

# **Радиотехническое обеспечение полетов**

## **И**

### **авиационная электро(радио)связь**

#### **УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:**

**Вопрос №1 Средства и объекты радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи**

**Вопрос №2 Техническая эксплуатация объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи**

**Вопрос №3 Общие требования к объектам радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи**

**Вопрос №4 Требования к радиотехническим средствам обеспечения полетов**

**Вопрос №5 Надежность функционирования средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи**

**Вопрос №6 Методика составления регламента технического обслуживания**

#### **Введение**

Одним из главных требований к выполнению полетов является обеспечение безопасности при управлении воздушным судном как в воздухе, так и на земле. Обеспечение безопасности полетов воздушных судов выполняется комплексом организационных и технических мер и средств, выполняемые соответствующими Федеральными органами исполнительной власти в целом и конкретными должностными лицами. Средствами управления самолетов на земле являются средства радиотехнического обеспечения полетов и авиационная электросвязь. Таким образом, необходимо выполнение всех требований к составу, размещению, функционированию и периодическому контролю технических характеристик радиотехнических средств и авиационной электросвязи.

Радиотехническое оборудование аэропортов и воздушных трасс представляют собой наземные средства радиотехнического обеспечения полетов и связи. Оно используется с бортовыми средствами РТОП и АЭС. Указанное взаимодействие с целью обеспечения полетов воздушных судов ГА называют технологическим процессом радиотехнического обеспечения производственной деятельности авиапредприятия.

## **Вопрос №1 Средства и объекты радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.**

К средствам радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи относятся:

Обзорный радиолокатор трассовый (ОРЛ-Т) предназначен для обнаружения и измерения координат (азимут-дальность) воздушных судов во внеаэродромной зоне (на трассах и вне трасс) с последующей выдачей информации о воздушной обстановке в центры (пункты) управления воздушным движением для целей контроля и обеспечения управления воздушным движением.

Обзорный радиолокатор аэродромный (ОРЛ-А) предназначен для обнаружения и измерения координат (азимут-дальность) воздушных судов в аэродромной зоне с последующей выдачей информации о воздушной обстановке в центры (пункты) управления воздушным движением для целей контроля и обеспечения управления воздушным движением.

Вторичный радиолокатор (ВРЛ) предназначен для обнаружения, измерения координат (азимут-дальность), запроса и приема дополнительной информации от воздушных судов, оборудованных самолетными ответчиками, с последующей выдачей информации в центры (пункты) УВД для целей обеспечения управления воздушным движением.

Посадочный радиолокатор (ПРЛ) предназначен для обнаружения и измерения координат (дальность-угол места в плоскости глиссады, дальность-азимут в плоскости курса) воздушных судов на предпосадочной прямой для целей контроля и обеспечения управления воздушными судами, заходящими на посадку.

Радиолокатор обзора летного поля (РЛС ОЛП) предназначен для обнаружения и наблюдения за воздушными судами, спецавтотранспортом, техническими средствами и другими объектами, находящимися на ВПП и РД, а также в целях контроля и управления движением ВС на ВПП и РД во время старта, руления и посадки.

Автоматический радиопеленгатор (АРП) предназначен для измерения пеленга на воздушное судно относительно места установки антенны радиопеленгатора.

Наземный всенаправленный азимутальный ОВЧ-радиомаяк (РМА) предназначен для измерения азимута воздушного судна относительно места установки маяка при полетах ВС по трассам и в зонах аэродромов.

Наземный всенаправленный дальномерный УВЧ радиомаяк (РМД) предназначен для измерения дальности воздушного судна относительно места установки маяка при полетах ВС по трассам и в зонах аэродромов.

Отдельная приводная радиостанция (ОПРС) предназначена для обозначения координатного пункта на трассе (маршруте) полета, используемого в целях привода воздушного судна в радионавигационную точку или для построения маневра захода на посадку.

Радиомаячные системы посадки (РМС) в составе:

- Курсовой радиомаяк (КРМ) предназначен для излучения сигналов, содержащих информацию, необходимую для ориентировки ВС по курсу при выполнении захода на посадку.

- Глиссадный радиомаяк (ГРМ) предназначен для излучения сигналов, содержащих информацию, необходимую для ориентировки ВС по глиссаде при выполнении захода на посадку.

- Ближний маркерный радиомаяк (БМР) предназначен для обеспечения экипажа ВС информацией о месте нахождения ВС относительно ВЛЛ и контроля высоты полета.

- Дальний маркерный радиомаяк (ДМР) предназначен для обеспечения экипажа ВС информацией о месте нахождения ВС относительно ВПП, контроля высоты полета.

### **Примечания:**

1. На отдельных аэродромах, предназначенных для полетов по минимумам посадки II и III категории в состав объектов радиомаячных систем посадки может дополнительно входить внутренний маркерный радиомаяк (ВнМРМ), предназначенный для обеспечения экипажа ВС информацией о близости порога ВПП.

2. На отдельных аэродромах, имеющих сложный рельеф местности в зоне захода на посадку, в состав объектов РМС посадки может входить дополнительный маркерный радиомаяк.

3. Вместо ближнего и/или дальнего маркерных радиомаяков допускается использование РМД.

Передающий радиоцентр (ПРЦ) предназначен для организации авиационной подвижной воздушной электросвязи в диапазонах ОВЧ и ВЧ (обеспечение передачи информации в аналоговом и цифровом видах от диспетчерских наземных служб УВД

экипажам воздушных судов), а также для организации авиационной фиксированной электросвязи.

Приемный радиоцентр (ПРМЦ) предназначен для организации авиационной подвижной воздушной электросвязи ОВЧ и ВЧ диапазонов (обеспечение приема информации в аналоговом и цифровом видах диспетчерскими наземными службами от экипажей воздушных судов), а также для организации авиационной фиксированной электросвязи.

Автономный ретранслятор авиационной подвижной воздушной связи (АРТР) предназначен для организации сплошного радио перекрытия ВП зон ответственности районных центров ОВД различного уровня автоматизации многочастотным полем авиационной подвижной воздушной связи и обеспечения обмена информацией в аналоговом и цифровом вилах между диспетчерскими наземными службами УВД и экипажами воздушных судов.

Средства авиационной подвижной воздушной связи ОВЧ-диапазона предназначены для использования в качестве основных средств связи аэродромных и районных диспетчерских пунктов, а также как резервные и аварийные (с электропитанием от аккумуляторов) средства связи при отказе основных передающих и приемных устройств объектов ПРЦ и ПРМЦ.

Средства радиосвязи и ретрансляторы ВЧ-диапазона предназначены для организации радиоперекрытия воздушного пространства в зоне ответственности районных центров УВД радиополем авиационной подвижной связи ВЧ-диапазона с целью обеспечения обмена информацией в аналоговом и цифровом видах между диспетчерскими пунктами УВД и экипажами ВС на участках маршрутов и трасс полетов.

Оборудование центров коммутации сообщений (ЦКС) предназначено для приема, анализа, маршрутирования, передачи, архивации сообщений, контроля состояния каналов связи и очередей на передачу, поддержания технологического единства сети телеграфной связи гражданской авиации.

Выносное оборудование отображения радиолокационной и радионавигационное информации.

Аппаратура документирования информации.

Комплекс средств речевой связи.

Средства внутриаэропортовой связи.

В настоящих ФАЛ под объектом радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи понимается совокупность средств РТОП и связи,

вспомогательного и технологического оборудования (средства автономного электропитания, линии связи, управления и т.д.), размещенных на местности в стационарном или мобильном вариантах, обслуживаемых инженерно-техническим персоналом и предназначенных для обеспечения определенной функции в единой системе организации воздушного движения, а также производственной деятельности предприятия.

К объектам РТОП и связи, на которые распространяются сертификационные требования настоящих ФАЛ относятся:

**Объекты радиолокации:**

1. Обзорный радиолокатор трассовый (ОРЛ-Т).
2. Обзорный радиолокатор аэродромный (ОРЛ-А).
3. Вторичный радиолокатор (ВРЛ).
4. Посадочный радиолокатор (ПРЛ).
5. Радиолокационная станция обзора летного поля (РЛС ОЛП).

