ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59971— 2021

СРЕДСТВА НАБЛЮДЕНИЯ, НАВИГАЦИИ, СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тактико-технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН филиалом «Научно-исследовательский институт аэронавигации» Федерального государственного унитарного предприятия «Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации» (Филиал «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2021 г. № 1872-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения, обозначения и сокращения 2
3 Средства наблюдения 6
3.1 Общие требования 6
3.2 Обзорный радиолокатор трассовый 7
3.3 Обзорный радиолокатор аэродромный 8
3.4 Вторичный радиолокатор 10
3.5 Аэродромный радиолокационный комплекс 11
3.6 Трассовый радиолокационный комплекс 11
3.7 Радиолокационная станция обзора летного поля 12
3.8 Система автоматического зависимого наблюдения — радиовещательного/вещательного 13
3.9 Оборудование многопозиционной системы наблюдения (широкозонной) 17
3.10 Оборудование многопозиционной системы наблюдения (аэродромной) 22
3.11 Оборудование видеонаблюдения 23
3.12 Система визуального наблюдения 28
3.13 Автоматический радиопеленгатор 35
3.14 Система контроля пересечения стоп-линий 36
4 Средства навигации и посадки 37
4.1 Общие требования 37
4.2 Оборудование радиомаячной системы инструментального захода на посадку (метрового диапазона) 37
4.3 Маркерный радиомаяк 45
4.4 Всенаправленный азимутальный радиомаяк 46
4.5 Всенаправленный ультравысокочастотный радиомаяк дальномерный 48
4.6 Приводная радиостанция 52
4.7 Локальная контрольно-корректирующая станция 53
5 Средства авиационной электросвязи 63
5.1 Общие сведения 63
5.2 Общие требования 63
5.3 Наземные средства подвижной электросвязи диапазона очень высоких частот 64
5.4 Наземные средства подвижной и фиксированной электросвязи диапазона высоких частот 68
5.5 Система коммутации речевой связи 70
5.6 Центр коммутации сообщений 77
5.7 Наземное оборудование авиационной фиксированной спутниковой системы связи 82
5.8 Наземное оборудование линий передачи данных «воздух—земля» ОВЧ-диапазона 87
5.9 Наземное оборудование обработки данных ACARS 89
5.10 Наземное оборудование сети ATN 90
6 Средства автоматизации центров управления воздушным движением 91
6.1 Общие сведения 91
6.2 Состав оборудования 92
6.3 Аэродромные средства автоматизации управления воздушным движением 92
6.4 Трассовые средства автоматизации управления воздушным движением 96
6.5 Пультовое оборудование 100
6.6 Средства единого времени 102

6.7 Оборудование документирования и воспроизведения информации 102
6.8 Программно-аппаратные средства обработки плановой информации 103
6.9 Программно-аппаратные средства управления и контроля за наземным движением 106
6.10 Оборудование системы автоматической передачи информации экипажам воздушных судов в районе аэродрома 108
6.11 Оборудование системы автоматической передачи метеорологической информации экипажам воздушных судов на маршруте 113
Приложение А (обязательное) Требования к режимам A/C 116
Приложение Б (обязательное) Требования к режиму S 118
Приложение В (обязательное) Требования к форматам сигналов DF = 17 и DF = 18 140
Приложение Г (обязательное) Требования к способам взаимодействия с внешними потребителями 142
Приложение Д (обязательное) Требования к форматам сигналов 143
Приложение Е (обязательное) Требования к характеристикам сигналов 147
Приложение Ж (справочное) Значения целостности и непрерывности обслуживания для систем посадки РМС 152
Приложение И (справочное) Эксплуатационные категории системы РМС 153
Приложение К (обязательное) Таблица спаривания частот передатчиков курсового и глиссадного радиомаяков системы посадки РМС 154
Приложение Л (обязательное) Таблица спаривания каналов РМД с каналами РМД/РМА, РМД/РМС, МЛС 155
Приложение М (рекомендуемое) Сведения о эквивалентной изотропно излучаемой мощности (EIRP) и зоне действия РМА и доплеровского РМА 167
Приложение Н (обязательное) Элементы данных, передаваемые в донесениях о цели 169
Приложение П (обязательное) Требования к формированию донесений 194
Приложение Р (обязательное) Требования к обработке времени достоверности данных 208
Приложение С (обязательное) Структура данных 210
Приложение Т (обязательное) Пороговые значения помех для оценки помехоустойчивости ЛККС . . 214
Приложение У (обязательное) Буквенное обозначение точности ЛККС 216
Библиография 217

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СРЕДСТВА НАБЛЮДЕНИЯ, НАВИГАЦИИ, СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тактико-технические требования

Surveillance, navigation, communications and automation of civil aviation air traffic of the Russian Federation. Tactical and technical requirements

Дата введения — 2022—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на средства наблюдения, навигации, связи и автоматизации системы организации воздушного движения гражданской авиации, такие как:

- обзорный радиолокатор трассовый;
- обзорный радиолокатор аэродромный;
- вторичный радиолокатор;
- радиолокационный комплекс аэродромный;
- радиолокационный комплекс трассовый;
- радиолокационная станция обзора летного поля;
- система автоматического зависимого наблюдения — радиовещательного;
- многопозиционная система наблюдения аэродромная;
- многопозиционная система наблюдения широкозонная;
- оборудование видеонаблюдения;
- автоматический радиопеленгатор;
- радиомаячная система инструментального захода воздушных судов на посадку (метрового диапазона);
- маркерный радиомаяк;
- всенаправленный радиомаяк азимутальный диапазона очень высоких частот;
- всенаправленный ультравысокочастотный радиомаяк дальномерный;
- приводная радиостанция;
- глобальная навигационная спутниковая система;
- наземные средства воздушной подвижной электросвязи диапазона очень высоких частот;
- наземные средства воздушной подвижной и фиксированной электросвязи диапазона высоких частот;
- система коммутации речевой связи;
- наземное оборудование авиационной фиксированной спутниковой системы связи;
- центр коммутации сообщений авиационной наземной сети передачи данных и телеграфной связи;
- трассовые средства автоматизации управления воздушным движением;
- средства отображения воздушной обстановки;
- средства единого времени;
- оборудование документирования и воспроизведения информации;
- программно-аппаратные средства обработки плановой информации;
- программно-аппаратные средства системы управления и контроля за наземным движением;

Издание официальное

- оборудование системы автоматической передачи информации экипажам воздушных судов в районе аэродрома (контрактное, вещательное);
- оборудование системы автоматической передачи метеорологической информации экипажам воздушных судов на маршруте;
- наземное оборудование линий передачи данных «воздух—земля» диапазона очень высоких частот;
- наземное оборудование обработки данных адресно-отчетной системы авиационной бортовой радиосвязи для предоставления услуг линии передачи данных в интересах обслуживания воздушного движения в диапазонах очень высоких и высоких частот;
- наземное оборудование сети авиационной цифровой электросвязи;
- система контроля пересечения стоп-линий.

2 Термины и определения, обозначения и сокращения

2.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1.1 **взлетно-посадочная полоса:** Часть аэродрома, предназначенная для разбега при взлете и пробега после посадки воздушных судов.

2.1.2 **визуальный заход на посадку:** Заход на посадку при полете по правилам полетов по приборам, когда схема захода на посадку по приборам частично или полностью не соблюдается и заход выполняется по визуальным наземным ориентирам.

2.1.3 **воздушное пространство обслуживания воздушного движения:** Воздушное пространство определенных размеров с буквенным обозначением, в пределах которого могут выполняться конкретные виды полетов и для которого определены обслуживание воздушного движения и правила полетов.

2.1.4 **воздушное судно:** Летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет взаимодействия с воздухом, отличного от взаимодействия с воздухом, отраженным от поверхности земли или воды.

2.1.5 **диспетчерский орган подхода:** Орган, предназначенный для обеспечения диспетчерского обслуживания контролируемых полетов воздушных судов, прибывающих на один или несколько аэродромов или вылетающих с них.

2.1.6 **диспетчерский район:** Контролируемое воздушное пространство выше 200 м от земной или водной поверхности в пределах района полетной информации.

2.1.7 **диспетчерское обслуживание воздушного движения (управление воздушным движением):** Обслуживание, предоставляемое для предотвращения столкновений: между воздушными судами; воздушных судов с препятствиями на площади маневрирования и для ускорения и регулирования воздушного движения.

2.1.8 **зональная навигация:** Метод навигации, позволяющий воздушным судам выполнять полет по любой желаемой траектории в пределах зоны действия наземных или спутниковых навигационных средств или в пределах, определяемых возможностями автономных средств, или их комбинации.

2.1.9 **интенсивность воздушного движения:** Количество воздушных судов, фактически поступивших в зону управления воздушным движением за единицу времени.

2.1.10 **начальный участок захода на посадку:** Участок схемы захода на посадку по приборам между контрольной точкой начального этапа захода на посадку и контрольной точкой промежуточного этапа захода на посадку или, в соответствующих случаях, контрольной точкой (или точками) конечного этапа захода на посадку.

2.1.11 **конечный этап захода на посадку:** Часть схемы захода на посадку по приборам, который начинается в установленной контрольной точке конечного этапа захода на посадку или при отсутствии такой точки — в конце последнего стандартного разворота, в точке выхода на предпосадочную прямую и заканчивается в точке вблизи аэродрома, по прохождении которой может быть выполнена посадка или начат маневр по прекращении захода на посадку.

2.1.12 **линия курса:** Наиболее близкое к осевой линии взлетно-посадочной полосы в любой горизонтальной плоскости геометрическое место точек, в котором разность глубины модуляции равна нулю.

2.1.13 **обнаружение:** Нижний уровень процесса наблюдения и принятия решений, соответствующий выделению некоторого объекта на фоне помех.

Примечание — Согласно критерию Джонсона обнаружение объекта на основе оптико-электронной системы обеспечивается, если линейный размер изображения объекта составляет два элемента разрешения, а вероятность верного принятия решения оператором не хуже 0,5.

2.1.14 **первичный обзорный радиолокатор:** Радиолокационная система наблюдения, использующая отраженные радиосигналы.

2.1.15 **правила визуальных полетов:** Порядок выполнения полетов в условиях, позволяющих определить местоположение и пространственное положение воздушного судна по наземным ориентирам и естественному горизонту.

2.1.16 **правила полетов по приборам:** Порядок выполнения полетов в условиях, при которых местонахождение и пространственное положение воздушного судна определяются по пилотажным и навигационным приборам.

2.1.17 **распознавание:** Уровень процесса наблюдения и принятия решений, соответствующий определению класса объекта.

Примечание — Согласно критерию Джонсона распознавание объекта на основе оптико-электронной системы обеспечивается, если линейный размер изображения объекта составляет восемь элементов разрешения.

2.1.18 **режим «RBS»:** Международный режим работы системы вторичной радиолокации на частотах 1030 МГц (запрос с радиолокатора) и 1090 МГц (ответ с воздушного судна).

2.1.19 **режим «УВД»:** Отечественный режим работы системы вторичной радиолокации на частотах 1030 МГц (запрос с радиолокатора) и 740 МГц (ответ с воздушного судна).

2.1.20 **сектор курса:** Сектор в горизонтальной плоскости, содержащий линию курса и ограниченный наиболее близкими к линии курса геометрическими местами точек, в которых разность глубины модуляции равна 0,155.

2.1.21 **служба автоматической передачи информации в районе аэродрома:** Автоматическое предоставление круглосуточно или в определенное время суток текущей установленной информации для прибывающих и вылетающих воздушных судов.

2.1.22 **точный заход на посадку:** Заход на посадку по приборам с навигационным наведением по азимуту и глиссаде, формируемым с помощью электронных средств.

2.1.23 **трек:** Информация о текущих координатах и параметрах движения воздушного судна, полученная в результате обработки сообщений от одного или нескольких средств наблюдения в разные моменты времени.

Примечание — Информация содержит следующее: метку времени, текущие оценки координат воздушного судна, параметры движения [вектор скорости, возможно, вектор ускорения, тип движения, дополнительную информацию от бортового ответчика воздушного судна (при ее наличии)].

2.2 В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

ПЗ-90.11 — государственная геоцентрическая система координат;

АЗН-В — автоматическое зависимое наблюдение — радиовещательное/вещательное;

АДП — аэродромный диспетчерский пункт;

АДЦ — аэродромный диспетчерский центр;

АКДП — аэродромный командно-диспетчерский пункт;

АМН — автономный модуль наблюдения;

АМРК — автоматизированный метеорологический радиолокационный комплекс;

АНС ПД и ТС — авиационная наземная сеть передачи данных и телеграфной связи;

АПОИ РЛС — аппаратура первичной обработки информации радиолокационных станций;

АРЛК — аэродромный радиолокационный комплекс;

АРМ — автоматизированное рабочее место;

АРП — автоматический радиопеленгатор;

АСА УВД — аэродромные средства автоматизации управления воздушным движением;

АСПД — автоматизированная система передачи данных Росгидромета;

АСУ — автоматизированная система управления;

АТС — автоматическая телефонная станция;

АЧХ — амплитудно-частотная характеристика;

БАИ — бюро аэронавигационной информации;

БСПС —бортовые системы предупреждения столкновений;

ВВС — военно-воздушные силы;

ВМДП — вспомогательный местный диспетчерский пункт;

ВПП — взлетно-посадочная полоса;

ВРЛ — вторичный радиолокатор;

ВС — воздушное судно;

ВЧ — высокие частоты;

ГА — гражданская авиация;

ГЛОНАСС — глобальная навигационная спутниковая система Российской Федерации;

ГНСС — глобальная навигационная спутниковая система;

ГРМ — глиссадный радиомаяк;

ДВ — диспетчерское взаимодействие;

ДП — диспетчерский пункт;

ЕС — единая система;

ЗИП — комплект запасного имущества и принадлежностей;

ЗС — земная станция;

ИВП — использование воздушного пространства;

КДП — командно-диспетчерский пункт;

КП — командный пункт;

КРМ — курсовой радиомаяк;

КСА — комплекс средств автоматизации;

КСА НКАД — комплекс средств автоматизации наблюдения и контроля аэродромного движения;

КСА УВН — комплекс средств автоматизации удаленного видеонаблюдения;

ЛККС — локальная контрольно-корректирующая станция (система наземного функционального дополнения ГНСС);

ЛПД — линия передачи данных;

МДП — местный диспетчерский пункт;

МЛС — микроволновая система посадки;

МПСН — многопозиционная система наблюдения;

МПСН-А — многопозиционная система наблюдения аэродромная;

МПСН-Ш — многопозиционная система наблюдения широкозонная;

МРМ — маркерный радиомаяк;

ОВД — обслуживание воздушного движения;

ОВЧ —очень высокие частоты;

ОПВД — организация потоков воздушного движения;

ОрВД — организация воздушного движения;

ОРЛ-А — обзорный радиолокатор аэродромный;

ОРЛ-Т — обзорный радиолокатор трассовый;

ПАС ОПИ — программно-аппаратные средства обработки плановой информации;

ПВД — планирование воздушного движения;

ПВО — противовоздушная оборона;

ПД — передача данных;

ПИВП —планирование использования воздушного пространства;

РГМ — разность глубины модуляции;

РД — рулежная дорожка;

РЛИ — радиолокационная информация;

РЛС — радиолокационная станция;

РЛС ОЛП — радиолокационная станция обзора летного поля;

РМА — радиомаяк азимутальный;

РМД — радиомаяк дальномерный;

РМД-НП — радиомаяк дальномерный навигационно-посадочный;

РМС — радиомаячная система;

РСБН — радиотехническая система ближней навигации;

РТОП — радиотехническое обеспечение полетов;

СА УВД — средства автоматизации управления воздушным движением;

СВН — система визуального наблюдения;

СВЧ — сверхвысокочастотное излучение;

СЕВ — система (средства) единого времени;

СКО — среднеквадратическая ошибка;

СКРС — система коммутации речевой связи;

СН — станция наземная;

СТКУ — системы технического контроля и управления;

ТЛГ — телеграфный;

ТС — транспортное средство;

ТСА УВД — трассовые средства автоматизации управления воздушным движением;

ТПИ — трансляция плановой (телеграфной) информации;

ТРИ — трансляция радиолокационной информации;

ТРЛК — трассовый радиолокационный комплекс;

ТСИ — трансляция связной (речевой) информации;

