

ПАО «НПО «Алмаз»

Радиолокационные комплексы и системы УВД

СОДЕРЖАНИЕ

О предприятии

Современное производство

СПКБ

Работы по ФЦП «Модернизация ЕС ОрВД» 1-8

Экспортные поставки

Международное сотрудничество

Внутренние поставки

Продукция гражданского назначения 9-16

АС ОрВД «Топаз»

Трассовый радиолокационный комплекс «Сопка - 2»

Радиолокационный комплекс «Утёс - Тм» 17-26

Аэродромный радиолокационный комплекс «Лира - А10»

Аэродромный радиолокационный комплекс «РЛК - 10РА» 27-34

Вторичные радиолокаторы

Станции АЗН-В «Лира-АЗН» 35-38

Доплеровский метеорологический радиолокатор «ДМРЛ - С»

Доплеровский метеорологический радиолокатор «ДМРЛ - 3» 39-48

Доплеровский метеорологический радиолокатор «ДМРЛ - 10»

Комплекс метеорологический малогабаритный «КММ - 1» 49-56

РЛС ОЛП «Алькор»

КСА НКАД «Вега»

АМПСН «Тетра»

МПСН «Тетра - М»

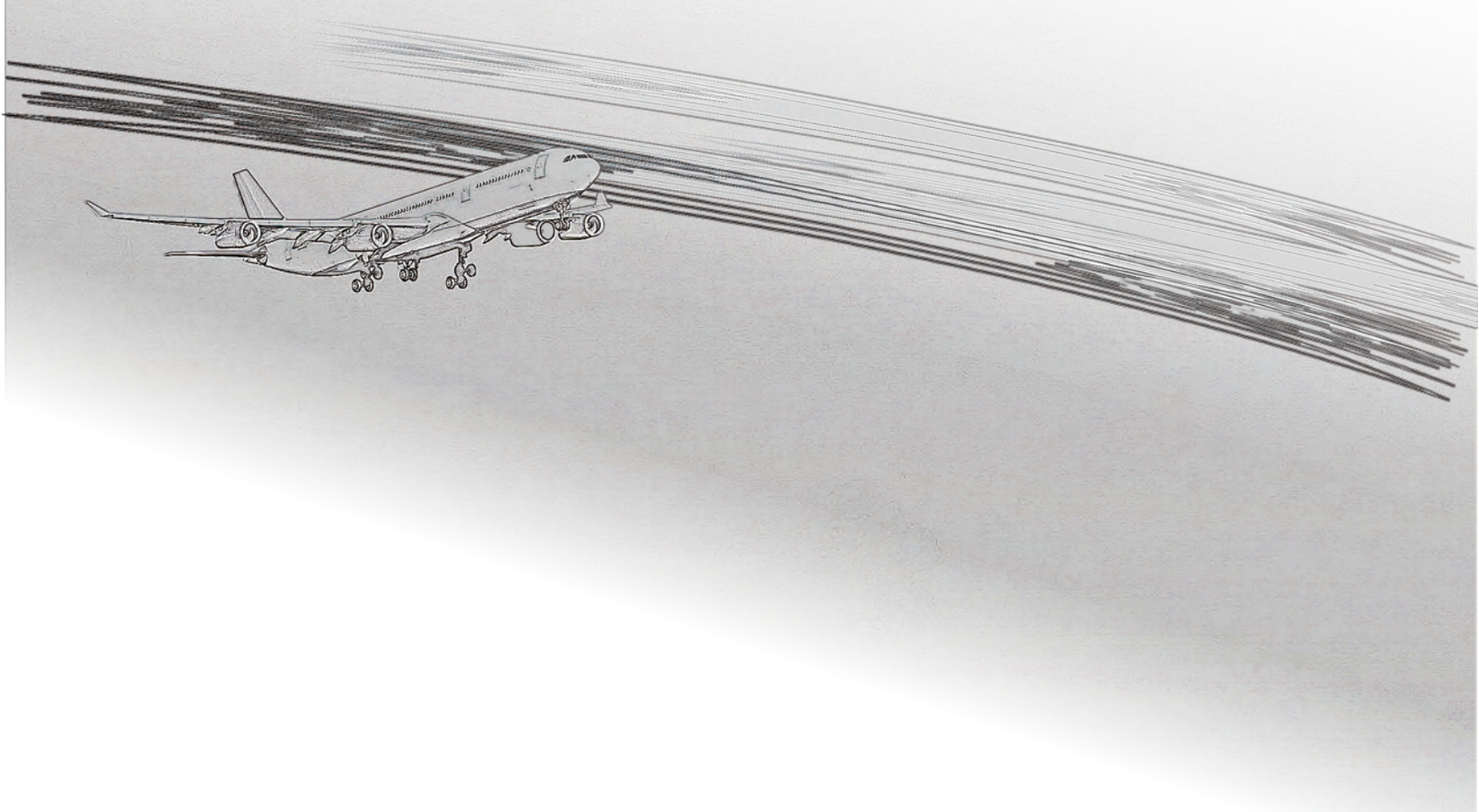
АИУС «Пирамида» 57-70

Радиолокационно-оптический комплекс обнаружения и нейтрализации БПЛА «ROSC-1»

Ветроэнергетические установки и комплексы 71-74

КОНЦЕРН ВКО «АЛМАЗ-АНТЕЙ»

Публичное акционерное общество «Научно-производственное объединение «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина»
(ПАО «НПО «Алмаз»)




Здесь патриотизм обретает форму!



О ПРЕДПРИЯТИИ

ПАО «НПО «Алмаз» - одно из ведущих российских промышленных предприятий, специализирующееся в области разработки и производства радиолокационных средств, систем управления для контроля воздушного пространства, противовоздушной обороны и управления воздушным движением, а также аэродромного и метеорологического оборудования.

Научно-техническая и производственная база объединения использует последние достижения науки и техники с целью обеспечения высокой надежности изделий, минимизации затрат при производстве и эксплуатации, высокого качества разрабатываемой и выпускаемой продукции в соответствии с российскими и международными стандартами.

Применение новейших информационных технологий позволяет достичь не только уникальных выходных параметров, но и автоматизировать работу аппаратуры и процессы обслуживания, свести к минимуму влияние человеческого фактора на качество работы изделий.

Разработка и серийный выпуск радиолокационных станций- с 1951 года.



ПАО «НПО «Алмаз» предлагает:

- оборудование для УВД: аэродромные и трассовые первичные радиолокационные комплексы L и S-диапазонов, оборудование для автоматизированных центров УВД, автоматизированные информационно-управляющие системы для авиационно-космического поиска и спасания, системы наблюдения и контроля аэродромного движения, наземные станции АЗН-В, доплеровские метеорологические радиолокаторы;

-оборудование для ПВО: мобильные и стационарные трехкоординатные РЛС, запросчики госопознавания, радиолокационные системы посадки, системы обработки и отображения информации для командных пунктов, включая выносное оборудование, модули автоматизации радиотехнических подразделений.

ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

ПАО «НПО «Алмаз» оказывает все виды услуг, связанных с поставкой оборудования, его установкой, вводом в эксплуатацию и последующим сопровождением, включая гарантийное, послегарантийное обслуживание, обучение персонала заказчика, поставку запасных частей.

Объединение осуществляет комплексные виды работ по проектированию, строительству, оснащению и сдаче «под ключ» центров ЕС ОрВД, АКПС и других объектов аэронавигационной инфраструктуры, включая средства двойного назначения, метеорологического обеспечения, системы информационно-технического взаимодействия.

Предлагается модернизация РЛС старого парка (П-18, П-37, ПРВ-16) с целью улучшения характеристик и продления ресурса.

ОСНОВНЫЕ ЗАКАЗЧИКИ:

Министерство Обороны РФ, ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», Федеральное агентство воздушного транспорта («Росавиация»), ФГБУ «Росгидромет», Спецстрой России, Иностранные Заказчики.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА:

Сертифицирована на соответствие международным стандартам ISO 9001-2011.

ЛИЦЕНЗИИ:

Разработка, производство, ремонт авиационной техники, в т.ч. военного и двойного назначения.



СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Производство радиолокационных систем и их составляющих, представляющих собой сложную наукоемкую продукцию – это сложная цепочка технологических процессов, требующая применения необходимого комплекса специального технологического, измерительного и испытательного оборудования.

За время существования предприятия производственная база постоянно совершенствовалась, адаптируясь к выпуску новой продукции. В настоящее время предприятие продолжает процессы технического перевооружения производственных мощностей и реконструкции инфраструктуры предприятия для обеспечения серийного выпуска большого количества новых высокотехнологичных изделий.

Сегодня предприятие имеет все виды производств, необходимые для производства современной техники: заготовительное производство, механообрабатывающее производство, производство пластмассовых изделий, гальваническое и лакокрасочное производство, трансформаторное производство, производство печатных плат, производство микросборок СВЧ, сборочно-монтажное производство, а также ряд вспомогательных производств.

На предприятии внедрена автоматизированная система управления производством.



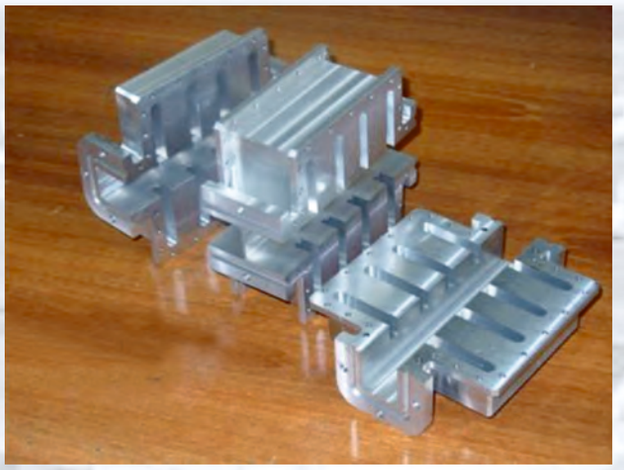


Освоение серийного производства каждого нового изделия требует применения новых технологических процессов и, соответственно, нового оборудования, в том числе технологических стендов. В связи с этим предприятие постоянно развивает свою технологическую базу.

С целью обеспечения серийного выпуска новой техники за период с 2005 года было приобретено более 500 единиц нового современного оборудования и более 1000 единиц метрологических приборов, внедрены десятки прогрессивных технологических процессов.

Постоянное развитие и совершенствование технологии и организации производства позволяет предприятию выпускать современную продукцию в необходимых объемах и с высоким качеством.


GR
510













СПКБ

Основной задачей системного проектно-конструкторского бюро (СПКБ) является обеспечение эффективности управления и реализации комплексных проектов в рамках Федеральных целевых программ, а также обеспечение деятельности предприятия в области оказания комплексных услуг от проектирования объектов до их сдачи «под ключ».

Основными функциями СПКБ являются:

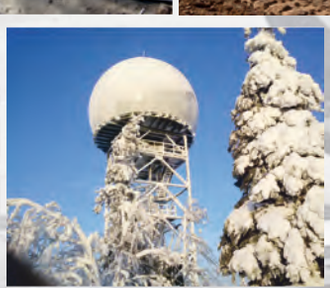
- анализ основных направлений развития ФЦП по модернизации и созданию ЕС ОрВД и ФСР и КВП и формирование инвестиционных замыслов проектирования, строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов этих систем;
- создание кооперации внешних организаций для проектирования и оснащения объектов ЕС ОрВД и ФСР и КВП;
- организация и непосредственная разработка проектной документации по установке оборудования центров ЕС ОрВД, аэронавигационного обслуживания полетов в районах аэродромов и на воздушных трассах, включая средства двойного назначения, метеорологического обеспечения, систем информационно-технического взаимодействия;
- комплексное руководство проектами, организация и координация работ по поставке и вводу в эксплуатацию оборудования.

СПКБ объединяет все этапы жизненного цикла комплексного проекта от инициирования до ввода объекта в эксплуатацию, в том числе:

- предпроектные изыскания;
- проектные и исследовательские работы и участие в проведении экспертизы;
- изготовление и поставка оборудования;
- проведение монтажных и пуско-наладочных работ;
- обучение персонала Заказчика правилам эксплуатации поставляемого оборудования;
- сдача объектов Заказчику;
- гарантийное и послегарантийное обслуживание.









Предпроектные изыскания проводятся для уточнения исходных данных проектирования объектов аэронавигационной инфраструктуры. Изыскания и проектные работы проводятся как собственными силами СПКБ, так и с привлечением сторонних организаций. Заключительным этапом проектных работ является экспертиза проекта. На этом этапе СПКБ организует анализ и устранение полученных замечаний.

В соответствии с принятыми на этапе проектирования технологическими решениями СПКБ размещает заказы на изготовление и поставку оборудования. В зависимости от типов оборудования заказы выполнятся в ПАО «НПО «Алмаз» или размещаются среди предприятий-партнеров.

СПКБ имеет подразделения, ориентированные на выполнение функций по управлению проектами, разработке проектной документации, организации строительно-монтажных работ, а также подразделения, обеспечивающие экономическую и юридическую поддержку проектов (контрактов). Слаженная работа подразделений СПКБ позволяет выполнять комплекс работ для объектов любого уровня сложности.

Объединение в рамках одного подразделения всех стадий комплексного проекта позволяет повысить его эффективность, оптимизировать сроки выполнения работ, минимизировать затраты и риски проекта.

Таким образом, комплексные проекты по строительству, монтажу, поставкам и пуско-наладке оборудования становятся одними из приоритетных в деятельности ПАО «НПО «Алмаз». На сегодняшний день предприятие готово обеспечить полный комплекс работ по модернизации существующих и строительству новых объектов аэронавигационной инфраструктуры и сдачи объектов «под ключ».









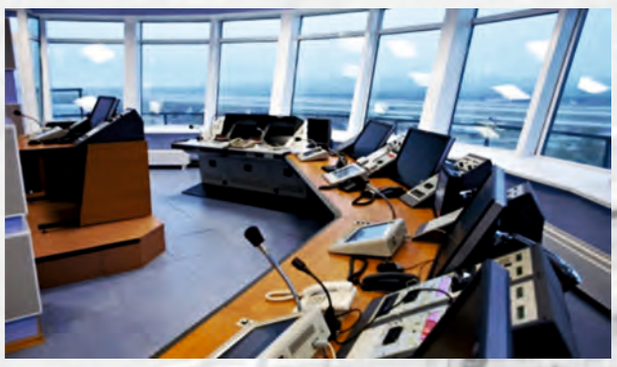


РАБОТЫ ПО ФЦП «МОДЕРНИЗАЦИЯ ЕС ОрВД»

- Техническое перевооружение укрупненных центров ЕС ОрВД;
- Реконструкция и техническое перевооружение средств РТОП, УВД и электросвязи аэропортов РФ;
- Создание и внедрение зональных унифицированных интегрированных военно-гражданских автоматизированных подсистем планирования использования воздушного пространства;
- Строительство и оснащение Центров авиационно-космического поиска и спасания;
- Техническое перевооружение средств наблюдения за полетами воздушных судов в районе аэродромов и на воздушных трассах;
- Строительство позиций и установка доплеровских метеорадиолокаторов и техническое перевооружение аэродромных метеорологических систем.











ПАО «НПО «Алмаз» производит все виды оборудования и программного обеспечения, необходимые для создания крупных автоматизированных центров управления воздушным движением.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИРКУТСКОГО УКРУПНЕННОГО ЦЕНТРА ОрВД











ЭКСПОРТНЫЕ ПОСТАВКИ

В настоящее время одним из основных направлений деятельности ПАО «НПО «Алмаз» является серийный выпуск продукции гражданского назначения для УВД, которая поставляется как на внутренний, так и на внешний рынок в интересах аэронавигаций, аэропортов и гражданских служб УВД.

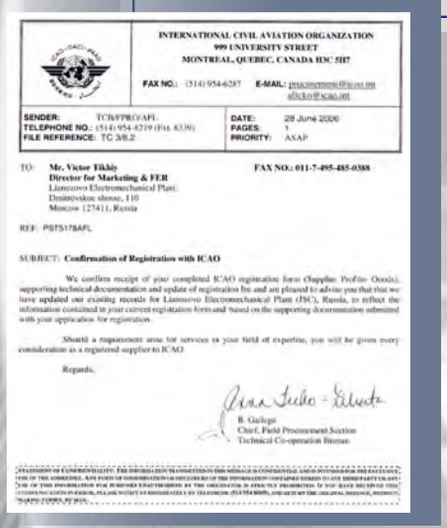
За 60-летний период работы предприятие поставило на экспорт в 50 стран мира более тысячи радиолокационных средств и систем различного назначения.

Продукция предприятия по своим тактико-техническим и эксплуатационным характеристикам не уступает лучшим образцам продукции известных зарубежных компаний, а по некоторым параметрам и превосходит их. Предприятие постоянно борется за приобретение экспортных заказов, участвует в международных тендерах на поставку продукции.

ПАО «НПО «Алмаз» не ограничивается только продажей оборудования на экспорт, но и оказывает связанные с поставкой услуги по монтажу и пуско-наладке оборудования, обучению персонала, участвует в обеспечении дальнейшей эксплуатации поставленной продукции: в поставке запасных частей и последующей модернизации.

ПАО «НПО «Алмаз» зарегистрировано в качестве поставщика продукции для УВД в Международной организации гражданской авиации (ICAO), является ассоциированным членом Организации гражданских аэронавигационных служб (CANSO) и членом Ассоциации производителей гидрометеорологических приборов и оборудования (HMEI).

canso
SILVER ASSOCIATE MEMBER



INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION
999 UNIVERSITY STREET
MONTREAL, QUEBEC, CANADA H3C 5H7

FAX NO.: (514) 954-6287 E-MAIL:

SENDER: TCB/PRO/AFL
TELEPHONE NO.: (514) 954-8219 (Ext. 8339)
FILE REFERENCE: TC 3/8.2
DATE: 28 June 2006
PAGES: 1
PRIORITY: ASAP

TO: Mr. Victor Tikhiy
Director for Marketing & FER
Lianozovo Electromechanical Plant
Dmitrovskoe shosse, 110
Moscow 127411, Russia

FAX NO.: 011-7-495-485-0388

REF: PST517BAFL

SUBJECT: Confirmation of Registration with ICAO

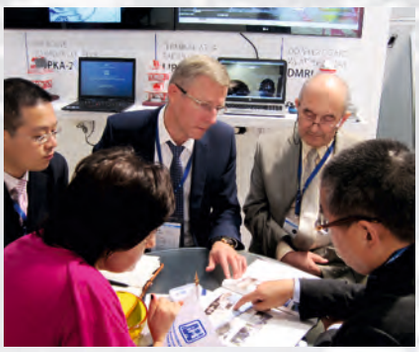
We confirm receipt of your completed ICAO registration form (Supplier Profile Details), supporting technical documentation and update of registration fee and are pleased to advise you that we have updated our existing records for Lianozovo Electromechanical Plant (JSC), Russia, to reflect the information contained in your current registration form and based on the supporting documentation submitted with your application for registration.

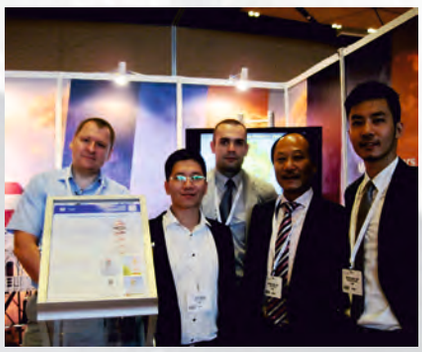
Should a requirement arise for services in your field of expertise, you will be given every consideration as a registered supplier to ICAO.