**Объекты радионавигации:**

1. Автоматический радиопеленгатор (АРП).
2. Наземный всенаправленный ОВЧ-радиомаяк азимутальный (РМА).
3. Наземный всенаправленный УВЧ радиомаяк дальномерный (РМД).
4. Отдельная приводная радиостанция (ОПРС).
5. Курсовой радиомаяк (КРМ).
6. Глиссадный радиомаяк (ГРМ).
7. Ближний приводной радиомаяк (БПРМ).
8. Дальний приводной радиомаяк (ДЛРМ).
9. Радиотехническая система ближней навигации (РСБН)

**Объекты авиационной электросвязи:**

1. Передающий радиоцентр (ПРЦ).
2. Приемный радиоцентр (ПРМЦ).
3. Автономный ретранслятор авиационной подвижной воздушной связи (АРТР).
4. Центр коммутации сообщений (ЦКС).

В состав объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи входят следующие объектообразующие элементы:

- технические здания (сооружения), антенно-фидерные устройства и модули;
- средство РТОП и связи в соответствии с функциональным назначением объекта;

системы электроснабжения;

- системы авиационной безопасности (охранная сигнализация, огни заграждения и т.п.);
- средства пожарной безопасности (пожарная сигнализация, средства пожаротушения);
- средства жизнеобеспечения и охраны труда инженерно-технического персонала (кондиционирование, вентиляция, освещение, защитное заземление и т.п.);
- средства технологической вентиляции и кондиционирования;
- средства обеспечения технической эксплуатации;
- комплекты эксплуатационной, строительной и монтажной документации.

Совмещенные на одной позиции средства РТОП и связи составляют один объект и на него распространяются сертификационные требования, предъявляемые как к автономно функционирующим объектам.

К типовым совмещенным объектам РТОП и связи относятся:

- обзорный трассовый радиолокатор и вторичный радиолокатор (ОРЛ-Т + ВРЛ);
- обзорный аэродромными радиолокатор, посадочный, радиолокатор и автоматический радиопеленгатор (ОРЛ-А + ПРЛ + АРП);
- курсовой радиомаяк и ближний приводной радиомаяк (КРМ + БПРМ);
- дальний приводной радиомаяк и передающий радиоцентр (ДПРМ + ПРЦ);
- приемный радиоцентр и автоматический радиопеленгатор (ПРМЦ + АРП).

Возможны другие сочетания средств.

При соблюдении норм и требований по электромагнитной совместимости передающих приемных устройств средств РТОП и связи допускается совместное размещение и других средств РТОП и связи на одной позиции.

Совокупность объектов КРМ, ГРМ, МРМ составляют радиомаячную систему посадки. Совокупность объектов ДПРМ и БПРМ составляют систему посадки ОСП.

## **Вопрос №2 Техническая эксплуатация объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.**

Техническую эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи служб ЭРТОС, установленных на гражданских аэродромах, аэродромах совместного базирования (использования) осуществляет инженерно-технический персонал соответствующей службы.

Техническая эксплуатация РТОС включает проведение следующих работ:

- ввод в эксплуатацию;
- техническое обслуживание;
- проведение наземных и летных проверок;
- ремонт;
- проведение доработок;
- метрологическое обеспечение технического обслуживания и ремонта;
- продление ресурса (срока службы);
- переподготовку и повышение квалификации инженерно-технического персонала;
- мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.

Ввод в эксплуатацию РТОС включает следующие этапы:

- проектирование;
- государственная экспертиза проектной документации,
- обеспечение строительной готовности объекта РТОП;
- монтаж и настройку оборудования;
- проведение приемосдаточных испытаний.

Приемка строительной готовности объектов РТОП и связи производится в соответствии со СНиП и проектной документацией.

Монтаж, настройка и приемосдаточные испытания оборудования осуществляются в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией силами спецмонтажных организаций и заводов-изготовителей.

Допускается проведение монтажа и настройки оборудования силами эксплуатационного персонала, имеющего соответствующий допуск к проведению монтажных работ.

К использованию по назначению допускаются работоспособные средства с надежностью не менее указанной в ЭД.

Требуемая надежность, соответствующая уровню безопасности воздушного движения, достигается на этапах разработки и изготовления средства и поддерживается при эксплуатации техническим обслуживанием и резервированием средства.

Техническое обслуживание РТОС организуется и осуществляется в целях поддержания требуемой надежности, предупреждения постепенных отказов и поддержания характеристик (параметров) в пределах норм, установленных в ЭД.

Ремонт выполняется для восстановления работоспособности РТОС.

Ремонт осуществляется эксплуатантом или уполномоченной организацией на месте дислокации. Порядок поведения ремонта на месте дислокации регламентируется эксплуатационной и ремонтной документацией.

Капитальный ремонт осуществляется организациями, имеющими соответствующие полномочия.

Доработки РТОС проводятся в объеме и в соответствии с правилами, изложенным в бюллетенях на доработку, оформленных в установленном порядке.

РТОС, выработавшее установленный ресурс (срок службы) подвергается оценке технического состояния в соответствии с действующими нормативными документами ФАС России.

По результатам оценки принимается решение о продлении ресурса (срока службы), проведении ремонта или списании РТОС.

При вводе РТОС в эксплуатацию, а также после реконструкции объектов и замены оборудования перед проведением летных проверок, проводится наземный контроль в целях оценки соответствия основных технических параметров РТОС требованиям эксплуатационной документации.

Наземные проверки включают следующие работы:

- проверку работоспособности оборудования;
- регулировку и настройку оборудования;
- измерение основных технических параметров;
- составление таблиц настройки и карт контрольных режимов.

Наземные проверки РТОС проводятся инженерно-техническим персоналом.

Для определения соответствия тактических параметров РТОС требованиям эксплуатационной документации и оценки пригодности средств для обеспечения полетов ВС проводятся летные проверки.

Летные проверки проводятся с периодичностью и в объеме, определенными действующими руководствами/программами и методиками летных проверок.



Наземные и летные проверки при вводе в эксплуатацию РТОС проводятся комиссией заказчика, в состав которой могут быть включены представители заводо-изготовителей, разработчиков, специалисты научных организаций ГА, монтажных и пусконаладочных организаций. Летные проверки РТОС проводятся авиапредприятиями-владельцами самолетов-лабораторий лицензированными на право деятельности в установленном законодательством порядке, оборудованными измерительными комплексами, прошедшими метрологическую аттестацию, или рейсовыми специально выделенными воздушными судами, если для оценки параметров не требуется специальное бортовое оборудование.

Техническая эксплуатация РТОС осуществляется инженерно-техническим персоналом, имеющим подготовку соответствующего уровня и профиля, прошедшим стажировку и имеющим практические знания, квалификацию и допуск к самостоятельной работе.

Руководящий состав служб ЭРТОС, руководители объектов и лица их замещающие с периодичностью 1 (один) раз в 5 (пять) лет проходят обучение на курсах повышения квалификации.

Весь личный состав службы ЭРТОС ежегодно проверяется по знанию документов по технической эксплуатации и материальной части.

Работы по метрологическому обеспечению технической эксплуатации РТОС осуществляются самостоятельным подразделением или назначенным ответственным за организацию метрологического обеспечения технической эксплуатации РТОС из числа специалистов, прошедших специальную подготовку по метрологии.

Основными задачами метрологического обеспечения в авиапредприятиях являются:

- обеспечение требуемой точности измерений технических характеристик РТОС.
- поддержание постоянной метрологической готовности средств измерений.

### **Вопрос №3. Общие требования к объектам радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи**

РТОС, установленное на объектах РТОП и связи, должно иметь сертификат типа оборудования и/или быть принято на оснащение в ГА.

Радиоизлучающие РТОС должны иметь разрешение на право эксплуатации.

Допускается к использованию оборудование, имеющее сертификат на данный конкретный образец.

На каждое радиоизлучающее РТОС, размешенное на объектах РТОП и связи, в установленном порядке и специально уполномоченным органом должны быть выделены защищенные от помех радиочастоты.

РТОС должно функционировать в реальных условиях эксплуатации с характеристиками, удовлетворяющими сертификационным требованиям, в условиях воздействия на них непреднамеренных помех при выполнении требований по собственному электромагнитному излучению.

Излучения, создаваемые РТОС на рабочих местах и на территории населенных пунктов, не должны превышать предельно-допустимых уровней, установленных действующими санитарными нормами и правилами.

Здания и сооружения объектов РТОП и связи, а также линии связи, управления и сигнализации объектов, должны быть спроектированы в соответствии со СНиП и построены в соответствии с проектом, утвержденным в установленном порядке.