УВД — управление воздушным движением;

УПАТС — учрежденческо-производственная автоматическая телефонная станция;

ФС — формуляр сопровождения;

ЦКС — центр коммутации сообщений;

ЭПР — эффективная поверхность рассеяния;

ACARS — адресно-отчетная система авиационной бортовой радиосвязи;

AIRMET — информация о фактическом или ожидаемом возникновении определенных явлений погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов на малых высотах и которые не были уже включены в прогноз, составленный для полетов на малых высотах в соответствующем районе полетной информации или его субрайоне;

AFTN — сеть авиационной фиксированной электросвязи;

ATIS — служба автоматической передачи информации в районе аэродрома;

ATN — сеть авиационной цифровой электросвязи;

CAVOK — метеорологические условия, при которых горизонтальная видимость у поверхности земли 10 км и более; нет облаков ниже 1500 м (5000 футов) и отсутствуют кучево-дождевые облака; нет осадков, грозы, пыльной или песчаной бури, приземного тумана, пыльного, песчаного или снежного поземка;

D-AITS — служба автоматической передачи информации в районе аэродрома, основанная на использовании линии передачи данных;

DTE — оконечное оборудование данных;

EIRP — эквивалентная изотропно излучаемая мощность — произведение мощности, подводимой к антенне, на коэффициент усиления антенны в данном направлении относительно изотропной антенны (абсолютный или изотропный коэффициент усиления);

EHS — расширенное наблюдение ВС;

ELM — расширенные сообщения;

ELS — стандартное наблюдение ВС;

GAMET — зональный прогноз для полетов на малых высотах;

GAST — вид обслуживания при заходе на посадку по ЛККС (GBAS);

GICB — сообщение, инициируемое с земли;

GPS — глобальная система определения местоположения;

GSC — канал глобальной сигнализации;

ICAO — международная организация гражданской авиации;

IOD — признак набора данных;

METAR — кодовая форма для передачи регулярных сводок о фактической погоде;

MLAT — мультилатерация — технология, позволяющая определять местоположение ВС;

NOTAM — извещение, передаваемое по каналам связи и содержащее информацию о состоянии аэронавигационного оборудования, элементов структуры воздушного пространства, своевременное предупреждение о котором имеет важное значение для персонала, связанного с выполнением полетов воздушных судов, а также иную аэронавигационную информацию;

RAB — индикатор полевого контрольного устройства;

RRS — коррекция скорости изменения дальности;

SAC — системный код региона;

SIC — системный код идентификации;

SIGMET — информация о фактическом или ожидаемом возникновении определенных явлений погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов;

SPECI — кодовая форма для передачи специальных метеорологических сводок о фактической погоде;

TAF — кодовая форма для передачи прогнозов погоды по аэродрому;

UTC — универсальное координированное время;

VDB — линия передачи данных ЛККС в ОВЧ-диапазоне;

VOLMET — автоматическая передача метеорологической информации для экипажей воздушных судов, находящихся на маршруте;

WGS-84 — всемирная геодезическая система 1984 года.

3 Средства наблюдения

3.1 Общие требования

3.1.1 Оборудование должно сохранять работоспособность в следующих условиях:

а) для оборудования, устанавливаемого на открытом воздухе и в неотапливаемых помещениях:

- температура воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- повышенная относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С;
- атмосферное пониженное давление до 600 гПа (450 мм рт. ст.);
- атмосферные конденсированные осадки (роса, иней) и атмосферные выпадаемые осадки (дождь, снег);
- воздушный поток до 30 м/с для подвижных антенно-фидерных устройств;

б) для оборудования, устанавливаемого в отапливаемых помещениях и сооружениях:

- температура воздуха от 5 °С до 40 °С;
- повышенная относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- атмосферное пониженное давление до 700 гПа (525 мм рт. ст.).

в) для оборудования, устанавливаемого в помещениях с кондиционированием воздуха:

- температура воздуха от 10 °С до 35 °С;
- повышенная относительная влажность воздуха до 80 % при при температуре 25 °С;
- атмосферное пониженное давление до 700 гПа (525 мм рт. ст.).

3.1.2 Антенно-фидерные устройства (в состоянии покоя) должны выдерживать воздействие воздушного потока скоростью до 50 м/с.

3.1.3 Оборудование должно быть рассчитано на питание от сети переменного тока напряжением 380 В ± 10 % частотой (50 ± 1) Гц или 220 В ± 10 % частотой (50 ± 1) Гц.

3.1.4 Нестандартная контрольно-измерительная аппаратура, позволяющая производить проверку и регулировку оборудования в процессе эксплуатации, должна входить в комплект оборудования.

3.1.5 Все составные части аппаратуры, находящиеся под напряжением более 50 В переменного тока и более 120 В постоянного тока по отношению к корпусу, должны иметь защиту, обеспечивающую безопасность обслуживающего персонала.

3.1.6 В аппаратуре, имеющей напряжение свыше 1000 В при установившемся значении тока более 5 мА, на защитные, съемные и открывающиеся дверцы, крышки, кожухи, а также выдвижные блоки должны быть предусмотрены блокирующие устройства, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала.

3.1.7 Предельно допустимый уровень плотности потока энергии электромагнитного поля на рабочих местах, где предусмотрено постоянное или временное пребывание обслуживающего персонала, не должен превышать 10 мкВт/см^2.

3.1.8 Система дистанционного управления и контроля должна обеспечивать контроль работоспособности, автоматический переход с неисправного на исправный комплект оборудования, передачу информации о техническом состоянии оборудования в пункт управления.

3.1.9 Оборудование должно иметь 100 %-ный резерв, за исключением антенно-фидерных устройств. Допускается «скользящее» резервирование для группы одинаковых элементов оборудования, обеспечивающее его непрерывную, круглосуточную работу.

3.1.10 На каждый тип оборудования должны быть установлены и приведены в эксплуатационной документации показатели срока службы или ресурса, средней наработки на отказ, времени переключения на резерв.

3.1.11 Применяемое программное обеспечение (в том числе операционные системы) должно быть лицензионным.

3.1.12 Прикладное программное обеспечение должно быть отечественного производства.

3.1.13 Информация, а также программное обеспечение должны быть защищены от несанкционированного доступа.

3.1.14 Оборудование должно обеспечивать непрерывную, круглосуточную работу.

3.1.15 Эксплуатационная документация должна быть сброшюрована и должна содержать необходимую информацию по монтажу, использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению оборудования.

3.2 Обзорный радиолокатор трассовый

3.2.1 Общие сведения

ОРЛ-Т предназначен для обнаружения и определения координат (азимут—дальность) воздушных судов во внеаэродромной зоне (на воздушных трассах и вне трасс) с последующей выдачей информации о воздушной обстановке в центры (пункты) обслуживания воздушного движения для контроля и обеспечения управления воздушным движением.

В зависимости от максимальной дальности выделяют следующие типы ОРЛ-Т:

А — трассовые радиолокаторы с максимальной дальностью действия не менее 400 км;

Б — трассовые радиолокаторы с максимальной дальностью действия не менее 250 км.

3.2.2 Состав оборудования

Состав оборудования ОРЛ-Т:

- антенно-фидерное устройство;
- приемопередающее оборудование;
- аппаратура обработки;
- система дистанционного управления и контроля;
- система отопления и кондиционирования;
- дистанционный терминал;

- средства сопряжения с каналами передачи информации;
- система точного времени для синхронизации информации;
- устройство документирования информации о воздушной обстановке;
- источники бесперебойного питания;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

3.2.3 Тактико-технические требования

3.2.3.1 ОРЛ-Т (первичный), используя метод, основанный на излучении радиоволн и регистрации их отражений от объектов, должен обеспечивать обнаружение и определение координат местоположения ВС.

3.2.3.2 ОРЛ-Т должен работать в L-диапазоне (1215—1350 МГц) или в S-диапазоне (2,7—3,9 ГГц) волн.

3.2.3.3 Зона действия ОРЛ-Т при нулевых углах закрытия, вероятности обнаружения не хуже 0,8 для ВС с эффективной отражающей поверхностью 5 $м^2$ и вероятности ложных тревог по собственным шумам приемника 10-6 определяется следующими параметрами:

- угол обзора в горизонтальной плоскости 360°;
- минимальный угол места не более 0,5°;
- максимальный угол места не менее 45°;
- минимальная дальность не более 1,5 км (на высотах до 1,5 км);
- максимальная дальность в соответствии с 3.2.1;
- максимальная высота 20 000 м.

3.2.3.4 Период обновления радиолокационной информации должен быть не более 10 с.

3.2.3.5 Точностные характеристики ОРЛ-Т должны быть не хуже:

- по дальности 120 м (СКО после цифровой обработки информации);
- по азимуту 0,15° (СКО после цифровой обработки информации).

3.2.3.6 Разрешающая способность должна быть не хуже:

- по дальности 300 м;
- по азимуту 1,5°.

3.2.3.7 Среднее количество ложных отметок за обзор от всех видов непреднамеренных помех на выходе ОРЛ-Т после цифровой обработки не должно превышать 20. За отметку в ложной трассе принимается как сама ложная отметка, так и ее пропуск.

3.2.3.8 В ОРЛ-Т должны постоянно контролироваться его основные тактико-технические характеристики и должна осуществляться автоматическая регистрация радиолокационной информации о воздушной обстановке, выдаваемой в центры (пункты) обслуживания воздушного движения.

3.2.3.9 Передача сообщений о ВС должна производиться в формате ASTERIX cat.034 и cat.048 или их последующих модификаций.

3.2.3.10 РЛИ, поступающая от ОРЛ-Т, должна содержать «метку времени»[1)], а также системные коды идентификации средств наблюдения (системный код региона — SAC, системный код идентификации — SIC).

3.2.3.11 Средний ресурс должен составлять не менее 100 000 ч.

3.2.3.12 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

3.2.3.13 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 ч.

3.2.3.14 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

3.3 Обзорный радиолокатор аэродромный

3.3.1 Общие сведения

ОРЛ-А предназначен для обнаружения и определения координат (азимут—дальность) воздушных судов в районе аэродрома с последующей передачей информации о воздушной обстановке в центры (пункты) ОВД для целей контроля и обеспечения управления воздушным движением.

В зависимости от максимальной дальности выделяют следующие типы ОРЛ-А:

В — аэродромные радиолокаторы с максимальной дальностью действия более 160 км;

[1)] Здесь и далее под термином «метка времени» понимается момент времени UTC, соответствующий наступлению события, сопровождаемого меткой. Например, метка времени UTC по координате ВС соответствует моменту времени UTC, когда ВС имело заданные координаты.

Г — аэродромные радиолокаторы с максимальной дальностью действия от 100 до 160 км;

Д — аэродромные радиолокаторы с максимальной дальностью действия от 50 до 100 км.

3.3.2 Состав оборудования

Состав оборудования ОРЛ-А:

- антенно-фидерное устройство;
- приемопередающее оборудование;
- аппаратура обработки;
- система дистанционного управления и контроля;
- система отопления и кондиционирования;
- дистанционный терминал;
- средства сопряжения с каналами передачи информации;
- система точного времени для синхронизации информации;
- устройство документирования информации о воздушной обстановке;
- источник бесперебойного питания;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

3.3.3 Тактико-технические требования

3.3.3.1 ОРЛ-А (первичный), используя метод, основанный на излучении радиоволн и регистрации их отражений от объектов, должен обеспечивать обнаружение и определение координат местоположения ВС в воздушном пространстве района аэродрома.

РЛИ ОРЛ-А может использоваться для контроля и управления воздушным движением во внеаэродромной зоне (на воздушных трассах и вне трасс) в районных центрах управления воздушным движением.

3.3.3.2 ОРЛ-А должен работать в L-диапазоне (1215—1350 МГц) или в S-диапазоне волн (2,7—3,9 ГГц).

3.3.3.3 Зона действия ОРЛ-А при нулевых углах закрытия, вероятности обнаружения не хуже 0,9 для ВС с эффективной отражающей поверхностью 5 $м^2$ и вероятности ложных тревог по собственным шумам приемника не более 10-6 определяется следующими параметрами:

- угол обзора в горизонтальной плоскости 360°;
- минимальный угол места не более 0,5°;
- максимальный угол места не менее 45°;
- минимальная дальность не более 1,0 км (на высотах до 1 км);
- максимальная дальность в соответствии с 3.2.2.1;
- максимальная высота 6000 м.

3.3.3.4 Период обновления радиолокационной информации должен быть не более 5 с.

3.3.3.5 Точностные характеристики ОРЛ-А должны быть не хуже:

- по дальности 120 м (СКО после цифровой обработки информации);
- по азимуту 0,15° (СКО после цифровой обработки информации).

3.3.3.6 Разрешающая способность ОРЛ-А должна быть не хуже:

- по дальности 230 м или 1 % расстояния до цели (выбирают бóльшую величину);
- по азимуту 3,5°.

3.3.3.7 Среднее количество ложных отметок за оборот от всех видов непреднамеренных помех не должно превышать 10. Среднее количество ложных отметок за обзор от всех видов непреднамеренных помех на выходе ОРЛ-А после цифровой обработки не должно превышать 10. За отметку в ложной трассе принимается как сама ложная отметка, так и ее пропуск.

3.3.3.8 Аппаратура управления должна обеспечивать дистанционное и местное управление работой ОРЛ-А.

3.3.3.9 В ОРЛ-А должны постоянно контролироваться его основные тактико-технические характеристики и должна осуществляться автоматическая регистрация радиолокационной информации о воздушной обстановке, выдаваемой в центры (пункты) обслуживания воздушного движения.

3.3.3.10 Передача сообщений о ВС должна производиться в формате ASTERIX cat.034 и cat.048 или их последующих модификаций.

3.3.3.11 Средний ресурс должен составлять не менее 100 000 ч.

3.3.3.12 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

3.3.3.13 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 ч.

3.3.3.14 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

3.4 Вторичный радиолокатор

3.4.1 Общие сведения

ВРЛ предназначен для обнаружения, определения координат (азимут—дальность), запроса и приема дополнительной информации от воздушных судов, оборудованных ответчиками, бортовой аппаратурой автоматического зависимого наблюдения, с последующей выдачей информации в центры (пункты) ОВД.

3.4.2 Состав оборудования

Состав оборудования ВРЛ:

- антенно-фидерные устройства;
- передатчик;
- приемник;
- аппаратура обработки;
- система дистанционного управления и контроля;
- средства передачи информации;
- система отопления и кондиционирования;
- система точного времени для синхронизации информации;
- устройство документирования информации о воздушной обстановке;
- источники бесперебойного питания;
- контрольный ответчик;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

3.4.3 Тактико-технические требования

3.4.3.1 ВРЛ должен обеспечивать:

а) передачу запроса приемоответчикам ВС, находящимся в зоне видимости ВРЛ, для получения ответов от них с использованием следующих режимов:

- режим А — для опознавания и наблюдения;
- режим С — для автоматической передачи данных о барометрической высоте и наблюдения;
- общий вызов в режимах A/C — для получения ответов от приемоответчиков, работающих в режимах A/C, с целью наблюдения;
- режим S:

общий вызов только в режиме S — для получения ответов от приемоответчиков, работающих в режиме S, с целью выделения этих ответчиков,

избирательная передача — для наблюдения за отдельными приемоответчиками, работающими в режиме S, и установления с ними связи (на каждый запрос ответ выдается только тем приемоответчиком, которому индивидуально адресуется запрос);

б) прием и обработку дополнительной информации от ВС, оборудованных ответчиками, работающими в режимах A/C/S, (стандартное наблюдение ELS и расширенное наблюдение EHS).

3.4.3.2 Период обновления радиолокационной информации ВРЛ должен составлять при обеспечении полетов:

- в аэродромной зоне — не более 5 с;
- на трассах и вне их — не более 10 с.

3.4.3.3 Зона действия ВРЛ при нулевых и отрицательных углах закрытия, вероятности обнаружения ВС в режимах A/C/S не менее 0,98 определяется следующими параметрами:

а) угол обзора в горизонтальной плоскости 360°;

б) минимальный угол места не более 0,5°;

в) максимальный угол места не менее 45°;

г) максимальная высота при обеспечении полетов:

- в аэродромной зоне — не менее 6000 м;
- на трассах и вне их — не менее 20 000 м.