Regards,

B. Gallego
Chief, Field Procurement Section
Technical Co-operation Bureau







Оснащение сервисных ремонтных центров








ЭКСПОРТНЫЕ ПОСТАВКИ

50 СТРАН

- Афганистан
- Алжир
- Ангола
- Бангладеш
- Бенин
- Болгария
- Бурунди
- Венгрия
- Вьетнам
- Германия (ГДР)
- Гвинея
- Гвинея Бисау
- Египет
- Замбия
- Индия
- Иран
- Ирак
- Йемен (НДР)
- Йемен
- Кампучия
- Казахстан
- Китай
- Кипр
- Конго
- Корея



ПАО «НПО «Алмаз»



МИРА

- Куба
- Лаос
- Ливия
- Мадагаскар
- Мали
- Монголия
- Мозамбик
- Мьянма
- Никарагуа
- Нигерия
- Пакистан
- Перу
- Польша
- Румыния
- Сан Томе
- Сирия
- Словакия
- Сомали
- Судан
- Танзания
- Чехословакия
- Уганда
- Эфиопия
- Эритрея
- Югославия
- Венесуэла



ВНУТРЕННИЕ

Радиолокационное поле наблюдения на в использованием радиолокаторов,



- *Модернизация РЛС 1РЛ139*
- *РЛС «Лира-1»*
- *ТРЛК «Лира-Т»*
- *АРЛК «Лира-А10»*
- *Метео РЛС «ДМРЛ-С»*
- *РЛК «Утёс-Т» и «Утёс-А»*
- *Комплексы автоматизации, обработки и отображения РЛИ*
- *ТРЛК «Сопка-2»*
- *Ветроэнергетические комплексы*



ПОСТАВКИ

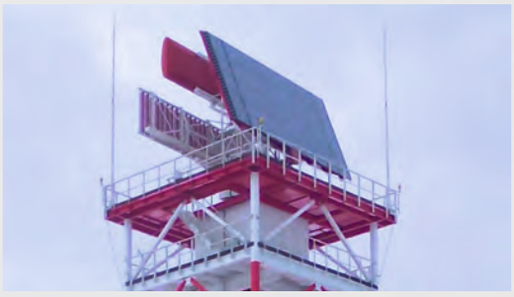
оздушных трассах России построено с изготовленных ПАО «НПО «Алмаз»



За последние 20 лет для модернизации системы ОрВД России ПАО «НПО «Алмаз» поставлено и введено в эксплуатацию более 350 комплектов сложного наукоемкого оборудования средств УВД



ПРОДУКЦИЯ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ



Средства наблюдения на воздушных трассах



Средства наблюдения в районе аэродромов



Системы АЗН-В



Автоматизированные системы УВД



Автоматизированные системы авиационно-космического поиска и спасания



Метеорологические радиолокаторы



Многопозиционные системы наблюдения



Изделия из композитных материалов



Мобильные метеорологические комплексы



Моноимпульсные вторичные радиолокаторы



Радиолокационно-оптические комплексы обнаружения и нейтрализации БПЛА

Предприятие имеет все необходимые лицензии и сертификаты





АС ОрВД «ТОПАЗ»



Автоматизированная система организации управления воздушного движения «Топаз» (АС ОрВД) предназначена для обслуживания воздушного АС ОрВД «ТОПАЗ» движения в воздушном пространстве укрупненных, аэродромно - районных и районных центров ЕС ОрВД.

В состав АС ОрВД входят:

-КСА ПИВП ЗЦ/ УЦ;

-КСА обработки и отображения воздушной обстановки для обеспечения процессов планирования и управления воздушным движением «ТОПАЗ ОВД»;

-Комплекс документирования и воспроизведения речевой информации и информации о воздушной обстановке «Авиатор»;

-Комплекс синхронизации времени «КСВ-ТОПАЗ»;

-Комплекс имитации потока целей и диспетчерского тренажа «КИТ»;

-Комплекс аппаратуры речевой связи («КАРС Топаз»);

-Конструктивы пультов управления «ТОПАЗ-КПУ».

КСА ПИВП ЗЦ/УЦ «ТОПАЗ ПИВП» комплекс средств автоматизации планирования и использования воздушного пространства (ВП) зонального/ укрупненного центра предназначен для автоматизации суточного и текущего планирования использования ВП, включая организацию потоков воздушного движения, а также информационной поддержки КСА УВД, доведения суточных планов до АДП, МДП и самостоятельных РЦ и автоматизированного взаимодействия по аэронавигационной и справочной информации с органами ПВО зоны ЕС ОрВД.

КСА «ТОПАЗ-ОВД» предназначен для автоматизации функций планирования полетов на этапе текущего планирования, мультирадарной обработки и отображения радиолокационных данных. Обеспечивает автоматизированные функции приема, обработки и совмещенного отображения радиолокационной, пеленгационной, плановой, метеорологической, NOTAM, координатной, картографической, справочной информации, информации системы государственного опознавания.

КСА «ТОПАЗ-ОВД» включает в себя:

-Центральный вычислительный комплекс - комплект дублированных серверов для обработки различных видов информации, обеспечения связи и информационной безопасности;

-автоматизированные рабочие места диспетчеров - АРМ-Д. Функциональное назначение рабочего места диспетчера может изменяться в зависимости от решаемых задач (РЦ, АДЦ (круг/подход, старт/руление); АРМ телеграфиста АФТН; АРМ руководителя полетов;

-групповое коммутационное оборудование;

-аппаратуру передачи данных;

-выносные АРМ для установки в удаленных от РЦ местах дислокации.

Комплекс синхронизации времени «КСВ Топаз» предназначен для определения, хранения и выдачи значений текущего времени, синхронизированного со шкалой всемирного скоординированного времени UTC. КСВ «ТОПАЗ» обеспечивает выдачу потребителям значений текущего мирового времени с точностью 1x10-12; измерение и выдачу географических координат.

Комплекс имитации потока целей и диспетчерского тренажа «КИТ» предназначен для обучения и тренажа диспетчерского персонала, а также для испытаний КСА УВД «Топаз» на стенде. В состав комплекса входят: сервер, имитатор потока целей, рабочее место диспетчера, рабочее место инструктора (пилота-оператора).



Комплекс документирования и воспроизведения речевой информации и информации о воздушной обстановке «АВИАТОР» обеспечивает решение следующих задач:

-запись речевых переговоров, а также цифровой и аналоговой радиолокационной информации о воздушной обстановке и хранение записанной информации;

-привязку записанных данных к сигналам единого времени;

-прослушивание сквозного канала в реальном масштабе времени без остановки записи информации;

-синхронное воспроизведение голосовой и цифровой радиолокационной информации из оперативного и долговременного архивов.

В состав комплекса входят: стойка записи; АРМ дистанционного контроля и АРМ воспроизведения речи и воздушной обстановки.

Количество каналов записи: от 8 до 64 с набором по 8 каналов или от 16 до 128 с набором по 16 каналов.

Комплекс аппаратуры речевой связи (КАРС) предназначен для организации речевого информационного обмена между персоналом, обслуживающим процессы УВД по каналам радио, внутренней и внешней телефонной и громкоговорящей связи.

В состав КАРС входят: центральное оборудование с модулями управления; терминал связи с доступом к радиосвязи, внутренней и внешней телефонной связи; выносной терминал связи; терминал технического контроля и управления.

Комплекс сопрягается со штатными средствами связи центров УВД и диспетчерских пунктов.

Конструктивы пультов управления имеют современный дизайн и эргономическую компоновку. Предлагается три типа пультов:

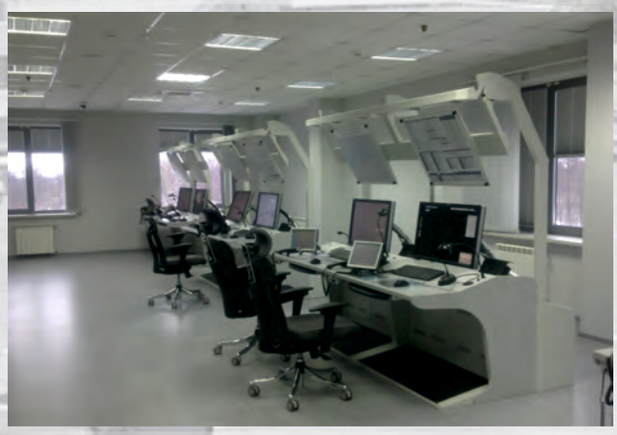
-конструктивы типа «РЦ», для оборудования рабочих мест диспетчеров (штурманов) УВД;

-конструктивы типа «АКДП», для оборудования рабочих мест командно-диспетчерских пунктов аэродромов;

-конструктивы типа «РП», для оборудования рабочих мест руководителей полетов (начальников смен), диспетчеров АДП (ГОП), технического и административного персонала.



Пульт диспетчера типа АКДП



Пульт диспетчера типа РЦ



Пульт диспетчера типа РП



ТРАССОВЫЙ РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС «СОПКА-2»

Трассовый радиолокационный комплекс (ТРЛК) «Сопка-2»S-диапазона предназначен для использования в качестве источника радиолокационной информации для систем управления воздушным движением и контроля воздушного пространства.

Одновременно в ТРЛК организован отдельный канал для получения метеорологической информации аналогичной информации, получаемой от специализированных метеолокаторов.

ТРЛК «Сопка-2» обеспечивает обнаружение воздушных объектов (ВО), измерение дальности, азимута и угла места (высоты) целей, определение государственной принадлежности; получение дополнительной информации по каналу МВРЛ/НРЗ, передаваемой бортовыми ответчиками, объединение радиолокационной информации (РЛИ), получаемой от ПОРЛ, ВРЛ и НРЗ, а также выдает обработанную информацию потребителям по согласованным протоколам на средства отображения.

По желанию Покупателя ТРЛК может комплектоваться аппаратурой АЗН-В.

Антенное устройство первичного радиолокатора - фазированная антенная решетка (ФАР) с частотным управлением положения луча в вертикальной плоскости; антенны МВРЛ и НРЗ - моноимпульсные антенные решетки, расположенные с тыльной стороны антенны ПОРЛ («спина-к-спине»). Вращение по азимуту обеспечивается безредукторным приводом вращения.

Передающее устройство ПОРЛ - твердотельное, с синфазным суммированием мощности 64 модулей с воздушным охлаждением, средняя излучаемая мощность на выходе передатчика не менее 4 кВт. Амплитудно-фазовая стабильность передающего устройства обеспечивает коэффициент подавления отражений от местных предметов не менее 50 дБ. Передатчик работает в режиме «мягкого отказа», замена отказавших модулей может производиться в процессе работы без выключения излучения.



Приемное устройство ПОРЛ многоканальное, состоит из 4 основных и 4 резервных каналов (100% резервирование). Каждый канал имеет однократное преобразование частоты с коэффициентом шума не более 3 дБ.

Динамический диапазон приемного устройства не менее 60 дБ по выходу промежуточной частоты. Каждый канал выполнен в виде отдельного интегрированного блока (модуля), выход из строя одного или нескольких приемных каналов не приведет к отказу ПОРЛ, т.к. в этом случае происходит автоматическое переключение на резервный комплект. Замена неисправных приемных модулей возможна в процессе работы ПОРЛ.



Многоканальная аппаратура цифровой обработки сигналов построена на цифровых сигнальных процессорах и программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС). Аналого-цифровое преобразование принятого сигнала производится на промежуточной частоте с формированием амплитудно-частотной характеристики с помощью цифровых фильтров, обеспечивающих высокую идентичность характеристик каналов и их фазовую стабильность. Внутрипериодная обработка сигналов (сжатие, подавление несинхронных импульсных помех) реализуется на ПЛИС.

Межпериодная обработка (селекция движущихся целей, адаптация к скорости ветра, виду и параметрам пассивных помех) осуществляется на сигнальных процессорах. Процессор первичной обработки осуществляет формирование пакетов и вычисление координат воздушных объектов, формирование пеленгов постановщиков активных помех, формирование карт пассивных помех.

Процессор вторичной обработки осуществляет траекторную обработку и отождествление информации ПОРЛ с данными МВРЛ/НРЗ. Сопровождение траекторий воздушных объектов возможно по информации, получаемой из любого канала (ПОРЛ или МВРЛ / НРЗ).

Встроенный моноимпульсный вторичный радиолокатор «Лира-ВМ» соответствует нормам ИКАО (Приложение 10), ГОСТ Р 51845-2001 и обеспечивает определение координат и получение дополнительной (полетной) информации по каналу МВРЛ, передаваемой бортовыми ответчиками по стандарту RBS, в том числе и в режиме «S»,а также государственное опознавание ВО во всех режимах системы «Пароль».

Встроенная система управления позволяет в автоматическом режиме реализовывать программы обзора, производя обнаружение и сопровождение ВО, оборудованных соответствующими приемоответчиками.

Отличительной особенностью построения аппаратуры МВРЛ является использование полностью цифровой резервированной аппаратуры обработки ответных сигналов с кодированием на промежуточной частоте и цифровым фазовым детектированием.

Управление включением и чередованием режимов запроса осуществляется автоматически по данным процессора вторичной обработки информации.

Основные технические характеристики

Пределы работы:	
по дальности, км (ПРЛ/МВРЛ)	370 / 450
По азимуту, град.	360
По углу места, град.	45
по высоте, км	35
Точность определения координат (СКО)	50
для ПРЛ: по дальности, м	10
по азимуту, угл. мин	15
по углу места, угл. мин	50
для МВРЛ / НРЗ: по дальности, м	6
по азимуту, угл. мин	
Разрешающая способность:	
для ПРЛ:по дальности, м	250
По азимуту, град.	1,3
для ВРЛ:по дальности, м	100
По азимуту, град.	0,6
Вероятность объединения координат ПРЛ и ВРЛ с выхода АПОИ:	
по одному самолету, не менее	0,95
полетной информации	0,96
Темп обновления информации, с	10
Количество одновременно сопровождаемых трасс целей, не менее	300
Энергопотребление, кВА, не более	40
Среднее время наработки на отказ, ч	20 000

Автоматизированная система контроля и управления обеспечивает диагностирование устройств РЛК с целью локализации неисправностей и отказов с точностью до сменного элемента (типового элемента замены) и автоматическую или ручную реконфигурацию систем по результатам контроля работоспособности РЛК, дистанционное включение (выключение) и управление режимами работы.

Высокая надежность обеспечивается полным дублированием оборудования с автоматическим резервированием, наличие контроля и дистанционного управления обеспечивает возможность работы без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Аппаратура ТРЛК смонтирована в контейнере типа «Универсал», имеющем все необходимые условия для работы аппаратуры и персонала (вентиляция, кондиционирование воздуха, отопление, освещение, пожарная и охранная сигнализация, система автоматического пожаротушения и т.д.).

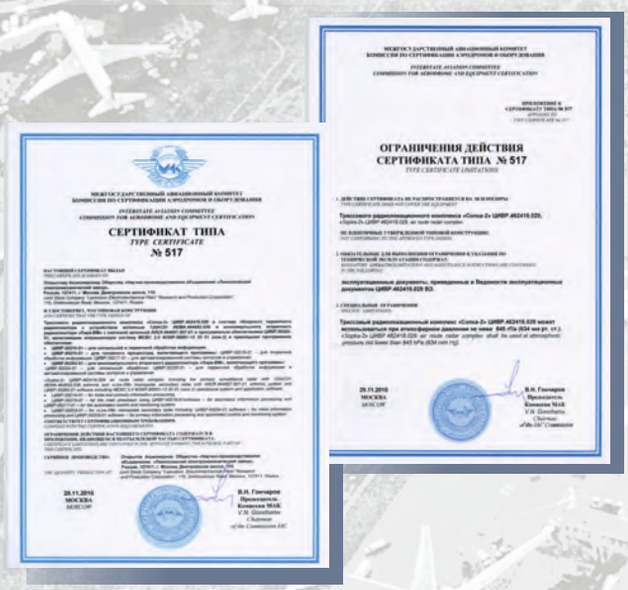


ТРЛК «СОПКА-2» ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Трехкоординатный твердотельный цифровой радиолокационный комплекс;
- Высокие тактико-технические и эксплуатационные характеристики;
- Возможность работы без постоянного присутствия персонала;
- Высокая надежность с автоматическим резервированием;
- Автоматизированная система диагностики и контроля;
- Современные методы обработки сигналов и информации;
- Встроенный метеоканал;
- Сопряжение с любыми центрами УВД.



Сертификат типа, выданный Межгосударственным Авиационным Комитетом



СЕРТИФИКАТ ТИПА
TYPE CERTIFICATE
№ 517

ОГРАНИЧЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
СЕРТИФИКАТА ТИПА № 517
TYPE CERTIFICATE LIMITATIONS

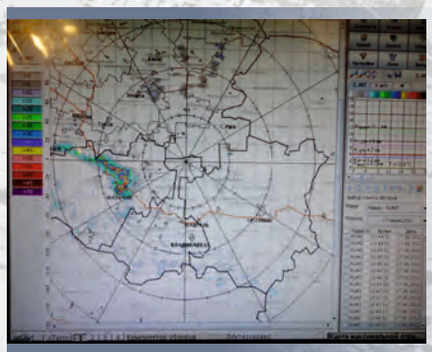
Шкаф МОВРЛ





Передатчик ТРЛК «Сопка-2»

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



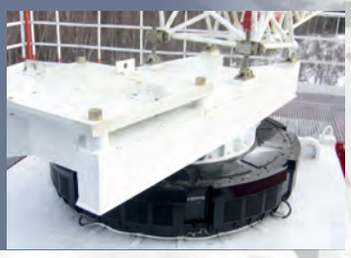
Дисплей метео иформации







Безредукторный привод вращения





Строительство и оснащение объектов в интересах Госкорпорации по ОрВД









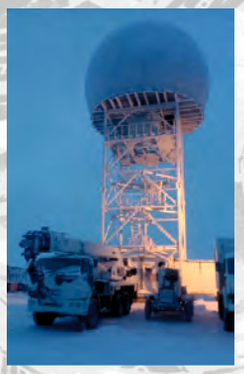


Введенные в эксплуатацию РЛП



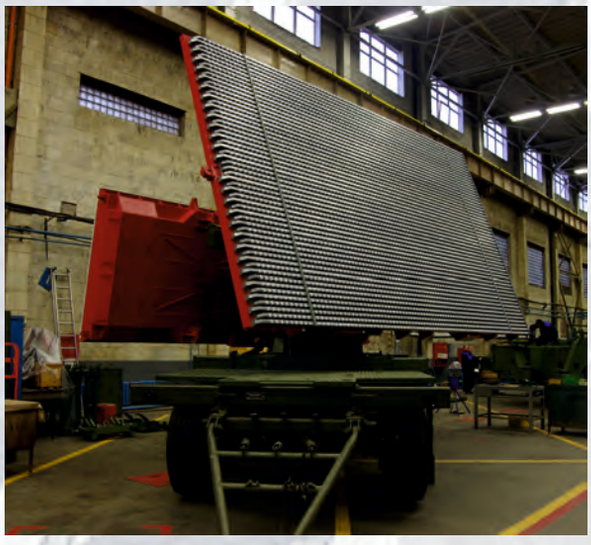








ТРАССОВЫЙ РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС «СОПКА-2» В ПЕРЕВОЗИМОМ ВАРИАНТЕ ИСПОЛНЕНИЯ



ТРЛК «Сопка-2» с перевозимым антенным модулем разработан для реализации возможности Заказчика использовать существующую инфраструктуру радиолокационных позиций (РЛП) от старого парка РЛС (типа П-35/ П-37 и других) с минимальной подготовкой площадки и коммуникаций.

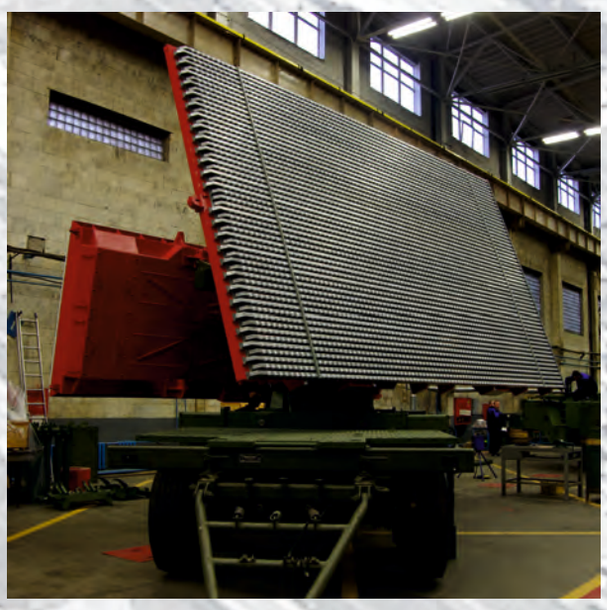
ПРЕИМУЩЕСТВА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВАРИАНТА ТРЛК «СОПКА-2» С ПЕРЕВОЗИМЫМ АНТЕННЫМ МОДУЛЕМ

- Сокращаются сроки ввода ТРЛК в эксплуатацию и замена существующих РЛС типа П-35/ П-37 с использованием ранее созданных радиолокационных позиций без существенных затрат;
- Сокращается трудоемкость технического обслуживания антенного модуля;
- Ветровые нагрузки до 50 м/с обеспечиваются без дополнительных работ по креплению прицепа на горке;
- Антенный модуль проходит приемо-сдаточные испытания (ПСИ) непосредственно на заводе-изготовителе и транспортируется без разборки;
- Исключается необходимость проведения проектно-изыскательских и строительных работ для установки башни;
- Возможность использования существующей инфраструктуры РЛП старого парка РЛС типа П-35/ П-37 и других с минимальной подготовкой площадки и коммуникаций;
- Появляется возможность изменения места развертывания ТРЛК «Сопка-2» и его транспортирования на другую позицию.

