ПАО «НПО «АЛМАЗ»

Конкурсная работа

«Авиастроитель года»

по итогам 2020 года

в номинации:

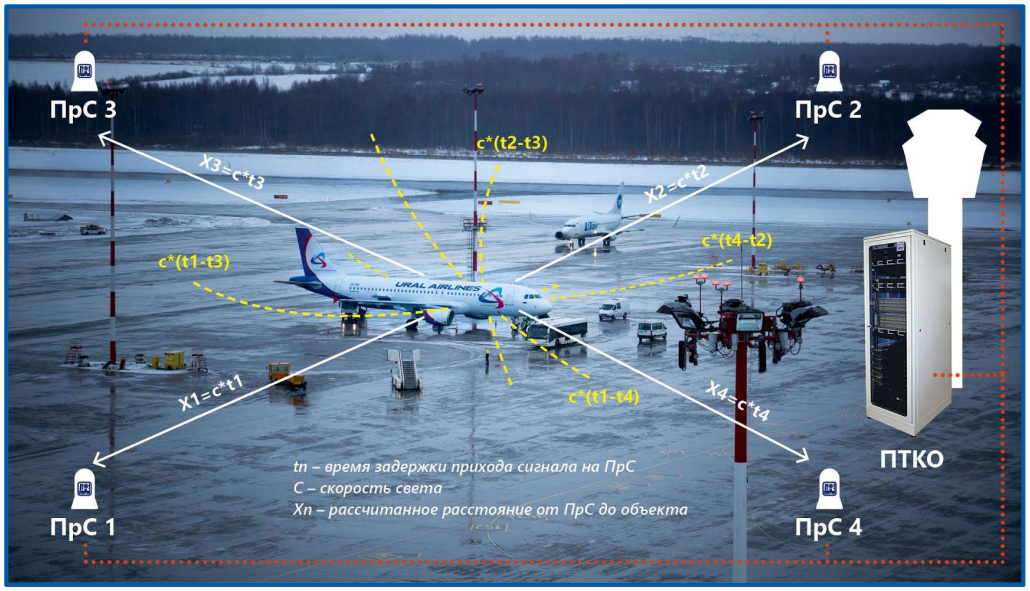
ЗА СОЗДАНИЕ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Аэродромная многопозиционная система наблюдения «Тетра»

1. О системе

Аэродромная многопозиционная система наблюдения (АМПСН) «Тетра» является элементом наземной инфраструктуры аэронавигационной системы аэродрома, взаимодействующей с A-SMGCS. АМПСН предназначена для обнаружения, наблюдения и идентификации воздушных судов (ВС) во время полета, при взлете и посадке, во время руления и стоянки, а также транспортных средств (ТС) и наземных объектов, оборудованных ответчиками, находящихся на рабочей площади аэродрома.

АМПСН «Тетра» представляет собой комплект наземных приемных и передающих станций, взаимодействующих посредством центрального сервера, а также передвижных радиомаяков, устанавливающихся на ТС. Координаты каждого объекта вычисляются на основе принципов мультилатерации – определения разности времени получения сигналов приемными станциями от объектов наблюдения.



Эффективность работы системы достигается за счет высокоточных методов и алгоритмов обработки информации, современного вычислительного оборудования, а также подбора оптимальной геометрии

расстановки станций в зоне наблюдения. Система обеспечивает выполнение своих функций на основе сигналов, принимаемых от ответчиков вторичной радиолокации, средств АЗН-В и передвижных радиомаяков, работающих в режиме 1090 ES. Совокупность технологических решений и принципов обработки информации в АМПСН «Тетра» обеспечивает:

- обнаружение ВС и ТС на поверхности аэродрома в границах рабочей площади аэродрома (ВПП, РД, перроны, участки примыкающих к ВПП транспортных дорог в границах критических зон ILS);
- обнаружение ВС в границах зоны аэродрома на высотах до 100 м;
- обнаружение ВС в зоне воздушных подходов каждого из курсов на удалении до 10 км от порогов ВПП;
- автоматический контроль работы и технического состояния составных частей основных устройств системы, а также автоматическое переключение оборудования, находящегося в «горячем» резерве;
- регистрацию радиолокационной информации и ее хранение не менее 30 суток;
- выдачу информации потребителям.

2. Преимущества

Изделие АМПСН «Тетра» является результатом многолетних исследований, а также опыта создания и серийного производства многопозиционных систем наблюдения. На предприятии выработаны собственные логические методы, алгоритмы и ноу-хау цифровой обработки сигналов и расчета координат объектов. Научная база по тематике МПСН включает:

- ряд защищенных диссертаций специалистов;
- полученные свидетельства о регистрации программ и патент на изобретение;
- результаты проведенных НИР И ОКР.