д) минимальная дальность не более 1 км;

е) максимальная дальность при обеспечении полетов:

- в аэродромной зоне — не менее 160 км;
- на трассах и вне их — не менее 400 км.

Примечание — В аппаратуре ВРЛ должна быть предусмотрена регулировка излучаемой мощности с целью уменьшения дальности действия.

3.4.3.4 Точность измерения координат ВС (СКО) без учета погрешности ответчика на выходе аппаратуры обработки информации ВРЛ в режимах A/C и S должна быть не хуже:

- по дальности 70 м;
- по азимуту 4,8′.

3.4.3.5 Разрешающая способность ВРЛ после цифровой обработки (при вероятности обнаружения двух ВС не менее 0,98) в режимах A/C должна быть не хуже:

зона 1: разность азимутов 0,67° — 4,60°, разность дальностей менее 3,6 км:

- вероятность обнаружения — более 0,98;
- вероятность получения достоверной дополнительной информации — более 0,98;

зона 2: разность азимутов менее 0,67°, разность дальностей от 90 м до 3,6 км:

- вероятность обнаружения — более 0,98;
- вероятность получения достоверной дополнительной информации — более 0,90;

зона 3: разность азимутов менее 0,67°, разность дальностей не более 90 м:

- вероятность обнаружения — более 0,60;
- вероятность получения достоверной дополнительной информации — более 0,30.

3.4.3.6 Вероятность получения дополнительной информации при нахождении одного ВС в основном лепестке диаграммы направленности антенны и при отсутствии мешающих запросных сигналов должна быть не менее 0,98.

3.4.3.7 ВРЛ не должен задерживать информацию при ее обработке более чем на время, соответствующее 60° обзора радиолокатора. Допускается большая временная задержка для 5 % ВС, находящихся в ближней зоне (20 км), и для 0,5 % ВС — в дальней зоне (более 20 км).

3.4.3.8 Передача сообщений о ВС должна производиться в формате ASTERIX cat.034 и cat.048 или их последующих модификаций.

3.4.3.9 Средний ресурс должен составлять не менее 100 000 часов.

3.4.3.10 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

3.4.3.11 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 ч.

3.4.3.12 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

3.4.4 Требования к режимам и форматам сигналов

Требования к режимам работы ВРЛ и форматам сигналов приведены в приложениях А—В.

3.5 Аэродромный радиолокационный комплекс

3.5.1 АРЛК включают в свой состав ОРЛ-А и встроенный ВРЛ, предназначенный для обеспечения полетов ВС в аэродромной зоне. Координатная и дополнительная информация ОРЛ-А и ВРЛ объединяется на выходе АРЛК.

3.5.2 ОРЛ-А должен соответствовать требованиям 3.3, ВРЛ — 3.4 (3.4.3.2, 3.4.3.3 в части, касающейся требований к ВРЛ для обеспечения полетов в аэродромной зоне).

3.5.3 Вероятность объединения координатной и дополнительной информации ОРЛ-А и ВРЛ, полученной от одного ВС, должна быть не менее 0,95.

3.5.4 АРЛК не должен задерживать информацию при ее обработке более чем на время, соответствующее 60° обзора радиолокатора. Допускается большая временная задержка для 5 % ВС, находящихся в ближней зоне (20 км), и для 0,5 % ВС — в дальней зоне (более 20 км).

3.5.5 Передача сообщений о ВС должна осуществляться в формате ASTERIX cat.034 и cat.048 или их последующих модификаций.

3.6 Трассовый радиолокационный комплекс

3.6.1 ТРЛК включают в свой состав ОРЛ-Т и встроенные ВРЛ, предназначенные для обеспечения полетов ВС во внеаэродромной зоне (на трассах и вне трасс). Координатная и дополнительная информация ОРЛ-Т и ВРЛ объединяется на выходе ТРЛК.

3.6.2 ОРЛ-Т должен соответствовать требованиям 3.2, вторичный радиолокатор — 3.4 (3.4.3.2, 3.4.3.3 в части, касающейся требований к ВРЛ для обеспечения полетов на воздушных трассах и вне их).

3.6.3 Вероятность объединения координатной и дополнительной информации ОРЛ-Т и ВРЛ, полученной от одного ВС, должна быть не менее 0,95.

3.6.4 ТРЛК не должен задерживать информацию при ее обработке более чем на время, соответствующее 60° обзора радиолокатора. Допускается большая временная задержка для 5 % ВС, находящихся в ближней зоне (20 км), и для 0,5 % ВС — в дальней зоне (более 20 км).

3.6.5 Передача сообщений о ВС должна осуществляться в формате ASTERIX cat.034 и cat.048 или их последующих модификаций.

3.7 Радиолокационная станция обзора летного поля

3.7.1 Общие сведения

РЛС ОЛП предназначена для контроля и управления движением воздушных судов, спецавтотранспорта, технических средств и других объектов, находящихся на рабочей площади аэродрома (площади маневрирования и перроне).

3.7.1.1 Состав оборудования

Состав РЛС ОЛП:

- антенно-фидерные устройства;
- приемопередающее устройство;
- система дистанционного управления и контроля;
- аппаратура обработки радиолокационной информации;
- система точного времени для синхронизации информации;
- устройство документирования, включая данные наблюдения и технического состояния;
- источник бесперебойного питания (или распределенные ИБП);
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

3.7.2 Тактико-технические требования

3.7.2.1 РЛС ОЛП должна обеспечивать обнаружение движущихся и неподвижных ВС, спецавтотранспорта и других объектов с ЭПР не менее 1 кв. м, находящихся в пределах зоны действия в условиях атмосферных выпадаемых осадков (дождь интенсивностью до 16 мм/ч, град диаметром до 12 мм при скорости ветра 17 м/с и снег), и выдавать соответствующий отчет о цели:

- с вероятностью не менее 0,99 при вероятности ложных тревог 10^{-4} на оборот антенны по собственным шумам приемника;
- с вероятностью обнаружения не менее 0,9 при вероятности ложных тревог 10^{-4} на оборот антенны по помехам, создаваемым местными предметами и атмосферными выпадаемыми осадками.

3.7.2.2 РЛС ОЛП должна работать в X-диапазоне (8,0—10,5 ГГц), Ku-диапазоне (15,5—15,7 ГГц), Ка-диапазоне (24—40 ГГц) волн.

3.7.2.3 Период обновления радиолокационной информации РЛС ОЛП должен быть не более 1,015 с.

3.7.2.4 Зона обзора должна быть:

1) по азимуту — 360°;
2) по дальности:
   - минимальная — 90 м,
   - максимальная — 4000 м.

Примечание — Допускается секторный режим работы станции.

3.7.2.5 РЛС ОЛП должна обеспечивать возможность работы на излучение в настраиваемых секторах. Пределы сектора должны настраиваться с точностью не более 1°.

3.7.2.6 РЛС ОЛП должна обеспечивать автосопровождение ВС и ТС в диапазоне скоростей от 0 до 463 км/ч, находящихся на рабочей площади аэродрома в количестве не менее 250.

3.7.2.7 Ошибка измерения координат точечной цели (при 95 %-ном доверительном интервале) на выходе РЛС ОЛП не должна превышать 7,5 м в любом направлении в любой точке зоны действия.

3.7.2.8 РЛС ОЛП должна обнаруживать передвижение цели при ее перемещении в любом направлении на расстояние 7,5 м и более.

3.7.2.9 Разрешающая способность РЛС ОЛП должна позволять разрешать две точечные цели, разнесенные на расстояние 30 м в пределах всей зоны действия.

3.7.2.10 Передача сообщений о ВС должна осуществляться в формате ASTERIX cat.240 и cat.10 или их последующих модификаций.

3.7.2.11 Оборудование станции должно иметь встроенную автоматическую систему диагностики технического состояния и поиска неисправностей до уровня функционально законченных блоков, узлов, устройств.

3.7.2.12 Должна обеспечиваться работа станции без обслуживающего персонала.

3.7.2.13 Средний ресурс должен составлять не менее 100 000 ч.

3.7.2.14 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

3.7.2.15 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 ч.

3.8 Система автоматического зависимого наблюдения — радиовещательного/вещательного

3.8.1 Общие сведения

Наземная система автоматического зависимого наблюдения — вещательного (далее — система АЗН-В) предназначена для использования в качестве источника наблюдения при обслуживании воздушного движения.

3.8.2 Состав системы

Система АЗН-В включает:

- средства приема и обработки сообщений АЗН-В;
- средства обработки/объединения данных и распределения донесений АЗН-В;
- средства связи и передачи данных;
- средства управления и контроля.

3.8.3 Тактико-технические требования

3.8.3.1 Система АЗН-В должна обеспечивать прием и декодирование сообщений АЗН-В в форматах длительных самогенерируемых сигналов (сквиттеров) от ВС/ТС DF = 17 и DF = 18 на частоте (1090 ± 1,0) МГц (требования к форматам сигналов DF = 17 и DF = 18 приведены в приложении В) и/или в формате линии передачи данных VDL-4 (в ОВЧ-диапазоне с использованием модуляции GFSK и разделением каналов 25 кГц).

3.8.3.2 Система АЗН-В в части технологии 1090ES должна:

- обеспечивать прием длительных самогенерируемых сигналов, содержащих сообщения:
  о местоположении ВС в воздухе,
  скорости ВС в воздухе,
  местоположении ВС/ТС на земле,
  типе и опознавании ВС/ТС,
  инициируемые событием;
- присваивать цели версию MOPS 0, пока принятые данные не укажут иное;
- обрабатывать сообщения расширенного сквиттера от цели с назначенной версией MOPS 0 или с подтвержденной версией MOPS 0, 1 или 2.

Примечание — Подтверждение версии MOPS извлекается из сообщения AOS об эксплуатационном статусе ВС (FTC = 31, ST = 0,1). Данные из сообщений АЗН-В, которые имеют различное значение в различных версиях MOPS, должны включаться в донесение в соответствии с версией MOPS, полученной последней перед отправкой донесения, даже если эти данные были получены ранее, чем последняя полученная версия MOPS;

- обрабатывать сообщения расширенного сквиттера для версии MOPS больше 2 по аналогии с обработкой назначенной версии MOPS 2;
- в границах своей зоны видимости правильно определять и обрабатывать сообщения от двух целей с одинаковыми 24-битными адресами ICAO (дублирование адреса ВС);
- передавать донесения ASTERIX cat.021 только для целей, прошедших проверку правдоподобности глобального CPR-декодирования;
- обрабатывать новые сообщения АЗН-В о местоположении для целей, прошедших проверку правдоподобности локального CPR-декодирования;
- обрабатывать сообщения как полученные от новой цели, если с момента получения последнего достоверного сообщения о координатах от цели прошло более 225 с;
- обрабатывать сообщения расширенного сквиттера следующих типов:
  сообщения с DF = 17 от воздушных и наземных целей,
  сообщения с DF = 18 и CF = 0 от наземных и воздушных целей с оборудованием АЗН-В не транспондерного типа,
  сообщения с DF = 19 и AF = 0;
- в режиме выдачи «по обновлению данных» формировать и передавать донесения ASTERIX cat.021 только при одновременном соблюдении следующих условий:
  координаты цели успешно прошли проверку правдоподобности глобального CPR декодирования,
  координаты цели успешно прошли проверку на дальность,

сообщение/донесение с координатами получено средствами обработки/объединения данных и распределения донесений только спустя заданное настроенное время после выдачи системой АЗН-В предыдущего донесения о данной цели;

- обеспечивать в режиме выдачи «по обновлению данных» возможность настраивать минимальное время между отправками донесений о цели в промежутке от 0 до 8 с с шагом 0,1 с.

Примечание — Донесения о цели не отправляются для каждой наблюдаемой цели в течение времени задержки отправки. Как только время истекло, донесение ASTERIX передается при получении первого же сообщения о координатах;

- в режиме выдачи «по обновлению данных» формировать и передавать донесение ASTERIX cat.021 при приеме каждого сообщения с типом (ME Type/FTC), равным 0;
- в «периодическом» режиме выдачи формировать и передавать донесение ASTERIX cat.021 для каждой услуги с заданным настраиваемым периодом.

Примечание — Данное требование подразумевает, что время между успешно отосланными донесениями об одной и той же цели может быть кратно заданному периоду (в частности, когда задан период меньше требуемого периода обновления). Если в течение заданного периода выдачи не получено данных о местоположении цели, то донесение за заданный период не выдается;

- в «периодическом» режиме период выдачи донесений о цели должен быть настраиваемым и задаваться, как минимум, в промежутке от 1 до 10 с с шагом 0,5 с;
- в «периодическом» режиме выдачи формировать и передавать донесения ASTERIX cat.021 только при одновременном соблюдении следующих условий:

координаты цели успешно прошли проверку правдоподобности глобального CPR-декодирования,
координаты цели успешно прошли проверку на дальность,
информация о местоположении цели обновилась хотя бы один раз с момента предыдущей выдачи;

- в «периодическом» режиме передавать донесение ASTERIX cat.021 для любой цели, если тип последнего сообщения о позиции (ME Type/FTC) равен 0;
- выдавать донесения о цели в формате ASTERIX cat.021 со спецификацией для зарезервированного поля расширения;
- обеспечивать содержание в каждом донесении о цели, как минимум, полей, указанных в таблицах Н.1 — Н.6 приложения Н и отмеченных как «М» (обязательные);
- обеспечивать содержание в каждом донесении о цели, как минимум, полей, указанных в таблицах Н.1 — Н.6 приложения Н и отмеченных как «С» (обязательные при наличии данных), если получены достоверные данные в сообщениях для данной цели;
- обеспечивать содержание в каждом донесении о цели с дублированным адресом полей, указанных в таблицах Н.1 — Н.6 приложения Н и отмеченных «М» (обязательные), при условии, что можно однозначно установить к какой из целей с дублированным адресом относятся соответствующие данные;
- включать в донесения о целях данные, извлеченные из сообщений, и указывать возраст данных, для которых это применимо;
- обеспечивать включение в донесение данных из сообщений АЗН-В только в течение периода времени, который не превышает соответствующего значения времени достоверности (приложение Р).

Примечание — Данные могут включаться в донесение после истечения времени достоверности только в том случае, если одновременно выполняются следующие условия:

- для передаваемых данных определено и передается поле возраста в элементе данных I021/295 или элемент данных имеет соответствующую метку времени;
- передаваемые значения возраста или метка времени позволяют однозначно понимать время получения системой АЗН-В включаемых в донесение данных;

- обеспечивать формирование донесений ASTERIX cat.021 согласно требованиям, указанным в П.2.1 приложения П;
- обеспечивать формирование донесений ASTERIX cat.025 согласно требованиям, указанным в П.2.2 приложения П, и передавать в периодическом режиме, с настраиваемым периодом в диапазоне от 1 до 8 с с шагом 1 с;
- обнаруживать ситуации, при которых количество целей, поступающих на средства обработки/объединения и распределения донесений АЗН-В, превышает настраиваемый порог аварийной сигнализации о перегрузке, при этом все поддерживаемые услуги должны переходить в состояние «Отказ».

Примечание — Услуга системы АЗН-В заключается в выдаче пользователям системы АЗН-В донесений ASTERIX cat.021 и определяется следующими характеристиками: режим и частота передачи донесений, версия ASTERIX, состояние «Норма» или «Отказ», адрес и порт назначения, географические границы. Система АЗН-В может обеспечивать предоставление одной общей для всех пользователей услуги либо поддерживать предоставление нескольких услуг;

- по каждой подсистеме приема/наземной станции АЗН-В, реализующей функцию приема и обработки сообщений АЗН-В, обнаруживать ситуации, при которых количество принимаемых сообщений превышает настраиваемый порог аварийной сигнализации о перегрузке подсистемы приема, при этом соответствующая услуга должна переходить в состояние «Отказ»/«Ухудшение».

Примечание — Услуга переходит в состояние «Ухудшение», если в описанных условиях уровень эксплуатационных характеристик сохраняется;

- обнаруживать перегрузку каналов связи, при этом соответствующие услуги должны переходить в состояние «Отказ»/«Ухудшение».