Наличие на объектах РТОП и связи систем авиационной и пожарной безопасности, систем жизнеобеспечения инженерно-технического персонала и их технические параметры, определяются требованиями СНиП и проектной документацией. Для объектов, в которых РТОС размещается в кузовах (контейнерах) заводского изготовления, наличие указанных систем должно быть предусмотрено в заводской документации.

Объекты РТОП и связи вне периметра аэродрома должны иметь ограждение, а выполняющие свои функции без постоянного присутствия обслуживающего персонала - охранную и пожарную сигнализацию.

На объектах РТОП и связи должна быть предусмотрена технологическая вентиляция в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на РТОС.

Размещение объектов РТОП и связи на аэродроме должно удовлетворять требованиям обеспечения электромагнитной совместимости.

Электроснабжение объектов РТОП и связи, технологического и другого оборудования должно быть обеспечено в соответствии со СНиП, проектной документацией и требованиями ПТЭ и ПТБ

Линии связи, управления и трансляции сигналов на объектах РТОП и связи должны обеспечивать надежное функционирование РТОС, средств оперативной связи, охранной, пожарной сигнализации и не должны ухудшать параметры передаваемых по ним сигналов.

В качестве каналов трансляции информации к\от объектов РТОП и связи могут применяться физические, оптоволоконные и радиорелейные линии, уплотненные соответствующими системами передачи, а также:

- каналы связи, арендуемые у юридических и физических лиц;
- каналы (сети) ВЧ радиосвязи;
- каналы спутниковой связи.

Все здания и сооружения объектов РТОП и связи, в том числе и антенные устройства, установленные в зоне коридоров подхода и на аэродроме, должны удовлетворять требованиям по ограничению высотных препятствий, изложенных в нормативных документах гражданской авиации.

Объекты РТОП и связи должны быть обеспечены подъездными дорогами до примыкания к автодорогам общей сети или внутриаэропортовым дорогам.

Объект РТОП и связи должен иметь комплект необходимой документации.

**Требования к размещению объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи должны учитываться только при проектировании.**

#### **Обзорный радиолокатор трассовый (ОРЛ-Т).**

ОРЛ-Т должен быть размещен таким образом, чтобы обеспечивался радиолокационный контроль за полетами ВС в секторах прохождения воздушных трасс данного района УВД.

В секторах прохождения контролируемых трасс величины углов закрытия по углу места с высоты фазового центра антенны ОРЛ-Т должны быть не более  $0,5^\circ$ .

Место установки ОРЛ-Т должно выбираться так, чтобы обеспечивался минимум переотражений по вторичному каналу (если он имеется в составе радиолокатора). Переотражения не должны попадать в зоны контролируемых воздушных трасс.

### **Обзорный радиолокатор аэродромный (ОРЛ-А).**

ОРЛ-А должен быть размещен таким образом, чтобы обеспечивался радиолокационный контроль за полетами ВС на контролируемых маршрутах в районе данного аэродрома.

ОРЛ-А должен быть размещен таким образом, чтобы в секторах прохождения контролируемых трасс и маршрутов полетов ВС величины углов закрытия по углу места с высоты фазового центра антенны ОРЛ-А составляли не более 1,5 при работе в автономном режиме и не более 20 при работе ОРЛ-А в составе АС УВД.

### **Вторичный радиолокатор (ВРЛ).**

Участок ВРЛ должен быть размещен таким образом, чтобы обеспечивался непрерывный радиолокационный контроль за полетами ВС, оборудованных самолетными ответчиками, на контролируемых маршрутах.

Участок, на котором размещен ВРЛ (как автономный, так и встроенный) должен отвечать следующим требованиям:

В секторах прохождения основных контролируемых трасс величины углов закрытия по углу места с высоты расположения фазового центра антенны ВРЛ не должны превышать 0,5°;

В секторах прохождения основных контролируемых трасс в радиусе 1,5 км от места размещения ВРЛ не должно быть крупных металлических и железобетонных конструкций и сооружений, которые могут создавать переотраженные сигналы по вторичному каналу радиолокатора (железнодорожных мостов, ангаров с металлическими воротами и т.п.).

### **Посадочный радиолокатор (ПРЛ).**

ПРЛ при длине ВПП 1500 метров и более должен размещаться на одинаковом расстоянии от торцов ВПП на расстоянии 120-200 метров в сторону от оси ВПП, при рабочем секторе ПРЛ  $\pm 15$  град.

При длине ВПП менее 1500 метров ПРЛ должен быть размещен на расстоянии не менее 750 метров от торца ВПП основного направления посадки, при рабочем секторе ПРЛ  $\pm 15$  град.

Допускается размещение ПРЛ на расстоянии 600-2000 метров от точки приземления основного направления посадки и на расстоянии 120-300 метров от оси ВПП, при рабочем секторе ПРЛ  $\pm 15$  град.

В рабочем секторе ПРЛ  $\pm 15$  град или от +20 до -10 град не должно быть естественных и искусственных препятствий, образующих углы закрытия более 0,5 град с высоты облучателя глиссальной антенны.

### **Радиолокационная станция обзора летного поля ( РЛС ОЛП).**

Антенная система РЛС ОЛП должна быть установлена на отдельно стоящей вышке или на вышке здания КДП. При этом должна быть обеспечена прямая видимость с высоты установки антенной системы РЛС ОЛП всей площади ВПП и РД.

Не допускается расположение каких-либо металлических конструкций (мачты, антенны радиостанций метрового диапазона волн и т.п.) выше установки антенного блока РЛС ОЛП в радиусе 50 метров от нее.

### **Автоматический радиопеленгатор (АРП)**

На аэродромах, не оборудованных радиомаячной системой инструментального захода на посадку или оборудованных только с одного направления, АРП, работающий на частоте канала авиационной воздушной связи «посадка», должен быть размещен, как правило, на продолжении оси ВПП в районе БПРМ.

Многоканальные АРП и совмещенные приемо-пеленгационные комплексы, предназначенные для работы на каналах авиационной воздушной связи посадки, круга и подхода могут размещаться на площадках ОРЛ-А, при условии выполнения требований по ЭМС.

Многоканальные АРП и совмещенные приемо-пеленгационные комплексы, предназначенные для работы на каналах авиационной воздушной связи РЦ, могут размещаться на площадках ОРЛ-Т, при условии выполнения требований по ЭМС.

Расстояние от антенной системы АРП до различных сооружений и местных предметов должно соответствовать требованиям технической документации на АРП или приемо-пеленгационный комплекс.

Площадка для установки должна быть ровной в радиусе до 100 м (Уклон не более 0,02 град).

Углы места, под которыми видны местные предметы, не должны быть более 0,25 град.

В горной местности АРП должен устанавливаться на господствующей вершине. Площадка на вершине должна позволять разместить АРП на удалении не менее 50 м от края обрыва.

В аэропортах, в которых имеются отдельные горные образования (отдельные горы, холмы) АРП должен устанавливаться на расстоянии 1,5-2 км от горных образований.

### **Наземный радиомаяк радиотехнической системы ближней навигации (РСБН).**

РСБН должен быть размещен на ровной, открытой площадке с учетом требований технической документации на РСБН. Площадка для установки маяка должна быть ровная в радиусе не менее 500 м. При размещении РСБН на площадке, господствующей над окружающей местностью, допускается уменьшение радиуса площадки до 200 м. Максимальное расстояние между маяками РСБН на позиции не должно быть более 50 м.

Установка РСБН на искусственной насыпи или на холме с острой вершиной не допускается.

Углы закрытия с высоты 1,5 м местными предметами (здания, лес, мачты, башки и др.) не должны превышать 0,5 град в секторах прохождения основных воздушных трасс.

Всенаправленный азимутальный ОВЧ радиомаяк (РМА), всенаправленный дальномерный УВЧ радиомаяк (РМД), азимутально-дальномерная система РМА/РМД.

РМА, РМД и РМА/РМД должны быть размещены на трассе или аэродроме в соответствии с требованиями технической документации на данный тип оборудования, таким образом, чтобы максимально обеспечить решение навигационных задач.

Место размещения РМА должно быть ровным или иметь уклон не более 4% на расстоянии до 400 м от маяка.

Место установки РМА должно находиться возможно дальше от ограждений и воздушных проводных линий, высота которых должна быть относительно центра антенны составлять угол не более 0,5 град.

Сооружения не должны находиться ближе 150 м от позиции и иметь угол места более 1,2 град.

**Антенное устройство РМД** должно быть расположено соосно над антенным устройством маяка РМА при использовании приемопередчика РМД совместно с маяком РМА. Допускается разнесение антенных устройств РМД и РМА на расстояние не более 30 м при обеспечении полетов в районе аэродрома и не более 600 м при обеспечении полетов по воздушным трассам.