На изделие получен сертификат типа Федерального агентства воздушного транспорта ФАВТ-РТОП-006 от 17.07.2018. В 2020 году успешно проведены сертификационные испытания, в результате которых к сертификату получено дополнение о полном соответствии изделия Сертификационным требованиям (базису) к многопозиционным системам наблюдения аэродромным. АМПСН «Тетра» производится серийно, поставляется в аэропорты Российской Федерации и за рубеж.

Основным преимуществом и отличием АМПСН «Тетра» от других многопозиционных систем является возможность построения с использованием принципов как единого, так и распределенного времени. Разработанные алгоритмы расчета временных поправок позволяют использовать преимущества обеих технологий и обеспечивают синхронизацию и стабильную работу всех наземных станций. Для реализации данного принципа в состав изделия включены приемные станции трех типов, оснащаемые соответствующими сетевым,

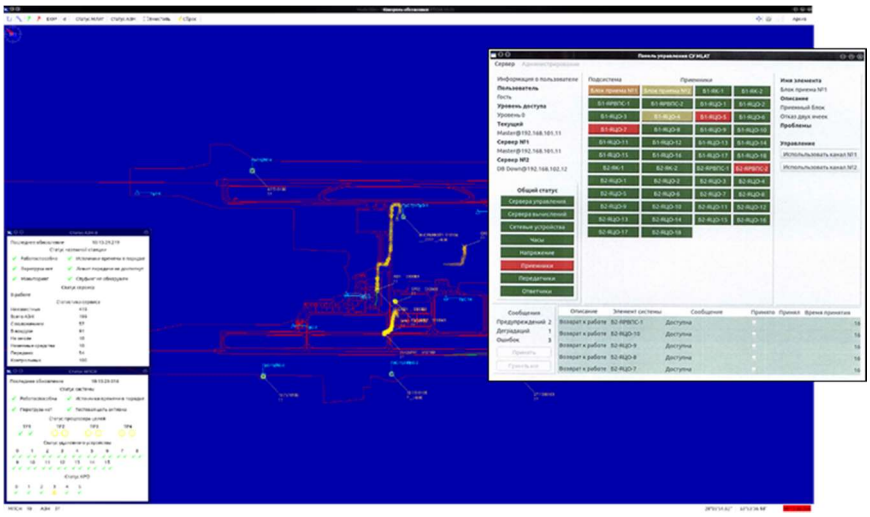
вычислительным и антенным модулями. Геометрия расстановки станции и выбор их типа определяется конфигурацией аэродрома и особенностями его инфраструктуры в ходе рекогносцировочных работ. Таким образом реализуются следующие технические особенности изделия:

- независимость от глобальных спутниковых навигационных систем – исключение из расчетов данных сторонних систем, повышает степень автономности, безотказности и безопасности АМПСН «Тетра»;
- возможность построения системы с применением любых доступных линий связи: медных, оптических и радиорелейных, что в свою очередь позволяет
  - обеспечить наблюдение на территориях большей протяженности;
  - использовать до 134 станций в составе изделия, тем самым осуществляя покрытие территории более сложной конфигурации, исключив возникновение «слепых» зон из-за сложной инфраструктуры объекта;
- использование принципов распределенных вычислений совокупно с современными вычислительными модулями позволяет реализовать уникальную конструкцию, совмещающую в одном корпусе антенный и радиоприемный блок. Это позволяет
  - увеличить расстояние выноса радиоприёмного блока до 100 метров от монтажного шкафа без риска увеличения коэффициента затухания сигнала. Такая конфигурации делает возможным монтаж станций на самых сложных и малоприспособленных объектах инфраструктуры, в т.ч. за пределами аэродрома;

· производить обработку принимаемых сигналов сразу на аппаратуре приемной станции и выдавать не «сырые» аналоговые данные, а пакеты информации в категориях общепринятого протокола ASTERIX;

- выдача информации в категории ASTERIX cat.21, может быть на прямую использована в интересах служб УВД;
- в зависимости от типа станции, для обеспечения расчетов в системе могут использоваться антенны со встроенной ГЛОНАСС/GPS антенной

· станции этого типа также могут быть задействованы при построении систем АЗН-В.