Примечание — Услуга переходит в состояние «Ухудшение», если в описанных условиях уровень эксплуатационных характеристик сохраняется;

- обеспечивать в донесениях ASTERIX cat.025 о статусе услуги и системы присвоение полю SSTAT (I025/100) значение 2 («Ухудшение»), а полю ERR (I025/105) значение 3 («Автономное»), если синхронизация времени в средствах обработки/объединения и распределения донесений АЗН-В переходит в состояние «Автономное»;
- обеспечивать переход всех поддерживаемых услуг в состояние «Отказ», если в средствах обработки/объединения и распределения донесений АЗН-В возникает состояние синхронизации времени «Не связано с UTC»;
- обеспечивать переход услуги в состояние «Отказ»/«Ухудшение», если в одной или нескольких приемных подсистемах/наземных станциях АЗН-В, реализующих функцию приема и обработки сообщений АЗН-В и обеспечивающих данную услугу, возникает состояние синхронизации времени «Не связано с UTC».

Примечание — Услуга переходит в состояние «Ухудшение», если в описанных условиях уровень эксплуатационных характеристик сохраняется;

- сообщать об отказе конкретных подсистем приема в случае снижения чувствительности их приемников ниже настраиваемого порога. В этом случае соответствующие услуги должны переходить в состояние «Отказ» или «Ухудшение».

Примечание — Услуга переходит в состояние «Ухудшение», если в описанных условиях уровень эксплуатационных характеристик сохраняется;

- обеспечивать встроенный контроль оборудования и локализацию отказов с точностью до сменного узла (блока), определяемых производителем в эксплуатационной документации;
- обеспечивать регистрацию и отображение состояний «Отказ» и «Ухудшение» с детализацией до сменного узла (блока).

3.8.3.3 Система АЗН-В в части технологии VDL-4 должна обеспечивать:

- прием сообщений АЗН-В в формате линии передачи данных VDL-4 на канале глобальной сигнализации (GSC) 136, 925 МГц;
- прием сообщений АЗН-В в формате линии передачи данных VDL-4 на локальной частоте, выбираемой в диапазоне 118—136; 975 МГц;
- возможность автоматического управления каналом VDL-4, в том числе:

передачу сообщений как минимум на одном канале VDL-4 в диапазоне частот 112—137 МГц (на аэродромах и/или в регионах с высокой интенсивностью воздушного движения);

поддержку услуги информирования пользователей о поддерживаемых услугах (DoS), которая определяет виды предоставляемых услуг, а также каналы (частоты), на которых эти услуги предоставляются в данном регионе;

поддержку услуги управления каналом VDL-4, которая обеспечивает управление передачей сообщений ВС, находящихся в зоне видимости системы АЗН-В, включая состав данных, частоту передачи, состав сообщений и пр.;

- прием фиксированной и переменной составных частей сообщения типа «Синхронизационный пакет».

3.8.3.4 Система АЗН-В должна обеспечивать:

- передачу, как минимум, донесений категорий ASTERIX, указанных в таблице 1;

Таблица 1 — Поддерживаемые категории ASTERIX

Категория ASTERIX	Тип донесения	Назначение
021	Вектор состояния	Обеспечение данными о векторе состояния цели и другой информацией
025/023	Статус	Донесение о статусе системы/наземной станции АЗН-В
247	Версия ASTERIX	Используемая версия ASTERIX

Примечание — В системе АЗН-В может быть реализована поддержка дополнительных категорий ASTERIX. В таком случае система АЗН-В должна иметь настраиваемые параметры, позволяющие отключать выдачу донесений дополнительных категорий;

- выдачу донесений ASTERIX в режиме IP Multicast;
- выдачу донесений о целях в одном из двух режимов:
  «по обновлению данных»;
  «периодическом»;
- включение в соответствующие выходные данные последней полученной из сообщений информации;
- последовательность отправки донесений ASTERIX cat.021 для одной и той же цели в строгом соответствии с последовательностью значений времени, указанных в элементе данных «время приема сообщения о координатах» (I021/073);
- привязку ко времени UTC данных, передаваемых в донесениях ASTERIX, с использованием встроенного или внешнего источника времени по протоколу NTP с точностью не хуже ± 50 мс для времени приема сообщений и ± 30 мс для времени передачи донесений;
- точность времени приема сообщений в рамках ± 50 мс от фактического времени приема сообщения в течение как минимум 30 мин при потере синхронизации времени с UTC;
- вероятность обновления данных АЗН-В для секторов УВД в соответствии с классами, приведенными в таблице 2:
  для секторов с низкой ИВД (РЦ, ДПП/ДПК) — 96,0 % / 96,5 %;
  для секторов со средней ИВД (РЦ, ДПП/ДПК) — 97,5 % / 97,5 %;
  для секторов с высокой ИВД (РЦ, ДПП/ДПК) — 98,5 % / 98,5 %;
- вероятность длительной потери обновления данных АЗН-В:
  для секторов с низкой ИВД (РЦ, ДПП/ДПК) — 0,222 % / 0,185 %;
  для секторов со средней ИВД (РЦ, ДПП/ДПК) — 0,083 % / 0,074 %;
  для секторов с высокой ИВД (РЦ, ДПП/ДПК) — 0,037 % / 0,03 %;

Таблица 2 — Классификация секторов УВД по интенсивности полетов

Тип сектора УВД	Максимальное количество обслуженных ВС за час	Минимальное количество обслуженных ВС за час	Среднее количество обслуженных ВС за час	Количество обслуженных ВС за год
Низкая интенсивность (маршрут, подход/круг)	18/18	10/10	0,3/0,3	75 000/80 000
Средняя интенсивность (маршрут, подход/круг)	32/28	16/16	0,4/0,4	140 000/135 000
Высокая интенсивность (маршрут, подход/круг)	54/42	28/26	0,4/0,4	250 000/215 000

- суммарную максимальную задержку, измеряемую от момента получения сообщения о позиции до момента отправки системой АЗН-В донесения о цели, не более 1,5 с;
- среднее время между критическими отказами (полная потеря воздушной обстановки в секторе/нескольких соседних секторах УВД продолжительностью более 60 с) оборудования системы АЗН-В не менее 10 000 часов (исключая средства передачи данных внутри системы);
- среднее время между критическими отказами средств передачи данных внутри системы не менее 10 000 часов;
- среднее время восстановления (от момента приезда ремонтной бригады до восстановления работоспособности системы АЗН-В) не более 30 мин;
- средний срок службы не менее 15 лет;
- предоставление интерфейса для внешнего контроля с использованием SNMP, HTTP или другого протокола, позволяющего осуществлять контроль системы АЗН-В;
- установку оператором как минимум двух режимов: «Работа» и «Регламент»;
- изменение режима работы и настроек только авторизованному персоналу;
- сообщение как минимум о двух состояниях: «Норма» и «Отказ» ;
- прием и обработку данных как минимум от 250 отдельных целей, находящихся в границах зоны действия системы АЗН-В;
- следующие требования по контролю и управлению:

непрерывный контроль технического состояния и управление с рабочего места инженерно-технического персонала режимом работы системы и ее элементов;

автоматическую реконфигурацию системы АЗН-В при отказах ее зарезервированных элементов;

автоматическую индикацию текущей конфигурации системы АЗН-В, изменений технического состояния и режимов ее работы;

прием от составляющих элементов системы АЗН-В и отображение сообщений функционального контроля;

- следующие требования по документированию (регистрации) и воспроизведению информации:

непрерывную функционально независимую регистрацию всей исходящей информации к потребителям;

непрерывную регистрацию информации о состоянии и работоспособности оборудования;

воспроизведение зарегистрированной информации в заданном временном интервале.

3.8.3.5 Прикладное программное обеспечение системы АЗН-В должно выполнять следующие функции:

- управление системой;
- обеспечение сетевых интерфейсов;
- запись и воспроизведение исходных данных и данных в формате ASTERIX;
- отображение данных АЗН-В и конфигурационных данных.

3.8.3.6 Требования к способам взаимодействия с внешними потребителями приведены в приложении Г.

3.9 Оборудование многопозиционной системы наблюдения (широкозонной)

3.9.1 Общие сведения

МПСН-Ш предназначена для определения местоположения и управления движением воздушных судов, оборудованных ответчиками, работающими в международном диапазоне (режимах A/C и S), в верхнем и нижнем воздушном пространстве.

3.9.2 Состав оборудования

Состав оборудования МПСН-Ш:

- не менее четырех приемных станций;
- передающая станция;
- сервер-концентратор;
- терминалы: местный, дистанционный, удаленный;
- контрольный ответчик;
- контрольный индикатор;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Примечание — Количество и необходимость поставки определяются проектными решениями.

3.9.3 Тактико-технические требования

3.9.3.1 МПСН-Ш должна принимать и обрабатывать информацию от ВС с приемоответчиками, работающими в режимах A/C и S, и оборудованием генерации расширенных сквиттеров (АЗН-В 1090 ES). МПСН-Ш должна определять координаты целей независимо от информации, содержащейся в сообщениях АЗН-В.

Примечание — Требования к форматам сигнала изложены в приложении Д.

3.9.3.2 МПСН-Ш должна отождествлять правильно и сопровождать два ВС с идентичными адресами воздушного судна, разделенных расстоянием 18,52 км и более в пределах установленной зоны наблюдения.

Примечание — Зона наблюдения МПСН-Ш определяется как объем воздушного пространства, зависящий от расположения приемных станций и запросчиков МПСН-Ш.

3.9.3.3 МПСН-Ш должна обеспечивать сопровождение не менее 250 целей в установленной для нее зоне действия.

3.9.3.4 При превышении установленного порогового значения количества сопровождаемых целей МПСН-Ш должна включить индикатор переполнения, а также бит ASTERIX OVL в элемент I019/550 в отчете о статусе системы.

3.9.3.5 МПСН-Ш должна выдавать в системы УВД следующую информацию о ВС в форматах ASTERIX cat.020, cat.019:

- данные отчета о цели (график/маршрут) — отчеты ASTERIX cat.020;
- служебные сообщения (общий статус системы, статус подсистемы, исходное местоположение МПСН-Ш) — отчеты ASTERIX cat.019 или cat.025.

3.9.3.6 МПСН-Ш должна обеспечивать прием и обработку ответных сигналов приемоответчиков режимов A/C на частотах (1090 ± 3) МГц.

Требования к характеристикам сигналов изложены в приложении Е. Характеристики ответных сигналов приемоответчиков режимов A/C на частотах (1090 ± 3) МГц приведены в Е.2 (приложение Е).

3.9.3.7 МПСН-Ш должна обеспечивать прием и обработку ответных сигналов приемоответчиков с режимом S на частоте (1090 ± 1) МГц.

Требования к характеристикам сигналов изложены в приложении Е. Характеристики ответных сигналов приемоответчиков с режимом S на частоте (1090 ± 1) МГц приведены в Е.2 (приложение Е).

3.9.3.8 МПСН-Ш должна обеспечивать запросы в режимах A/C и S.

Требования к характеристикам сигналов изложены в приложении Е. Характеристики запросных сигналов в режимах A/C и S приведены в Е.3 (приложение Е).

3.9.3.9 МПСН-Ш:

- не должна использовать запросы общего вызова в режиме S (UF11) и запрос общего вызова в режиме A/C/S (запрос с длительным P_4 = 1,6 мкс);
- в передаваемых запросах не должна использовать протоколы блокировки;
- не должна передавать запросы устройствам, не являющимся приемоответчиками;
- частота запросов целей в режиме S должна автоматически регулироваться с учетом «пассивно» принимаемых данных;
- коды идентификатора запросчика (II) или идентификатора наблюдения (SI) должны быть конфигурируемыми параметрами;
- при переходе в режим работы «Включено» должна обеспечивать возможность автоматически включать передачу запросов;
- при переходе в режим работы «Регламент» должна обеспечивать возможность автоматически прекращать передачу запросов;
- передающие станции должны осуществлять контроль исправности линии связи с центральным процессором, и в случае ее потери передающая станция должна автоматически прекратить передачу сигналов запросов;
- должна предотвращать излучение запросных сигналов с мощностью, превышающей максимально допустимое значение, настраиваемое для каждой передающей станции в отдельности;
- должна предотвращать излучение запросных сигналов с частотой, превышающей максимально допустимое значение, настраиваемое для каждой передающей станции в отдельности.

3.9.3.10 МПСН-Ш должна обеспечивать:

- непрерывную (за период 1 мес) функционально независимую архивацию всей входящей и исходящей информации от/на центр ОВД;

- непрерывное (за период 1 мес) архивирование информации о состоянии и работоспособности оборудования;
- воспроизведение (вне реального времени) на инструментальном ПК архивной входящей и исходящей информации в заданном временном интервале.

3.9.3.11 Мощность передачи запросов МПСН-Ш должна быть управляемой (регулируемой).

Примечание — Мощность передаваемых адресных сигналов запросов может автоматически регулироваться с учетом расстояния между передающей станцией и запрашиваемой целью.

3.9.3.12 Излучение паразитных незатухающих колебаний не должно превышать 76 дБ ниже уровня 1 Вт.

3.9.3.13 Для передач сигналов запроса должна использоваться вертикальная поляризация.

3.9.3.14 МПСН-Ш должна выдавать изменения информации идентификатора ВС и кода режима А с вероятностью не ниже 95 % в течение времени, не превышающего трех интервалов обновления:
- 24 с для трассовой зоны;
- 12 с для аэродромной зоны.

Примечание — Данное требование не учитывает отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.15 МПСН-Ш должна выдавать изменения информации по аварийным кодам и специальной идентификации местоположения (SPI) с вероятностью не ниже 95 % в течение времени, не превышающего интервал обновления:
- 8 с для трассовой зоны;
- 4 с для аэродромной зоны.

Примечание — Данное требование не учитывает отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.16 Вероятность обнаружения местоположения ВС в течение заданного интервала обновления должна превышать или быть равной:
- 97 % — в течение интервала обновления 8 с для любой цели режимов RBS и S в трассовой зоне;
- 97 % — в течение интервала обновления 4 с для любой цели режимов RBS и S в аэродромной зоне.

Примечание — Данное требование не учитывает отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.17 Вероятность пропусков данных о местоположении ВС в интервал времени, превышающий на 10 % трехкратный интервал обновления (26,4 с для трассовой зоны и 13,2 с для аэродромной зоны), должна быть меньше или равна 0,1 %.

Примечание — Данное требование не учитывает отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.18 Вероятность ложного обнаружения ВС в трассовой и аэродромной зоне должна быть меньше или равна 0,1 %.

Примечания

1 Вероятность ложного обнаружения включает вероятность дробления цели.

2 Данное требование не учитывает отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.19 МПСН-Ш должна предоставлять в течение заданного интервала обновления:
- адрес ВС с вероятностью, превышающей или равной 99 %;
- код режима А с вероятностью, превышающей или равной 98 %;
- код режима С с вероятностью, превышающей или равной 96 %.

Примечание — Данное требование не учитывает отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.20 Вероятность ложного декодирования следующих параметров ВС должна быть меньше или равна 0,1 %:
- адреса режима S;
- кода идентификации режима А;
- кода режима С;
- идентификатора ВС.

Примечание — Данное требование не учитывает отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.21 Погрешности горизонтального местоположения ВС (СКО) не должны превышать:
- 350 м для трассовой зоны;
- 150 м для аэродромной зоны.

Примечания

1 Погрешность горизонтального местоположения вычисляется для времени применимости (время применимости — время передачи воздушным судном сигналов, по которым МПСН-Ш определила местоположение ВС).

2 Данное требование не учитывает отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.22 МПСН-Ш должна обеспечивать временны́е отметки местоположений ВС, синхронизированных с UTC.

Погрешность синхронизации между временно́й отметкой (истинное время UTC), привязанной к отчету о ВС, и временем применимости должна быть меньше или равна 100 мс.

3.9.3.23 МПСН-Ш должна иметь разрешающую способность позиционирования по положению для двух близкорасположенных целей, оборудованных приемоответчиками с режимом A/C с разными кодами режима А, в пределах двух горизонтальных эшелонирований в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Горизонтальное эшелонирование	Тип воздушного пространства	
	Трассовый вариант	Аэродромный вариант
Эшелонирование 1	3500 м	1200 м
Эшелонирование 2	7000 м	3500 м

Вероятность определения местоположения двух разных целей, оборудованных приемоответчиками с режимом A/C, в пределах заданного интервала обновления должна превосходить или быть равной:
- 60 % для эшелонирования 1;
- 98 % для эшелонирования 2.

Примечание — Значение вероятности для эшелонирования 2 превышает значение вероятности определения местоположения (3.9.2.16), поскольку оно определено для конкретного случая пары воздушных судов с известным эшелонированием.