### **Приводная радиостанция (ПРС).**

ПРС может быть расположена как в районе аэродрома, так и вне аэродрома

Внеаэродромная ПРС должна быть размещена, как правило, в радионавигационной точке (РНТ).

На участке ПРС допускается размещение маркерного радиомаяка.

Расстояния от места установки ПРС до различных сооружений и местных предметов должны соответствовать требованиям технической документации на ПРС.

### **Радиомаячная система посадки (РМС).**

На аэродроме должна быть предусмотрена дневная и ночная маркировка критических зон курсового и глиссадного радиомаяков в соответствии с требованиями действующих нормативных документов гражданской авиации.

Критическая зона КРМ должна быть шириной 120 м в обе стороны от осевой линии ВПП и длиной, равной расстоянию от антенны КРМ до порога ВПП данного направления посадки.

Критическая зона ГРМ включает в себя территорию летного поля аэродрома:

- в поперечном направлении - от противоположной стороны антенне ГРМ кромки ВПП до условной линии, проведенной параллельно ВПП в 60 м за антенной ГРМ;

- в продольном направлении - от условной линии, перпендикулярной оси ВПП, проведенной в 100 м от ее кромки до параллельной ей линии на расстоянии 120 м от антенны ГРМ.

Сооружения объектов РМС не должны затенять огней приближения светосигнальных систем при полете по установленной глиссаде.

Антенна КРМ должна быть размещена на продолжении оси ВПП со стороны направления, противоположного направлению захода ВС на посадку, возможно ближе к ВПП на расстоянии до 1 150 метров от порога ВПП.

Боковое смещение антенной системы КРМ от осевой линии ВПП не допускается.

ГРМ должен быть размещен у начала искусственной ВПП (ИВПП), как правило, со стороны грунтовой части летного поля аэродрома (со стороны, противоположной рулежным дорожкам и зданиям аэровокзального комплекса) на расстоянии 120-180 метров в сторону от оси ВПП.

Расстояние от антенной системы ГРМ до порога ВПП должно быть таким, чтобы обеспечивалась требуемая высота опорной точки РМС.

Высота опорной точки РМС I, II, III категории над порогом ВПП должна составлять 15 (+3, -0) м.

В отдельных случаях для систем посадки I категории допускается высота опорной точки РМС над порогом ВПП в пределах  $15 \pm 3$  м.

Номинальный угол наклона глиссады должен устанавливаться в пределах от 2-х до 4-х град. Рекомендуется устанавливать номинальный угол наклона глиссады, равный 3-м град. Угол наклона более 3-х град может устанавливаться только тогда, когда окружающие условия исключают возможность установки угла 3 град. Номинальный угол наклона глиссады РМС первой категории должен быть в пределах от 2,5 до 3,5 град, а РМС второй и третьей категории - от 2,5 до 3,0 град.

Антенна БМРМ должна размещаться на продолжении осевой линии ВПП на расстоянии 850-1200 м от порога ВПП со стороны захода на посадку на смещении не более  $\pm 75$  м от продолжения осевой линии ВПП.

Антенна ДМРМ должна размещаться на продолжении осевой линии ВПП на расстоянии  $4000 \pm 200$  м от порога ВПП со стороны захода на посадку и на смещении не более 75 м от продолжения осевой линии ВПП.

Антенна ВнМРМ должна размещаться на продолжении осевой линии ВПП на расстоянии 75-450 м. от порога ВПП со стороны захода на посадку и на удалении не более  $\pm 30$  м от продолжения осевой линии ВПП.

В зоне радиусом 5 м не допускается расположение построек, предметов и растительности высотой более 0,5 м. За границей указанной зоны допускаются постройки, предметы и растительность высотой, ограниченной углом места 45 град относительно горизонтальной плоскости.

### **Оборудование системы посадки (ОСП).**

Антенна БПРМ должна размещаться на продолжении осевой линии ВПП со стороны захода ВС на посадку на расстоянии 850-1200 м от порога ВПП.

Допускается размещение антенны БГЦМ в сторону от продолжения осевой линии ВПП на расстоянии не более  $\pm 15$  м.

Антенна ДПРМ должна размещаться на продолжении оси ВПП со стороны захода ВС на посадку на расстоянии  $4000 \pm 200$  м от порога ВПП.

Допускается смещение антенны ДПРМ в сторону от оси ВПП на расстояние не более  $\pm 75$  м ( как правило, в сторону ГВПП).



### **Объекты авиационной воздушной электросвязи.**

Расположение всех объектов и средств авиационной воздушной электросвязи должно соответствовать требованиям эксплуатационной документации и проектной документации, утвержденной в установленном порядке с учетом:

- минимизации углов закрытия видимости в сторону прохождения воздушных трасс (зон полета ВС);
- требований по ограничению высоты антенн;
- электромагнитной совместимости.

Расположение средств авиационной воздушной электросвязи ВЧ-диапазона может быть автономным или совмещенным с позицией установки средств ОВЧ связи, должно соответствовать требованиям ЭД по размещению применяемых средств, а также удовлетворять требованиям проектной документации, утвержденной в установленном порядке.

Расстояние от фидерных линий ВЧ антенн до ближайших сооружений и посторонних предметов (деревьев

#### **Вопрос №4. Требования к радиотехническим средствам обеспечения полетов**

##### **Требования к обзорным радиолокаторам трассовым (ОРЛ-Т)**

В состав оборудования должны входить:

- АФС, приемно-передающая аппаратура, аппаратура опознавания;
- первичный канал радиолокатора;
- встроенный вторичный канал радиолокатора или автономный ВРЛ, сопряженный

с ОРЛ-Т;

- аппаратура обработки радиолокационной информации;
- аппаратура сопряжения с системами отображения воздушной обстановки или АС

УВД;

- аппаратура передачи данных;
- система контроля, управления и сигнализации;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Допускается отсутствие в составе ОРЛ-Т вторичного канала и/или автономного ВРЛ

##### **Требования к обзорным радиолокаторам аэродромным (ОРЛ-А)**

В состав оборудования должно входить:

- АФС, приемно-передающая аппаратура;
- первичный канал радиолокатора;
- встроенный вторичный канал радиолокатора или автономный ВРЛ, сопряженный

с ОРЛ-А;

- аппаратура обработки радиолокационной информации;
- аппаратура сопряжения с системами отображения воздушной обстановки или АС

УВД;

- аппаратура передачи данных;
- система контроля, управления и сигнализации;
- комплект ЗИП,
- комплект эксплуатационной документации.

##### **Требования к вторичным радиолокаторам (ВРЛ)**

В состав оборудования автономного ВРЛ должны входить:

- антенно-фидерная система;
- приемно-передающая аппаратура;

- аппаратура обработки радиолокационной информации;
  - аппаратура передачи данных;
  - аппаратура сопряжения с потребителями радиолокационной информации или (ОРЛ-Т, ОРЛ-А);
  - система контроля, управления и сигнализации;
  - комплект ЗИП;
  - комплект эксплуатационной документации.
- ВРЛ должен обеспечивать работу в режимах «УВД» и «RBS» и совместную работу с ОРЛ-Т (ОРЛ-А).

### **Требования к посадочным радиолокаторам (ПРЛ)**

В состав оборудования должны входить:

- антенно-фидерная система;
- приемно-передающая аппаратура;
- аппаратура обработки радиолокационной информации;
- аппаратура сопряжения с системами отображения;
- аппаратура передачи данных;
- аппаратура отображения;
- система контроля, управления и сигнализации;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

### **Требования к радиолокационным станциям обзора летного поля (РЛС ОЛП)**

В состав оборудования должны входить:

- антенно-фидерная система;
- приемно-передающая аппаратура;
- аппаратура обработки радиолокационной информации;
- аппаратура передачи данных;
- аппаратура отображения;
- система контроля, управления и сигнализации;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

## **Требования к всенаправленным азимутальным ОВЧ радиомаякам (РМА)**

В состав оборудования должны входить:

- оборудование маяка с антенным устройством;
- аппаратура дистанционного управления, контроля и сигнализации;
- комплект ЗИП;
- антенна контрольно-выносного пункта;
- комплект эксплуатационной документации.

Аппаратура контроля, управления и сигнализации радиомаяка РМА, являющаяся составной частью оборудования, должна обеспечивать:

- автоматическое определение отказавшего комплекта радиомаяка;
- определение отказавшего элемента радиомаяка до уровня сменной платы;
- автоматический контроль основных параметров радиомаяка;
- выдачу сигналов оповещения и их передачу в пункты управления.