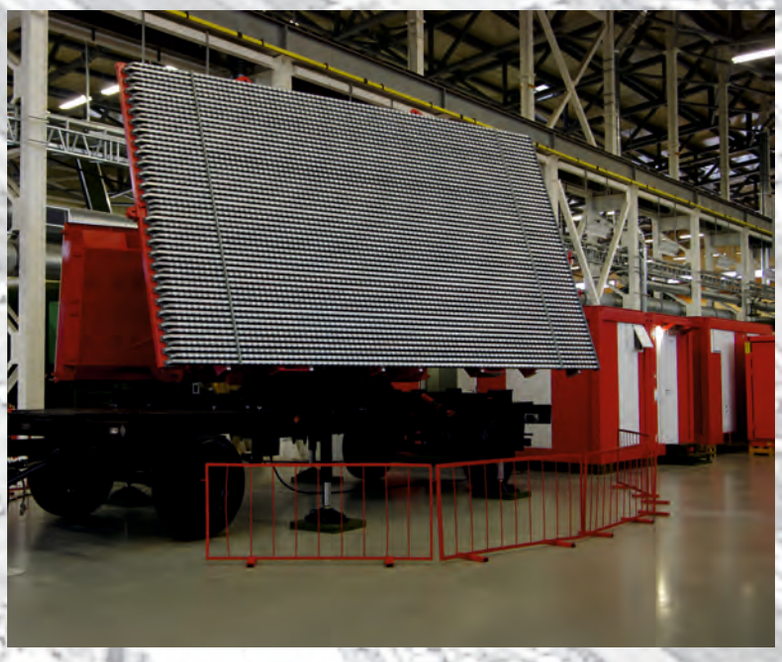




СБОРКА И РЕГУЛИРОВКА АНТЕННОГО МОДУЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ









РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС «УТЁС-Тм»

РЛК «Утёс-Тм» работает в L-диапазоне (23 см) и является высокостабильным радиолокационным комплексом, построенным по принципу внутренней когерентности. Он имеет высокие тактико-технические характеристики, соответствующие требованиям ИКАО и Евроконтроля, высокую надежность с автоматическим резервированием, дистанционное управление, контроль и диагностику, возможность работы без постоянного присутствия персонала, построен по твердотельной технологии с современными методами обработки сигналов и информации. Комплекс обеспечивает документирование и воспроизведение радиолокационной информации и возможность сопряжения с любыми средствами УВД.

По желанию Покупателя РЛК «Утёс-Тм» может комплектоваться аппаратурой АЗН-В, встроенным ВРЛ или сопрягаться с автономными ВРЛ любого типа.

Вращение антенной системы обеспечивается с использованием безредукторного электродвигательного устройства с интеллектуальным векторным управлением.

Антенная система формирует двулучевую диаграмму направленности. Антенна МВРЛ размещается на одном ОПУ с антенной ПОРЛ и развернута относительно антенны ПРЛ на 180^0.

Передающее устройство ПОРЛ построено по принципу когерентного суммирования мощности твердотельных усилительных модулей, каждый из которых имеет встроенный вторичный источник электропитания. Передатчик генерирует сигналы на двух частотах одновременно, что позволяет повысить вероятность правильного обнаружения за счет получения от одной цели двух статически независимых эхо-сигналов.

Приемная система состоит из четырех идентичных приемных каналов с однократным преобразованием частоты, обеспечивающих одновременный прием и преобразование радиолокационных сигналов из верхнего и нижнего лучей диаграммы направленности антенного устройства.



Система обработки сигналов и информации обеспечивает цифровую обработку сигналов, а также первичную и вторичную обработку радиолокационной информации.

Оборудование цифровой обработки обеспечивает динамический диапазон обработанных сигналов не менее 80 дБ без учета ВАРУ. Алгоритм СДЦ реализован в специальном сигнальном процессоре и основан на принципе адаптивной решетчатой доплеровской фильтрации. Коэффициент подавления неподвижных местных предметов не хуже 50 дБ. Для исключения «слепых» скоростей применяется вобуляция периодов повторения зондирующих сигналов.

Автоматизированная система контроля и управления осуществляет дистанционное и местное управление включением аппаратуры, управление режимами работы, выполняет контроль за системой и ее переконфигурированием. Встроенное контрольное оборудование позволяет осуществлять диагностику и поиск неисправностей до типового элемента замены.



Конструктивное построение. Аппаратура РЛК смонтирована в контейнерах типа «Универсал», имеющих все необходимые условия для работы аппаратуры и персонала (вентиляция, кондиционирование воздуха, отопление, освещение, пожарная и охранная сигнализация и т.д.).



Участок производства шкафов РЛК типа «Утёс»

Основные технические характеристики

Наименование параметра	«Утёс-Тм»
Зона обзора: по дальности, км По углу места, град. по высоте, км	 360 до 45 20
СКО определения координат: по дальности, м по азимуту, мин	 50 6
Разрешающая способность: по дальности, м по азимуту, град.	 225 1,5
Темп обновления информации, с	10
Коэффициент подавления отражений от неподвижных местных предметов, дБ	не менее 50
Количество сопров ождаемых трасс	не менее 400
Потребляемая мощность, кВт	не более 30
Среднее время наработки на отказ, ч	20 000





АЭРОДРОМНЫЙ РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС «ЛИРА-А10»

Аэродромный РЛК S-диапазона «Лира-А10» предназначен для использования в качестве источника радиолокационной информации о воздушной обстановке в зоне аэропортов для автоматизированных и неавтоматизированных систем УВД.

В состав комплекса «Лира-А10» входят:

первичный радиолокатор с аппаратурой обработки и объединения радиолокационной информации от ПОРЛ и ВРЛ и выдачи радиолокационной информации (РЛИ) потребителю;

встроенный моноимпульсный вторичный радиолокатор типа **МВРЛ-К**, способный работать в режиме «S», или другого типа (по заказу потребителя). Обеспечивается также сопряжение с автономным ВРЛ любого типа.

РЛК «Лира-А10» - это:

- Высокие тактико-технические характеристики, соответствующие требованиям ИКАО и Евроконтроля;
- Автоматическое резервирование, обеспечивающее высокую надежность РЛК;
- Автоматизированная система дистанционного управления, контроля и диагностики;
- Возможность работы без постоянного присутствия персонала;
- Высокостабильный твердотельный модульный передатчик с воздушным охлаждением и повышенным сроком службы;
- Современные методы обработки сигналов и информации;
- Безредукторный привод вращения;
- Документирование и воспроизведение радиолокационной информации;
- Сопряжение с любыми современными средствами УВД.

В состав АРЛК входят:

Антенный модуль;

Аппаратный модуль, состоящий из передающего устройства, приемного устройства, системы цифровой обработки эхо-сигналов и радиолокационной информации и вспомогательных систем.



Антенная система формирует двулучевую диаграмму направленности. Антенна МВРЛ размещается на одном ОПУ с антенной ПОРЛ и развернута относительно антенны ПОРЛ на 180^0.

Применение безредукторного привода вращения увеличивает надежность привода, так как при этом исключается наименее надёжный элемент традиционного привода – редуктор.

Передающее устройство ПОРЛ построено по принципу когерентного суммирования мощности 16 модулей, каждый из которых имеет встроенный вторичный источник электропитания. Передатчик генерирует сигналы на двух частотах одновременно.

Приемная система состоит из четырех идентичных приемных каналов с однократным преобразованием частоты, обеспечивающих одновременный прием и преобразование радиолокационных сигналов из верхнего и нижнего лучей диаграммы направленности антенного устройства.



Система обработки сигналов и информации обеспечивает цифровую обработку сигналов, а также первичную и вторичную обработку радиолокационной информации.

Оборудование цифровой обработки обеспечивает динамический диапазон обработанных сигналов не менее 80 дБ без учета ВАРУ. Алгоритм СДЦ реализован в специальном сигнальном процессоре и основан на принципе адаптивной решетчатой доплеровской фильтрации. Для исключения «слепых» скоростей применяется вобуляция периодов повторения зондирующих сигналов.

Автоматизированная система контроля и управления (АСКУ) осуществляет дистанционное и местное управление включением аппаратуры, управление режимами работы, выполняет контроль за системой и ее переконфигурированием и пр. Встроенная аппаратура контроля осуществляет диагностику и поиск неисправностей вплоть до типового элемента замены.

Конструктивное построение. Аппаратура РЛК смонтирована в контейнере типа «Универсал», имеющем все необходимые условия для работы аппаратуры и персонала (вентиляция, кондиционирование воздуха, отопление, освещение, пожарная и охранная сигнализация и т.д.)

Основные технические характеристики

Диапазон частот, МГц	2700 – 2900
Зона обзора: по дальности, км по азимуту, град. по углу места, град. по высоте, км	 160 360 До 45 10
Точность определения координат (СКО): по дальности, м по азимуту, мин	 50 6
Разрешающая способность: по дальности, м по азимуту, град.	 225 1,5
Темп обновления информации, с	5 или 4
Коэффициент подавления отражений от неподвижных местных предметов, дБ	не менее 50
Количество сопровождаемых трасс	не менее 400
Потребляемая мощность, кВт	не более 15
Среднее время наработки на отказ, ч	20 000

Аппаратура АРЛК «Лира-А10»

Шкаф передатчика | Шкаф приемника | Шкаф обработки сигналов





Поточная линия сборки АРЛК «Лира-А10»



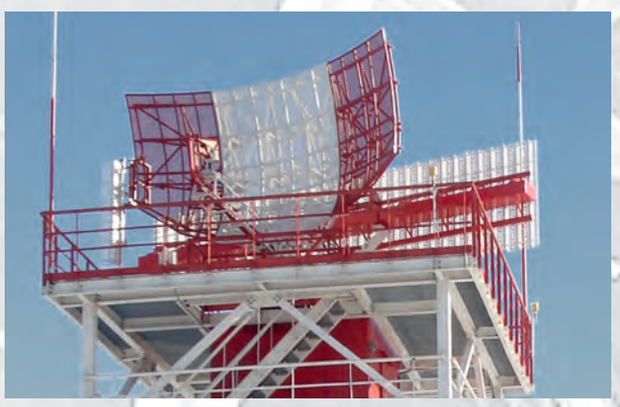
АРЛК «ЛИРА-А10»

Сертификат типа, выданный Межгосударственным Авиационным Комитетом


СЕРТИФИКАТ ТИПА
TYPE CERTIFICATE
№ 586


СЕРТИФИКАТ ТИПА
TYPE CERTIFICATE
№ 577

Антенная система



Шкаф передатчика



Модуль твердотельного передатчика



Расположение аппаратуры в контейнере





Шкафы приемника и обработки сигнала

Шкаф обработки сигналов

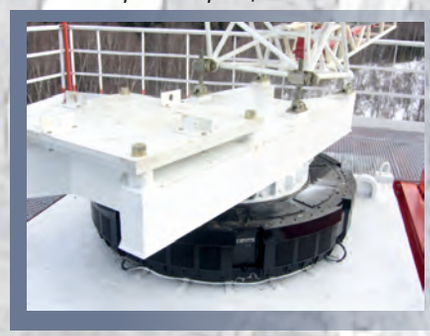


Шкаф приемника



Применение новых технологий

Безредукторный привод вращения









Строительство и оснащение объектов в интересах Росавиации и Госкорпорации по ОрВД



Введенные в эксплуатацию РЛП



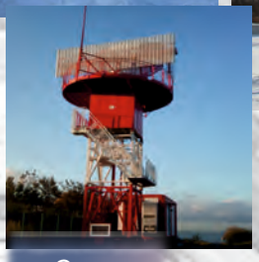
Бугульма



Самара

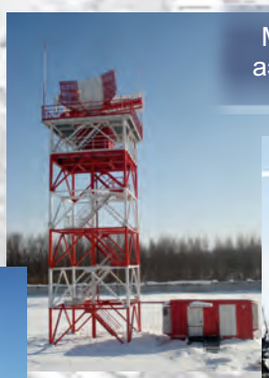
Воркута





Сочи

Международный аэропорт Пулково

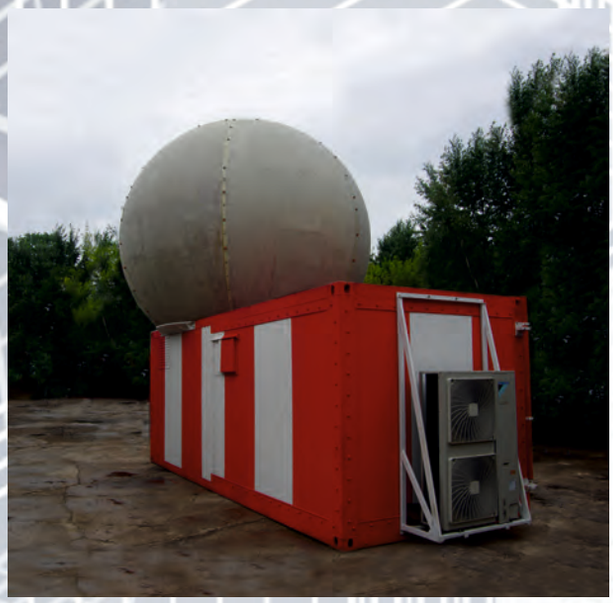




Международный аэропорт Внуково



АЭРОДРОМНЫЙ РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС «РЛК-10РА»



Аэродромный радиолокационный комплекс для региональных аэропортов «РЛК-10РА» с первичным каналом наблюдения S-диапазона и вторичным каналом наблюдения в режиме RBS полностью соответствует требованиям международных стандартов, стандартам РФ и Федеральным авиационным правилам.

«РЛК-10РА» предназначен для обнаружения и определения координат воздушных судов (ВС) с последующей передачей информации о воздушной обстановке в центры ОВД для целей контроля и обеспечения управления воздушным движением в региональных аэропортах.

В состав «РЛК-10РА» входят:

-антенно-фидерное устройство, включающее антенны первичного и вторичного каналов;

-приемо-передающая аппаратура первичного и вторичного каналов;

-аппаратура обработки радиолокационной информации;

-аппаратура контроля и управления, включая дистанционный режим;

-средства сопряжения с каналами передачи данных;

-источник бесперебойного питания;

-система жизнеобеспечения;

-система охранной и пожарной сигнализации;

-дистанционный терминал с функциями управления и контроля АРЛК, а также отображения воздушной обстановки в зоне действия АРЛК;

-контрольный ответчик;

-комплект ЗИП;

-комплект эксплуатационной документации.

Опцион:

- КСА УВД «Топаз».

НАЗНАЧЕНИЕ

АРЛК обеспечивает:

- обнаружение и определение координат ВС по первичному каналу.

- обнаружение и определение координат ВС, оборудованных ответчиками, работающими в режимах RBS, находящихся в зоне видимости АРЛК.

-получение и обработку дополнительной информации от ВС, оборудованных ответчиками, работающими режимах RBS.

-отождествление координатной и дополнительной информации первичного и вторичного каналов.

-выдачу в системы УВД радиолокационной информации о местоположении ВС наблюдаемых по первичному каналу: наклонная дальность и азимут;

-выдачу в системы УВД вторичной радиолокационной информации о местоположении ВС в режиме RBS: наклонная дальность, азимут, барометрическая высота, бортовой номер (код идентификации) ВС, специальные сигналы опознавания (SPI), тревожной сигнализации.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Зона действия по первичному каналу при расположении АРЛК на земле обеспечивается как объем воздушного пространства, ограниченного:

-минимальным углом места - не более 0,3 градуса;

-максимальным углом места - не менее 45 градусов;

-максимальной высотой - не менее 6000 м;

-минимальной инструментальной дальностью - не более 0,5 км;

-максимальной дальностью:

•на высоте 400 м - не менее 40 км;

•на высоте 1000 м - не менее 80 км;

•на высоте 6000 м - не менее 100 км.

Указанная зона действия обеспечивается при вероятности обнаружения ВС - не менее 0,9 по ВС с ЭПР=5м^2.

Зона действия по вторичному каналу обеспечивается как объем воздушного пространства, ограниченного:

-минимальным углом места - не более 0,3 градуса;

-максимальным углом места - не менее 45 градусов;

-максимальной высотой - не менее 20000 м;

-минимальной инструментальной дальностью: наблюдение в режимах RBS - не более 0,5 км;

-максимальной дальностью: наблюдение в режимах RBS - не менее 300 км;

Указанная зона действия обеспечивается при вероятности обнаружения ВС в режиме RBS - не менее 0,98.

Точность измерения координат ВС (среднеквадратическая ошибка) на выходе аппаратуры обработки информации АРЛК не хуже:

-по первичному каналу:

•по дальности - 30 м;

•по азимуту - 15 мин.

-по вторичному каналу в режиме RBS:

•по дальности - 50-100 м;

•по азимуту - 10 мин.

Пропускная способность АРЛК при любом соотношении количества ВС, работающих в режиме RBS, не менее 100 ВС.

Количество ложных целей выдаваемых потребителю за обзор:

-по первичному каналу - не более 3;

-по вторичному каналу - не более 0,1 % от общего количества сообщений о ВС.

Вероятность искажения или перепутывания дополнительной информации, полученной по вторичному каналу АРЛК не более 0,1 % от общего количества сообщений о ВС.

Разрешающая способность АРЛК на выходе аппаратуры обработки информации не хуже:

-по первичному каналу:

•по дальности - 125 м;

•по азимуту-1,8° (определяется шириной ДН);

-по вторичному каналу в режиме RBS:

•по дальности – 150 м;

•по азимуту – 5,5° (определяется шириной ДН).

Вероятность отождествления информации, полученной по первичному и вторичному каналам от одного ВС в одном обзоре не менее 0,95.

Рабочий диапазон частот первичного канала АРЛК 2800 - 3050 МГц (исполнение в двух литерах: 2800-2950МГц и 2900-3050 МГц). Количество рабочих частот в каждом поддиапазоне не ограничено.

Первичный канал АРЛК обеспечивает обнаружение ВС движущихся с радиальными скоростями 40-1200 км/ч.

Коэффициент подавления отражений от местных предметов не менее 50 дБ.

Рабочие частоты вторичного канала АРЛК в режиме RBS по каналу запроса - (1030±0,01) МГц, по каналу ответа - (1090±3) МГВ состав АРЛК входит канал автоматического зависимого наблюдения с использованием расширенного сквиттера 1090 ES, соответствующий всем нормам ИКАО (Приложение 10) и ГОСТ Р 51845-2001 и обеспечивающий наблюдение за находящимися в зоне видимости АРЛК воздушными судами (ВС), оснащенными оборудованием, обеспечивающим функции автоматического зависимого наблюдения АЗН-В 1090 ESАРЛК обеспечивает получение информации от ВС по каналу АЗН-В в зоне до 370 км по дальности и до 90° по углу местности.

АРЛК обеспечивает период обновления радиолокационной информации не более 4 секунд.

Аппаратура передачи данных АРЛК обес--печивает трансляцию в два Центра обработки радиолокационной информации в форматах



АСТЕРИКС Категории 1, 2, 34, 48 информацию о целях режимов RBS, и целях, наблюдаемых по первичному каналу.

Время включения АРЛК из состояния готовности к дистанционному включению не более 3 минут.

Технические требования

Требования к АРЛК разработаны с учетом положений следующих нормативных документов:ФАП Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации.

ГОСТ 21800-89 Системы вторичной радиолокации для управления воздушным движением. Общие технические требования.

ГОСТ Р 51845-2001 Системы вторичной радиолокации для управления воздушным движением. Общие технические требования.

Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации, Авиационная электросвязь том IV «Системы наблюдения и предупреждения столкновений».

Электропитание

Для предотвращения перерыва в выдаче радиолокационной информации предусмотрен источник бесперебойного питания (ИБП) с временем автономной работы не менее 10 мин.

ИБП способен поддерживать работу АРЛК при колебаниях напряжения входной сети от 304 до 477 В при полной нагрузке без перехода на работу от аккумуляторов.

Стойкость к внешним воздействиям

Диапазон рабочих температур от минус 50°С до 50°С (для аппаратуры внутри аппаратного модуля от 5°С до 40°С). Система жизнеобеспечения обеспечивает поддержание внутри аппаратного модуля тепловой режим от 15°С до 25°С.

Для защиты антенной системы АРЛК от внешних воздействий используется радиопрозрачное укрытие, выдерживающее сплошное обледенение до 4 мм.

РЛК-10РА сохраняет прочность конструкции и обеспечивает работоспособность при скорости воздушного потока до 50 м/с.

Надежность

Оборудование АРЛК обеспечивает следующие характеристики надежности и долговечности:

-назначенный ресурс - 120 000 часов;

-назначенный срок службы -15 лет;

-среднее время наработки на отказ - не менее 20000 часов;

-среднее время восстановления - не более 20 минут.

Обеспечивается автоматическое переключение отказавших функциональных узлов АРЛК на резервные.

Время переключения на резервный комплект:

-включая привод вращения антенны - не более 5 сек.

Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт

В АРЛК предусмотрена автоматизированная система обнаружения неисправностей до уровня функционально законченных устройств. Основные составные части аппаратуры (функциональные узлы, блоки) выполнены в виде легкосъемных сборочных единиц. Конструкция АРЛК обеспечивает возможность контроля его параметров в процессе эксплуатации при помощи встроенных и внешних средств контроля.

Техническое обслуживание АРЛК обеспечивается по состоянию при непрерывном контроле с помощью местного, дистанционного и удаленного терминалов.

Обслуживание и ремонт аппаратуры не требует специальной оснастки и осуществляться с помощью средств, входящих в состав ЗИП. Система автоматического контроля и управления обеспечивает включение, выключение и реконфигурирование оборудования АРЛК с местного дистанционного и удаленного терминалов. Система автоматического контроля и управления должна также обеспечивает контроль работоспособности АРЛК, автоматический переход на резервное оборудование, при обнаружении неисправности отдельных устройств, и передачу на местный, дистанционный и удаленный терминалы информации о техническом состоянии АРЛК.

Транспортирование

АРЛК сохраняет работоспособность после транспортирования его в штатной упаковке без ограничения дальности любым видом транспорта.

Конструктивные особенности

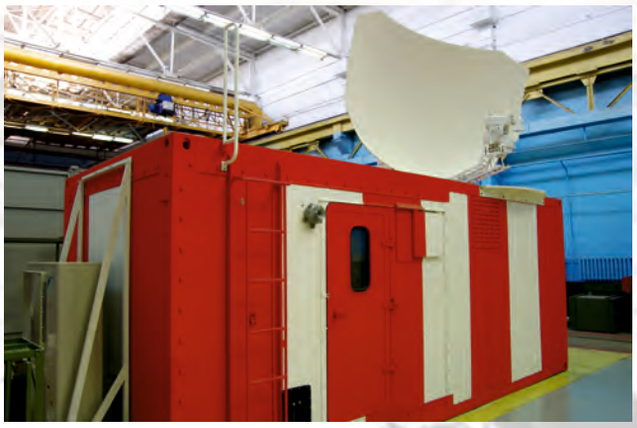
АРЛК имеет возможность установки в аэропортах без проведения работ по капитальному строительству.

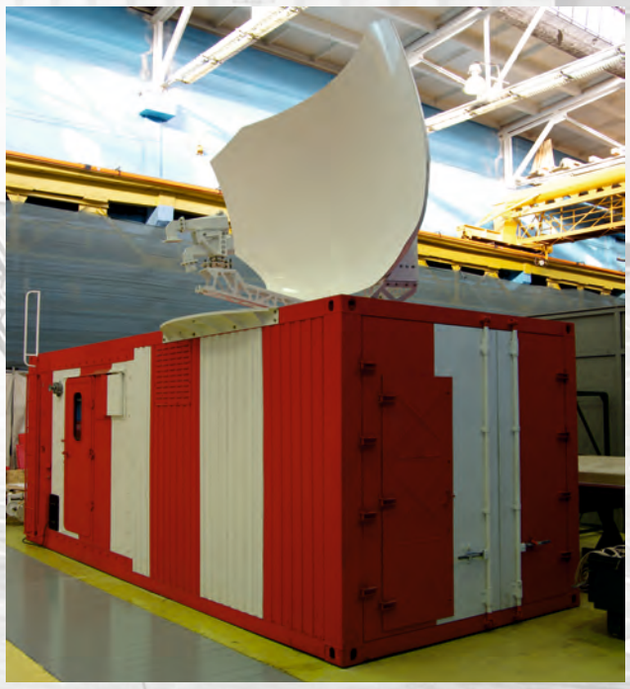
АРЛК выполнен в виде модульных конструкций, позволяющих их замену или доработку как при изготовлении, так и в процессе эксплуатации в зависимости от требований Заказчика.



ИЗГОТОВЛЕНИЕ «РЛК-10РА»











ВТОРИЧНЫЕ РАДИОЛОКАТОРЫ

Вторичные радиолокаторы (ВРЛ) производства ПАО «НПО «Алмаз» соответствуют всем нормам ИКАО (Приложение 10), ГОСТ Р 51845-2001 и предназначены для встраивания в первичные РЛС. ВРЛ выполнены на современной элементной базе с твердотельным исполнением приемо-передатчиков и использованием специальных встроенных процессоров в системах обработки сигналов и информации.

Состав аппаратуры

В состав встраиваемых ВРЛ входят:

- твердотельные передатчики с возможностью оперативной регулировки выходной мощности;
- приемные модули каналов УВД и RBS;
- аппаратура цифровой пороговой обработки сигналов;
- аппаратура декодирования дополнительной информации;
- устройство вычисления координат (первичной обработки информации);
- устройство завязки и сопровождения траекторий (вторичной обработки информации);
- устройство передачи данных и приема команд дистанционного управления;
- автоматизированная система контроля и управления (АСКУ);
- комплект ЗИП и ЭД;
- контрольный ответчик.

Встраивание в первичную РЛС

ВРЛ могут быть встроены в первичные радиолокаторы различных типов. При встраивании осуществляется сопряжение как по сигналам синхронизации и вращения, так и по ответным сигналам. По ответным сигналам сопряжение может обеспечиваться как по видеоинформации (при встраивании в РЛС старого парка), так и по цифровому интерфейсу.

Информационное сопряжение ВРЛ с ПРЛ по цифровому интерфейсу обеспечивается по сети Ethernet либо по каналу RS-232. При этом процессор ПРЛ осуществляет прием от ВРЛ и обработку кодограмм, содержащих координатную или трассовую информацию ВРЛ, привязку координат и дешифрованных данных вторичной локации к трассовой информации ПРЛ и выдачу объединенной информации потребителю. В случае встраивания ВРЛ в первичные радиолокаторы с аналоговым индикатором предусмотрен выход видеоинформации. Управление ВРЛ в этом случае может производиться с местной панели.



Внешний вид шкафа ВРЛ типа «Лира-В» и «Лира-ВМк»

При встраивании ВРЛ в первичный радиолокатор для формирования необходимого перекрытия зоны обзора могут использоваться различные типы антенных систем:

- специальная дополнительно навешиваемая антенна в виде фазированной антенной решетки (если позволяет конструкция ПРЛ);
- зеркальная антенна первичного локатора с дополнительными специальными облучателями вторичного канала и дополнительной антенной подавления боковых лепестков.

Автоматизированная система контроля и управления (АСКУ) предназначена для обеспечения дистанционного управления режимами ВРЛ, а также для проведения автоматизированного функционального и диагностического контроля с целью определения технического состояния аппаратуры и определения места неисправности для проведения ремонтных и регламентных работ.



Основные технические характеристики вторичных РЛС

Технические параметры	Лира-В	Лира-ВМк	Лира-ВА	Лира-ВМ
Область применения	встраивание в мобильные РЛС	встраивание в мобильные РЛС	встраивание в стационарные РЛС УВД	встраивание в стационарные РЛС
Режимы работы	УВД (ЗК1, ЗК2) RBS (1, 2, 3/A, C)	RBS (1, 2, 3/A, C)	УВД (ЗК1, ЗК2) RBS (1, 2, 3/A, C)	(1, 2, 3/A, C, S), «Пароль»
Максимальная дальность действия, км	400	400	400	400
Минимальная дальность действия, км	1	1	1	1
Максимальная высота, км	20	20	20	20
Угол места, град.	0,25…45*	0,25…45*	0,25…45*	0,25…45*
Вероятность обнаружения ответов, не менее	0,95	0,95	0,95	0,98
Вероятность получения достоверной дополнительной информации, не менее	0,98	0,98	0,98	0,98
Точность определения координаты дальности, м	100	100	50	50
Точность определения координаты азимута, град.	0,12	0,12	0,1	0,1
Разрешающая способность по дальности, м	150	150	150	100
Разрешающая способность по азимуту, град.	3,5	3,5	3,5	0,6
Потребляемая мощность, кВт Дублирование аппаратуры, %%	0,5	0,5	1,0 100	1,5 100
Среднее время наработки на отказ, ч	10 000	10 000	10 000	20 000

В дистанционном режиме предусмотрена возможность изменения выходной мощности, установки различных режимов запроса, изменения периода внутреннего запуска с возможностью введения вобуляции, установка законов ВАРУ, в том числе различных по азимутам, а также отображение состояния всех систем ВРЛ с локализацией неисправностей.

Программное обеспечение встроенных компьютеров, аппаратные средства устройств обработки и все рабочие характеристики могут быть легко адаптированы для удовлетворения новых требований.

Контрольный ответчик ВРЛ обеспечивает проверку правильности формирования ДН и выявление неисправных элементов. По команде с АСКУ ответчик излучает заданные коды, по которым производится проверка аппаратуры.

За последние 8 лет предприятием выпущено более 80 комплектов ВРЛ различного типа.



Аппаратные шкафы ВРЛ «Лира-ВА» (слева) и «Лира-ВМ» (справа)



НАЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ЗАВИСИМОГО НАБЛЮДЕНИЯ СНП-Л АЗН-В»

Станция наземная приемная (СНП) системы автоматического зависимого наблюдения с использованием расширенного сквиттера 1090 ES «СНП-Л АЗН-В» соответствует всем нормам ИКАО (Приложение 10), евроконтроля (ЕД-129А), требованиям национальных стандартов и ГОСТ Р 51845-2001.

«СНП-Л АЗН-В» обеспечивает:

-наблюдение за находящимися в зоне видимости станции воздушными судами (ВС), оснащенными оборудованием, обеспечивающим функции автоматического зависимого наблюдения АЗН-В 1090 ES;

-передачу данных наблюдения в центры УВД.

«СНП-Л АЗН-В» выполнена на современной элементной базе с твердотельным исполнением приемников и использованием цифровых сигнальных процессоров и компьютеров в системах обработки сигналов и информации.

В состав «СНП-Л АЗН-В» входят: антенная система; фидерный тракт с делителем контрольного сигнала и аппаратный шкаф.

Антенное устройство представляет собой четыре неподвижные секции, ориентированные (условно) по направлению четырех сторон света. Секция представляет собой соединенные механически две антенны, каждая из которых выполнена в виде вертикального столбца высотой 1,8 м и формирующая диаграмму не менее 90° в азимутальной и не менее 60° в угломестной плоскости со спаданием в соответствии с функцией близкой к cosec^2.

На каждой антенне установлен полосно-пропускающий фильтр и малошумящий транзисторный усилитель, получающий питание по СВЧ кабелю. Такое построение позволило устранить влияние потерь в кабельной линии от антенны до аппаратуры приема сигналов АЗН и получить максимально возможную (определяющуюся только кривизной земли) зону действия.

Формирование КС осуществляется в формирователе контрольного сигнала, расположенного в аппаратном шкафу, и после делителя на 8 поступает на каждую из антенн.



Аппаратный шкаф
«СНП-Л АЗН-В»

Приемное устройство каждого комплекта аппаратуры АЗН-В построено по принципу прямого усиления сигнала на частоте 1090 МГц и состоит из 4 усилителей, усиливающих сигнал до уровня необходимого для подачи непосредственно на вход быстродействующего АЦП.

Аппаратура цифровой обработки сигналов также многоканальная (число каналов обработки соответствует числу приемных каналов), и строится с использованием последних достижений техники цифровых сигнальных процессоров (ЦСП) и программируемых логических интегральных схем (ПЛИС).

Аналого-цифровое преобразование принятого сигнала производится на несущей частоте с формированием конечной АЧХ канала с помощью цифровых фильтров, обеспечивающих высокую идентичность характеристик каналов и их фазовую стабильность при динамическом диапазоне не менее 84 дБ. Для станции АЗН-В с четырьмя, расположенными по кругу с угловым шагом 90° антеннами, значение пропускной способности по сравнению с ненаправленной антенной увеличивается примерно в 2,5 раза.

Вся аппаратура имеет 100%-ное «горячее» резервирование с автоматическим переходом на резервный полукомплект.

АСКУ обеспечивает:

контроль текущего состояния аппаратуры и режимов работы с достоверностью не менее 0,98;

локализацию неисправностей с точностью до типового элемента замены (ТЭЗ);

возможность перехода на резервный комплект при возникновении неисправности;

отображение состояния всех систем с локализацией неисправностей на встроенном контрольном дисплее аппаратного шкафа;

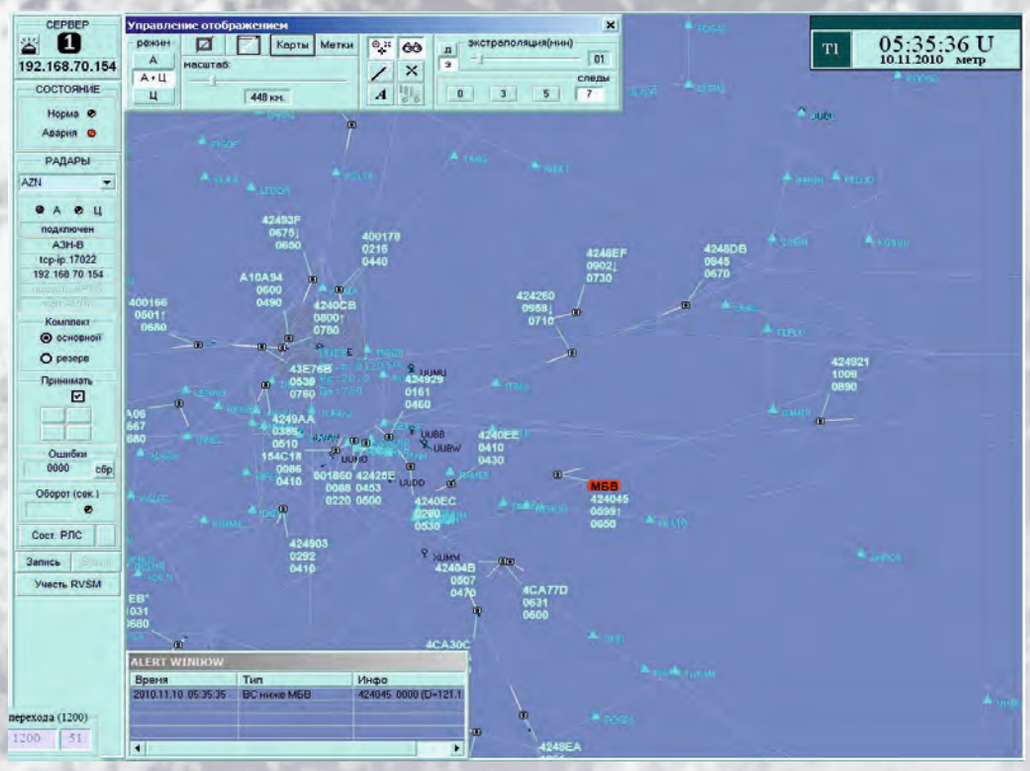
передачу состояния аппаратуры потребителю.

Для контроля работоспособности ВЧ тракта в антенне имеется специальный вход для введения контрольного сигнала (КС) непосредственно на вход МШУ.

Выходная информация «СНП-Л АЗН-В», содержащая координатную и дополнительную информацию, передается по локальной сети типа «Ethernet» либо по модему на аппаратуру систем УВД.



Антенная секция «СНП-Л АЗН-В»



Отображение информации АЗН-В на мониторе КСА «Топаз ОВД»



ДОПЛЕРОВСКИЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ РАДИОЛОКАТОР «ДМРЛ-С»

Доплеровский метеорологический радиолокатор ДМРЛ-С предназначен для:

- отображения распределения различных метеорологических данных (отражаемости, скорости, ширины спектра, а также в режиме двойной поляризации: дифференциальной отражаемости, фазы, коэффициента кросскорреляции и линейного деполяризационного отношения) на различных высотных уровнях по типу псевдо-CAPPI;
- расчета и отображения вертикального профиля скорости, направления ветра до высоты верхней границы обнаружения метеообъектов и других доплеровских продуктов;
- расчета и отображения интенсивности осадков за любой интервал времени;
- определения опасных явлений погоды (град, гроза, шквальные усиления ветра, интенсивный дождь и снег, сильная турбулентность);
- отображения скорости и направления перемещения облачных систем;
- выдачи радиолокационной информации в необходимых кодограммах.

Основным отличием ДМРЛ-С от аналогов является применение сложных сигналов и технологии сжатия импульсов с уровнем сжатия боковых лепестков ниже 60 дБ, достигнутое за счет использования последних достижений цифровой техники. Это позволило сократить излучаемую импульсную мощность с сотен до десятков киловатт и повысить потенциал РЛС за счет увеличения длительности сигналов. Кроме того, это дало возможность исключить систему наддува тракта и высоковольтные блоки с напряжениями выше 12 кВ, что повысило эксплуатационные характеристики локатора.

ДМРЛ-С комплектуется абонентскими пунктами локальных пользователей, оборудованием для передачи данных, автономным источником электропитания (по отдельному заказу), ИБП и ЗИП.

Высокие эксплуатационные характеристики ДМРЛ-С обеспечиваются применением высоконадежных элементов, в том числе многолучевого клистрона с низкой импульсной мощностью, современных технологий обработки сигналов, что позволяет максимально полно использовать возможности локатора как в оперативной работе для систем УВД, так и для других, в том числе научно-исследовательских целей. ДМРЛ-С имеет автоматизированную систему контроля и управления, в том числе с удаленного терминала.



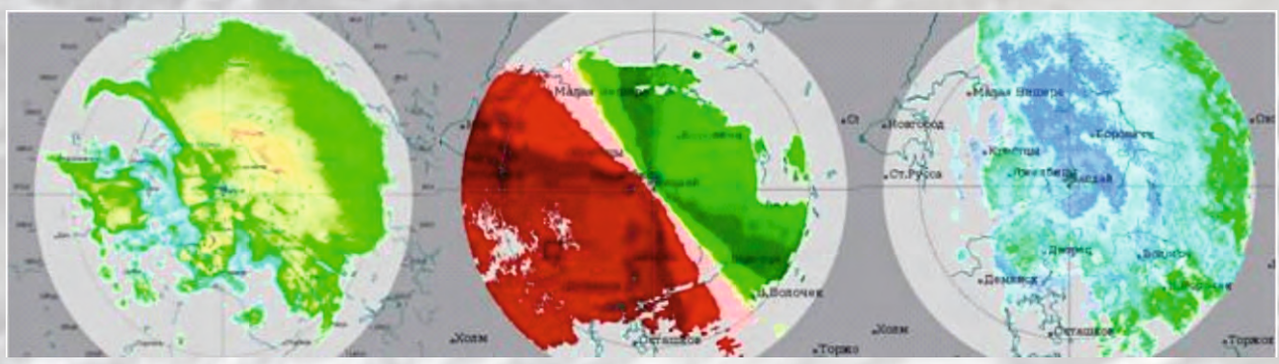




Основные технические характеристики ДМРЛ-С

Диапазон рабочих частот, МГц	5600 – 5650
Антенна коэффициент усиления антенны, дБ уровень боковых лепестков, дБ	зеркальная, параболическая не менее 45 не хуже минус 29
Передатчик импульсная мощность, кВт, не менее длительность импульса, мкс частота зондирования, Гц	клистронный 15 1,0-60,0 300-1500
Приемник динамический диапазон каждой поляризации, дБ	2/4 канала (1/2 поляризации) не менее 100
Коэффициент подавления отражений от неподвижных местных предметов, дБ	не менее 50
Потребляемая мощность, кВт, не более	10

Первичные метеорологические данные



Отражаемость *Радиальная скорость* *Ширина спектра*



Дифференциальная отражаемость *Дифференциальная фаза* *Коэффициент кросскорреляции*



«ДМРЛ-С»

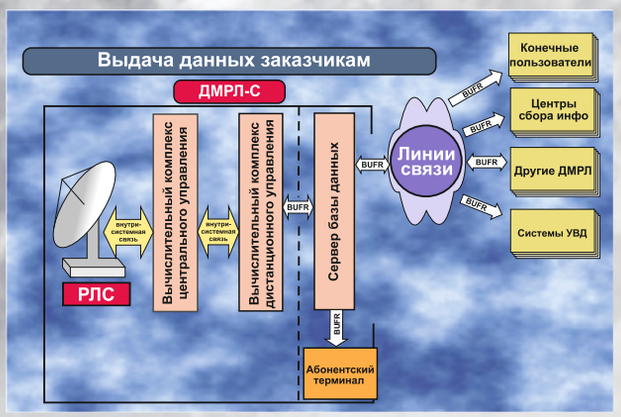
Сертификат типа, выданный Межгосударственным Авиационным Комитетом





СОСТАВ

РЛС «ДМРЛ-С» комплектуется абонентскими консолями местных пользователей, аппаратурой для передачи данных, автономным источником питания, блоком ИБП и комплектом ЗИП



Радиолокационная аппаратура



Шкаф передатчика *Шкаф приема и обработки сигнала*



Выходной усилитель – многолучевой клистрон



Модули твердотельного модулятора и высоковольтного источника питания



Конструкция антенны





Угломестный и азимутальный безредукторные синхронные приводы

Отражатель антенны из алюминия/композитных материалов



Схема сбора и передачи метеорологической информации



Строительство и оснащение объектов в интересах Росгидромет









Сданные РЛП «ДМРЛ-С»





ДОПЛЕРОВСКИЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ РАДИОЛОКАТОР «ДМРЛ-3»

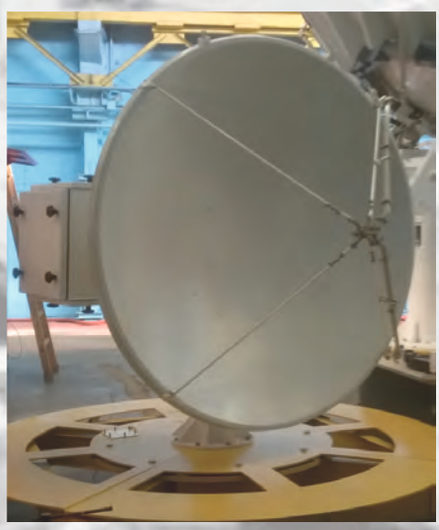
Одной из составляющих информационного обеспечения АС УВД, обеспечивающей более полное представление о воздушной обстановке, определение метеорологических условий в радиусе до сотен километров и краткосрочных (в пределах 1-3 часов) тенденций их развития, является обеспечение метеорологической информацией от специализированных метеорологических РЛС.