Вероятность правильного определения кода режимов А и С двух разных целей, оборудованных приемоответчиками с режимом A/C, в пределах заданного интервала обновления должна быть больше или равной:
- 30 % для эшелонирования 1;
- 90 % для эшелонирования 2.

Примечание — Данные требования не учитывают отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.24 Время инициирования трека должно быть меньше или равно трем заданным интервалам обновления с вероятностью 99 %.

Примечание — Данное требование не учитывает отклонения из-за проблем с приемоответчиком.

3.9.3.25 МПСН-Ш для трассовой и аэродромной зон в режиме вывода информации должна обеспечивать задержку обработки меньше или равной 1 с, отмеряемой от момента приема сигнала от цели приемными станциями и до выдачи МПСН-Ш отчета о цели.

3.9.3.26 МПСН-Ш в режиме вывода данных с периодической задержкой, когда в течение периода выдачи передается последнее полученное измеренное местоположение, должна обеспечивать максимальную задержку обработки меньше или равной продолжительности периода выдачи плюс 1 с.

3.9.3.27 МПСН-Ш в прогнозируемом периодическом режиме вывода данных, когда на момент выдачи передается прогнозируемое местоположение, должна обеспечивать максимальную задержку обработки меньше или равной 0,5 с.

3.9.3.28 Обязательные элементы отчетов о цели

Примечание — Соответствующий элемент данных в отчете о цели cat.020 указан в скобках.

Идентификатор источника данных (I020/010). Системный код идентификации (SIC) и системный код региона (SAC) согласно определению в стандарте ASTERIX должны быть изменяемыми.

Дескриптор отчета о цели (I020/020). Данный дескриптор должен содержать, как минимум, следующую информацию:

- TYP — источники сигналов, задействованные в измерении MLAT;
- RAB — индикатор полевого контрольного устройства;
- SPI — наличие SPI;
- GBS — статус наземного бита.

Время суток (I020/140). Время суток должно представлять время применимости отчета о цели, выраженное во времени суток UTC.

Если в отчете о цели указано горизонтальное местоположение, время суток должно представлять время применимости данных о горизонтальном местоположении.

Горизонтальное местоположение в координатах ПЗ-90.11. МПСН-Ш должна выдавать горизонтальное местоположение антенны приемоответчика ВС в координатах ПЗ-90.11.

Точность местоположения (горизонтальная) (I020/REF, PA/SDW). МПСН-Ш должна быть способна обеспечивать точность горизонтального местоположения в единицах среднеквадратических отклонений и ковариации.

Точность горизонтального местоположения в координатах ПЗ-90.11 должна иметь следующие характеристики:

- σ_{Lat} — среднеквадратическое отклонение широты ПЗ-90.11;
- σ_{Lon} — среднеквадратическое отклонение долготы ПЗ-90.11;
- COV-WGS — компонента ковариации широта/долгота.

Идентификация (код режима 3/А или идентификация воздушного судна) (I020/070 и I020/245). МПСН-Ш должна быть способна выдавать идентификацию рабочей цели в терминах кода режима 3/А и идентификацию воздушного судна.

Код режима 3/А должен сообщаться в отчете вместе со следующими индикаторами:

- проверка;
- искажение;
- экстраполяция — данный индикатор указывает на то, был ли код режима 3/А извлечен из ответного сигнала приемоответчика. Бит экстраполяции назначается, если код не извлекался.

Код режима 3/А должен быть извлечен из сообщения в режиме S или ответного сигнала в режиме А.

Барометрическая высота (I020/090). МПСН-Ш должна выдавать барометрическую высоту, полученную от ВС, в терминах эшелона полета в двоичном представлении. Барометрическая высота, полученная из сообщения в режиме S, должна иметь преимущество перед режимом С, если она доступна и является действительной.

Барометрическая высота должна указываться в отчете со следующими индикаторами:

- проверка;
- искажение.

Барометрическая высота не должна сглаживаться или прогнозироваться.

Возраст (интервал между временем выдачи и временем применимости информации) барометрической высоты должен указываться в каждом отчете о цели ASTERIX, в котором предусмотрена барометрическая высота.

Адрес воздушного судна (I020/220). МПСН-Ш должна обеспечивать адрес воздушного судна для цели в режиме S.

Литер рейса, возможность передачи данных приемоответчиком ACAS (I020/230). МПСН-Ш должна обеспечивать выдачу литера рейса, возможность передачи данных приемоответчиком и возможности оборудования ACAS для цели в режиме S.

Специальная идентификация местоположения (SPI). МПСН-Ш должна обеспечивать передачу SPI. SPI должна выдаваться, если она доступна от одного из следующих источников:

- ответ в режиме А;
- ответ в режиме S;
- расширенный сквиттер в режиме S.

Индикатор дублирующего или недействительного адреса воздушного судна (I020/030). МПСН-Ш должна указывать дублирующий или недействительный адрес воздушного судна с помощью соответствующего элемента данных в ASTERIX cat.020.

Время передачи отчета ASTERIX (I020/REF, TRT). МПСН-Ш должна обеспечивать время передачи отчета ASTERIX в каждом отчете о цели, в котором предусмотрен какой-либо элемент возраста данных (I020/REF, поле DA).

Данные о статусе. МПСН-Ш должна выдавать следующие данные о статусе и служебные сообщения с помощью ASTERIX cat.019:

- тип сообщения (периодическое, событийное);
- идентификатор источника данных;
- время суток;
- системный статус;
- индикатор переполнения системы;
- подробный статус сервера-концентратора;
- подробный статус приемных станций;
- подробный статус контрольно-референсного ответчика (при наличии контрольно-референсного ответчика) в МПСН-Ш);
- индикатор действительности времени.

Примечание — Индикатор действительности времени указывает на то, что система синхронизирована с UTC. Если система не синхронизирована с UTC, система будет переведена в состояние «Отказ».

МПСН-Ш должна выдавать сервисные донесения в формате ASTERIX cat.025.

3.9.3.29 Средний ресурс должен составлять не менее 100 000 ч.

3.9.3.30 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

3.9.3.31 Средняя наработка на отказ оборудования МПСН-Ш должна составлять не менее 30 000 ч.

3.9.3.32 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

Примечание — Без учета времени доставки ЗИП на объект.

3.10 Оборудование многопозиционной системы наблюдения (аэродромной)

3.10.1 Общие сведения

МПСН-А предназначена для определения местоположения и управления движением воздушных судов, спецавтотранспорта, технических средств и других объектов, оборудованных ответчиками, находящихся на посадочной прямой и рабочей площади аэродрома (площади маневрирования и перроне, рулежных дорожках и местах стоянок воздушных судов).

3.10.2 Состав оборудования

Состав оборудования МПСН-А:

- не менее четырех приемных станций;
- не менее двух передающих станций;
- не менее двух наземных контрольных приемоответчиков;
- центральный процессор;
- выносной терминал управления.
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Примечание — Количество и необходимость поставки определяются проектными решениями.

3.10.3 Тактико-технические требования

3.10.3.1 МПСН-А должна обеспечивать:

а) сопряжение с системой управления наземным движением и контроля A-SMGCS и автоматизированными системами (комплексами средств автоматизации) управления воздушным движением (УВД) или аппаратурой отображения диспетчерских пунктов УВД (через A-SMGCS);

б) прием и обработку сигналов от ВС на частоте (1090 ± 3) МГц в режимах RBS и S;

в) прием сигналов расширенного сквиттера от ВС и ТС, оборудованных аппаратурой автоматического зависимого наблюдения ADS-B 1090 ES (форматы DF = 17 и DF = 18) на частоте (1090 ± 1,0) МГц.

Примечание — Требования к форматам сигналов DF = 17 и DF = 18 изложены в приложении В;

г) прием самогенерируемого сигнала с периодом обновления:

- 0,5 с от движущихся ВС/ТС;
- 5 с от ВС/ТС в неподвижном состоянии;

д) прием самогенерируемого сигнала с увеличенным периодом обновления:

- при передвижении ВС/ТС на земле:
  2 с сигнала местоположения,
  5 с сигнала с опознавательными данными;

- ВС/ТС в неподвижном состоянии:
  5 с сигнала местоположения,
  10 с сигнала с опознавательными данными;

е) передачу запросов собственным(и) запросчиком(ами) на частоте (1030 ± 0,01) МГц;

ж) вероятность частоты обновления данных в режиме S с периодом 1 с:

- на перроне не менее 0,7;
- на ВПП и РД не менее 0,95;
- на стоянках (исключая стоянки на перроне) не менее 0,5;
- для ВС, находящихся в полете, не менее 0,95;

и) точность определения координат ВС/ТС на ВПП, РД и при маневрировании на перроне не хуже 7,5 м с доверительной вероятностью 0,95;

к) точность определения координат ВС/ТС на стоянке (исключая стоянки на перроне), усредненная за 5 с не хуже 20 м с доверительной вероятностью 0,95;

л) точность определения координат ВС не хуже:

- 20 м на расстоянии до 4600 м от порога ВПП;
- 40 м на расстоянии от 4600 до 9260 м от порога ВПП;

м) вероятность обнаружения ВС/ТС в режиме S за время 2 с на ВПП, РД и перроне не менее 0,999;

н) вероятность обнаружения ВС/ТС в режиме S за время 5 с на стоянках (исключая стоянки на перроне) не менее 0,999;

п) вероятность правильной идентификации ВС/ТС (PID) не менее 0,999;

р) МПСН-А должна обеспечивать обнаружение, идентификацию и сопровождение не менее 300 целей в установленной для нее зоне действия;

с) задержку между принятием сигнала режима S и выдачей выходного сообщения не более 0,5 с;

т) время установления рабочего режима не более 3 мин;

у) время введения ВС/ТС в режим сопровождения не более 5 с;

ф) вероятность ложного обнаружения (PFD) менее 10^{-4};

х) вероятность ложной идентификации ВС/ТС за 5 с менее 10^{-6};

ц) определение местоположения ВС/ТС в национальной системе координат пользователя с возможностью пересчета в системы координат WGS-84;

ш) автоматическую калибровку и оценку целостности МПСН-А в процессе ее работы.

3.10.3.2 Максимальная частота запроса МПСН-А не должна приводить к перегрузке ответчиков в поле ВРЛ.

3.10.3.3 МПСН-А должна обеспечивать документирование и воспроизведение координатной информации о текущем положении ВС и техническом состоянии системы.

3.10.3.4 Средний ресурс должен составлять не менее 100 000 час.

3.10.3.5 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

3.10.3.6 Средняя наработка на отказ оборудования МПСН-А должна составлять не менее 30 000 час.

3.10.3.7 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

Примечание — Без учета времени доставки ЗИП на объект.

3.11 Оборудование видеонаблюдения

3.11.1 Общие сведения

Комплекс средств автоматизации удаленного видеонаблюдения за воздушными судами, транспортными средствами, людьми на площади маневрирования аэродрома, а также за воздушными судами, совершающими взлет и посадку, предназначен для обеспечения наблюдения (обнаружения и распознавания) с диспетчерских пунктов ОВД за движением ВС (1—4-го классов), ТС (эксплуатируемых на аэродроме), людей на аэродроме, а также ВС, выполняющих взлет и посадку. Обнаружение и распознавание малозаметных (малоконтрастных, замаскированных и т. п.) объектов не является задачей КСА УВН.

3.11.2 КСА УВН должна обеспечивать отображение следующих видов изображений:

- панорамное изображение видимого (ТВ) диапазона;
- панорамное изображение ИК-диапазона;

- изображение видимого (ТВ) диапазона, обеспечивающее детализированный просмотр произвольной области аэродрома [выполняет функцию бинокля в видимом (ТВ) диапазоне];
- изображение ИК-диапазона, обеспечивающее детализированный просмотр произвольной области аэродрома (выполняет функцию бинокля в ИК-диапазоне);
- изображение видимого (ТВ) диапазона для детального просмотра определенных, фиксированных, зон панорамы;
- изображение ИК-диапазона для детального просмотра определенных, фиксированных, зон панорамы.

Примечание — Наличие ИК стационарных и ИК PTZ-камер обязательно только для КСА УВН уровня наблюдения 3 и выше.

3.11.3 Тактико-технические требования

3.11.3.1 Общие требования

КСА УВН должен обеспечивать решение следующих основных задач:

- обнаружение и распознавание ВС, ТС и других объектов, находящихся в пределах зоны видимости камер;
- обнаружение и распознавание ВС, совершающих взлет и посадку, находящихся в пределах зоны видимости камер;
- отображение информации видеонаблюдения на рабочих местах пользователей (диспетчеров обслуживания воздушного движения);
- документирование и воспроизведение информации наблюдения.

Панорамные ТВ- и ИК-изображения КСА УВН должны обеспечивать видимость в следующих диапазонах:

- по горизонтали (по азимуту) — от 60° до 360°;
- по вертикали (по углу места) — от 10° до 60°.

Точные значения для объекта установки определяются исходя из требований к объекту.

Зона обзора (зона наведения) ТВ и ИК PTZ-камер должна составлять:

- по горизонтали (по азимуту) — 360°;
- по вертикали (по углу места) ± 40° от линии горизонта.

По характеристикам видеонаблюдения в зависимости от условий наблюдения КСА УВН подразделяются по уровням: 1, 2, 3 и выше.

КСА УВН уровня наблюдения 1 должен обеспечивать наблюдение в условиях:

- время суток — день;
- видимость — без ограничений (более 10 000 м).

КСА УВН уровня наблюдения 2 должен обеспечивать характеристики видеонаблюдения, предъявляемые к КСА УВН уровня наблюдения 1, а также наблюдение в условиях:

- время суток — день;
- видимость — от 2000 м до 10 000 м.

КСА УВН уровня наблюдения 3 должен обеспечивать характеристики видеонаблюдения, предъявляемые к КСА УВН уровня наблюдения 1, а также наблюдение в условиях:

- время суток — сумерки и ночь;
- видимость — без ограничений (более 10 000 м).

По уровню автоматизации функции КСА УВН подразделяются по уровням: 1, 2.

КСА УВН должен обеспечивать обработку и отображение данных видеонаблюдения в реальном масштабе времени, при этом максимальная задержка отображения данных от источников информации (камер) должна составлять не более 1,0 с.

При пропаданиях или задержках отображения информации наблюдения от любой из подключенных камер на время более 2,0 с вместо изображения от соответствующей камеры должна выводиться предупреждающая информация с указанием номера отказавшей камеры. Предупреждающая информация должна регистрироваться средствами КСА УВН.

Примечание — Указанная задержка отображения данных от источников информации (камер) включает задержку, вносимую каналами передачи данных.

Во всех режимах наблюдения должны отсутствовать искажения и дрожания изображения, не позволяющие выполнять обнаружение и распознавание объектов наблюдения пользователем.

Требования по обеспечению функционирования оборудования КСА УВН

КСА УВН должен сохранять работоспособность с обеспечением заданных характеристик при установке на открытом воздухе и в неотапливаемых помещениях:

- в воздушном потоке со скоростью до 20 м/с,
- при атмосферных конденсированных осадках (роса, иней) и атмосферных выпадаемых осадках (дождь, снег), а также при образовании наледи,
- при интегральной поверхностной плотности потока энергии солнечного излучения (верхнее рабочее значение) — 1125 Вт/м^2, в том числе при плотности потока ультрафиолетовой части спектра (длина волн 280—400 нм) — 68 Вт/м^2.

Средний ресурс должен составлять не менее 100 000 час.

Средний срок службы должен составлять не менее 10 лет.

Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 5000 час.

Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

Коэффициент готовности должен быть не менее 0,98.

Средства передачи данных от АМН до средств обработки и хранения данных должны иметь 100%-ный резерв.

Средства передачи данных должны обеспечивать пропускную способность по линиям связи не менее 1 Гбит/с.

Конструкция мачт (опор), предназначенных для размещения модулей наблюдения и устанавливаемых на открытом воздухе, должна обеспечивать устойчивость от разрушения и опрокидывания в воздушном потоке со скоростью до 50 м/с.

Конструкция модулей наблюдения должна обеспечивать защиту (очистку) ТВ, ИК и PTZ-камер от загрязнений, в том числе от дождя, пыли, песка и налипания снега.

В состав КСА УВН должны входить следующие средства отображения информации автоматизированных рабочих мест пользователей (диспетчеров обслуживания воздушного движения):

- АРМ диспетчера, контролирующего движение воздушных судов визуальным наблюдением, — не менее 2;
- АРМ руководителя полетов — не менее 1.

