GPS, но, поскольку погрешность в данном случае является слишком большой для обеспечения точного захода, вводятся наземные корректирующие станции GBAS (Ground Based Augmentation System), они же ЛККС (локальная контрольно-корректирующая станция), передающие дополнительный сигнал. Поскольку они, в отличие от спутников, неподвижны и при этом находятся значительно ближе, точность определения координат значительно возрастает и погрешность не превышает три метров.

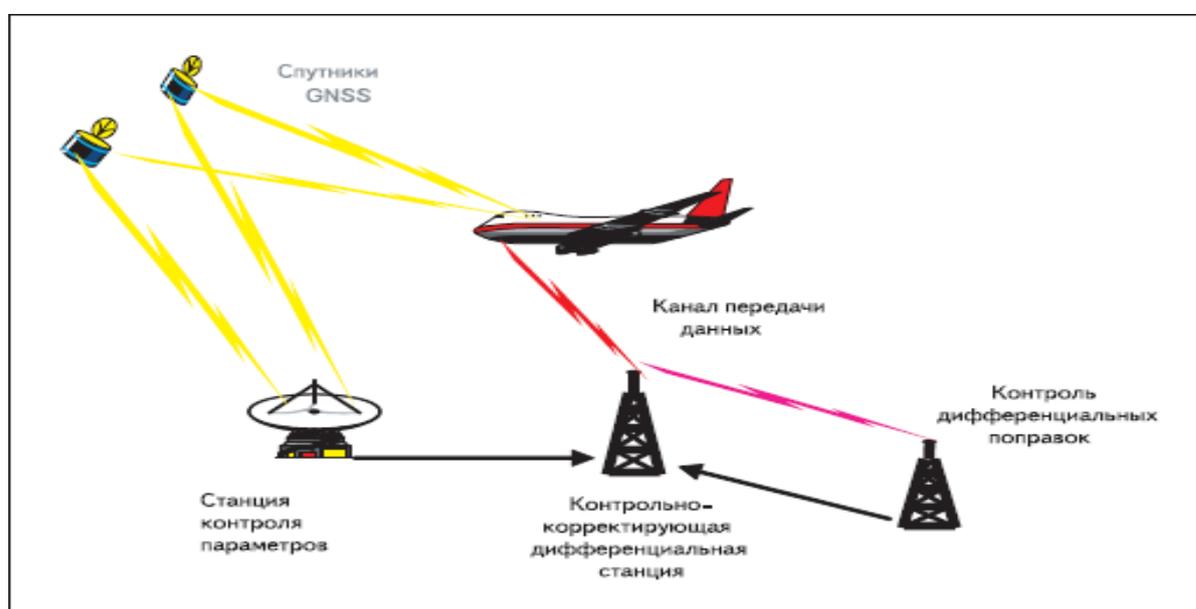


Рис.1 Обобщенная структурная схема построения наземного функционального дополнения

Использование GLS имеет ряд преимуществ по сравнению с системой ILS — основным на сегодня способом точного захода на посадку по приборам. Так, одна ЛККС может обслуживать сразу несколько полос и направлений, в то время как для ILS требуется по два радиомаяка (курсовой и глиссадный) возле каждого из торцов каждой ВПП. При этом для настройки на них будут использоваться разные частоты: то есть, на аэродроме с двумя параллельными ВПП частот будет четыре, а ЛККС

хватает одной частоты для поддержки до 48 различных схем захода на посадку. Кроме того, ЛККС не так требовательна к месту размещения. Поэтому с ее помощью можно обеспечить точным заходом даже те ВПП, где невозможно установить ILS, а также снизить количество ограничений по рулению самолетов. Также ЛККС требует менее частых проверок и обслуживания, и меньше зависит от влияния помех, ведение по глиссаде осуществляется более плавно.

При этом приемники, установленные на борту, могут одновременно использовать и сигналы GLS, и сигналы ILS, что обеспечивает еще более высокую точность, а также надежность на случай отказа одной из систем во время захода на посадку (при использовании только одной системы в этом случае пришлось бы уйти на второй круг).

А также в системе ILS существуют недостатки, такие как критические зоны. Возле них нахождение воздушного судна запрещается.

Экономическими преимуществами GLS являются отсутствие зависимости от подстилающей поверхности и соответствующих периодических сезонных работ, стоимость аппаратуры, малые затраты на размещение.

Расходы на испытания и обслуживание GLS при вводе в эксплуатацию в несколько раз ниже, чем для ILS [6-7].