Аппаратура дистанционного управления должна обеспечивать:

- автоматическое переключение на резервный комплект оборудования при отказе рабочего комплекта за время не более 5 сек;
- дистанционное включение и выключение основного и резервного комплектов оборудования.

## **Требования к всенаправленным дальномерным УВЧ радиомаякам (РМД)**

В состав оборудования должны входить:

- оборудование приемопередатчика с антенным устройством;
- аппаратура дистанционного управления;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Аппаратура контроля и сигнализации радиомаяка РМД должна обеспечивать:

- автоматическое определение отказавшего комплекта;
- определение отказавшего элемента;
- автоматический контроль основных параметров;
- выдачу сигналов оповещения и их передачу в пункты управления.

Аппаратура дистанционного управления должна обеспечивать:

- автоматическое переключение на резервный комплект оборудования при отказе рабочего комплекта за время не более 5 сек;
- переключение на резервный комплект оборудования.

### **Требования к автоматическим радиопеленгаторам (АРП)**

В состав оборудования должны входить:

- антенная система с фидерным устройством;
- радиоприемная аппаратура;
- аппаратура преобразования информации;
- индикаторные устройства;
- аппаратура контроля, управления и сигнализации;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Аппаратура контроля, управления и сигнализации АРП должна обеспечивать:

- автоматический контроль работоспособности АМУ и определение отказавшего канала;
- определение отказавшего элемента АРП до уровня сменного узла (платы);
- автоматический контроль основных параметров АРП;
- выработку сигналов оповещения и их передачу в пункт управления;
- автоматическое переключение на резервный канал с переходом на частоту отказавшего рабочего канала за время не более 5 сек;
- автоматическое переключение на резервный источник электроэнергии за время не более 60 сек и обратно.

### **Требования к азимутально-дальномерному радиомаяку радиотехнической системы ближней навигации (РСБН)**

В состав оборудования должны входить:

- оборудование азимутально-дальномерного радиомаяка с антенными устройствами;
- аппаратура контроля, управления и сигнализации;
- аппаратура дистанционного управления;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

### **Требования к приводным радиостанциям (ПРС)**

В состав оборудования должны входить:

- антенно-фидерная система;

- оборудование радиостанции с аппаратурой контроля, управления и сигнализации;
- аппаратура дистанционного управления радиостанцией;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Аппаратура контроля, управления и сигнализации ПРС должна обеспечивать:

- автоматическое определение отказавшего комплекта станции;
- определение отказавшего элемента радиостанции до уровня блока или сменной платы;
- автоматический контроль основных параметров ПРС;
- выдачу сигналов оповещения и их передачу в пункты управления.

Аппаратура дистанционного управления ПРС должна обеспечивать:

- автоматическое переключение на резервный комплект оборудования;
- при отказе рабочего комплекта за время не более 5 сек;
- переключение на резервный комплект оборудования;
- автоматическое переключение на резервный источник электроэнергии за время не более 15 сек и обратно.

### **Требования к средствам систем посадки**

Система посадки ОСП - комплекс радиотехнического наземного и бортового оборудования, предназначенный для привода ВС в зону взлета и посадки аэродрома, выполнения предпосадочного маневра и захода на посадку по курсу.

Оборудование ОСП включает:

- ближнюю приводную радиостанцию и маркерный радиомаяк (БПРМ), предназначенные для выдерживания ВС курса посадки;
- дальнюю приводную радиостанцию и маркерный радиомаяк (ДПРМ), предназначенные для привода ВС в зону взлета и посадки, выполнения предпосадочного маневра и выдерживания курса посадки.

Маркерные радиомаяки БПРМ и ДПРМ могут быть использованы из состава РМС.

РМС называется комплекс радиоаппаратуры, обеспечивающий экипаж при заходе ВС на посадку, с использованием бортового оборудования, информацией об угловом отклонении от заданной линии курса и глиссады, а также информацией пролета маркированных относительно порога ВПП точек, определенных инструкцией по производству полетов в районе аэродрома.

Радиомаячные системы посадки подразделяются на системы первой, второй и третьей категорий (РМС-I, РМС-II, РМС-III).

РМС-I обеспечивает на борту ВС информацию для управления полетом ВС в процессе захода на посадку от предела дальности действия РМС до точки, в которой линия курса пересекает линию глиссады на высоте 60 м и ниже над горизонтальной плоскостью, проходящей через порог ВПП.

РМС-II обеспечивает на борту ВС информацию для управления полетом ВС в процессе захода на посадку от предела дальности действия РМС до точки, в которой линия курса пересекает линию глиссады на высоте 15 м и ниже над горизонтальной плоскостью, проходящей через порог ВПП.

РМС-III обеспечивает на борту ВС информацию для управления полетом ВС в процессе захода на посадку (с помощью вспомогательного оборудования, если это необходимо) от предела дальности действия РМС до поверхности ВПП и вдоль нее.

Состав оборудования должны входить:

- курсовой радиомаяк с аппаратурой контроля и дистанционного управления;
- глиссадный радиомаяк с аппаратурой контроля и дистанционного управления;
- два маркерных радиомаяка или РМД с аппаратурой контроля и дистанционного управления;
- устройства дистанционного управления, контроля и индикации, устанавливаемые на КДП;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Система контроля, управления и сигнализации КРМ, ГРМ и МРМ должна обеспечивать:

- автоматическое определение отказавшего комплекта маяка;
- определение отказавшего элемента маяка до уровня сменного блока;
- автоматический контроль основных параметров маяка;
- выдачу сигналов оповещения и их передачу в пункты управления.

Аппаратура контроля и дистанционного управления должна передавать сигналы предупреждения на пункт управления при:

- смещении линии курса от оси ВПП, приведенной к порогу ВПП за пределами допустимых норм  $\pm 10,5$  м при 1 категории,  $\pm 7,5$  м при 2 категории,  $\pm 6$  м при 3 категории;
- отклонении угла глиссады от номинального значения  $\pm 0,075Q$  по 1, 2, и 3 категории;

- изменении чувствительности к смещению от номинального значения +17% КРМ и  $\pm 25\%$  ГРМ;
- уменьшении мощности излучения КРМ, ГРМ и МРМ до 50% (для двухчастотных КРМ и ГРМ до 80%).

### **Требования к средствам авиационной воздушной электросвязи.**

В состав средств ПРЦ должны входить:

- Антенно-фидерная система;
- Мачты для размещения антенной системы;
- Антенно-фильтровые, развязывающие и переключающие устройства;
- Радиопередатчики ОВЧ-диапазона;
- Радиопередатчики ВЧ-диапазона;
- Аппаратура сопряжения, контроля и дистанционного управления;
- Аппаратура служебной связи;
- Вводно-коммутационные устройства с молниезащитой;
- Средства гарантированного электропитания;
- Комплект ЗИП и КИП;
- Комплект эксплуатационной документации.

В состав средств ПРМЦ должны входить:

- Антенно-фидерная система;
- Мачты для размещения антенной системы;
- Радиоприемники ОВЧ-диапазона;
- Радиоприемники ВЧ-диапазона;
- Аппаратура сопряжения, контроля и дистанционного управления;
- Аппаратура служебной связи;
- Вводно-коммутационные устройства с молниезащитой;
- Средства гарантированного электропитания;
- Комплект ЗИП и КИП;
- Комплект эксплуатационной документации ЭД.

В состав средств автономного ретранслятора авиационной подвижной воздушной связи должны входить:

- Мачта для размещения антенных систем;
- Приемно-передающая антенно-фидерная система;



- Приемно-передающие антенные фильтры, объединители, разветвители и коммутаторы ОВЧ сигналов;
- Передатчики ОВЧ-диапазона;
- Приемники ОВЧ-диапазона;
- Аппаратура сопряжения, контроля и управления (АСКУ);
- Аппаратура служебной связи (при необходимости);
- Вводно-кроссовое оборудование с устройствами молниезащиты;
- Средства гарантированного электропитания;
- Комплект ЗИП и КИП;
- Комплект эксплуатационной документации.

### **Требования к оборудованию центров коммутации сообщений (ЦКС).**

Взаимодействие ЦКСов в процессе обмена информационными и служебными сообщениями должно производиться в соответствии с требованиями и рекомендациями следующих документов:

- Приложение 10 к Конвенции ИКАО т.т. 1 и 2 для телеграфной связи АФТН;
- Требования к функциональным характеристикам средств коммутации сообщений телеграфной сети связи ГА.