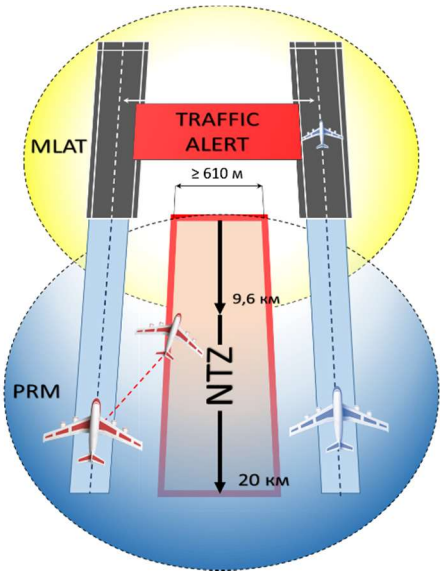


Так же важным преимуществом АМПСН «Тетра» является то, что система работает под управлением защищенной операционной системы «Astra Linux SE», сертифицированной ФСБ, ФСТЭК и Минобороны России, делая ее наиболее устойчивой к сбоям и взломам, повышая общий уровень безопасности объекта размещения. В совокупности с применением принципов импортозамещения, стандартизации, эргономики и надежности АМПСН «Тетра» может быть особенно привлекательным технологическим

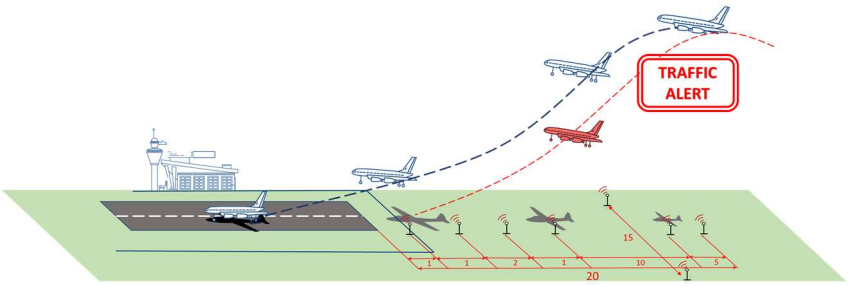
решением для использования на аэродромах совместного базирования силовых ведомств.

Принципы построения АМПСН «Тетра» и описанные технологические преимущества позволяют реализовать на базе изделия ряд актуальных и востребованных в отрасли функций, таких как:

- Мониторинг захода ВС на посадку на параллельные ВПП (PRM - Precision Runway Monitor). В соответствии с существующей мировой практикой функция PRM реализуется в интересах повышения пропускной способности аэропорта при сохранении требуемого уровня безопасности воздушного движения. В настоящее время становится неотъемлемой составляющей в системах A-SMGSC всех крупных аэропортов мира. Позволяет выполнять до двух раза больше посадок в том числе при неблагоприятных погодных условиях и затрудненной видимости.



- Мониторинг выдерживания высоты ВС при посадке. Мониторинг выдерживания высоты обеспечивает дополнительную степень безопасности ВС на глиссаде и в момент посадки.



3. Результаты применения

Реализованные в АМПСН «Тетра» программно-технические решения обеспечивают высокую эффективность изделия при оснащении любых аэродромов с интенсивным движением и сложной конфигурацией:

- гибкость архитектуры за счет одновременного использования преимуществ принципов единого и распределенного времени;
- точность определения положения объектов наблюдения до нескольких метров в границах рабочей зоны;
- широкий выбор подходящих позиций размещения наземных станций и организация зоны наблюдения без «слепых» зон;
- обеспечение роста пропускной способности и безопасности аэродромного движения;
- низкие затрат на организацию позиций наземных станций и последующую эксплуатацию;

В 2020 году проведены работы по оснащению и модернизации системы АМПСН в московском Шереметьево – крупнейшем международном аэропорту России, и пятом по пассажиропотоку в Европе. Аэропорт обладает сложной инфраструктурой и является единственным в России, использующим одновременно три ВПП, две из которых являются параллельными близкорасположенными, от чего требования к точности определения местоположения объектов и качеству получаемой диспетчерскими службами информации возрастают еще больше. АМПСН «Тетра» успешно справляется с поставленными задачами и обеспечивает высокую пропускную способность авиаузла.

В годовом отчете аэропорта отмечен стабильный рост пассажиропотока, количества внутренних и международных рейсов при сохранении высокой пунктуальности даже в пиковые дни и при неблагоприятных погодных условиях. Пропускная способность достигла рекордных значений (80 млн человек в год), при этом в ближайшие годы прогнозируется значительный рост (до 100 млн пассажиров). Данные показатели достигнуты в том числе благодаря применению изделий НПО «Алмаз», АМПСН «Тетра» и КСА НКАД «Вега».

4. Перспективы

Перспективным направлением развития АМПСН является активное внедрение использования передвижных радиомаяков и датчиков высокоточного определения местоположения объектов. Эти устройства помогут вписать оснащаемые ТС (и другие объекты) в общую картину аэродромного движения, а входящие в комплект мониторы ситуационной осведомленности обеспечат всех участников движения актуальной информацией об окружающей обстановке. Применение маяков позволит снизить нагрузку на диспетчерский персонал, оптимизировать ресурсы аэропорта, повысить эффективность выполняемых задач и общий уровень безопасности.