Высокая точность спутниковой навигации с применением данных GLS обеспечивает возможность сокращения протяженности линии пути и полетного времени (сокращение расхода топлива), снижение минимумов эшелонирования при реализации полетов по схемам SID, STAR, P-RNAV, RNP RNAV.

Анализ результатов исследования, а также изучения работы действующих систем посадки показывают необходимость внедрения новых технологий для безопасного осуществления посадки воздушных судов в Узбекистане. Исходя из этого на рис.2 показано приблизительное расчетное

расположение установки системы GBAS на аэродроме Ташкент-Южный с учетом местного рельефа и погодных условий.

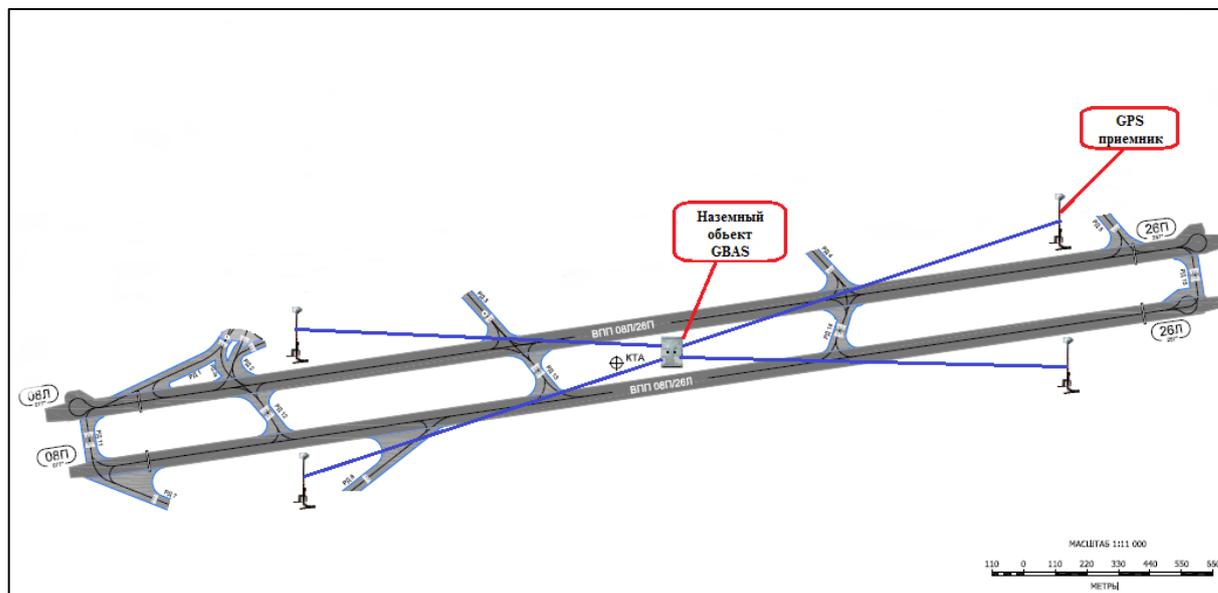


Рис.2 расположения системы GBAS на аэродроме Ташкент-Южный

Это новая технология GBAS при установке на аэродроме Ташкент-Южный (и на другие аэродромы в последующем при построении) даёт возможность лучше обеспечить безопасность полетов и предотвратить неблагоприятные последствия при посадке воздушных судов.

Использованные источники:

1. Авиационные Правила Республики Узбекистан «Правила полетов гражданской и экспериментальной авиации в воздушном пространстве Республики Узбекистан» (АП Руз-91);
2. ICAO. Международные стандарты. Приложение 11 к Конвенции о международной гражданской авиации. Обслуживание воздушного движения. 9-е изд. –июль, 1990г. – Б.м., б.г.-97с.
3. Шамсиев З.З., Сайдумаров И.М., Бойманов И.Ж. Радиотехнические средства для обозначения курса и глиссады снижения при посадке воздушных судов. Журнал, Мухаммад ал-Хоразмий авлодлари, №3 (9), 2019. С.77-79.

4. Вовк В.И., Липин А.В., Сарайский Ю.Н. Зональная навигация. СПб., 2004.
5. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии : монография : в 2 т.. — М. : Картгеоцентр, 2005. — Т. 1
6. Коптев А.Н. «РЭО воздушного судна», Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королёва, Самара 2011.
7. Лушников А.С. «Наземные радиоэлектронные средства обеспечения полетов воздушных судов», Ульяновск, 2001. - 46 с.
8. www.icao.org
9. www.vonovke.ru