Обмен информацией по телеграфным каналам связи должен осуществляться на одной из скоростей: 50, 100 Бод для кода МКТ-2 или 100, 200 Бод для кода МКТ-5 (КОИ-7).

ЦКС должен сопрягаться с телеграфными каналами в соответствии с требованиями ГОСТ 22937-78 (ГОСТ 18664-73) и обеспечивать возможность работы по телеграфным каналам связи и/или физическим линиям со следующими параметрами:

- при однополюсной работе:
  - \* +60В, 40 мА, четырехпроводная линия, состояние покоя +40 мА;
  - \* +60В, 40 мА, двухпроводная линия, состояние покоя +40 мА.
- при двухполюсной работе:
  - \* 60В, 20 мА, четырехпроводная линия, состояние покоя +20 мА;
  - \* 20В, 20 мА, четырехпроводная линия, состояние покоя +20 мА.

ЦКС должен обеспечивать прием, обработку, хранение и передачу информации по телеграфным каналам при круглосуточном режиме работы.

ЦКС должен выполнять функции краткосрочной и долгосрочной архивации сообщений и их журналов. Доступ к этим архивам должен обеспечиваться соответствующими процедурами.

В ЦКС должна быть предусмотрена возможность управления основными параметрами. С помощью команд должно производиться изменение состояния и характеристик каналов связи, маршрутов, адресных указателей, а также обеспечиваться контроль и управление техническими средствами ЦКС и осуществление их реконфигурации, включение и отключение их работы, управление ресурсами.

Должна обеспечиваться возможность реконфигурации технических средств ЦКС для проведения диагностики, технического обслуживания и ремонта оборудования. Изменение режимов работы и состояния технических средств не должно приводить к потере сообщений или перерыву во взаимодействии с сетью.

ЦКС должен обеспечивать возможность подготовки сообщений для передачи в сеть, вывода неформатных сообщений для их корректировки или принятия соответствующего решения, обработку служебных сообщений, вывод извещений о состоянии каналов связи и работе оборудования, поиск и вывод сообщений и журналов и иметь рабочее место, оборудованное средствами отображения и печати.

Для передачи информационных и служебных сообщений может использоваться один из двух типов телеграфных кодов (МКТ-2 или МКТ-5), поэтому должно быть предусмотрено однозначное преобразование между двумя типами телеграфных кодов.

В процедурах телеграфного обмена предусматривается обработка сообщений, принятых с отклонениями от стандартного формата в пределах допусков. Такие сообщения перед передачей должны быть преобразованы в сообщения, не имеющие отклонения от стандартного формата.

### **Требования к организации технической эксплуатации объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи**

Службы ЭРТОС предприятий ГА должны иметь Сертификат соответствия, подтверждающий соответствие организации и проведение технической эксплуатации объектов и средств РТОП и связи сертификационным требованиям, установленным настоящими Правилами.

Объекты РТОП и связи, определенные настоящими Правилами, должны иметь Сертификат годности к эксплуатации, подтверждающий соответствие конкретного объекта сертификационным требованиям, установленным настоящими Правилами.

Средства РТОП и связи должны иметь Сертификат типа, выданный уполномоченным на то органом и\или быть приняты на оснащение в ГА установленным порядком.

Для получения Сертификата соответствия и Сертификата годности к эксплуатации необходимо руководствоваться положениями Правил проведения сертификации организаций ЭРТОС и УВД, другими нормативными документами, действующими в Системе сертификации на воздушном транспорте Российской Федерации.

Ответственность за готовность к применению по назначению средств РТОП и связи возлагается на службу ЭРТОС.

Организация технической эксплуатации объектов и средств РТОП и связи и контроль за ее проведением обеспечивается руководящим составом службы ЭРТОС, непосредственная ответственность за соответствие технического состояния объектов и средств РТОП и связи требованиям нормативной и эксплуатационной документации обеспечивается должностными лицами, исполняющими функции руководителей соответствующих объектов.

Служба ЭРТОС организует свою деятельность по радиотехническому обеспечению полетов и обеспечению производственной деятельности предприятия в соответствии с Положением о службе ЭРТОС и Организационной структурой, утвержденными руководителем предприятия.

Служба ЭРТОС обеспечивает организацию и проведение технической эксплуатации в соответствии с оперативным и перспективным планированием по всем видам деятельности, относящимся к технической эксплуатации и определенными настоящими Правилами.

Служба ЭРТОС ведет ежегодный анализ состояния обеспечения безопасности полетов, связанный с непосредственной деятельностью службы ЭРТОС, учет и анализ эксплуатационной надежности объектов и средств РТОП и связи, другую отчетность, предусмотренную нормативными документами.

Ввод в эксплуатацию объектов РТОП и связи осуществляется комиссией, назначаемой руководителем предприятия и оформляется Актом.

Все радиоизлучающие средства РТОП и связи подлежат Государственной регистрации и должны иметь Разрешение на право эксплуатации.

В службе ЭРТОС ведется учет радиоданных радиоизлучающих средств РТОП и связи и проводится анализ электромагнитной совместимости.

Служба ЭРТОС организует исполнение запретов и ограничений на использование радиоизлучающих средств РТОП и связи, обеспечивает контроль правильности записей в сборниках аэронавигационной информации в части средств РТОП и связи.

Взаимодействие службы ЭРТОС с органами Минобороны России определяется взаимосогласованными инструкциями. Взаимодействие со службами предприятия определяется утвержденными руководителем предприятия инструкциями, предусматривающими порядок взаимодействия в штатных и аварийных условиях технической эксплуатации.

О всех случаях отказов объектов и средств РТОП и связи, приведших к нарушениям летной деятельности, а также внеплановых остановках объектов РТОП и связи докладывается в соответствующий федеральный орган исполнительной власти ФАС России.

Ответственность за достоверность и оперативность донесения несет начальник службы ЭРТОС.

В службе ЭРТОС должны быть достоверные схемы:

- радиолокационного перекрытия;
- радионавигационных полей;
- внутриаэропортовой (производственно-технологической) электросвязи;
- фиксированной и подвижной авиационной электросвязи;
- расположения объектов РТОП и связи относительно ВПП;
- линий связи и управления объектами РТОП и связи;
- электроснабжения объектов РТОП и связи.

Службой ЭРТОС проводится документирование переговоров диспетчерских служб и должностных лиц, обеспечивающих безопасность полетов. Перечень каналов документирования утверждается руководителем предприятия.

Организация работ по метрологическому обеспечению, охране труда и пожарной безопасности в службе ЭРТОС возлагается на должностных лиц, определенных приказом руководителя предприятия.

Техническое обслуживание средств РТОП и связи осуществляется в соответствии с регламентами технического обслуживания или инструкциями по технической эксплуатации.

Изменения в регламентах технического обслуживания или инструкциях по технической эксплуатации допускается при условии проведения метрологической экспертизы, согласования изменений с предприятием-изготовителем средства РТОП и

связи и утверждения изменений соответствующим территориальным органом ФАС России.

Ответственность за техническое обслуживание, соблюдение трудовой и технологической дисциплины личным составом объекта РТОП и связи возлагается на должностное лицо, выполняющее функции руководителя объекта и назначенного приказом руководителя предприятия.

Выполнение доработок средств РТОП и связи по бюллетеням предприятия-изготовителя, утвержденным ФАС России, оформляются с записью в формуляре конкретного средства.

Доработки средств РТОП и связи по рационализаторским предложениям осуществляются по согласованию с соответствующим территориальным органом ФАС России при положительном заключении предприятия-изготовителя конкретного средства.

Выполнение ремонтных работ, направленных на восстановление работоспособности средства РТОП и связи, оформляется Актом с записью в формуляре конкретного средства.

Продление срока службы (ресурса) средства РТОП и связи осуществляется комиссией, назначаемой руководителем предприятия, в соответствии с нормативными документами ФАС России, определяющими порядок продления срока службы (ресурса) средств РТОП и связи.

Разграничение ответственности за электроснабжение объектов РТОП и связи между службой ЭРТОС и службой ЭСТОП, другими электроснабжающими организациями определяется и устанавливается соответствующими Актами разграничения.

Руководители службы ЭРТОС и должностные лица, выполняющие функции руководителей объектов, относящиеся к категории авиационного персонала должны иметь соответствующий Сертификат по установленной ФАС России форме.