Примечание — Количество и тип рабочих мест пользователей КСА УВН на конкретном объекте определяются составом рабочей смены органа ОВД.

В состав АРМ диспетчера, контролирующего движение воздушных судов визуальным наблюдением, должны входить:

а) панорамный индикатор с характеристиками:

- разрешение по вертикали — не менее 1080 пикселей;
- разрешение по горизонтали:

при обеспечении максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° — не менее 5760 пикселей,

при обеспечении максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 15° — не менее 11 520 пикселей;

- размеры индикатора на рабочей дальности от пользователя обеспечивают минимальный угловой размер элемента разрешения в любой точке индикатора не менее одной угловой минуты.

Примечание — Размеры панорамного индикатора по горизонтали и по вертикали рассчитывают по формуле

$$L = N \cdot D \cdot \mathrm{tg}(a),$$

где N — количество элементов разрешения по горизонтали (вертикали),

D — расстояние от пользователя до максимально удаленной точки панорамного индикатора,

a — одна угловая минута (угловое разрешение глаза человека со 100 %-ным зрением);

б) индикатор детального обзора размером не менее 21" по диагонали и разрешением не менее 1920×1080 пикселей;

в) средства (органы) управления режимами отображения и камерами.

Примечание — Допускается отображение органов управления режимами отображения и камерами, формируемых программным способом, на индикаторе детального обзора.

В состав АРМ руководителя полетов должны входить:

- индикатор детального обзора размером не менее 21" по диагонали и разрешением не менее 1920x1080 пикселей;

- средства управления режимами отображения и камерами.

3.11.3.2 Требования к характеристикам видеонаблюдения (обнаружение и распознавание) (УРОВЕНЬ 1)

В режиме панорамного наблюдения должно обеспечиваться обнаружение объектов:

- человека — на дальности не менее 350 м (550 м) от местоположения модуля наблюдения с обеспечением максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° (до 15°);

- ТС и ВС, находящихся на площади маневрирования, — на дальности не менее 1100 м (1500 м) от местоположения модуля наблюдения с обеспечением максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° (до 15°);

- ВС, заходящего на посадку, — на дальности не менее 3000 м от местоположения модуля наблюдения.

В режиме детального наблюдения с использованием ТВ PTZ-камеры должно обеспечиваться распознавание объектов:

- человека — на дальности не менее 2000 м от местоположения модуля наблюдения;

- ТС и ВС, находящихся на площади маневрирования, — на дальности не менее 3500 м от местоположения модуля наблюдения;

- ВС, заходящего на посадку, — на дальности не менее 5000 м от местоположения модуля наблюдения.

3.11.3.3 Требования к характеристикам видеонаблюдения (обнаружение и распознавание) (УРОВЕНЬ 2)

В режиме панорамного наблюдения должно обеспечиваться обнаружение объектов:

- человека — на дальности не менее 350 м (550 м) от местоположения модуля наблюдения с обеспечением максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° (до 15°);

- ТС и ВС, находящихся на площади маневрирования, — на дальности не менее 1100 м (1500 м) от местоположения модуля наблюдения с обеспечением максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° (до 15°);

- ВС, заходящего на посадку, — на дальности не менее 3000 м от местоположения модуля наблюдением (при видимости не менее 7000 м).

В режиме детального наблюдения с использованием ТВ PTZ-камеры должно обеспечиваться распознавание объектов:

- человека — на дальности не менее 2000 м от местоположения модуля наблюдения (при видимости не менее 3000 м);

- ТС и ВС, находящихся на площади маневрирования, — на дальности не менее 3500 м от местоположения модуля наблюдениями видимости не менее 7000 м);

- ВС, заходящего на посадку, — на дальности не менее 5000 м от местоположения модуля наблюдения (при видимости не менее 10 000 м).

3.11.3.4 Требования к характеристикам видеонаблюдения (обнаружение и распознавание) (УРОВЕНЬ 3)

В режиме панорамного наблюдения должно обеспечиваться обнаружение объектов:

а) в сумерках с использованием ТВ камер:

- человека — на дальности не менее 350 м (550 м) от местоположения модуля наблюдения с обеспечением максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° (до 15°);

- ТС и ВС, находящихся на площади маневрирования, — на дальности не менее 1100 м (1500 м) от местоположения модуля наблюдения с обеспечением максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° (до 15°);

- ВС, заходящего на посадку, — на дальности не менее 3000 м от местоположения модуля наблюдения;

б) ночью, при минимальной тепловой контрастности объекта 2° С, с использованием ИК камер:

- человека — на дальности не менее 350 м (550 м) от местоположения модуля наблюдения с обеспечением максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° (до 15°);

- ТС и ВС, находящихся на площади маневрирования, — на дальности не менее 1100 м (1500 м) от местоположения модуля наблюдения с обеспечением максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° (до 15°).

- ВС, заходящего на посадку, — на дальности не менее 3000 м от местоположения модуля наблюдения.

В режиме детального наблюдения должно обеспечиваться распознавание объектов:

а) в сумерках с использованием ТВ PTZ-камеры:

- человека — на дальности не менее 2000 м от местоположения модуля наблюдения;
- ТС и ВС, находящихся на площади маневрирования, — на дальности не менее 3500 м от местоположения модуля наблюдения;
- ВС, заходящего на посадку, — на дальности не менее 5000 м от местоположения модуля наблюдения.

б) ночью, при минимальной тепловой контрастности объекта 2° С, с использованием ИК PTZ-камеры:

- человека — на дальности не менее 1000 м от местоположения модуля наблюдения;
- ТС — на дальности не менее 1700 м от местоположения модуля наблюдения;
- ВС, находящегося на площади маневрирования, — на дальности не менее 2500 м от местоположения модуля наблюдения;
- ВС, заходящего на посадку, — на дальности не менее 3000 м от местоположения модуля наблюдения.

В ночных условиях при «ослеплении» ТВ камер длительность «засветки» не должна превышать 2 с после прекращения освещения камер.

3.11.3.5 Требования к средствам обработки и хранения информации

Средства обработки и хранения информации КСА УВН должны включать внутренний источник единого времени, а также иметь возможность получения сигналов единого времени от внешнего источника для обеспечения компонентов КСА УВН метками точного времени в формате NTP.

Должна обеспечиваться синхронизация внутреннего системного времени КСА УВН с UTC по сигналам ГНСС: ГЛОНАСС или ГЛОНАСС в комбинации с другими созвездиями ГНСС. При использовании для синхронизации сигналов нескольких созвездий ГНСС должна быть обеспечена возможность ручного выбора синхронизации КСА УВН только по сигналам ГЛОНАСС.

В КСА УВН должны обеспечиваться регистрация и хранение в течение не менее 30 суток:

- видеоинформации, поступающей от камер (с частотой регистрации не менее 5 кадр/с);
- видеоинформации, обработанной КСА УВН и отображаемой на рабочих местах пользователей (с частотой регистрации не менее 1 кадр/с);
- информации о конфигурации и текущем состоянии КСА УВН.

В КСА УВН должна быть обеспечена возможность воспроизведения (с привязкой к временным меткам) любого выбранного фрагмента зарегистрированной информации видеонаблюдения и информации о конфигурации и текущем состоянии КСА УВН на рабочем месте технического персонала.

В КСА УВН должна быть предусмотрена возможность записи выбранного фрагмента зарегистрированной информации видеонаблюдения на съемный носитель в стандартном формате (AVI, MPEG, DivX и др.) для воспроизведения на персональном компьютере.

Средства обработки и хранения данных должны иметь 100 %-ный нагруженный резерв.

Должен быть обеспечен резерв производительности средств обработки и хранения данных не менее 30 %.

Требования к автоматизации функций КСА УВН (уровень автоматизации 1)

В части управления отображением КСА УВН должен обеспечивать:

- вывод выбранного фрагмента панорамного изображения с цифровым увеличением;
- переключение изображения с одного АМН на другой (при наличии более одного АМН в составе КСА УВН для наблюдения различных участков аэродрома);
- переключение изображения с одного типа камер на другой (ТВ или ИК) — при наличии в составе КСА УВН камер разного типа;
- переключение изображения с одного типа PTZ-камер на другой (ТВ или ИК) — при наличии в составе КСА УВН PTZ-камер разного типа;
- одновременное отображение одного и того же изображения на различных рабочих местах пользователей (диспетчеров обслуживания воздушного движения);
- возможность установления приоритета управления PTZ-камерами для любого из рабочих мест пользователей (диспетчеров обслуживания воздушного движения);
- возможность изменения масштаба изображения выбранной зоны (объекта) наблюдения.

Требования к КСА УВН (уровень автоматизации 2)

КСА УВН уровня автоматизации 2 должен обеспечивать:

- выполнение требований, предъявляемых к КСА УВН уровня автоматизации 1;
- ручную электронную регулировку (программными средствами) яркости и контрастности изображения;
- возможность синтетического отображения (оконтуривания) и символьного обозначения элементов рабочей площади и стационарных объектов аэродрома (ВПП, РД, средств РТОП и объектов служебной технической застройки и др.);
- возможность оперативного управления камерами детального обзора (PTZ-камерами) с помощью средств (органов) управления, отображаемых на индикаторе рабочего места пользователя (мини-панорама и другие элементы, упрощающие процедуры наведения PTZ-камеры на выбранную зону или объект);
- автоматическое наведение PTZ-камер по команде пользователя на предустановленные участки зоны наблюдения, а также автоматическое изменение предустановленного масштаба изображения.

3.11.3.6 Требования к средствам технического управления и контроля

Средства технического управления и контроля должны обеспечивать непрерывный контроль технического состояния и управление средствами комплекса и каналами передачи данных.

Средства технического управления и контроля КСА УВН должны иметь 100 %-ный нагруженный резерв.

3.11.3.7 Требования к программному обеспечению

Общее (системное) программное обеспечение должно включать операционную систему на базе UNIX-подобной операционной системы, а также сервисное программное обеспечение.

КСА УВН должен обеспечивать целостность и восстановление данных при аппаратных и программных сбоях и отказах.

Программное обеспечение должно иметь защиту от ошибочных действий пользователей (диспетчеров обслуживания воздушного движения).

3.12 Система визуального наблюдения

3.12.1 Общие сведения

3.12.1.1 Система визуального наблюдения предназначена для обеспечения электронно-визуального отображения информации, необходимой для поддержания ситуационной осведомленности диспетчера центра ОВД в контролируемой области наблюдения.

Примечание — Контролируемая область наблюдения — площадь маневрирования аэродрома, перроны, воздушное пространство над взлетно-посадочной полосой, глиссады посадочных курсов и другие участки, визуальный обзор которых необходим органу обслуживания воздушного движения.

3.12.1.2 СВН должен обеспечивать наблюдение в условиях видимости CAVOK. Если метеорологическая оптическая дальность или высота нижней границы облачности устанавливают расстояния видимости меньше, чем расстояние до указанной зоны, то расстояние обнаружения или распознавания объекта принимается равным фактическому расстоянию видимости.

3.12.1.3 СВН должна обеспечивать отображение следующих видов изображений:

- панорамное изображение видимого телевизионного диапазона (ТВ);
- панорамное изображение инфракрасного (ИК) диапазона;
- изображение видимого (ТВ) диапазона, обеспечивающее детализированный просмотр произвольной области аэродрома [выполняет функцию бинокля в видимом (ТВ) диапазоне];
- изображение ИК диапазона, обеспечивающее детализированный просмотр произвольной области аэродрома (выполняет функцию бинокля в ИК диапазоне);
- изображение видимого (ТВ) диапазона для детального просмотра определенных, фиксированных, зон панорамы;
- изображение ИК диапазона для детального просмотра определенных, фиксированных, зон панорамы

3.12.2 Тактико-технические требования

3.12.2.1 Состав изделия:

а) автономный модуль наблюдения, включающий:

- стационарные ТВ камеры с фиксированным угловым полем зрения и фиксированным фокусным расстоянием для формирования панорамного изображения;

- стационарные ИК камеры с фиксированным угловым полем зрения и фиксированным фокусным расстоянием для формирования панорамного изображения (опционально);
- стационарные ТВ камеры с фиксированным угловым полем зрения и фиксированным фокусным расстоянием для формирования детального изображения интересующих зон;
- стационарные ИК камеры с фиксированным угловым полем зрения и фиксированным фокусным расстоянием для формирования детального изображения интересующих зон (опционально);
- совмещенные ТВ и ИК PTZ-камеры для формирования детального изображения выбранных зон и/или объектов;

б) аппаратура передачи данных в составе:
- управляемые коммутаторы с поддержкой режима многоадресного вещания Multicast оптическими интерфейсами и скоростью передачи не менее 1 Gbit/sec;
- маршрутизаторы, программно-аппаратные комплексы защиты информации;
- комплект кабелей для передачи данных;

в) аппаратура обработки и отображения информации, состоящая из:
- автоматизированного рабочего места диспетчера ОВД:
рабочая станция, клавиатура, манипулятор мышь;
панель сенсорная со средствами (органами) управления камерами и режимами отображения, совмещенная с индикатором детального отображения объектов (видео от совмещенной ТВ/ИК PTZ-камеры);
индикатор для детального отображения объектов (видео от совмещенной ТВ/ИК PTZ-камеры, видео от стационарных ТВ/ИК камер для формирования детального изображения интересующих зон) (опционально);
- группового оборудования, включающего:
средства обработки и хранения данных;
средства контроля и управления оборудованием АРМ, АМН и аппаратуру передачи данных;
- средства для отображения панорамного изображения контролируемой области наблюдения в формате «вид из окна» (далее — видеопанорама) с размещением либо на рабочем месте диспетчера (индивидуальная панорама) либо на стене (коллективная панорама);
- АРМ системы технического контроля и управления, администрирования и воспроизведения регистрируемой видеоинформации.

Примечание — Количество рабочих мест, состав средств отображения информации на конкретном диспетчерском пункте определяется техническим заданием на оснащение объекта;

г) комплект запасного имущества и принадлежностей и комплект инструментов и принадлежностей;

д) комплект эксплуатационной документации;

е) источники бесперебойного питания (опционально).

3.12.2.2 Задачи, решаемые системой визуального наблюдения

СВН на основе обработки информации от средств (источников) оптико-электронного наблюдения (далее — камеры), входящих в состав СВН, должна обеспечивать выполнение функций, связанных с визуальным наблюдением при осуществлении аэродромного диспетчерского обслуживания с дистанционного ДП.

СВН решает следующие задачи:

- замена вида из окна диспетчерского пункта целостным отображением контролируемой области наблюдения на видеопанораме, позволяющей диспетчеру обнаруживать, распознавать объекты наблюдения.

Примечание — Объекты наблюдения — ВС, транспортные средства, человек, животные;

- отображение участка контролируемой области наблюдения в отдельном окне на видеопанораме или на отдельном индикаторе в увеличенном масштабе изображения, позволяющее диспетчеру распознавать объект наблюдения посредством наведения PTZ-камеры и слежения за ним в ручном или автоматическом режиме;
- отображение в отдельном окне на видеопанораме или на отдельном индикаторе нескольких заранее предустановленных участков контролируемой области наблюдения посредством использования стационарных ТВ/ИК камер для формирования детального изображения, позволяющее диспетчеру до-

полнительно сфокусировать внимание на обнаружении и распознавании объектов наблюдения в «точках повышенного внимания»;

- документирование и воспроизведение информации видеонаблюдения, состояния СВН, действий диспетчеров ОВД и инженерно-технического персонала.

3.12.2.3 Требования по надежности и долговечности

Средний срок службы СВН до списания или полной выработки ресурса должен быть не менее 10 лет.

Оборудование систем обработки и хранения информации, сетевое оборудование и аппаратура передачи данных должны поддерживать технологию «горячей» замены.

Должно быть предусмотрено автоматическое переключение с отказавших зарезервированных (дублированных, при наличии) функциональных элементов на резервные, а также ручное переключение на резервное с помощью средств технического управления и контроля.

Время запуска отдельного модуля (сервера, дискового массива, сетевого оборудования, аппаратуры обработки и отображения рабочего места) после включения электропитания не должно превышать 6 мин.

Время начала отображения видеоинформации на АРМ после начального включения электропитания всех модулей (серверов и рабочих мест) не должно превышать 7 мин.

