

Шевченко А.С.

студент

4 курс

ВУЦ РТУ МИРЭА

Россия, г. Москва

Жолобов М.Д.

студент

4 курс

ВУЦ РТУ МИРЭА

Россия, г. Москва

ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ РСП И АСУП

***Аннотация:** в данной статье рассматривается радиолокационная система посадки РСП-27С, приведены ее подробные характеристики, а также описаны варианты модернизации, существующей и последующих систем.*

***Ключевые слова:** модернизация, автоматизация процессов, посадочный радиолокатор, диспетчерский радиолокатор, радиолокационная система посадки.*

***Annotation:** this article discusses the radar landing system RSP-27S, provides its detailed characteristics, as well as describes the options for upgrading the existing and subsequent systems.*

***Key words:** modernization, process automation, landing radar, dispatcher radar, radar landing system.*

В 21 веке ни для кого не секрет – у кого преимущество в технологическом развитии, тот уже на шаг впереди других. Современная гонка вооружений продолжается на полях информационных технологий. Стремительное развитие

в данной области заставляет инженеров продумывать каждый шаг при проектировании новейших систем, что бы разработки сегодняшнего дня были актуальны и через пять, и через десять лет. Военная отрасль – двигатель данных качественных изменений.

На сегодняшний день, на смену ставшей уже «классическим вариантом» радиолокационной системе посадки РСР-6М2 приходят радиолокаторы нового поколения – стационарная РСР-27С, а также мобильный вариант РСР-28М. Появившись на свет еще в 2010 году, в серию данные системы пошли в 2012 году. В данной статье ознакомимся с современной отечественной системой РСР-27.

РСР-27 производится в городе Москве на Лианозовском электромеханическом заводе, относится к системе контроля воздушного пространства [1]. Главное ее назначение – обеспечение решения задач контроля группой руководства полетами за воздушным движением в районе аэродрома. В задачи данной РСР входят также выдерживание воздушными судами заданной линии посадки по курсу и глиссаде.

В данной системе [1] существуют следующие радиолокационные каналы, необходимые для контроля воздушного пространства: первичный (диспетчерский), вторичный, посадочный радиолокационные каналы и канал единой системы государственного радиолокационного опознавания, или ЕС ГРЛО.

Для полноценного функционирования отечественной системы РСР-27С необходимы: модуль диспетчерского радиолокатора ДРЛ-27, модуль посадочного радиолокатора ПРЛ-27, автоматический радиопеленгатор (в составе модуля ДРЛ-27) и дизельная электростанция для питания предыдущих модулей.

Система РСР-27 обеспечивает обнаружение ВС и измерение их координат (дальность, азимут) по первичному радиолокационному каналу (ПРЛК) и двум вторичным (RBS и ЕС ГРЛО) радиолокационным каналам (ВРЛК) модуля ДРЛ-27 в режиме кругового обзора в ближней зоне аэродрома; запрос, прием и обработку дополнительной полетной информации от ВС, оборудованных

ответчиками, работающими в режимах А, С международного стандарта RBS и IV, VI режимах ЕС ГРЛО; обнаружение ВС и измерение их удаления от взлетно-посадочной полосы (ВПП) и отклонений от заданной линии посадки (ЗЛП) по каналу курса и глиссады модуля ПРЛ-27; – пеленгацию ВС, средства радиосвязи которых ведут передачу сигнала; – совместную обработку и объединение координатной и дополнительной полетной информации, поступающей по первичным и вторичным каналам модулей ДРЛ-27 и ПРЛ-27, выдачу информации на аппаратуру командно-диспетчерского пункта (КДП), для группы руководства полетами.

Далее приведены основные ТТХ РСР-27 [1], основываясь на которые, в конце статьи сможем сделать выводы.