Допуск инженерно-технического персонала к самостоятельной работе оформляется приказом руководителя предприятия.

## Вопрос №5 Надежность функционирования средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи

### Показатели надежности

Качество функционирования средств РТОП и связи определяется совокупностью их свойств, характеризующих способность средств выполнять определенные функции в соответствии с их назначением. Одним из свойств средств РТОП и связи, определяющих безопасность воздушного движения, является надежность.

Надежность функционирования объектов РТОП и связи определяется надежностью средств РТОП и связи и объектообразующих элементов.

Надежность функционирования наземных средств РТОП и связи - комплексное свойство, включающее безотказность, ремонтпригодность, контролепригодность, долговечность, сохраняемость и определяется:

- схемно-конструктивным выполнением, качеством применяемых комплектующих элементов;
- степенью автоматизации, резервированием;
- надежностью электроснабжения, линии связи и управления;
- организацией технической эксплуатации, качеством технического обслуживания и ремонта: профессиональной подготовкой и дисциплиной инженерно-технического персонала;
- условиями эксплуатации: электромагнитной обстановкой, климатическими и метеорологическими факторами, ионосферными явлениями, непрохождением радиоволн и т.п.;
- условиями транспортировки и хранения.

Безотказность средств РТОП и связи характеризуется средней наработкой на отказ (повреждение) и определяется по формуле:

$$T_0 = \frac{T_{\text{сумм}}}{n}, \text{ при } n = 1, 2, 3, \dots$$

где  $T_0$  - средняя наработка на отказ (повреждение) объекта, ч;

$T_{\text{сумм}}$  - суммарная наработка всех средства объекта, ч;

$n$  - число отказов (повреждений) средств объекта за этот же период.

Ремонтпригодность средств РТОП и связи характеризуется средним временем восстановления его работоспособности и определяется по формуле:

Определение величины среднего времени восстановления

$T_B = \frac{T_{\text{всумм}}}{n}$ , при  $n = 1, 2, 3 \dots$

где  $T_B$  - среднее время восстановления работоспособности средств;

$T_{\text{сумм}}$  - суммарное время восстановления работоспособности средства (группы однотипных средств) за отчетный период;

Время восстановления работоспособности средства РТОП и связи включает время, затраченное на поиск причины отказа (повреждения) и устранения последствий отказа (повреждения). Организационные задержки при восстановлении работоспособности средства учитываются отдельно (например время на доставку недостающих элементов, узлов).

Контролепригодность средств РТОП и связи характеризуется средней продолжительностью поиска неисправной составной части средства.

Долговечность средства характеризуется наработкой (ресурсом) 1 календарной продолжительностью эксплуатации (сроком службы) от начала; эксплуатации, или ее возобновления после ремонта, до списания.

Показатели долговечности приводятся в формуляре (паспорте) средства и могут уточняться на основе опыта эксплуатации.

Показатели надежности средств РТОП и связи определяются исходя из требований к безопасности полетов, закладываются при их разработке производстве и поддерживаются в процессе эксплуатации.

Время включения, выключения, продолжительность работы средств РТОП и связи должны строго учитываться.

Учет наработки ведется:

- для средств, оборудованных счетчиками - по показанию счетчика;
- для средств, имеющих нагруженный или облегченный резерв (предусмотренный предприятием-изготовителем) - по показанию счетчика средства, имеющего наибольшую наработку (основного или резервного);
- для средств, имеющих ненагруженный резерв (предусмотренный предприятием-изготовителем) - по счетчикам, показания которых суммируются.

В процессе эксплуатации показатели безотказности, ремонтпригодности, контролепригодности и долговечности средств РТОП и связи должны оцениваться по результатам анализа статистических данных по отказам и повреждениям, а также причин их появления.

Учет и анализ отказов и повреждений средств РТОП и связи производится в целях:

- оценки надежности серийных средств по результатам их эксплуатации;
- анализа причин возникновения отказов и повреждений, разработки и реализации предложений и мероприятий, направленных на повышение надежности серийно изготавливаемых и вновь разрабатываемых средств РТОП и связи;
- оптимизации объемов и периодичности ТО и ремонта;
- совершенствования эксплуатационной и ремонтной документации;
- оптимизации состава и норм расхода ЗИП;
- обоснования технических ресурсов (сроков службы) эксплуатируемых средств РТОП и связи.

Все отказы и повреждения, их причины и время восстановления работоспособности средств должны учитываться в формулярах и паспортах на средства РТОП и связи.

Для анализа показателей безотказности объекта РТОП и связи ведется карта-накопитель отказов и неисправностей паспорта объекта РТОП и связи, по результатам которой ежегодно рассчитывается безотказность.

Резервирование средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи

Обеспечение допустимого времени перерыва в работе средств РТОП и связи, исходя из требований безопасности полетов, достигается резервированием.

Средства радиолокации, радионавигации и радиосвязи районных и аэроузловых АС УВД, радиоретрансляторы каналов авиационной воздушной связи диапазона ОВЧ должны иметь 100 %-ный резерв.

Каждый канал авиационной воздушной связи диапазона ОВЧ, за исключением канала метео, должен иметь основной и резервный комплекты приемного и передающего устройств (либо приемопередающего устройства). Канал метео должен быть обеспечен основным и резервным комплектами передающего устройства с антенно-фидерной системой. Возможно применение скользящего резервирования. На каналах КРУГА, СТАРТА и ПОСАДКИ для одного из комплектов средств радиосвязи должно быть предусмотрено аварийное электроснабжение продолжительностью не менее 2 час от химических источников тока.

Для других каналов авиационной электросвязи, количество резервного оборудования (радиостанции, радиопередатчики, радиоприемники, телеграфные аппараты и пр.) определяется по формуле:



Определение количества резервных средств

$$K_{рез} = \sqrt{K_{тас}}$$

где  $K_{рез}$  - количество резервных средств;

$K_{тас}$  - количество действующих каналов связи; Результат расчета округляется до целого числа в сторону увеличения.

Резервные радиостанции (резервные средства других радиоизлучающих устройств) должны быть постоянно настроены на частоты работающих (основных) средств.

Многоканальные магнитофоны для целей документирования при круглосуточной работе предприятия ГА резервируются из расчета один магнитофон на магнитофонную.

При использовании средств РТОП и связи рекомендуете планирование равномерной наработки основных и резервных средств.

### **Вопрос №6 Методика составления регламента технического обслуживания**

В регламенте технического обслуживания излагаются порядок и правила выполнения работ по ТО, выполнение которых обеспечивает постоянную готовность средства к использованию по прямому назначению.

Регламент должен состоять из разделов, располагаемых в такой последовательности:

введение;

общие указания;

меры безопасности;

виды и периодичность технического обслуживания;

подготовка к работе;

порядок технического обслуживания

техническое освидетельствование;

приложения.

В зависимости от конструкционных особенностей и назначения средства отдельные разделы допускается объединять или исключать, а также вводить новые разделы.

Текстовая часть регламента выполняется в соответствии с требованиями к текстовым документам.

1. В разделе "Введение" должны быть указаны:

назначение и состав регламента;

принятые в регламенте сокращения и обозначения составных частей средства;

перечень эксплуатационных документов, которыми должны дополнительно пользоваться при ТО средства.

2. В разделе "Общие указания" приводятся: краткая характеристика ТО с периодическим контролем, особенности ТО в зависимости от климатических условий, времени года и интенсивности эксплуатации средства, указания по организации ТО.

При ТО с периодическим контролем предусматриваются:

1. регламентированные работы, выполняемые через определенные в регламенте календарные сроки службы средства или интервалы наработки (для электромеханических узлов);
2. операции по восстановлению работоспособности (исправности) средства и его составных частей. Регламентированные работы включают:
3. операции контроля (проверки) технического состояния (работоспособности, исправности) средства, его функциональных элементов и вспомогательного оборудования;
4. сопоставление значений определяющих параметров и признаков, характеризующих исправность и работоспособность средства, с их номинальными значениями;
5. плановые работы при подготовке к эксплуатации в ОЗП и ВЛП (замена смазки, электролита и т.п.), а также операции ТО на элементах (узлах), контроль которых не обеспечивается. Регламентированные работы выполняются в полном объеме, указанном в регламенте.

Операции восстановления работоспособности (исправности) средства и его составных элементов (чистка, регулировка, подстройка, замена элементов и т.п.) не регламентируются и выполняются в случаях отклонения значения определяющих параметров за границу начала диапазона упреждающего допуска, а также при отличии определяющих признаков от требования.