Время перезапуска отдельного АРМ после команды на перезапуск не должно превышать 6 мин, сервера и сетевого оборудования — не более 8 мин.

Оборудование СВН должно обеспечивать следующие характеристики надежности и долговечности:

- средний ресурс — не менее 80 000 ч;
- среднее время наработки на отказ — не менее 10 000 ч;
- среднее время восстановления (без учета времени доставки ЗИП) — не более 60 мин;
- гарантийный срок эксплуатации — не менее 1 года.

Примечания

1 Под отказом понимается:

- отсутствие видеоинформации, обеспечивающей решение задач, реализуемых на средствах отображения в течение времени более 2 с;
- нарушение целостности изображения в течение времени более 2 с;
- невыдерживание установленного времени автономной работы СВН;
- задержка обработки, передачи и отображения данных видеонаблюдения от реального времени на время более 1,0 с.

Не является отказом СВН отказ, вызванный отказом средств, не входящих в состав СВН.

2 Под временем восстановления понимаются все корректирующие действия по техническому обслуживанию, как-то: демонтаж, замена, регулировка, соответствующие функциональные проверки и перезапуск. При замене типового элемента замены (ТЭЗ) СВН не должна требовать участия специалистов завода-изготовителя для корректировки изображения.

3.12.2.4 Требования к эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта

СВН должна обеспечивать работу в непрерывном, круглосуточном режиме.

Средства ТУК должны обеспечивать контроль работоспособности до уровня ТЭЗ.

Должно быть предусмотрено диагностирование и техническое обслуживание с периодическим контролем аппаратных средств системы.

3.12.2.5 Требования по электропитанию

Аппаратура СВН должна быть рассчитана на электропитание от электросети переменного тока напряжением 230 В ± 10 % и частотой (50 ± 1) Гц.

Средства электропитания СВН должны обеспечивать защиту оборудования от кратковременных бросков напряжения и его бесперебойную работу при пропадании напряжения в электросети на время не менее 15 мин.

3.12.2.6 Общие требования

СВН должна сохранять работоспособность с обеспечением характеристик в следующих условиях:

а) оборудование, устанавливаемое на открытом воздухе и в неотапливаемых помещениях:

- при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- при относительной влажности воздуха до 98 % при 25 °С;

- при атмосферном давлении до 70 кПа (525 мм рт. ст.);
- в воздушном потоке со скоростью до 20 м/с;
- при атмосферных конденсированных осадках (роса, иней) и атмосферных выпадаемых осадках (дождь, снег), а также при образовании наледи;

б) оборудование, устанавливаемое в отапливаемых помещениях и сооружениях:

- при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С;
- при относительной влажности воздуха до 80 % при 25 °С;
- при атмосферном давлении до 70 кПа (525 мм рт. ст.).

Конструкция мачт (опор), предназначенных для размещения АМН и устанавливаемых на открытом воздухе, должна обеспечивать устойчивость от разрушения и опрокидывания в воздушном потоке со скоростью до 50 м/с.

Конструкция АМН должна обеспечивать работу, защиту (очистку) ТВ, ИК и PTZ-камер от загрязнений, в том числе от дождя, пыли, песка, налипания снега, и предотвращать обледенение.

СВН должна обеспечивать видеонаблюдение и отображение информации в следующих режимах:

а) режим панорамного наблюдения — видеонаблюдение и отображение панорамного изображения аэродрома в пределах контролируемой области наблюдения в формате «вид из окна» для решения задач обнаружения, распознавания и захвата на автосопровождение объектов наблюдения.

Примечание — Автосопровождение — функция системы визуального наблюдения на основе поступающего видеоизображения от ТВ/ИК камер формирования панорамного изображения обнаруживать, маркировать и непрерывно сопровождать обнаруженные цели в автоматическом режиме в контролируемой области наблюдения;

б) режим детального наблюдения (PTZ-камера) — видеонаблюдение и отображение детального изображения с помощью PTZ-камеры — для решения задачи обнаружения, распознавания и непрерывного автоматического слежения за выбранным объектом наблюдения или поочередного наблюдения за объектами наблюдения в нескольких заранее предустановленных участках контролируемой области наблюдения (контроль точек повышенного внимания).

Примечание — Слежение — автоматический режим управления PTZ-камерой, позволяющий обеспечивать оптимальное непрерывное изображение объекта наблюдения, стоящего неподвижно или находящегося в движении на соответствующем индикаторе;

в) режим детального наблюдения (стационарные ТВ/ИК камеры для формирования детального изображения интересующих зон) — видеонаблюдение и одновременное отображение на отдельном индикаторе детальных изображений нескольких заранее определенных участков контролируемой области наблюдения с помощью стационарных ТВ/ИК камер детального изображения — для решения задачи быстрого обнаружения объектов наблюдения в «точках повышенного внимания».

СВН должна обеспечивать обработку и отображение данных видеонаблюдения в реальном масштабе времени, при этом максимальная задержка отображения данных от источников информации (камер) должна составлять не более 1,0 с.

При пропаданиях или задержках отображения информации наблюдения от любой из камер АМН на время более 1,0 с вместо изображения от соответствующей камеры должна выводиться предупреждающая информация. Сигнализация о неисправности должна выводиться на экран АРМ средств технического управления и контроля. Время от возникновения отказа до отображения информации о нем не должно превышать 2 с.

СВН должна обладать открытой модульной архитектурой с возможностью наращивания программно-аппаратных средств и решаемых функциональных задач, в том числе подключения дополнительных камер для формирования детального изображения.

Оборудование СВН должно обеспечивать сохранение ранее заданного состояния управляемых и контролируемых объектов в случае отказа аппаратуры СТКУ и переключения источников электроснабжения.

3.12.2.7 Требования к средствам оптико-электронного наблюдения

Зона видимости ТВ и/или ИК в режиме панорамного наблюдения должна составлять:

- по горизонтали (по азимуту) до 360°;
- по вертикали (по углу места) — от 10° до 60°.

Зона обзора (зона наведения) ТВ и ИК PTZ-камер должна составлять:

- по горизонтали (по азимуту) — 360°;
- по вертикали (по углу места) — не менее ± 40 градусов от линии горизонта.

Камеры АМН должны иметь характеристики:

- ТВ-камеры — кадровую частоту не менее 25 кадров/с;
- ТВ-камеры — разрешение не хуже 1920 х 1080 пикселей;
- ИК-камеры — кадровую частоту не менее 5 кадров/с;
- ИК-камеры — разрешение не хуже 640 х 480 пикселей;
- автоматическая фокусировка PTZ-камер;
- скорость перемещения PTZ-камеры по азимуту и углу места — не менее 60°/с;
- время реакции PTZ-камеры на действия оператора — не более 250 мс.

Индикаторы АРМ и коллективных панорамных средств отображения из состава СВН должны иметь разрешение не хуже 1920 х 1080 пикселей.

Размещение АРМ и коллективных панорамных средств отображения из состава СВН должно соответствовать требованиям СанПиН к оборудованию рабочего места ОВД.

3.12.2.8 Требования к характеристикам видеонаблюдения

С АМН должна быть обеспечена прямая видимость контролируемой области наблюдения.

СВН в режиме панорамного наблюдения должна обеспечивать отображение на видеопанораме всей контролируемой области наблюдения:

- площадь маневрирования аэродрома, включая боковые полосы безопасности (БПБ) и концевые полосы безопасности (КПБ);
- воздушное пространство над ВПП не менее 200 футов;
- перроны;
- глиссады посадочных курсов;
- другие участки, визуальный обзор которых необходим органу ОВД.

На видеопанораме в секторе каждой из глиссад посадочных курсов СВН должна обеспечивать:

- обнаружение ВС, летящего на удалении 4000 м от порога ВПП;
- распознавание ВС, летящего на удалении 1000 м от порога ВПП.

На панели сенсорной PTZ-камеры СВН должна обеспечивать:

- распознавание ВС, летящего на удалении 4000 м от порога ВПП;
- обнаружение на удалении 14 000 м от места установки АМН.

В режиме панорамного изображения обнаружение и распознавание человека и животного должно обеспечиваться на дальности не менее 350 (500) м от местоположения АМН с обеспечением максимальной зоны видимости модуля наблюдения по вертикали до 30° (до 15°).

Классы и размеры объекта наблюдения:

- крупный ВС (например, В757-200) — 14 × 38 × 47 (в×ш×д, м);
- средние ВС (например, ATR-42/АН-24) — 8 × 23 × 25 (в×ш×д, м);
- малогабаритные ВС (например, Л410) — 6,0 × 19,9 × 15,0 (в×ш×д, м);
- очень легкие самолеты (например, Aquila A 210/АН2) — 2,3 × 10 × 7 (в×ш×д, м);
- планер (например, ASW 28) — 1 × 15 х 7 (в×ш×д, м);
- воздушный шар (например, 2800 $м^3$ — 23 × 18 (в×ш, м);
- человек, животные — 2 × 0,5 × 0,5 (в×ш×д, м);
- транспортное средство — 1,5 × 1,8 × 4,0 (в×ш×д, м);
- препятствие — 1 × 1 × 1 (в×ш×д, м).

При освещении камер фарами ТС или ВС длительность «засветки» не должна превышать 2 с после прекращения освещения камер фарами ТС(ВС).

В СВН должны применяться меры по обеспечению необходимого качества отображения информации видеонаблюдения в условиях попадания прямого или отраженного солнечного света в объективы ТВ стационарных камер и ТВ PTZ-камер («засветки»).

3.12.2.9 Требования к средствам обработки и хранения информации

Средства обработки и хранения информации СВН должны включать внутренний источник единого времени, а также иметь возможность получения сигналов единого времени от внешнего источника для обеспечения компонентов СВН метками точного времени в формате NTP.

Должна обеспечиваться синхронизация внутреннего системного времени СВН с всемирным координированным временем (UTC) по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС): ГЛОНАСС или ГЛОНАСС в комбинации с другими созвездиями ГНСС. При использовании для синхронизации сигналов нескольких созвездий ГНСС должна быть обеспечена возможность ручного выбора синхронизации СВН только по сигналам ГЛОНАСС.

В СВН должны обеспечиваться регистрация и хранение в течение не менее 30 сут:

- видеоинформации, поступающей от камер АМН (с частотой регистрации не менее 5 кадр/с);
- видеоинформации, обработанной СВН и отображаемой на рабочих местах диспетчера (в виде копий экранов с частотой регистрации не менее 1 кадр/с);
- действия диспетчера ОВД и инженерно-технического персонала, связанные с просмотром, вводом и корректировкой информации;
- информации о конфигурации и текущем состоянии СВН.

В СВН должна быть обеспечена возможность воспроизведения (с привязкой к временным меткам) любого выбранного фрагмента зарегистрированной информации видеонаблюдения и информации о конфигурации и текущем состоянии СВН на рабочем месте технического персонала. Рекомендуется обеспечить возможность воспроизведения (с привязкой к временным меткам) любого выбранного фрагмента зарегистрированной информации видеонаблюдения на рабочем месте пользователя (диспетчера ОВД).

В СВН должна быть предусмотрена возможность записи выбранного фрагмента зарегистрированной информации видеонаблюдения на съемный носитель в стандартном формате (AVI, MPEG, DivX и др.) для воспроизведения на персональном компьютере.

Должна быть исключена возможность изменения информации, зарегистрированной средствами СВН.

Средства обработки и хранения данных должны иметь 100 %-ный резерв.

Должен быть обеспечен резерв производительности средств обработки и хранения данных не менее 30 %.

3.12.2.10 Требования к средствам отображения информации видеонаблюдения на рабочих местах пользователей СВН

В режиме панорамного наблюдения СВН должна обеспечивать следующие характеристики отображения:

- вывод изображения от стационарных ТВ-камер (ИК при наличии) с фиксированным угловым полем зрения и фиксированным фокусным расстоянием для формирования бесшовного отображения контролируемой области наблюдения;
- вывод фрагмента изображения от стационарной камеры с увеличенным фиксированным фокусным расстоянием;
- отображение видео от совмещенной ТВ/ИК PTZ-камеры на панели сенсорной — и дублироваться в отдельном окне видеопанорамы либо на отдельном индикаторе.

В режиме детального наблюдения должен обеспечиваться вывод изображения с совмещенной ТВ/ИК PTZ-камеры на индикаторы из состава СВН (АРМ, индивидуальных или коллективных панорамных средств отображения).

Кадровая частота изображения панорамных индикаторов и индикаторов детального обзора рабочих мест пользователей должна быть не менее 15 кадров/с. Рекомендуемая кадровая частота изображения панорамных индикаторов и индикаторов детального обзора рабочих мест пользователей не менее 20 кадров/с.

Индикаторные устройства, входящие в состав оборудования рабочих мест пользователей СВН, должны обеспечивать качество отображения информации (яркость, контрастность), позволяющее выполнять обнаружение и распознавание объектов наблюдения пользователем.

Примечание — Отображение движущихся объектов не должно приводить к потере целостности изображения (раздвоение, разрыв) или раздвоенного отображения цели.

Групповое оборудование и оборудование рабочих мест пользователей

СВН должны обеспечивать возможность вывода визуальной и звуковой сигнализаций событий об отказах на оборудовании СВН, а также при потере/захвате на автосопровождение целей, находящихся в контролируемой области наблюдения (потерей сопровождения объекта, началом движения, выездом их в специально обозначенные запретные зоны и др.).

Примечание — Функция звукового воспроизведения предусматривает выбор события, для которого устанавливаются звуковое оповещение, громкость каждого из оповещений, выбор сигнала, возможность регулировки громкости звука до полного его отключения. При отключенном звуке на видеопанораме и на рабочих местах пользователей СВН должен отображаться соответствующий индикатор.

Во всех режимах наблюдения должны отсутствовать искажения и дрожания изображения, не позволяющие выполнять обнаружение и распознавание объектов наблюдения пользователем.

3.12.2.11 Требования к средствам передачи данных

Средства передачи данных от АМН до средств обработки и хранения данных должны иметь 100%-ный резерв.

Средства передачи данных должны обеспечивать пропускную способность по линиям связи не менее 1 Гбит/с.

3.12.2.12 Требования к составу функциональных возможностей СВН

В части управления отображением СВН должна обеспечивать:

- представление на видеопанораме панорамного вида из окна ДП целостным отображением контролируемой области наблюдения;
- автоматическую электронную регулировку (программными средствами) яркости и контрастности изображения с возможностью ручной регулировки и запоминания нескольких предустановленных уровней;
- возможность отображения синтетического оконтуривания по границам элементов рабочей площади и стационарных объектов аэродрома (ВПП, РД, средства РТОП и объектов служебной технической застройки и др.) и размещения их символьного обозначения;
- вывод выбранного фрагмента панорамного изображения с цифровым увеличением на средства отображения из состава АРМ;
- возможность оперативного управления PTZ-камерами с помощью средств (органов) управления, отображаемых на индикаторе АРМ (мини-панорама и другие элементы, упрощающие процедуры наведения PTZ-камеры на выбранную зону или объект);
- возможность автоматического наведения PTZ-камеры на выбранный объект наблюдения и автоматического слежения за ним и его перемещениями с непрерывным отображением его детального изображения;
- автоматическое сопровождение движущихся объектов наблюдения в пределах контролируемой области наблюдения с возможностью установки настроек предупреждений, связанных с их местоположением и движением;
- формирование дополнительного изображения участка контролируемой области наблюдения от стационарной ТВ-камеры детального изображения с фиксированным угловым полем зрения и фиксированным фокусным расстоянием;
- размещение нескольких дополнительных изображений участков области наблюдения от стационарных ТВ-камер детального изображения на одном индикаторе из состава АРМ;
- возможность оперативного переключения с АРМ диспетчера ОВД (нажатием кнопки на индикаторе рабочего места для детального отображения объектов) между изображениями, формируемыми от ТВ- и ИК-камер (на PTZ с ТВ на ИК и обратно) с совмещением местоположения, ракурса, масштаба изображения, направления движения с одного типа камер на другой;
- одновременное отображение одного и того же изображения на различных рабочих местах пользователей (диспетчеров обслуживания воздушного движения).