- Зона обзора ДРЛ-27: по азимуту 360° , по углу места от $0,5^\circ$ до 60° , высота от 0 до 18 км, по дальности 110 км в простых метеоусловиях (ПМУ).
- Период обновления информации ДРЛ составляет 6 с (скорость вращения антенны 10 оборотов в минуту).
- Зона обзора вторичного канала ДРЛ – по азимуту 360° , дальность 350 км.
- Период обновления информации вторичного канала равен 6 с (скорость вращения антенны 10 оборотов в минуту).
- Зона обзора ПРЛ: по азимуту 35° , по углу места от -1° до $+8^\circ$, по дальности 40 км в ПМУ, 25 км в сложных метеоусловиях (СМУ).
- Период обновления информации ПРЛ – 1 с.
- Частотный диапазон – 9175,7 ... 9575,7 МГц.
- Ширина диаграммы направленности антенны – по азимуту $1,1^\circ$, по углу места $0,55^\circ$.

По информации [1] из открытых источников, стоимость комплекта РСР-27 по ценам закупки Министерством обороны в 2015 году составила около 311 миллионов рублей.

На наш взгляд, в качестве модернизации существующего комплекса, стоит рассмотреть вариант автоматизации процессов. Современная вычислительная

техника в полной мере позволяет автоматизировать все процессы обнаружения и слежения за траекторией движения интенсивно маневрирующего ВС [2]. Такое возможно благодаря реализации адаптивных многогипотезных алгоритмов оценивания. Предлагаемые алгоритмы основываются на байесовском методе, который обеспечивает высокоточное определение координат, параметров движения ВС, а также и вероятностные характеристики гипотезы его движения. Это дает возможность эффективно сопровождать маневрирующие ВС по любому радиолокационному каналу, синтезировать алгоритмы обнаружения и предотвращения попадания ВС в потенциально опасные ситуации с низким уровнем ложных тревог.

Конечно, данная модернизация повлияет на мощностные и массогабаритные параметры системы, но положительно скажется на качестве и точности отслеживания ЛА. Главный «плюс» в данной доработке является возможность «предугадывать» дальнейший маневр ЛА и всегда быть с ним на связи.

В качестве еще одного варианта модернизации можно рассмотреть получение данных о состоянии каждого элемента системы в автоматическом режиме, без необходимости вручную человеком проверять на исправность каждый отдельный блок. Данная модернизация не слишком сложна в реализации, но значительно увеличит скорость обнаружения конкретной поломки в случае, когда необходимо срочно восстановить работоспособность системы.

Следующий вариант - подсистема автоматизированного контроля занятости ВПП и рулёжных дорожек [2] с возможностью использования средств по автоматизации управления движением по летному полю. Для контроля за обнаружением ВС на ВПП и прилегающих рулевых дорожках предлагается использовать РЛС сантиметрового и миллиметрового диапазона волн, которые устанавливаются в районе торцов ВПП по обеим сторонам.

Подводя итоги выделим следующие перспективные направления модернизации и совершенствования отечественной РСР-27. Во-первых,

увеличение частоты обновления радиолокационной информации как в ДРЛ и ПРЛ. Во-вторых, применение аналого-дискретных алгоритмов вторичной обработки информации в ПРЛ. В-третьих, уменьшение массогабаритных размеров при разработке новых РСП, возможно с использованием новых технологических решений в области микроэлектроники. Также - повышение помехозащищенности РСП и разработка устройства трехмерного отображения радиолокационной информации с возможностью привязки к карте, как у зарубежного аналога.

Использованные источники

1. В.А. Воробьев КРАТКИЙ ОБЗОР И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОСАДКИ РСП-27 И AN/MPN-25 // Вооружение и военная техника, комплексы и системы военного назначения – С. 67-70.
2. М.В. Черняков Перспективы развития автоматизированных систем управления полетами, навигации, посадки и связи государственной авиации [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-avtomatizirovannyh-sistem-upravleniya-poletami-navigatsii-posadki-i-svyazi-gosudarstvennoy-aviatsii/viewer> - С. 1-8.