Граница начала диапазона упреждающего допуска устанавливается равной  $(0,7 \pm 0,1)$  от верхнего (нижнего) эксплуатационного допуска.

3. В разделе "Меры безопасности" излагаются правила предосторожности, которые в соответствии с действующими положениями должны быть соблюдены во время выполнения ТО. В этом же разделе (в зависимости от особенностей средства и его работы) приводятся правила пожарной безопасности, взрывобезопасности и т.п.

4. В разделе "Виды и периодичность технического обслуживания" указывают виды, периодичность и характеристику каждого вида ТО. В общем случае регламент должен содержать:

- ТО-2 - недельное ТО (через 170 час наработки);
- ТО-3 - месячное ТО (через 750 час наработки);
- ТО-4 - квартальное ТО (через 2250 час наработки);
- ТО-5 - полугодовое ТО (через 4500 час наработки);
- ТО-6 - годовое ТО (через 8800 час наработки);
- ТО-С - сезонное техническое обслуживание.

Виды и периодичность ТО определяются на основании статистических данных о надежности средства и его отдельных элементов за один-два года эксплуатации. В зависимости от конструкционных особенностей, фактической надежности, назначения и условий эксплуатации средства отдельные или все виды периодического ТО могут отсутствовать. Для каждого вида периодического ТО допускаются отклонения от установленной периодичности в пределах  $\pm 15\%$ .

Оперативный контроль работоспособности осуществляется в процессе функционирования средства в целях определения возможности его использования по назначению.

Для выполнения оперативного контроля работоспособности указываются объем и способы контроля (проверок). Объем контроля должен быть минимальным.

Оперативное техническое обслуживание (ТО-1) выполняется непосредственно на объекте (средстве) в целях определения работоспособности, исправности средства и вспомогательного оборудования (дизель-генераторов резервного электропитания, линий связи и управления, систем охранной и пожарной сигнализации), состояния помещения и др., а также для устранения неисправностей, которые могут явиться причинами отказов объекта (средства). Число определяющих параметров и признаков должно быть минимальным, но достаточным для определения технического состояния объекта (средства) в целом.

Периодичность оперативного ТО определяется по формуле:

$$m = \sqrt{2T_0C_k}$$

$C_0$

где  $t_n$  - периодичность ТО-1;

$T_0$  - средняя наработка средства на отказ;

$C_k$ ;- стоимость ТО с учетом транспортных и вспомогательных затрат, руб.;

$C_0$ - стоимость потерь предприятия ГА за час простоя объекта (средства), руб/ч.

Для упрощения расчетов периодичности ТО-1 отношение  $C_k/C_0$  можно принять равным 1. В дальнейшем величина  $CUC_0$  корректируется с учетом опыта эксплуатации данного средства в течении одного-двух лет.

Для выполнения ТО-1 разрабатываются маршрутная карта (рис. 1) и технологическая карта регламентированных работ (табл. 1),

В технологической карте в порядке технологической последовательности выполнения проверок указываются определяющие параметры и признаки, характеризующие работоспособность объекта (средства) в целом и вспомогательного оборудования.

Периодическое техническое обслуживание (ТО-2 - ТО-6) выполняется в целях определения исправности, работоспособности отдельных функциональных элементов средства и устранения обнаруженных неисправностей. В объем ТО-2 -ТО-6 должны входить работы, проводимые при выполнении ТО-1.

Сезонное техническое обслуживание (ТО-С) предусматривается на средствах, имеющих в своем составе элементы (устройства), установленные вне помещений, и (или) требующих подготовки их к эксплуатации в ВЛП (ОЗП).

5. В разделе "Подготовка к работе" для каждого вида ТО указываются: состав специалистов; специальные требования к помещениям, рабочим участкам, рабочим местам; перечень общего и специального инструмента, стенов, контрольно-измерительных приборов, приспособлений, материалов.

6. В разделе "Порядок технического обслуживания" приводится перечень регламентированных работ (табл. 2) всех видов периодического ТО. Для изделия, имеющих в своем составе 100 %-ный резерв, в этом разделе указывается порядок выполнения операций ТО отдельных полуккомплектов, шкафов, блоков и т.п. без выключения средства.

Операции ТО, проводимые на общих узлах или требующие выключения объекта (средства) для соблюдения требований охраны труда, отмечаются в технологических картах словами "Требуется выключение".

На каждый пункт Перечня регламентированных работ разрабатывается технологическая карта ТО по форме (см. табл. 1). В технологической карте в соответствующих графах указываются: вид ТО, наименование (номинальное значение) контролируемого определяющего параметра (признака) или операции ТО, трудозатраты, контрольно-измерительные приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ, изложенных в технологической карте.

В качестве определяющих параметров (признаков) функционального элемента выбираются основные обобщенные характеристики, позволяющие оценить работоспособность и исправность функционального элемента без его разборки.

Объем контроля должен быть минимальным, но достаточным для определения технического состояния функционального элемента.

Технологическая карта ТО должна иметь порядковый номер, соответствующий пункту Перечня регламентированных работ, и содержать два раздела:

- Методика выполнения контроля.
- Технология восстановления работоспособности (исправности).

В разделе "Методика выполнения контроля" указывается порядок проверки определяющего параметра (признака), места подключения измерительных приборов, при необходимости приводятся схемы измерения и (или) делается ссылка на соответствующие пункты эксплуатационной документации. При составлении данного раздела особое внимание должно быть обращено на разработку методов контроля, если они не приведены в эксплуатационной документации.

В разделе "Технология восстановления работоспособности (исправности)" приводятся:

- значения, допуски вспомогательных параметров (признаков), порядок и способы их контроля, указания по использованию встроенных средств контроля, тестов диагностирования, вспомогательных приборов и места их подключения в целях отыскания места и причины неисправности (отказа). Перечень вспомогательных параметров (признаков) определяется на основе причинно-следственной связи с основными определяющими параметрами (признаками);

- порядок разборки и сборки (если это необходимо), последовательность регулирования (отладки, настройки).

При необходимости в технологической карте помещаются соответствующие таблицы, графики, чертежи, схемы.

7. В разделе "Техническое освидетельствование" приводятся:

- перечень измерительных приборов, входящих в состав средства с указанием периодичности их поверки (табл.3).

- указания о подготовке приборов и методика проверки всех характеристик без демонтажа прибора средства;

- перечень индикаторных приборов;

- перечень нестандартизированных средств измерений (НСИ), входящих в состав средства для контроля технических параметров и методика их поверки;

- указание о порядке документированного оформления результатов поверки.

8. Приложения содержат:

- справочные, вспомогательные материалы и сведения, необходимые для ТО и текущего ремонта;

- карты напряжений, сопротивлений, графики напряжений с указанием амплитудных и временных характеристик;

- сводный перечень смазочных и лакокрасочных материалов спецжидкостей с указанием допустимых заменителей и норм расхода на единицу учета или на определенный период работы;

- инструкции (методики) по разборке, сборке и регулированию сложных механических устройств и узлов, если эти вопросы не нашли отражения в эксплуатационных документах средства.

Таблица 1

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Вид ТО	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №.....	Лист
Наименование шкафа, блока	Наименование проверяемого параметра	Трудозатраты, чел-час
Последовательность выполнения работ (Продолжение текста о последовательности выполнения работ)		
Контрольно-измерительные приборы (КИП)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы

Таблица 2

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫХ РАБОТ**

Наименование операции ТО, контролируемого параметра (признака)	Наименование функционального элемента, блока (децим, номер)	Номинальное значение параметра, требования	Граница начала диапазона упреждающего допуска (верхнего, нижнего)	Трудозатраты, чел/час.	Вид ТО
1	2	3	4	5	6

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ ДЛЯ  
ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ ТОЧНОСТИ ПОКАЗАНИЙ**

Проверяемые приборы и аппаратура						Документ на основании которого производится проверка
Наименование	Тип	Класс	Пределы измерения	Количество На одно средство	Периодичность проверки	
1	2	3	4	5	6	7

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ:**

- Федеральный закон от 04.12.2007 N 332-ФЗ
- Федеральный закон от 30.12.2006 N 266-ФЗ.
- Федеральный закон от 18.07.2006 N 114-ФЗ)
- Воздушный кодекс Российской Федерации.
- Федеральные авиационные правила радиотехническое обеспечение полетов и авиационная электросвязь сертификационные требования Москва 1999 г.

01.06.2013

Серебряков А.В. для ООО "Системс"

<http://cons-systems.ru/>