Одной из мер, позволяющих обеспечить метеорологические наблюдения в местах эксплуатации МРЛ-5, а также на аэродромах, является установка метеорологических радиолокаторов высокого разрешения, позволяющих обнаруживать в том числе нестационарные явления в атмосфере.

Метеорологический радиолокатор «ДМРЛ-3» – это малогабаритный доплеровский метеорологический радиолокатор 3-см диапазона с возможностью работы в режиме двойной поляризации.

Метеолокатор «ДМРЛ-3» обеспечивает:

- построение карт верхней границы облачности, горизонтальных и вертикальных сечений радиолокационных параметров метео-объектов (отражаемости, скорости, ширины спектра, дифференциальной отражаемости, дифференциальной фазы и коэффициента кросскорреляции);
- получение пространственной структуры и типов облачности и осадков;
- получение информации об опасных явлениях погоды (облачность, осадки, грозы, град, шквал) в радиусе до 100-150 км;
- определение градоопасности, грозоопасности и тенденции развития облачности;
- измерение интенсивности осадков на больших площадях;
- измерение направления и скорости их перемещения, вертикальной и горизонтальной протяженности;
- измерение радиальных скоростей движения метеообразований;
- оперативную оценку скорости перемещения и зон повышенных неоднородностей поля ветра облачных систем;
- выдачу радиолокационной информации в необходимых кодограммах потребителю.







Внешний вид «ДМРЛ-3»



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ «ДМРЛ-3»

Наименование параметра	Значение параметра
1. Рабочий диапазон частот, МГц	от 9550 до 9650
2. Зона обзора Инструментальная дальность обнаружения, км, не менее Максимальная высота обнаружения, км, не менее Угол места, град. Минимальная дальность обнаружения, м, не более	 150 20 от -2 до +92 200
3. Антенна Тип Ширина ДН в двух плоскостях по уровню 3 дБ на каждой поляризации, град. (*диаметр зеркала, м)* Поляризация Погрешность определения угловых координат, град. Точность установки заданного угла, град. Максимальная скорость сканирования, оборотов в минуту	 зеркальная параболическая 1,3 ± 0,1 (2,0) гориз. + вертик. 0,05 0,1 24
4. Передатчик Тип Импульсная мощность, кВт, не менее Длительность импульса, мкс Частота зондирования, Гц Тип модуляции	 Транзисторный 0,3 0,15-100,0 мкс 300-5000 МОНО/НЧМ
5. Приемник Коэффициент шума, ед., не более Промежуточная частота, МГц Стабильность зондирующего сигнала, дБ, не менее	 2,5 300 50
6. Наличие системы контроля и управления	+
7. Энергопитание (внешняя сеть или автономный источник электропитания) Напряжение, В Частота, Гц Мощность, потребляемая аппаратурой с учетом СОТР, кВт, не более	 220, 1 фаза 50 4



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ «ДМРЛ-3»

В метеорологическом радиолокаторе «ДМРЛ-3» используется антенна 3-см диапазона, входящая в состав антенного устройства. Параметры движения антенны могут изменяться в широких пределах и устанавливаться программным способом исходя из выполняемых задач и внешних условий.

Передающее устройство предназначено для формирования зондирующего сигнала. С целью уменьшения импульсной мощности используется последовательность, состоящая из НЧМ сигналов большой длительности (от 4 до 100 мкс) и коротких (~ 0,15 мкс) сигналов с монохроматическим заполнением. Для получения необходимого подавления отражений от местных предметов передатчик обладает высокой стабильностью, что обеспечивается цифровым формированием эталонного сигнала на промежуточной частоте с последующим преобразованием на несущую частоту. Выходной усилитель выполняется на базе транзисторных усилителей мощности с воздушным охлаждением.

Приемное устройство предназначено для усиления принятого эхо-сигнала, преобразования его на промежуточную частоту, аналого-цифрового преобразования с последующим фазовым детектированием и полосовой фильтрацией в цифровом виде. Преобразование сигнала осуществляется по супергетеродинной схеме.

Аппаратура системы обработки информации построена на основе технологии CUDA и осуществляет расчет спектральных характеристик отраженных сигналов с разрешением 20-30 метров. Алгоритмы обработки информации в основном аналогичны алгоритмам «ДМРЛ-С» и обеспечивают:

-согласованную фильтрацию сигнала;

-доплеровскую межпериодную обработку азимутального пакета;

-селекцию мешающих отражений от неподвижных объектов;

-формирование карты остаточных отражений от местных предметов;

-формирование карты интенсивности отражений, скоростей, ширины спектра и поляризационных характеристик (при заказе двухполяризационного варианта) метеообразований.

С целью повышения удобства эксплуатации и сокращения времени поиска и устранения неисправностей «ДМРЛ-3» оснащается автоматизированной системой контроля и управления.

Антенный модуль включает в себя антенную систему, состоящую из облучателя и отражателя. Отражатель установлен на колонне привода. Облучатель крепится к отражателю системой тяг и запитывается подводящими волноводами. В колонне привода установлены два токосъемника: по углу наклона и азимуту для передачи электропитания и съема данных по интерфейсу Ethernet.

Электроприводы антенны «ДМРЛ-3» представляет собой приводы азимута и угла места. Выходные оси исполнительных двигателей кинематически связаны с антенной, что приводит к её перемещению в пространстве в двух плоскостях: горизонтальной (по азимуту) и вертикальной (по углу места). Управление приводами осуществляется с управляющего вычислительного комплекса, отвечающего за обработку всей радиолокационной информации по цифровым входам блока управления приводами.

На противовесах антенного модуля установлены два отсека с основным оборудованием локатора: приемо-передающий отсек и отсек центрального управляющего вычислительного комплекса.

В качестве передатчика в приемо-передающем отсеке использовано транзисторные усилители мощности с общей выходной импульсной мощностью не менее 300 Вт. Передающее устройство обеспечивает формирование одночастотного зондирующего сигнала с полосой 1,0 МГц или 10,0 МГц. Амплитудно-фазовая стабильность передающего устройства обеспечивает коэффициент подавления отражений от местных предметов не менее 50 дБ.



Приемное устройство - двухканальное, состоит из каналов горизонтальной и вертикальной поляризации. Каждый приемный канал строится по схеме с однократным преобразованием частоты и обеспечивает коэффициент шума не более 2,0 дБ при динамическом диапазоне не менее 90 дБ. Для минимизации потерь сигнала на прием МШУ, имеющие волноводные входы, устанавливаются непосредственно на волноводном тракте. Конструкция приемной аппаратуры, размещаемой в приемо-передающем отсеке, модульная. Каждый приемный канал выполнен в виде отдельного интегрированного блока с выходом сигнала на промежуточной частоте.

Аппаратура цифровой обработки сигналов-двухканальная (два канала обработки обеспечивают поляризационные приемные каналы) и строится с использованием цифровых сигнальных процессоров (ЦСП) и программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), аналогичных применяемым в «ДМРЛ-С». Аналого-цифровое преобразование принятого сигнала производится на промежуточной частоте с формированием конечной АЧХ канала с помощью цифровых фильтров, обеспечивающих высокую идентичность характеристик каналов и их фазовую стабильность. Цифровой фильтр после аналого-цифрового преобразования производит фильтрацию до 12,5 или 1 МГц в зависимости от рабочего режима. После прохождения фильтра сжатия данные передаются на спецвычислитель ЦУВК для дальнейшей обработки.

Внутрипериодная обработка сигналов одного канала (сжатие, привязка к угловым данным) реализуется на ПЛИС. Межпериодная обработка (режекторная фильтрация местных предметов, спектральный анализ междупериодных флуктуаций) осуществляется на спецвычислителе. Результат обработки передается на первичную обработку информации. ПО первичной обработки осуществляет формирование объемных файлов конических сечений для метеообработки в ячейках пространства требуемого размера обнаруженных метеообъектов (отражаемости, среднего доплеровского сдвига частоты, ширины спектра и поляризационных характеристик). С выхода процессора ПОИ радиолокационные данные по локальной вычислительной сети передаются на вторичную обработку, где осуществляется их дальнейшая обработка и передача потребителям.

В «ДМРЛ-3» предусмотрена автоматизированная система контроля и управления (АСКУ), обеспечивающая дистанционное включение аппаратуры комплекса, управление конфигурацией комплекса и контроль технического состояния аппаратуры.

Первичная обработка информации и АСКУ входят в состав ЦУВК.

Электропитание «ДМРЛ-3» с потребляемой мощностью не более 3,0 кВт с учетом вспомогательного оборудования осуществляется либо от промышленной сети 220 В 50 Гц, либо от дизель-генератора.

Состав метеорологического радиолокатора «ДМРЛ-3»

В состав «ДМРЛ-3» входят:

-антенное устройство;

-аппаратура приемо-передатчика и обработки (устанавливается на вращающейся части антенного устройства под РПУ):

-устройство управления вращением;

-центральный управляющий вычислительный комплекс;

-система обеспечения тепловыми режимами;

-система первичного электропитания;

-РПУ;

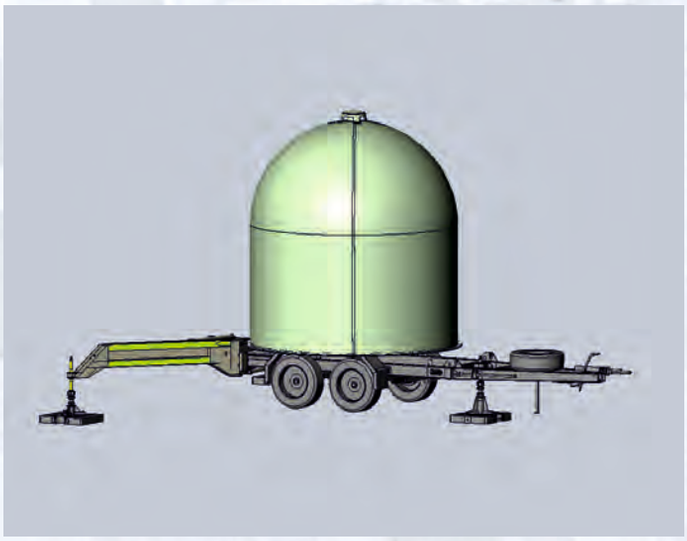
-выносной терминал;

-комплект ЗИП-О.

Аппаратура «ДМРЛ-3» может иметь стационарное исполнение, устанавливаться на колесный прицеп или на автошасси типа КАМАЗ-5350.



ВАРИАНТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РАДИОЛОКАТОРА «ДМРЛ-3»



Возимый вариант, на колесном прицепе

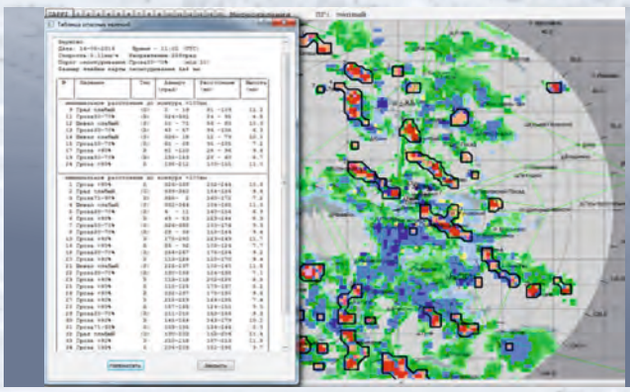


Мобильный вариант, на автошасси

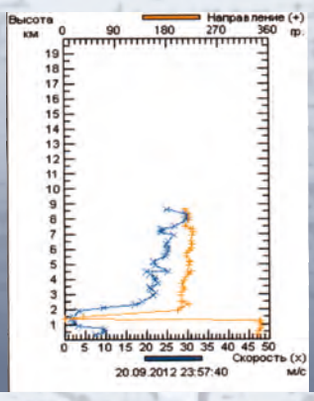


Стационарный вариант

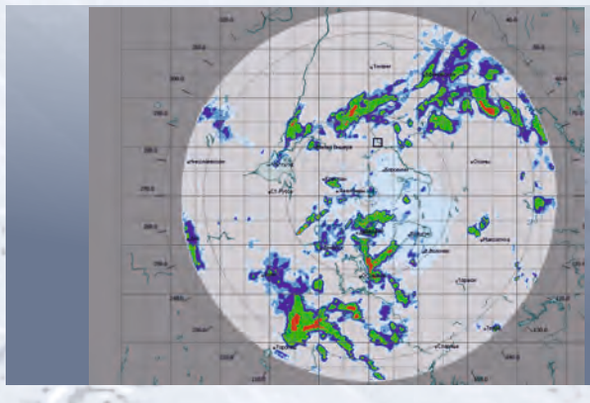
ПРИМЕРЫ КАРТ, СФОРМИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ВОИ



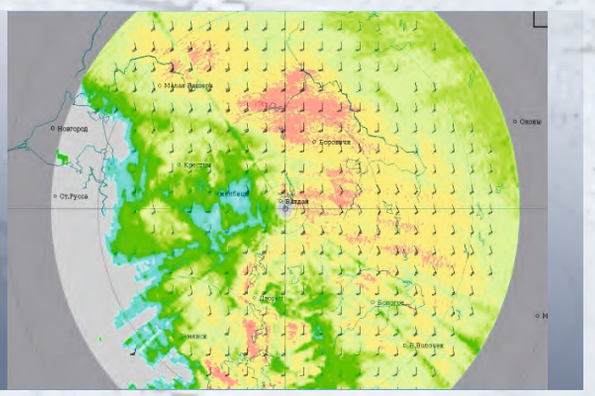
Карта опасных явлений и таблица опасных явлений



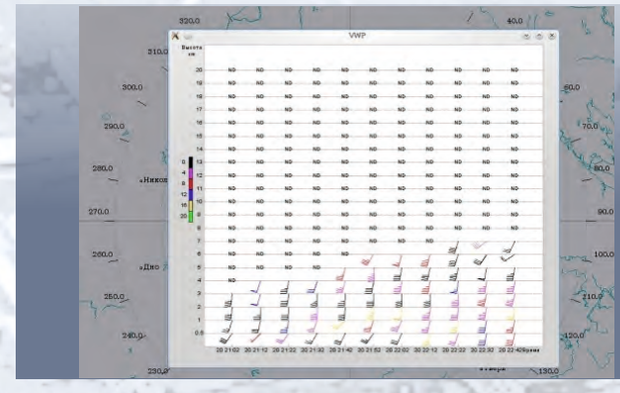
Профиль ветра



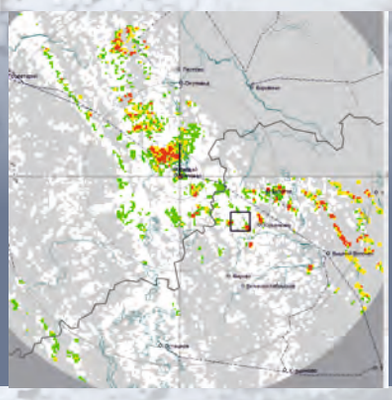
Видимость



Горизонтальный ветер



Горизонтальный профиль ветра



Сдвиг ветра



ДОПЛЕРОВСКИЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ РАДИОЛОКАТОР «ДМРЛ-10»

Доплеровский метеорологический радиолокатор S-диапазона «ДМРЛ-10» предназначен для:

- отображения распределения различных метеорологических данных (отражаемости, скорости, ширины спектра) на различных высотных уровнях по типу псевдо-CAPPI;
- расчета и отображения вертикального профиля скорости, направления ветра до высоты верхней границы обнаружения метеообъектов и других доплеровских продуктов;
- расчета и отображения интенсивности осадков за любой интервал времени;
- обнаружения и классификации облаков и осадков и связанных с ними опасных явлений погоды (град, гроза, ливни, смерчи, шквалы и т.д.);
- выдачи информации для активных воздействий на градовые и другие облачные процессы с целью предотвращения града и сопутствующих опасных явлений (гроза, шквал, смерч, ливневые осадки), искусственного регулирования осадков;
- отображения скорости и направления перемещения облачных систем;
- выдачи радиолокационной информации в необходимых кодограммах.

В «ДМРЛ-10» применяется полностью твердотельный транзисторный передатчик с функцией мягкого отказа. Таким образом, надежность передающего устройства многократно повышается относительно передатчиков, использующих электровакуумные приборы (магнетроны, клистроны и т.д.). Данная технология основана на последних достижениях цифровой техники, позволивших применить сложные сигналы для метеолокаторов нового поколения. Использование сложных сигналов позволило сократить более чем на порядок излучаемую импульсную мощность. Это дает возможность исключить систему поддува тракта и высоковольтные блоки с напряжениями выше 380 В, что значительно повышает эксплуатационные характеристики локатора.

«ДМРЛ-10» комплектуется абонентскими пунктами локальных пользователей, необходимым оборудованием для передачи данных, эксплуатационной документацией, автономным источником электропитания (по отдельному заказу), ИБП и ЗИП. Имеется возможность интеграции с системами активных воздействий.

Модульное построение доплеровского метеолокатора «ДМРЛ-10» позволяет максимально полно использовать возможности оборудования, в том числе при модернизации устаревших локаторов десятисантиметрового диапазона.





Шкаф транзисторного передатчика ДМРЛ-10



Усилительный модуль



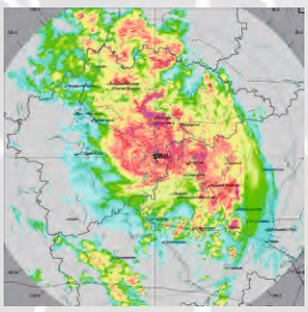
Антенная система «ДМРЛ-10» с безредукторными синхронными двигателями



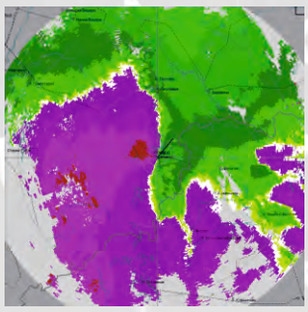
Основные технические характеристики «ДМРЛ-10»

Диапазон рабочих частот, МГц	2700 – 3100
Антенна коэффициент усиления антенны, дБ уровень боковых лепестков, дБ	зеркальная, параболическая не менее 39 не хуже минус 29
Передатчик импульсная мощность, кВт, не менее длительность импульса, мкс эффективная импульсная мощность при сжатии 100:1, кВт частота зондирования, Гц	транзисторный 5 1,0-100,0 500 300-3000
Приемник Коэффициент шума, дБ, не более динамический диапазон приемника, дБ	2 канала (горизонтальная поляризация) 3 не менее 105
Пространственное разрешение, м	150
Коэффициент подавления отражений от неподвижных местных предметов, дБ	не менее 50
Потребляемая мощность с учетом системы жизнеобеспечения, кВт, не более	10

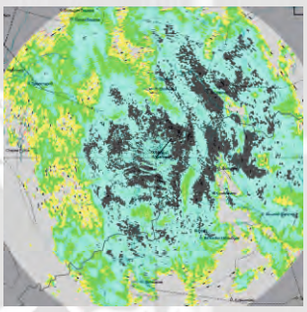
Первичные радиолокационные данные



Отражаемость

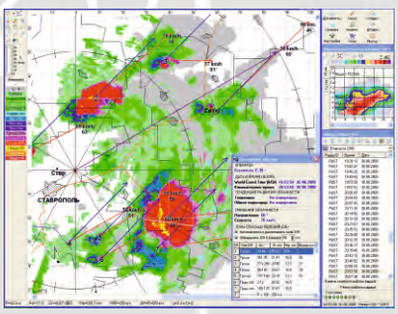


Радиальная скорость

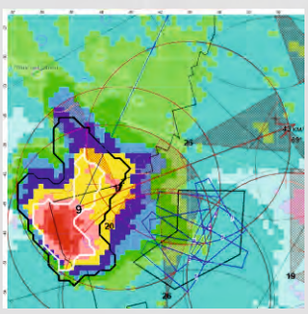


Ширина спектра

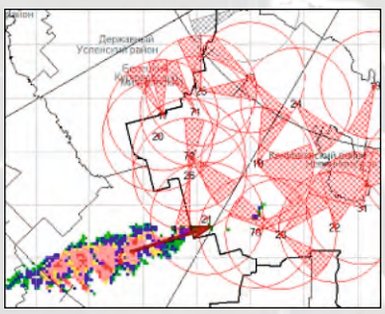
Метеорологические продукты



Явления погоды



Интенсивность осадков



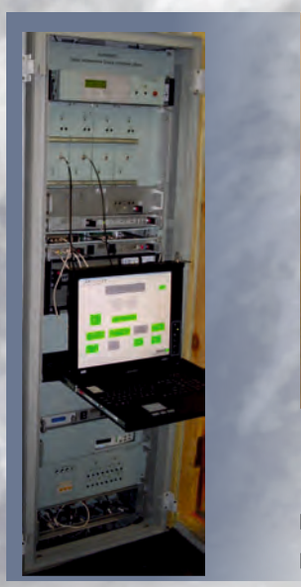
Кинетическая энергия



РАДИОЛОКАЦИОННАЯ АППАРАТУРА



Шкаф передатчика



Шкаф приема и обработки сигнала

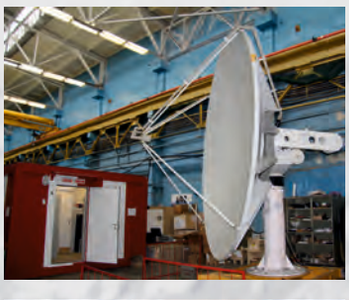


- Импульсная мощность – 0,4 (0,8 кВт – опция)
- Скважность – 10 %
- Длительность импульса – 0,2:100 мкс
- Воздушное охлаждение

Конструкция антенны





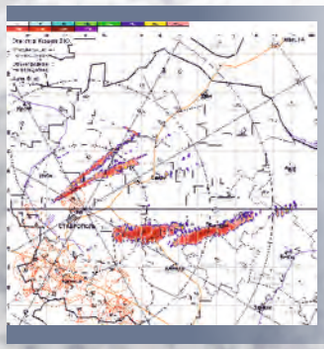




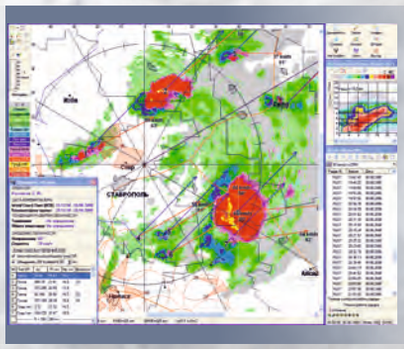




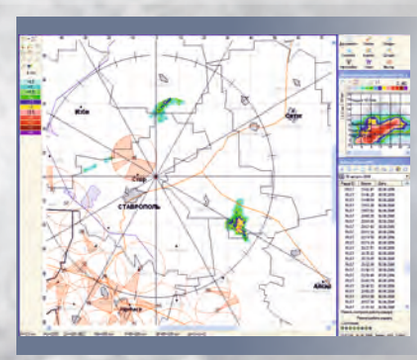
Специализированное ПО РЛС «ДМРЛ-10» для служб градозащиты



Карта кинетической энергии града

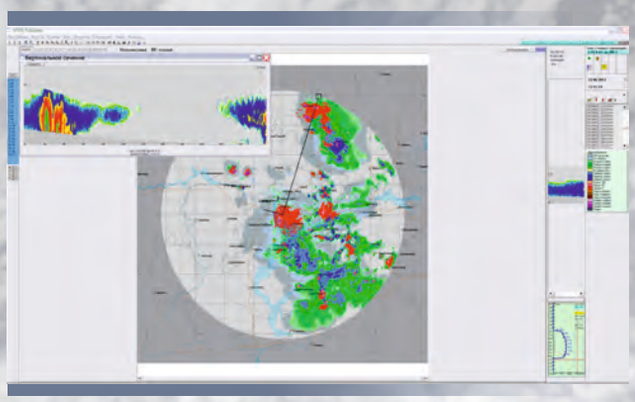


Карта погодных явлений с векторами трансляции направлений

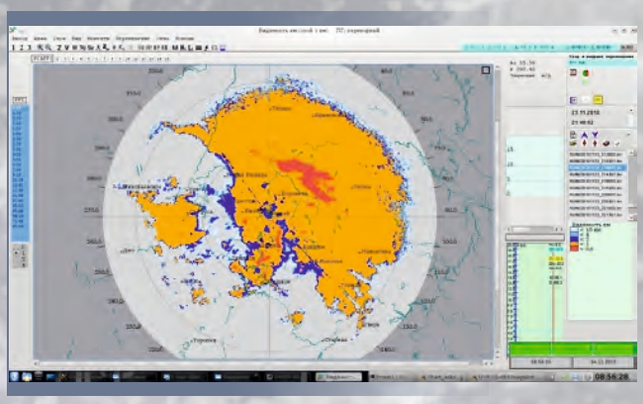


Карта размеров града

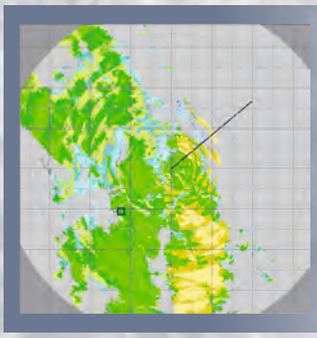
Вторичная обработка информации GIMET-2010



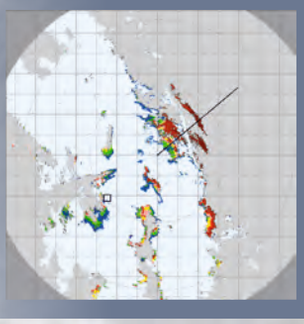
Погодные явления, включая опасные



Видимость в осадках



Верхняя и нижняя границы облачности





КОМПЛЕКС МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ МАЛОГАБАРИТНЫЙ «КММ-1»



Малогабаритный метеорологический комплекс «КММ-1» предназначен для измерения параметров атмосферы при помощи аэрологического зондирования до высот 40 км и автоматизированной метеорологической станции, а также наблюдения за явлениями погоды (в т.ч. опасными – гроза, град, шквал) в радиусе до 150 км от точки стояния «КММ-1».

«КММ-1» может быть установлен в районе аэродромов, вертолетных площадок, портов и т.д. с целью метеообеспечения работы соответствующих объектов инфраструктуры.

Предлагаемая система позволяет:

-обеспечить возможность наблюдения за явлениями погоды в радиусе до 150 км, в т.ч. опасными;

-существенно сократить время предупреждения населения об опасных явлениях погоды;

-повысить надежность и качество метеорологических наблюдений;

-уменьшить расходы на эксплуатацию систем и объектов, критичных к воздействию опасных метеорологических явлений.

Экономический эффект от применения «КММ-1» определяется:

-значительным снижением затрат на эксплуатацию служб метеообеспечения за счет применения новейших технологий (ультразвуковые автоматизированные метеостанции, применение аэрологических зондов на основе навигационной системы GPS/ГЛОНАСС, твердотельных передатчиков высокой надежности в метеолокаторе «ДМРЛ-3»);

-возможностью размещения малогабаритного метеорологического комплекса «КММ-1» без проведения капитального строительства.



Комплекс «КММ-1» в развернутом положении



Аэрологический зонд



Основные технические характеристики комплекса «КММ-1»

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	**Основные технические характеристики метеолокатора ДМРЛ-3**	
	Частотный диапазон, МГц	от 9550 до 9650
	Зона обзора	
	Инструментальная дальность, км, не менее	150
	Максимальная высота обнаружения, км, не менее	20
	Антенна	
	Тип	параболический рефлектор
	Ширина в двух плоскостях град., не более (размер зеркала, не менее)	1,6 ± 0,1 (1,65)
	Поляризация	горизонтальная и вертикальная
	Точность установки угла, град.	0,1
	Максимальная скорость вращения, об/мин	24
	Передатчик	
	Тип	транзисторный
	Импульсная мощность, кВт, не менее	0,3
	Длительность сигналов, мкс	0,15-100,0
	Частота повторения импульсов, Гц	300-5000
	Тип модуляции сигналов	МОНО/ЛЧМ
	Приемник	
	Коэффициент шума, ед.	2,2
	Промежуточная частота, МГц	300
	Стабильность зондирующего сигнала, дБ	50
2	**Основные технические характеристики системы метеорологических измерений (на основе автоматизированной метеорологической станции)**	
	Измеряемый диапазон температур, ^{0}C	от -50 до +50
	Допускаемая основная погрешность измерения, в пределах, ^{0}C	± 0,5
	Скорость горизонтального ветра, м/с	от 0,1 до 30
	Допускаемая основная погрешность измерения, в пределах, м/с	± (0,1 +0,02В)
	Направление ветра, град.	от 0 до 360
	Допускаемая основная погрешность измерения, в пределах, град.	± 4
	Относительная влажность воздуха, %	от 10 до 100
	Допускаемая основная погрешность измерения, в пределах, %	± 3
	Атмосферное давление, гПа	от 693 до 1067
	Допускаемая основная погрешность измерения, в пределах, гПа	± 1
3	**Основные технические характеристики системы аэрологического зондирования**	
	Измеряемый диапазон температур, ^{0}C	от -90 до +50
	Предельная ошибка измерения температуры, °С	± 0,8
	Относительная влажность воздуха, %	от 0 до 100
	Предельная ошибка измерения влажности, %	± 8
	Атмосферное давление, гПа	от 1100 до 10
	Скорость среднего ветра, м/с	от 0 до 200
	СКО измерения среднего ветра, м/с	0,7
	Направление ветра, град.	от 0 до 360
	СКО измерения направления ветра, град.	1,5



Малогабаритный метеорологический комплекс «КММ-1» обеспечивает потребителей метеорологической информацией, в т.ч.:

-формирование карт верхней границы облачности, горизонтального и вертикального поперечного сечения радиолокационных параметров метеорологических объектов (отражательной способности, скорости, ширины спектра, дифференциальной отражательной способности, дифференциальной фазы и кросс поляризационного коэффициента);

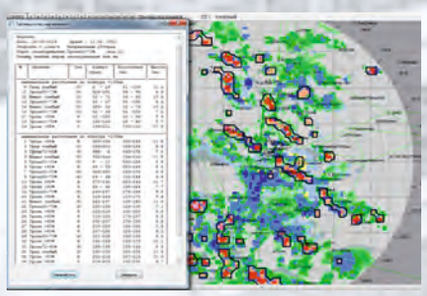
-расчет профиля ветра при наличии радиолокационной отражаемости от приземного слоя до верхней радиолокационной границы облачности и оценку сдвига ветра в облаках при наличии радиолокационной отражаемости с разрешающей способностью не хуже, чем 15 метров с предварительной фильтрацией отражений от местных предметов;

-проведение зондирования параметров атмосферы (температура, давление, относительная влажность) радиозондом выпущенном в свободное пространство;

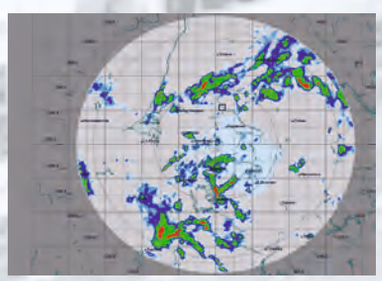
-определение координат и скорости движения радиозонда с использованием сигналов спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС и (или) GPS;

-хранение и выдачу полученной метеоинформации пользователю в требуемых кодограммах,в том числе в виде метеосообщений.

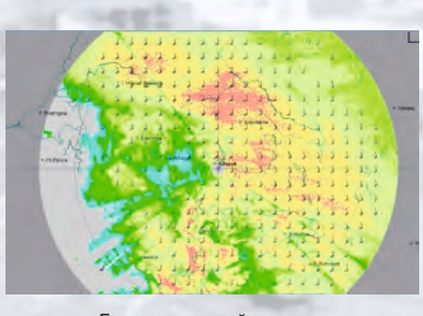
ПРИМЕРЫ КАРТ, СФОРМИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ВОИ



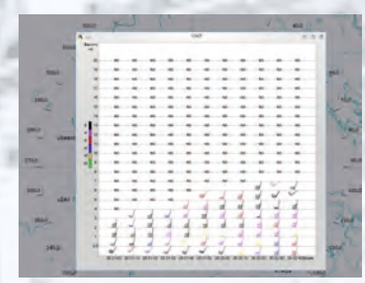
Карта опасных явлений и таблица опасных явлений



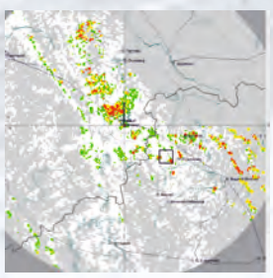
Видимость



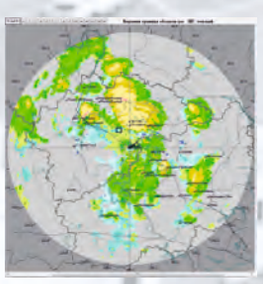
Горизонтальный ветер



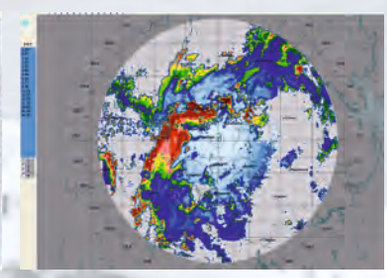
Горизонтальный профиль ветра



Сдвиг ветра



Верхняя граница облаков



Нижняя граница облаков

СОСТАВ МАЛОГАБАРИТНОГО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «КММ-1»

В состав комплекса «КММ-1» входят следующие компоненты:
-Твердотельный доплеровский метеорологический радиолокатор 3-см диапазона «ДМРЛ-3» с РПУ;
-Система аэрологического зондирования на основе радиозондов;
-Система метеорологических измерений на основе автоматизированной метеорологической станции;
-Рабочая станция метеоролога;
-Вспомогательны системы (в т.ч. электропитания, обеспечения тепловых режимов);
-Автошасси типа КАМАЗ-5350;
-Комплект ЗИП-О.





Аппаратура «КММ-1» в контейнере на автошасси





Аппаратура «КММ-1» на регулировке в сборочном цехе



Внешний вид измерителя ветра



РЛС ОЛП «Алькор»

РЛС ОЛП предназначена для оснащения систем контроля и управления воздушным и наземным движением в районе аэродрома радиолокационной информацией.

РЛС ОЛП функционирует как автономном режиме, так и в составе системы обзора летного поля, управления движением воздушных судов и транспортных средств по аэродрому (A-SMGCS) и обеспечить следующие возможности:

- круговой обзор наземного пространства в зоне аэродрома, прилегающей к месту установки РЛС ОЛП;
- обнаружение наземных объектов в зоне действия РЛС ОЛП;
- измерение координат обнаруженных объектов в горизонтальной плоскости;
- передача координат объектов потребителям, в том числе в аппаратуру A-SMGCS.





Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон частот	X
Зона обзора	
- по азимуту, град.	360
- по дальности, м:	
минимальная	90
максимальная, не менее	5000
- по углу места, м, не менее	60
Антенна	
Тип	Широкополосная линейная волноводная решетка
Ширина ДН в горизонтальной плоскости по уровню 3 дБ, град.	0,35
Боковые лепестки, дБ, не, более	минус 28
Поляризация	горизонтальная, круговая
Передатчик	
Тип	транзисторный
Импульсная мощность, Вт, не менее	600
Длительность импульса, мкс	от 0,02 до 5
Частота зондирования, кГц	от 1 до 20
Тип модуляции	МОНО/НЧМ
Приемник	
Коэффициент шума, ед., не более	2,0
Промежуточная частота, МГц	345
Стабильность зондирующего сигнала, дБ, не менее	50
Наличие АСКУ	встроенная
Обработка	
АЦП, бит	14
Опорная частота, МГц	500
Наличие АПОИ и АВОИ	АПОИ+АВОИ
Энергопитание	
Напряжение, В	380, 3 фазы
Частота, Гц	(50± 2%)
Мощность, потребляемая аппаратурой с учетом СОТР, кВт, не более	5

Состав изделия и комплектующие

В состав аппаратуры РЛС ОЛП «Алькор» входят:

-антенный модуль, включающий антенное устройство и опорно-поворотное устройство;

-шкаф с приемопередающей аппаратурой, аппаратурой обработки, средств сопряжения с линиями связи электропитания, управления вращения ЭДУ;

-технологическое рабочее место;

-комплект ЗИП.

Срок службы изделия

Ресурс изделия до первого капитального ремонта - 130 000 часов в течение срока службы 15 лет.

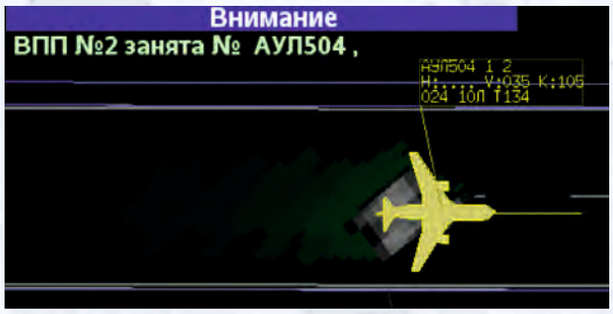


КОМПЛЕКС СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ НАБЛЮДЕНИЯ И КОНТРОЛЯ АЭРОДРОМНОГО ДВИЖЕНИЯ КСА НКАД «ВЕГА»



Пульт диспетчера с оборудованием КСА НКАД «Вега» в аэропорту Пулково





Комплекс средств автоматизации наблюдения и контроля аэродромного движения (КСА НКАД) «Вега», соответствующий системе A-SMGCS второго уровня внедрения по классификации ИКАО, предназначен для обеспечения диспетчеров руления, старта и посадки информацией о местоположении и идентификации воздушных судов (ВС) и транспортных средств (ТС), а также оборудованных ответчиками других объектов наблюдения, контроля доступа на ВПП и ее занятости, поддержания пропускной способности аэропорта, в том числе в условиях ограниченной видимости, обеспечивая при этом требуемый уровень безопасности аэродромного движения.

КСА НКАД «Вега» обрабатывает и объединяет информацию от нескольких (до трех) РЛС обзора летного поля, обзорного аэродромного радиолокатора, аэродромной многопозиционной системы наблюдения и средств АЗН-В, плановую и фактическую информацию о положении и траекториях ВС, о погодных условиях в зоне аэропорта и состоянии покрытия ВПП от метеосервера непосредственно или через ААС УВД, а также от других доступных источников.

Предоставление диспетчерам достоверной информации о положении и параметрах движения ВС и ТС на площади маневрирования аэродрома за счет объединения информации источников зависимых и независимых наблюдений обеспечивает возможность автоматизации функций наблюдения и контроля аэродромного движения, идентификации несанкционированных объектов и их перемещений, формирование тревог и предупреждений о возможных конфликтах, выработку рекомендаций по их разрешению, решение других информационно - расчетных задач, необходимых для обеспечения безопасности аэродромного движения особенно в условиях ограниченной видимости.



В состав КСА НКАД «Вега» входят программно-технические комплексы:

-программно-технический комплекс объединения информации;

-программно-технические комплексы диспетчеров (количество определяется при заказе оборудования);

-программно-технический комплекс инженера;

-программно-технический комплекс руководителя полетов;

-программно-технический комплекс регистрации, документирования и архивации.

КСА НКАД «Вега» комплектуется также выносными консолями управления и отображения информации, необходимым сетевым оборудованием, эксплуатационной документацией и ЗИП.



Пример вида экрана оператора

Высокие эксплуатационно-технические характеристики КСА НКАД «Вега» обеспечиваются применением двукратного «горячего» резервирования, современных сетевых технологий распределенной многопроцессорной обработки информации, что позволяет наращивать функциональные возможности комплекса и адаптироваться к особенностям аэропорта и пожеланиям заказчика.

Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Количество рабочих мест, шт. не более	9
Количество сопровождаемых объектов	400
Время непрерывной регистрации, сут.	30
Задержка отображения радиолокационной информации на мониторе, с. не более	0,5
Скорость передачи данных в ЛВС, МБ/с не менее	100
Время готовности к работе, мин. не более	5
Время непрерывной работы, ч. не менее	24
Время переключения на резерв, с. не более	0,5
Среднее время восстановления, ч. не более	0,5
Среднее время наработки на отказ, ч.	20 000
Напряжение питания, В; с частотой, Гц	230±10 50±1
Мощность потребления каждой составной части, Вт, не более	500

Реализованные проекты



КСА НКАД «ВЕГА»

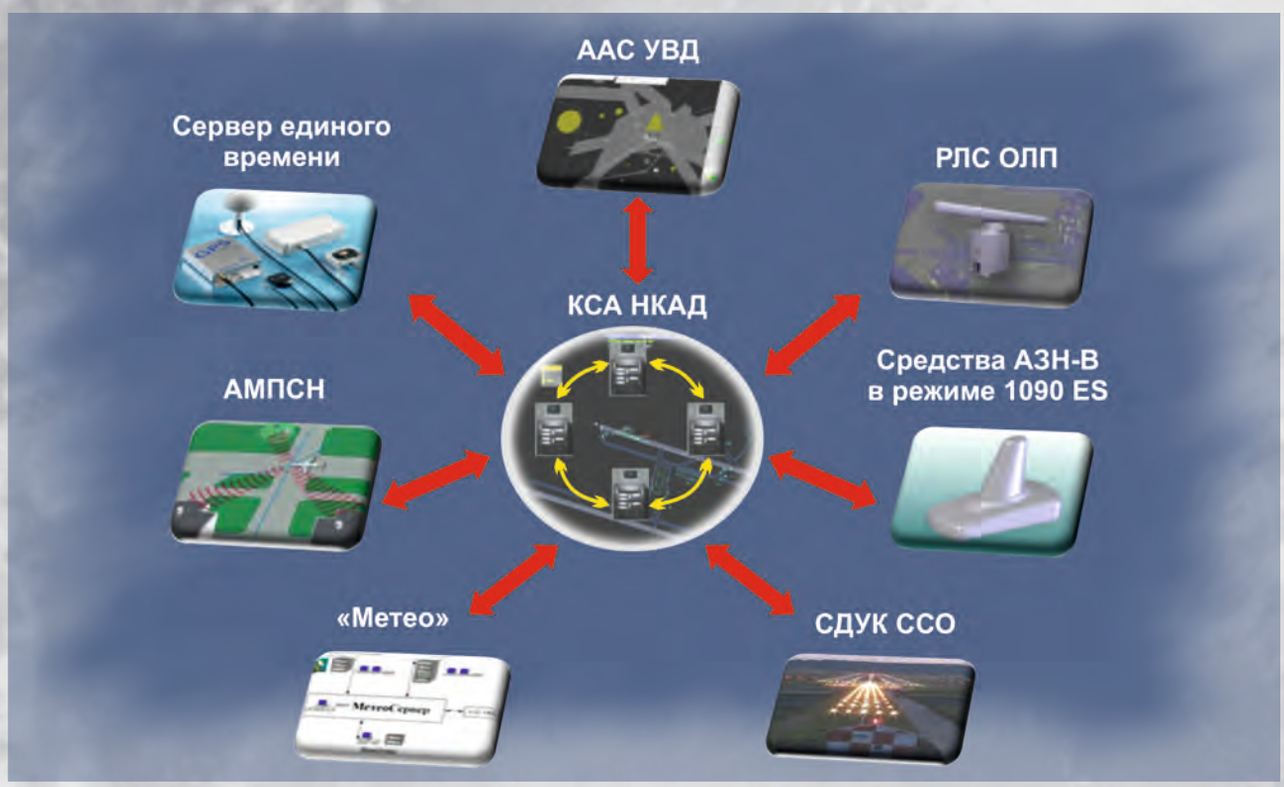

СЕРТИФИКАТ ТИПА
TYPE CERTIFICATE
№ 492

ОГРАНИЧЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
СЕРТИФИКАТА ТИПА № 492
TYPE CERTIFICATE LIMITATIONS

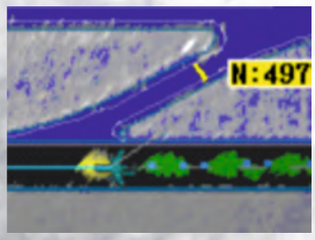
Сертификат типа, выданный Межгосударственным Авиационным Комитетом

КСА НКАД предназначен для оснащения АКДП и обеспечения диспетчеров руления, старта и посадки достоверной информацией о местоположении и идентификации на рабочей площади аэродрома ВС, ТС и других объектов наблюдения, контроля доступа на ВПП и ее занятости, поддержания пропускной способности аэропорта, в том числе в условиях ограниченной видимости.

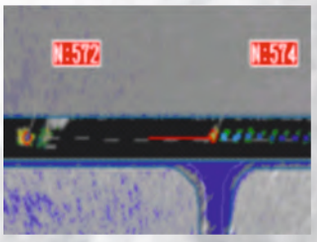
Взаимодействие с источниками информации



Основные функции A-SMGCS реализованные в КСА НКАД «Вега»



a) Наблюдение



b) Контроль



c) Планирование



d) Наведение

Основные функции A-SMGCS реализованные в КСА НКАД «Вега», рекомендованные ИКАО в «Руководстве по системам A-SMGCS» (Документ 9830)

Размещение оборудования КСА НКАД «Вега»

Оборудование КСА НКАД размещается в 19 дюймовых шкафах

Сдвоенный



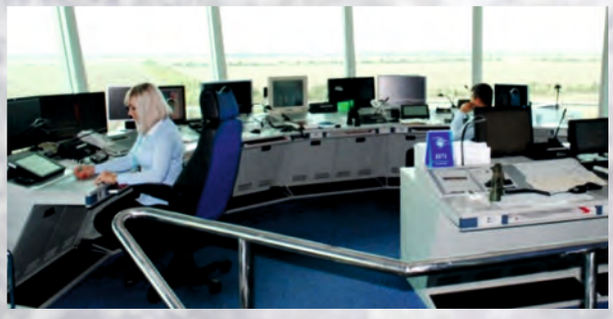
Одиночный



ПТК - О



Пример размещения КОИ-В





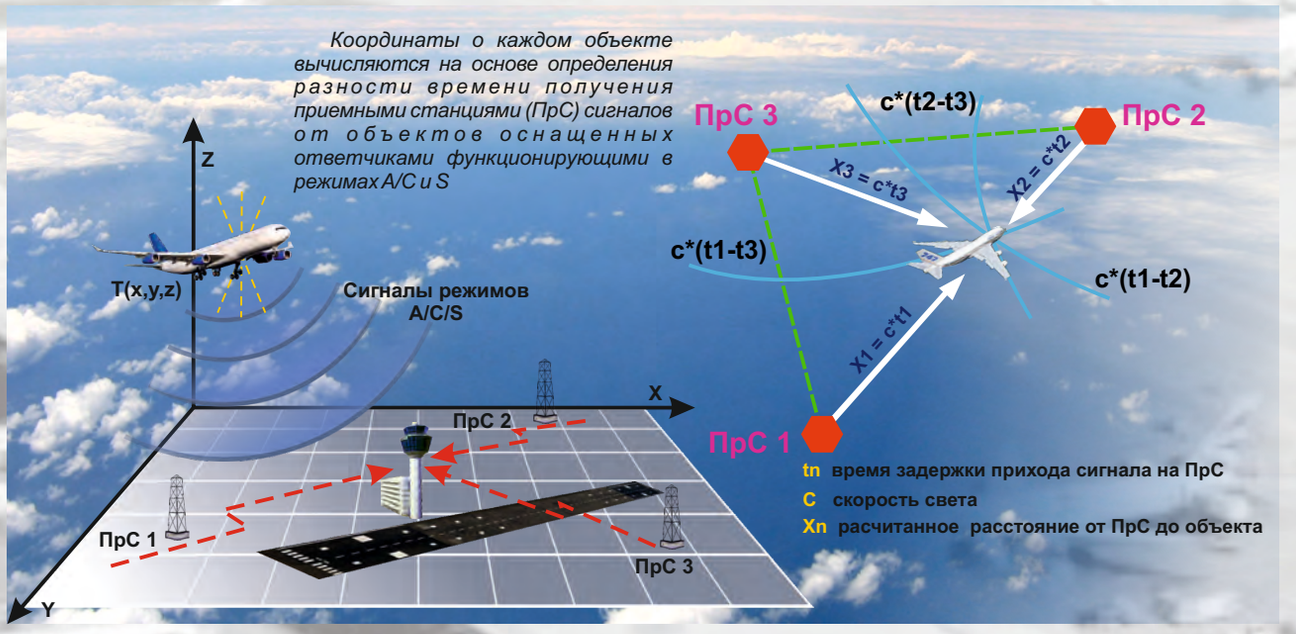




ПРИНЦИПЫ ТЕХНОЛОГИИ МУЛЬТИЛАТЕРАЦИИ

Мультилатерация это процесс определения местоположения объекта, в основе которого лежат многопозиционные методы определения координат.

Многопозиционные методы определения координат заключаются в вычислении разностей времен прихода сигналов от объекта наблюдения, измеренных приемными станциями, входящими в состав радиолокационной системы.



Аэродромная многопозиционная система наблюдения (АМПСН)
для обнаружения, наблюдения и опознавания воздушных судов (ВС) во время полета в районе аэродрома, при взлете и посадке, во время руления и стоянки, а также транспортных средств (ТС) и наземных объектов, оборудованных ответчиками, находящихся на рабочей площади аэродрома

Широкозонная МПСН
для обнаружения, наблюдения и опознавания ВС во время полета в контролируемой зоне

Система контроля точности выдерживания высоты (HMU)
для измерения выдерживаемой воздушным судном высоты и передачи данных в региональное мониторинговое агентство

Подсистема посадки
для наблюдения за положением ВС относительно курса посадки и глиссады в целях вывода ВС на ВПП



Преимущества многопозиционных систем наблюдения

- Высокая точность и скорость обновления информации;
- Не предъявляются дополнительные требования к бортовому оборудованию ВС;
- Формирование зоны наблюдения не зависимо от рельефа и инфраструктуры;
- Нет мертвых зон (воронка);
- Дистанционная диагностика и настройка;
- Небольшие габариты и вес;
- Высокая надежность;
- Низкая стоимость по сравнению с радиолокаторами;
- Низкий расход электроэнергии;
- Низкие расходы на эксплуатацию и обслуживание.

Сертификат типа, выданный Межгосударственным Авиационным Комитетом


СЕРТИФИКАТ ТИПА
TYPE CERTIFICATE
№ 566


ОГРАНИЧЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ СЕРТИФИКАТА ТИПА № 566
TYPE CERTIFICATE LIMITATIONS

АМПСН обеспечивает:

-радиолокационное обнаружение и сопровождение ВС и ТС, оснащенных соответствующими ответчиками, находящимися на рабочей площади аэродрома, а также ВС находящихся в зоне ее действия;

-представление идентификационных данных о наблюдаемых объектах (ВС и ТС оборудованных ответчиками).

В АМПСН «Тетра» по желанию заказчика может быть реализована функция контроля за посадкой ВС.

Конструктивное исполнение АМПСН «Тетра»

Приемная, передающая станции и наземный приемоответчик



Шкаф приемной, передающей станций, а также наземного приемоответчика



Блок радиоприемного, радиопередающего устройства, а также приемоответчика



Блок питания
Блок коммутационный



Блок аккумуляторных батарей



Антенна с дефлектором



Антенна без дефлектора



Выносной терминал управления

Программно-технический комплекс обработки информации





АЭРОДРОМНАЯ МНОГОПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ АМПСН «ТЕТРА»

Аэродромная многопозиционная система наблюдения предназначена для обнаружения, наблюдения и опознавания воздушных судов (ВС) во время полета в районе аэродрома, 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» является элементом наземной инфраструктуры аэронавигационной системы аэродрома, взаимодействующей с системой A-SMGCS (КСА НКАД «Вега»). Она обеспечивает: радиолокационное обнаружение и сопровождение ВС и ТС, оснащенных соответствующими ответчиками, находящимися на рабочей площади аэродрома, а также ВС в зоне воздушных подходов каждого из курсов на удалении до 10 км от порогов ВПП; идентификацию всех объектов, оснащенных соответствующими ответчиками, находящихся в зоне действия многопозиционной системы; представление данных в КСА НКАД «Вега».

Координаты и данные о каждом объекте, вычисляются на основе:

-определения разности времени приема сигналов от совершающих полет ВС, оснащенных ответчиками функционирующими в режимах A/C и S;

- определения разности времени приема сигналов от объектов, оснащенных ответчиками режима S (ВС) или маяками (ТС) на ВПП, РД, участках дорог примыкающих к ВПП;

- декодирования сообщений АЗН-В, передаваемых бортовыми ответчиками режима S ВС и всеми маяками (на ТС), находящихся в зонах ВПП, РД, участках дорог примыкающих к ВПП и перрону.

АМПСН «Тетра» обеспечивает обнаружение ВС и ТС, наблюдение за ними, а также их идентификацию на площади маневрирования аэродрома за счет использования информации от следующих источников:

- средств АЗН-В в режиме 1090 ES - информации о ВС, ТС и других объектах, оборудованных ответчиками;

- передвижных радиомаяков, устанавливаемых на ТС.

АМПСН «Тетра» построена по модульному принципу, объединяющему отдельные функциональные модули волоконно-оптическими линиями связи, Ethernet линиями, а также радиолиниями.

Примененные в АМПСН «Тетра» принципы обработки и отображения радиолокационной информации обеспечивают:

- 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 от поверхности до высоты 100 м;

- обнаружение ВС в зоне воздушных подходов каждого из курсов на удалении до 10 км от порогов ВПП;

- автоматический контроль работы основных устройств системы;

- автоматическое переключение при отказе основного на резервный процессор (и наоборот);

- регистрацию радиолокационной информации и ее хранение в течении 30 суток;

- запись зарегистрированной информации на CD, DVD – носители.

Состав аппаратуры АМПСН «Тетра»

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО
АМПСН «Тетра» в составе:	1
Приемная станция	от 4 до 36*
Передающая станция	от 2 до 9*
Наземный приемоответчик	от 2 до 4*
Программно-технический комплекс обработки (ПТКО)	1
Передвижной радиомаяк	не более 150*
Выносной терминал управления	1
Распределительный щиток	от 10 до 50*
Прикладная программа на ПТКО. Процессор целей	1
Прикладная программа на ПТКО. Сервер управления	1
Прикладная программа на ВТУ	1
Комплект ЗИП	1
Комплект эксплуатационной документации	1

* - количество определяется комплектом поставки



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АМПСН «ТЕТРА»

АМПСН «Тетра» соответствует существующим стандартам ИКАО Приложение 10 и EUROCAE ED-117, ED-142

Параметр	Значение, определение или спецификация
Вероятность частоты обновления данных в течение 1сек для воздушных и наземных объектов	≥95%
Средняя квадратическая ошибка определения положения объектов на земле (ВПП, рулевые дорожки, центральные линии площадок обслуживания)	≤7,5 м
Средняя квадратическая ошибка определения положения объектов на земле (стоянки)	≤20 м
Средняя квадратическая ошибка определения положения воздушных объектов	На расстоянии 0 - 2,5 Нм от порога ВПП ≤20 м
	На расстоянии 2,5 – 5 Нм от порога ВПП ≤40 м
Вероятность обнаружения объектов на земле (ВПП, рулевые дорожки)	>99,9% для любого интервала 2 сек
Вероятность обнаружения объектов на земле (стоянки)	>99,9% для любого интервала 5 сек
Вероятность правильного опознавания объекта (PID)	≥99,9%
Пропускная способность, не менее	250 целей
Время взятия объекта на сопровождение с момента начала передачи транспондера или входа цели в пространство наблюдения	5 сек
Масштаб скоростей объекта в режиме сопровождения	0 - 1000 м/сек$^{-1}$
Система координат	WGS-84
Формат выходных данных	ASTERIX категории 19,20,21,23

Значения климатических и механических параметров АМПСН «Тетра»



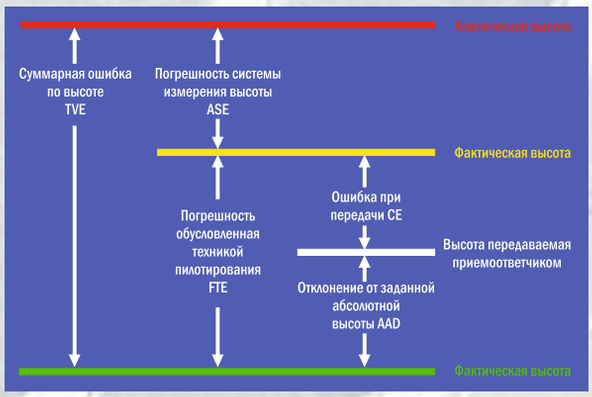




ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Климатические условия для частей оборудования, работающего во внутренней и внешней средах	
Пониженное атмосферическое давление	≥700 гПА
Климатические условия для частей оборудования, работающего во внутренней среде	
Интервал рабочих температур – стандартное исполнение	от +5°С до + 35°С
Устойчивость к долгосрочному влиянию влажности	95% при температуре +40°С
Климатические условия для частей оборудования, работающего во внешней среде	
Интервал рабочих температур - стандартное исполнение	от -40°С до +60°С
Интервал температур при хранении	от -50°С до +70°С
Устойчивость к долгосрочному влиянию влажности	≤100% (с конденсацией) при температуре до +40°С
Устойчивость к ветру	≤50 мсек$^{-1}$
Устойчивость к осадкам (дождь) интенсивностью	≤15 мм мин$^{-1}$
Устойчивость к соленному туману	да
Устойчивость к микробиологическим влияниям	да
Устойчивость к синусовым вибрациям	a = 10 м/сек² f = 9 – 250Гц
Устойчивость к ударам	a = 250м/сек² t = 6 мсек



МНОГОПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗА ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ВЫДЕРЖИВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЫСОТЫ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ «ТЕТРА-М»



Принцип определения ошибок выдерживания высоты



МПСН «Тетра-М» предназначена для приема сигналов от воздушных судов (ВС), оборудованных ответчиком режима A/C, S, выполняющих полеты в условиях сокращенных интервалов вертикального эшелонирования, определения их местоположения, сопровождения, идентификации и вычисления величин отклонения ВС от заданного эшелона полета (ЭП) (Assigned altitude deviation (AAD), оценку суммарной ошибки по высоте (Total vertical error (TVE) и погрешности системы измерения высоты (Altimetry system error (ASE) и выдачи информации потребителям.

МПСН «Тетра-М» обеспечивает прием данных о расчетной геометрической относительной высоте эшелонов полетов для зоны действия МПСН по согласованным унифицированным протоколам сопряжения.

Зоной действия МПСН «Тетра-М» является область пространства, внутри которой обеспечивается измерение характеристик выдерживания относительной высоты по ВС, совершающим горизонтальный и прямолинейный полет на эшелонах полета от ЭП 290 (8850 метров) до ЭП 410 (12500 метров) включительно в течение 30 секунд или более.

МПСН «Тетра-М» обеспечивает работоспособность на время до 15 минут при пропадании напряжения промышленной сети.

МПСН «Тетра-М» построена по модульному принципу, объединяющему отдельные функциональные модули волоконно-оптическими линиями связи, Ethernet линиями, или радиолиниями.

В состав МПСН «Тетра-М» входят:
- приемные станции (от 5 до 10 шт);
- программно-технический комплекс обработки информации;
- выносной терминал управления;
- комплект ЗИП.





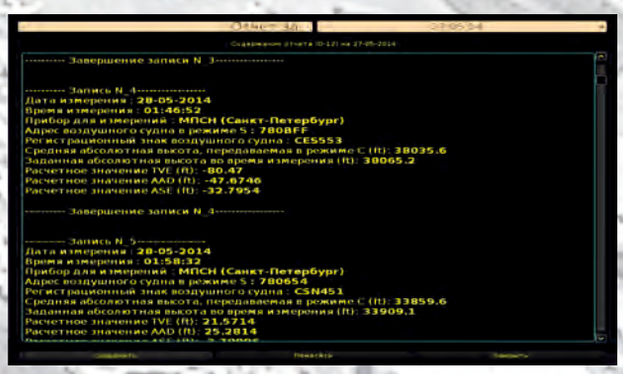
Шкаф ПТКО



Шкаф приемника

Основные технические Характеристики

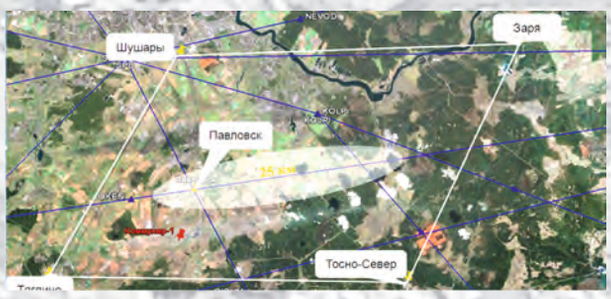
Наименование параметра	Значение
Количество сопровождаемых объектов	50
Время непрерывной регистрации, сут.	30
Время готовности к работе, мин. не более	5
Скорость передачи данных в ЛВС, не менее	100 МБ/с
Напряжение питания с частотой	230±10 В 50±1 Гц
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Стандартное отклонение мгновенного измерения высоты ВС, не более	50 м.
Стандартное отклонение измерения высоты трассы ВС, не более	15 м.
Вероятность идентификации ВС за 5 с	0,999
Вероятность ложной идентификации ВС за 5 с	10^{-6}
Вероятность частоты обновления данных с периодом 1 с для ВС, не менее	0,95
средняя наработка на отказ, ч, не менее среднее время восстановления, ч, не более	10 000 0,5

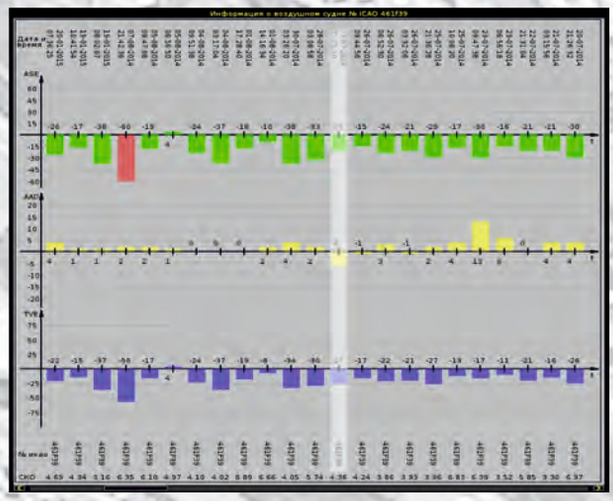


Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- прием информации от ПрС;
- временную корреляцию и синхронизацию всех полученных данных;
- определение координат и параметров ВС;
- получение метеорологических данных;
- вычисление TVE, AAD и ASE;
- выдачу «предупреждения» при превышении заранее установленных значений TVE, ASE или AAD;
- вывод результатов расчета местоположения объектов и технического состояния системы в формате ASTERIX категорий 20 и 19;
- диагностику, мониторинг и управление основными элементами системы;
- формирование отчетной документации и выдачу ее потребителям;
- регистрацию принятых метеорологических данных и результатов обработки данных;
- хранение зарегистрированной информации в течение не менее 30 суток.

Реализованные проекты





АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА «ПИРАМИДА»

АИУС «Пирамида», не имеющая аналогов на российском рынке, построена как система реального времени и применяется для обеспечения автоматизации различных задач. Это сбор, накопление, обобщение и хранение поступающих данных от различных источников и их передача во взаимодействующие системы, контроль готовности поисково-спасательных сил и средств к проведению поисково-спасательных работ, обработка поступающих сигналов бедствия в автоматическом режиме и отображение данных сигналов на геоподоснове, помощь в принятии решения о привлечении авиационных сил и средств поиска и спасания для проведения поисково-спасательных операций, управление силами и средствами в ходе проведения поисково-спасательных работ, формирование учетно-отчетных документов.

Ядром АИУС «Пирамида» является отечественная геоинформационная система разработки ПАО «НПО «Алмаз». Она позволяет формировать векторные карты местности зоны поиска и спасания с нанесенными разнородными объектами, в различных масштабах и режиме 3D, решать картографические задачи.

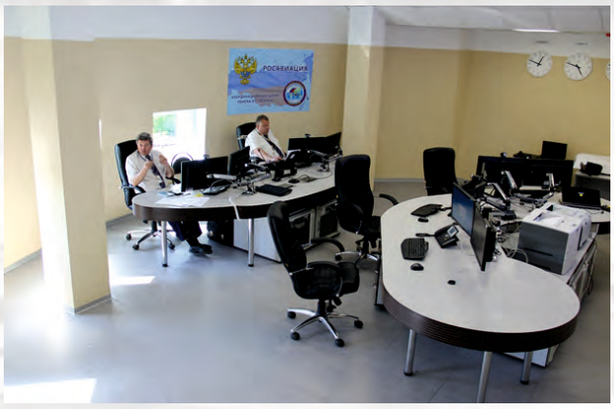
Разработчики АИУС «Пирамида» постоянно исследуют самые передовые информационные технологии, способные обеспечить более оптимальное решение задач. К таким разработкам можно отнести применение технологий распознавания образов и искусственного интеллекта. После апробации данные разработки будут внедряться в существующие и новые продукты.



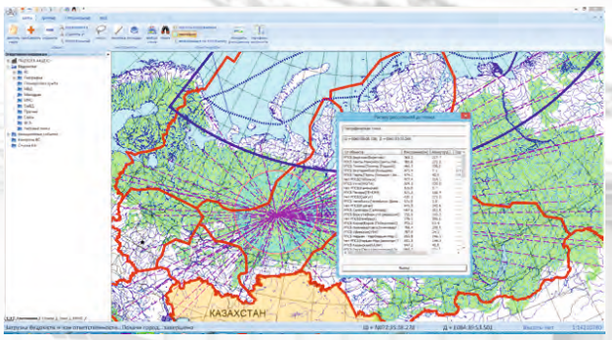
Открытие авиационного поисково-спасательного центра с координационным центром поиска и спасания в г. Самара



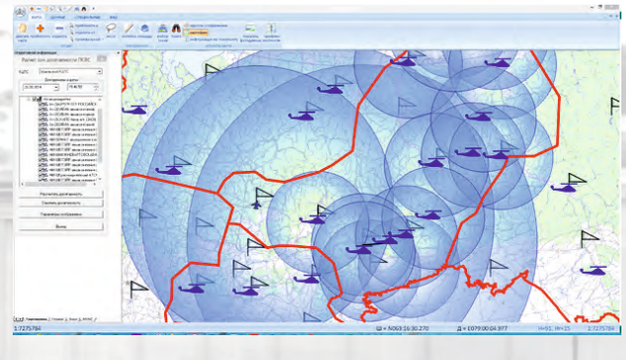
Зал оперативного управления координационного центра поиска и спасания, г. Екатеринбург



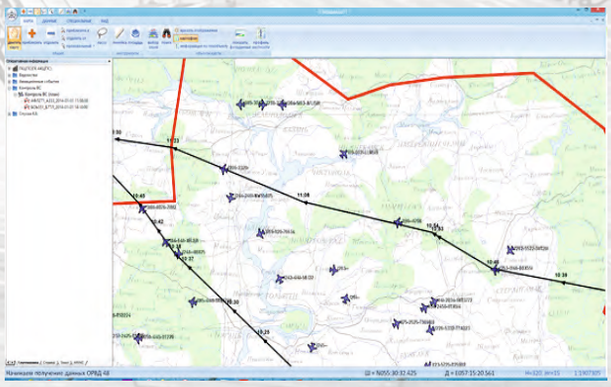
Зал оперативного управления координационного центра поиска и спасания, г. Самара



Зона возможной дальности полета, линии досягаемости и определение ближайших спасательных формирований



Пример расчета зон покрытия дежурными поисково-спасательными силами и средствами



Пример сопровождения рейсов BOX551 и AFL271 в АИУС «Пирамида»

СПОКОЙСТВИЕ.
УВЕРЕННОСТЬ.
КОМФОРТ!

РАДИОЛОКАЦИОННО - ОПТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ И НЕЙТРАЛИЗАЦИИ БПЛА «ROSC-1»



«ROSC-1» в развернутом положении с вынесенной системой РТМ и РЭУ (имеется возможность встраивания РТМ и РЭУ на одном шасси с РЛС)

Радиолокационно-оптический комплекс обеспечения безопасности «ROSC-1» является системой, включающей в себя несколько компонентов:

-обзорный трехкоординатный твердотельный радиолокатор X-диапазона;

- встроенный блок АЗН-В;

- оптико-электронную систему (ОЭС);

-подсистему радиотехнического мониторинга (РТМ);

-подсистему радиоэлектронного управления (РЭУ).

Комплекс предназначен для обеспечения комплексного контроля за воздушной обстановкой для обнаружения и распознавания различных типов воздушных объектов, в том числе малоразмерных и малоскоростных БПЛА.

Имеется возможность совместной работы нескольких комплексов для обеспечения наилучшей зоны контроля в районе охраняемого объекта.

При выборе основных технических решений для создания комплекса специалистами ПАО «НПО «Алмаз» был проведен анализ угроз и способов их нейтрализации с учетом перспектив их развития, в том числе возможности по автономному полету БПЛА.

Основные РЛС обладают хорошими возможностями по обнаружению средних и крупных БПЛА на высотах от 1 км и выше, но имеют ограничения при работе с мини и микро БПЛА, имеющими низкие значения ЭПР (менее 0,05 м^2).

Таким образом, основными типами БПЛА, для противодействия которым предлагается использовать комплекс, являются:

1) Малые БПЛА класса RQ-11B Raven;

2) Малые БПЛА класса RQ-7 Shadow;

3) Различные модификации коммерческих БПЛА, способные нести взрывчатые вещества (квадрокоптеры типа DJI Phantom, мультикоптеры, БПЛА самолетного и вертолетного типа);

4) Коммерческие БПЛА, позволяющие скрытно вести съемку с больших высот (тип DJI Mavic, DJI Spark).

Комплекс может быть использован в том числе для обеспечения орнитологической безопасности в районе аэродромов.

Принципы построения «ROSC-1» допускают быстрое перепрограммирование режимов работы для поиска и сопровождения воздушных целей без изменения состава и объёма аппаратуры. Комплекс может являться базовым элементом для поиска, пеленгации и противодействия БПЛА, совершающих несанкционированные полёты.

Оборудование «ROSC-1» размещается на одном грузовом шасси типа КАМАЗ, включая РЛС, РТМ, РЭУ, ОЭС, вспомогательные системы (ДЭС и система обеспечения тепловых режимов). Возможно размещение оборудования комплекса на стационарных объектах.

В состав «ROSC-1» входит комплект оборудования АЗН-В для контроля воздушного пространства и сопровождения воздушных судов.



Основные технические характеристики, состав и описание радиолокационно-оптического комплекса «ROSC-1»:

Характеристики РЛС комплекса:

- диапазон длин волн: 3 см;
- зона обнаружения по азимуту: 360 градусов;
- зона обнаружения по углу места от: 0 до +30 градусов;
- обнаружение на дальностях не менее 15 км и высотах не ниже 1,5 км БПЛА и других малоразмерных объектов с ЭПР порядка 0,2 $м^2$;
- минимальная дальность: не более 300 м;
- измерение трех координат целей с СКО: по дальности – не более 10 м; по азимуту – не более 0,2 градусов; по углу места (в зоне пересечения диаграмм верхнего и нижнего лучей) – не более 1 градуса;
- темп вращения по азимуту: 2,5 секунды;
- РЛС с автоматическим подъемником встраивается в кузов-контейнер, устанавливаемый на шасси типа КАМАЗ.

Характеристики РТМ и системы РЭУ комплекса:

- диапазон рабочих частот, МГц: от 400 до 6 000;
- метод пеленгования: корреляционно-интерферометрический;
- инструментальная среднеквадратическая ошибка пеленгования (СКО): не более 4 градусов;
- дальность радиовоздействия: не менее 2 км по каналам управления и не менее 2 км по каналам радионавигации.

Характеристики оптико-электронной системы (ОЭС):

- состав: телевизионная камера, тепловизионная камера, опорно-поворотное устройство;
- зона обнаружения по азимуту: 360 градусов;
- зона обнаружения по углу места: от - 3 до +45 градусов;
- темп обновления информации об угловых координатах сопровождаемого по целеуказанию ВО: не менее 10 раз в секунду;
- ОПУ блока ОЭС позволяет устанавливать оптическую ось блока ОЭС по азимуту в пределах от 0 до 360 градусов и по углу места от - 3 до +45 градусов. Погрешность установки блока ОЭС не превышает 0,3 градуса.

Встроенный комплект оборудования АЗН-В

- дальность работы встроенной системы АЗН-В: не менее 150 км (в зависимости от типа антенны АЗН-В).

В «ROSC-1» имеется возможность сопряжения с дополнительными внешними ОЭС, системами РТМ и РЭУ, системами управления БПЛА.

Краткое описание «ROSC-1»

РЛС комплекса работает в диапазоне 3-см и позволяет измерять три координаты целей.

РЛС имеет высокую надежность, дистанционное управление, автоматический контроль и диагностику.

Большинство операций по обработке сигнала и выбору режимов работы осуществляется программными способами на ЭВМ.

Основными особенностями РЛС являются:

- работа на двух поляризациях;
- высокая разрешающая способность по дальности;
- адаптивная система СДЦ.

Состав «ROSC-1»

- РЛС на опорно-поворотном устройстве под РПУ с системой охлаждения, устанавливаемая на подъемнике в переднем отсеке кузов-контейнера;
- кузов-контейнер на шасси КАМАЗ (возможно размещение на альтернативном шасси) в том числе:
  - •дизель-генератор;
  - •система подъема РЛС;
  - •стойка электропитания и связи;
  - •ОЭС, устанавливаемая на кронштейне КК;
  - •оборудование обеспечения тепловых режимов (кондиционер, тепловентиляторы);
  - •системы РТМ и РЭУ (с возможностью выноса - удаленной работы систем);
  - •рабочее место оператора РЛС, РТМ и РЭУ;
- комплект программного обеспечения;
- удаленное РМО РЛС, РТМ и РЭУ;
- запасное имущество и контрольно-измерительная аппаратура, выносное оборудование для внешнего подключения комплекса (кабели, блоки сопряжения и т.д.).

Композитная двухполяризационная антенна предназначена для излучения СВЧ энергии в эфир и приема эхосигналов на двух поляризациях.

Безредукторное опорно-поворотное устройство предназначено для вращения антенны по азимуту по заданной с системы управления скорости вращения.

РЛС комплекса устанавливается под РПУ на гидравлическом подъемнике. Все оборудование РЛС устанавливается на вращающейся части с тыльной стороны антенны.

При подъеме РЛС оператор сдвигает крышу при помощи лебедки после чего поднимает РЛС. Под РЛС размещен кондиционер для обеспечения теплового режима РЛС.

Оборудование РТМ и РЭУ может монтироваться как на шасси КАМАЗ, так и на выносных быстромонтируемых стойках.

Внутри кузов-контейнера размещается рабочее место оператора РЛС и РЭУ. Дополнительно имеется возможность дистанционной работы операторов с удаленных РМО.

Информация с выхода комплекса может транслироваться различным потребителям по согласованным протоколам.



ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И КОМПЛЕКСЫ

Автономные ветроэнергетические установки (АВЭУ) предназначены для энергообеспечения объектов, удаленных от центральных электросетей, и могут эффективно применяться при скорости ветра выше 5 м/с.

Автономная ветроэнергетическая установка мощностью 30 кВт (АВЭУ-30) представляет собой гибридную энергетическую систему, состоящую из трех основных компонентов: ветроагрегата, комплекта аккумуляторных батарей и дизель - генераторной установки.

Автоматическая система управления и контроля мощности со встроенным компьютером в зависимости от наличия и интенсивности ветра в заданном программой алгоритме обеспечивает надежную работу гибридной энергетической системы и гарантированно снабжает объект качественной электроэнергией, минимизируя расход дизельного топлива.

Все необходимое электрооборудование: комплект АКБ, дизель-генераторная установка размещены в контейнерах, оборудованных системами жизнеобеспечения: приточно-вытяжной вентиляцией, климат-контролем, противопожарной автоматикой и системой пожаротушения, охранной сигнализацией и т.д.

На основе установки мощностью 30 кВт можно создавать автономные ветроэнергетические комплексы (АВЭК) мощностью 60, 90, 120 и 150 кВт с единой автоматической системой управления.

Первая ветроэнергетическая установка была создана предприятием в 2003 году. Первым заказчиком АВЭУ стала Госкорпорация по ОрВД, заказав для радиолокационной позиции «Светлая» филиала «Аэронавигация Дальнего Востока» установку АВЭУ-30, которая введена в эксплуатацию в 2004 году.

В 2007 году сдана в эксплуатацию двухтурбинный АВЭК-60 на Кольском полуострове для энергоснабжения АРТП системы управления движением морских судов (заказчик ФГУП «Росморпорт»).

Первый трехтурбинный комплекс на 90 кВт установлен и введен в эксплуатацию на позиции РЛП «Утес-Т» около г. Геленджик (ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»).



ПАО «НПО «Алмаз» выполняет полный комплекс работ по ветроэнергетическим установкам на объекте от идеи до сдачи «под ключ»:

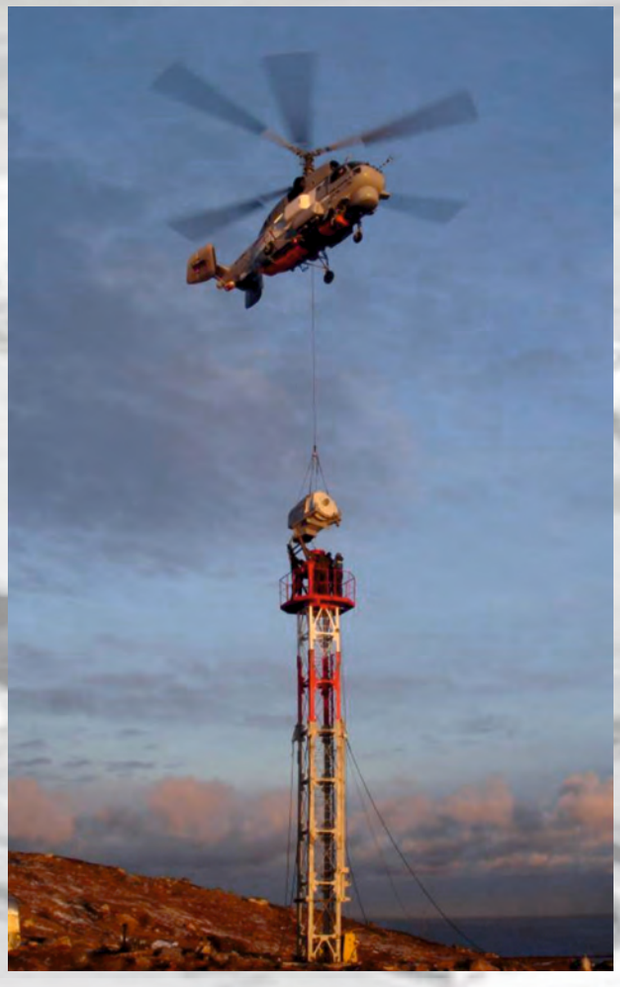
- определение целесообразности применения автономной ветроэнергетики;
- технико - экономическое обоснование;
- проект на установку (фундаменты под мачты и контейнеры, контур защитного заземления, кабельная канализация и т.д.) с проведением Госэкспертизы;
- определение конфигурации оборудования и аппаратно-программного обеспечения;
- изготовление оборудования;
- строительные работы на объекте;
- транспортировка оборудования на объект;
- монтаж оборудования;
- пусконаладочные работы, приемосдаточные испытания и сдача объекта в эксплуатацию;
- обучение обслуживающего персонала;
- гарантийное и послегарантийное обслуживание.



АВЭК-60 АРТП «Сеть Наволок» (Кольский полуостров)



АВЭК-90 на позиции ТРЛК «Утёс-Т», Геленджик



Монтаж ветротурбины

Основные технические характеристики АВЭУ-30

Номинальная мощность	30 кВт (при скорости ветра 10 м/с)
Выходное напряжение	380-440 В/50Гц
Коэффициент гармоник	не более 3%
Защита	электронная, от перегрузок и короткого замыкания
Предельно-допустимая скорость ветра	70 м/с
Диаметр лопастей	14 м
Механизм ориентации	2 виндрозных колеса
Управление ветротурбиной	саморегулирующееся, методом пассивного тангажирования и флюгерирования
Тип мачты (базовый вариант)	ферменная, высота 12…30 м







ПАО «НПО «Алмаз»
125190, г. Москва, Ленинградский проспект, д.80 корп.16
Тел.: +7(499) 940-02-22, Факс: +7(499) 940-09-99
E-mail: info@raspletin.com; http://www.raspletin.com

Территориально обособленное подразделение
«ЛЭМЗ»
127411, г. Москва, Дмитровское шоссе, д.110
Тел.: +7(495) 485-15-88; 485-15-22
Факс: +7(495) 485-03-88; 485-15-63
E-mail: lemz@tsr.ru; http://www.lemz.ru



www.raspletin.com
www.lemz.ru