3.12.2.13 Требования к средствам технического управления и контроля

Средства технического управления и контроля работоспособности СВН должны обеспечивать:

- непрерывный контроль технического состояния оборудования до уровня ТЭЗ и каналов связи независимо от операций, совершаемых на СТКУ;
- автоматическую индикацию текущей конфигурации СВН, изменений технического состояния и режимов работы оборудования;
- сигнализацию об отказах и сбоях в работе средств комплекса и каналов передачи данных;
- автоматическое переключение на резерв камеры средств обработки и хранения информации и средств передачи данных при отказах зарезервированных элементов;
- ручную реконфигурацию средств обработки и хранения информации, средств передачи данных, камеры и автоматизированных рабочих мест пользователей;
- выдачу сигнала при переходе на работу от источника бесперебойного питания.

Средства технического управления и контроля СВН должны иметь 100 %-ный резерв.

3.12.2.14 Требования к человеко-машинному интерфейсу

Все АРМ диспетчеров ОВД должны иметь общие функциональные возможности и единый человеко-машинный интерфейс.

Человеко-машинный интерфейс должен быть разработан с учетом особенностей технологии управления воздушным движением в России. При реализации интерфейса должны использоваться буквы латинского алфавита и/или кириллицы.

На индикаторе рабочего места для детального отображения объектов должны присутствовать средства (органы) управления режимами отображения и камерами в соответствии с 3.12.2.12.

На индикаторе рабочего места СТКУ должны присутствовать средства (органы) управления и отображения состояния СВН и ее компонентов.

3.12.2.15 Требования к программному обеспечению

В состав комплекта программного обеспечения СВН должны входить:

- общее (системное) программное обеспечение;
- прикладное (специальное) программное обеспечение.

Общее (системное) программное обеспечение должно включать операционную систему на базе операционной системы, подобной UNIX, а также сервисное программное обеспечение.

Операционная система должна иметь лицензию.

Прикладное (специальное) программное обеспечение, обеспечивающее функционирование оборудования, должно быть отечественного производства.

Программное обеспечение СВН должно быть защищено от несанкционированного доступа путем администрирования (разграничения) прав доступа пользователей и технического персонала.

СВН должна обеспечивать целостность и восстановление данных при аппаратных и программных сбоях и отказах.

Программное обеспечение должно иметь защиту от ошибочных действий пользователей.

3.13 Автоматический радиопеленгатор

3.13.1 Общие сведения

АРП предназначен для выдачи информации о пеленге на воздушное судно относительно места установки антенны радиопеленгатора по сигналам бортовых радиостанций в центры (пункты) ОрВД.

3.13.2 Состав оборудования

В состав оборудования автоматического радиопеленгатора должны входить:

- приемное устройство с аппаратурой обработки;
- аппаратура отображения;
- аппаратура дистанционного управления;
- антенно-фидерное устройство;
- источник бесперебойного питания;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Примечания

1 Аппаратура дистанционного управления может не входить в состав АРП, если на объекте установки обеспечивается протокол сопряжения АРП с действующим АДУ.

2 Аппаратура отображения может не входить в состав АРП, если на объекте установки АРП обеспечивает отображение пеленгационной информации на других средствах отображения.

3.13.3 Тактико-технические требования

3.13.3.1 АРП должен обеспечивать устойчивое пеленгование сигналов бортовых радиостанций за время не более 0,5 с при длительности передачи не менее 0,5 с.

3.13.3.2 Рабочие частоты АРП должны находиться в диапазоне от 118 до 137 МГц.

3.13.3.3 Дальность пеленгования ВС, оборудованного радиостанцией мощностью 5 Вт, должна быть не менее:

- на высоте 1000 м — 80 км;
- на высоте 3000 м — 150 км.

При нулевых углах закрытия эти дальности увеличиваются до 100 км и 180 км соответственно.

3.13.3.4 Среднеквадратическая погрешность пеленгования по индикатору АРП на рабочем месте диспетчера должна быть не более 1°.

3.13.3.5 Зона действия АРП в вертикальной плоскости должна быть не менее 45°.

3.13.3.6 В АРП должна быть предусмотрена возможность трансляции пеленгационной информации по локальной сети типа «Enthernet» в соответствии со стеком протоколов TCP/IP или UDP/IP или по физическим линиям по интерфейсам RS-422/RS-232C.

3.13.3.7 Управление работой АРП должно осуществляться в местном режиме и дистанционном режиме.

3.13.3.8 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

3.13.3.9 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 час.

3.13.3.10 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

3.14 Система контроля пересечения стоп-линий

3.14.1 Общие сведения

Система контроля пересечения стоп-линий на аэродроме предназначена для повышения информированности диспетчеров АКДП о пересечении контролируемых зон.

Система контроля пересечения стоп-линий на аэродроме является средством контроля несанкционированного пересечения воздушными судами, транспортными средствами и другими подвижными объектами стоп-линий на площадях маневрирования аэродрома.

Система контроля пересечения стоп-линий на аэродроме должна выдавать информацию о состоянии контролируемых зон на КСА АКДП (УВД) или КСА НКАД.

3.14.2 Состав оборудования

В состав системы контроля пересечения стоп-линий на аэродроме должны входить:

- комплект аэродромного оборудования, выполняющий задачи по обнаружению пересечения контролируемой зоны;
- аппаратура передачи данных;
- аппаратура КДП.

Комплект аэродромного оборудования устанавливается на отрезке, который образует контролируемую зону.

3.14.3 Тактико-технические требования

3.14.3.1 Система контроля пересечения стоп-линий должна обеспечивать контроль пересечения стоп-линий в любое время суток, в непрерывном режиме.

3.14.3.2 Время передачи на отображение информации от аэродромного оборудования в аппаратуру, размещенную на КДП, — не более 0,5 с.

3.14.3.3 Требования к аэродромному оборудованию:

- вероятность обнаружения объекта более 99 %;
- вероятность ложного срабатывания менее $2 \cdot 10^{-2}$;
- определение событий, связанных с пересечением контролируемой зоны, определение направления перемещения подвижного объекта (крупное животное, человек, ТС и ВС) и передача соответствующей информации в КСА АКДП или на АРМ диспетчеров УВД;

3.14.3.4 Требования к аппаратуре КДП:

- сервер обработки данных должен получать, обрабатывать и передавать на рабочие места диспетчеров информацию о занятии/покидании ВПП и РД в соответствии с информацией от датчиков и настройками системы;
- сервер обработки данных должен обеспечивать регистрацию событий с датчиков, регистрацию отказов и события по изменению настроек системы;
- функции отображения информации и функции ввода на рабочих местах диспетчеров (РП, ДПР, СДП, «Вышка») из состава КСА АКДП (УВД) или КСА НКАД должны обеспечивать:

отображение мест размещения аэродромного оборудования системы контроля пересечения стоп-линий на схеме аэродрома;

визуальное информирование о санкционированных и несанкционированных пересечениях контролируемых зон;

акустическое информирование о несанкционированных пересечениях контролируемых зон;

отображение направления перемещения объекта.

Примечание — С целью реализации функциональных задач контроль и управление системой контроля пересечения стоп-линий должны быть обеспечены с рабочего места технического управления и контроля КСА АКДП (УВД) или КСА НКАД.

3.14.3.5 На рабочем месте СТУК КСА АКДП (УВД) или КСА НКАД должны обеспечиваться функции дистанционного контроля и управления.

3.14.3.6 Требования по надежности:

- средняя наработка на отказ должна быть не менее 10 000 часов;
- среднее время восстановления — не более 30 мин (без учета времени прибытия обслуживающего персонала до аэродромного оборудования);

- коэффициент готовности — не хуже 0,999;
- назначенный ресурс работы до списания должен быть не менее 100 000 часов;
- назначенный срок службы должен быть не менее 15 лет.

4 Средства навигации и посадки

4.1 Общие требования

Общие требования для оборудования средств навигации и посадки аналогичны требованиям, приведенным в 3.1.

4.2 Оборудование радиомаячной системы инструментального захода на посадку (метрового диапазона)

4.2.1 Общие сведения

РМС состоит из комплекса наземного и бортового радиотехнического оборудования и предназначена для обеспечения получения на борту воздушного судна и выдачи экипажу и в систему автоматического управления информации о значении и знаке отклонения от номинальной траектории снижения, а также для определения моментов пролета характерных точек на траектории захода на посадку.

4.2.2 Состав наземного оборудования

Состав РМС:

- КРМ с антенной системой, системами контроля, дистанционного управления и индикации рабочего состояния в пунктах управления;
- ГРМ с антенной системой, системами контроля, дистанционного управления и индикации рабочего состояния в пунктах управления;
- РМД и/или маркерные ОВЧ-радиомаяки с антенной системой, с системами контроля, дистанционного управления и индикации рабочего состояния в пунктах управления;
- прибор контроля дальнего поля КРМ;
- источник бесперебойного питания;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Примечание — Прибор контроля дальнего поля является обязательным при эксплуатации системы РМС категории III, является желательным для системы РМС категорий I и II.

4.2.3 Тактико-технические требования

4.2.3.1 Зона действия РМС должна обеспечиваться с помощью:

- одночастотной системы, когда диаграмма направленности сигнала излучения по напряженности поля КРМ и ГРМ передается на одной несущей частоте;
- двухчастотной системы, когда диаграмма направленности сигнала излучения по напряженности поля КРМ и ГРМ создается путем использования двух независимых диаграмм излучения, образуемых разнесенными несущими частотами.

4.2.3.2 РМС должны отвечать требованиям к целостности и непрерывности обслуживания, как указано в приложении Ж.

4.2.3.3 Эксплуатационные категории системы РМС должны соответствовать требованиям, как указано в приложении И.

4.2.3.4 Рабочие частоты КРМ и ГРМ должны применяться попарно, как указано в приложении К.

4.2.3.5 Оборудование РМС должно иметь блокировку, как указано в [1], позволяющую обеспечить:

- исключение одновременной работы двух КРМ систем РМС при их установке с противоположных концов ВПП;
- излучение КРМ только одной системы РМС при эксплуатации систем РМС на различных ВПП в одном и том же аэропорту и использовании ими одних и тех же спаренных частот;
- прекращение излучения КРМ обеих систем РМС в течение времени не менее 20 с при переходе с одной системы РМС на другую.

4.2.3.6 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

4.2.3.7 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 час.

4.2.3.8 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

4.2.3.9 Время переключения на резерв КРМ, ГРМ, РМД-НП должно быть не более 1 с.

4.2.3.10 Требования к курсовому радиомаяку

Антенная система КРМ должна формировать двухлепестковую диаграмму направленности излучения сигнала несущей, модулированного по амплитуде сигналами тональных частот 90 и 150 Гц.

Сигнал несущей, модулированной частотой 150 Гц, должен преобладать справа от направления захода на посадку, а модулированной частотой 90 Гц — слева от него.

Допуск на отклонение частоты несущей передатчика должен составлять:

- ± 0,005 % для одночастотного радиомаяка;
- ± 0,002 % для двухчастотного радиомаяка.

Номинальная полоса частот, занимаемая несущими, должна располагаться симметрично по обе стороны от присвоенной частоты.

Для двухчастотной системы разнос несущих частот передатчиков КРМ должен быть не менее 5 кГц и не более 14 кГц.

Излучение КРМ должно быть горизонтально поляризованным. Уровень вертикально поляризованной составляющей электромагнитного поля должен быть таким, чтобы при кренах самолета ± 20° погрешность РГМ была не более:

а) 0,005 для КРМ категории III в пределах сектора, ограниченного ± 0,02 РГМ;

б) 0,016 для КРМ категории I;

в) 0,008 для КРМ категории II при положении ВС на линии курса.

Уровень составляющих излучения, вызывающих флуктуации линии курса с частотой от 0,01 до 10 Гц, должен быть таким, чтобы он не приводил к изменению РГМ более 0,005 для КРМ категории III.

Зона действия

Зона действия КРМ в горизонтальной плоскости должна быть не менее 35° вправо и влево относительно линии курса, как показано на рисунке 1.

Примечание — Все углы и дальности в горизонтальной плоскости, используемые для указания диаграммы излучения КРМ, отсчитываются от центра антенной системы, сигналы которой используются в переднем секторе курса.

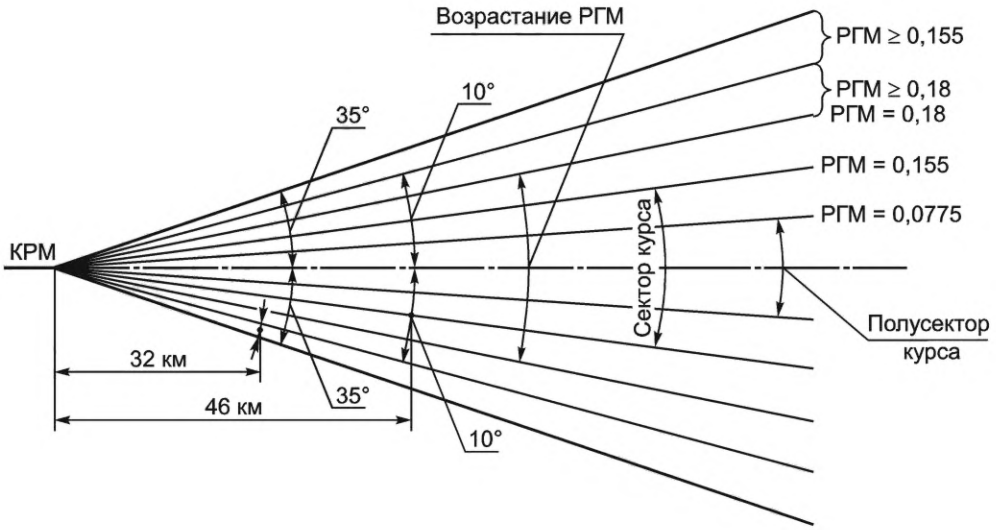


Рисунок 1 — Зона действия КРМ в горизонтальной плоскости

Зона действия КРМ по дальности (рисунок 1) со стороны захода на посадку должна быть:

а) не менее 46 км в пределах горизонтального сектора ± 10° относительно линии курса;

б) не менее 32 км в пределах горизонтального сектора от ± 10° до ± 35° относительно линии курса;

в) не менее 18,5 км за пределами ± 35°, если обеспечивается такой сектор излучения.

Зона действия в вертикальной плоскости должна ограничиваться в верхней части прямой, проходящей через фазовый центр антенной системы под углом не менее 7° к горизонту.

Рекомендуется за пределами угла 7° сигналы ослаблять до возможно более низкого уровня.

Напряженность поля КРМ в любой точке зоны действия должна быть не менее 40 мкВ/м (минус 114 дБВт/м^2).

Минимальная напряженность поля КРМ на глиссаде РМС категории I и в пределах сектора курса, начиная от точки, находящейся на расстоянии 18,5 км от курсового радиомаяка, до высоты 60 м над горизонтальной плоскостью, проходящей через порог ВПП, составляет не менее 90 мкВ/м (минус 107 дБВт/м^2).

Минимальная напряженность поля КРМ на глиссаде РМС категории II в пределах сектора курса составляет не менее 100 микровольт на метр (минус 106 дБВт/м^2) на расстоянии 18,5 км и возрастает до величины не менее 200 мкВ/м (минус 100 дБВт/м^2) на высоте 15 м над горизонтальной плоскостью, проходящей через порог ВПП.

Минимальная напряженность поля КРМ на глиссаде РМС категории III в пределах сектора курса составляет не менее 100 мкВ/м (минус 106 дБВт/м^2) на расстоянии 18,5 км и возрастает до величины не менее 200 мкВ/м (минус 100 дБВт/м^2) на высоте 6 м над горизонтальной плоскостью, проходящей через порог ВПП. От этой точки до другой точки, находящейся на высоте 4 м над осевой линией ВПП и на расстоянии 300 м от порога ВПП в направлении КРМ, а затем на высоте 4 м вдоль ВПП в направлении КРМ напряженность поля составляет не менее 100 мкВ/м (минус 106 дБВт/м^2).

Для КРМ отношение величин сигналов в пространстве одной несущей к величине сигналов другой в пределах зоны действия КРМ должно быть не менее 10 дБ.

Структура курса

Амплитуда искривлений линии курса КРМ категории I для вероятности 0,95 не должна превышать, как показано на рисунке 2:

а) 0,031 РГМ от границы зоны действия до точки А;

б) величины, уменьшающейся по линейному закону от 0,031 РГМ в точке А до 0,015 РГМ в точке В;

в) 0,015 РГМ от точки В до точки С.

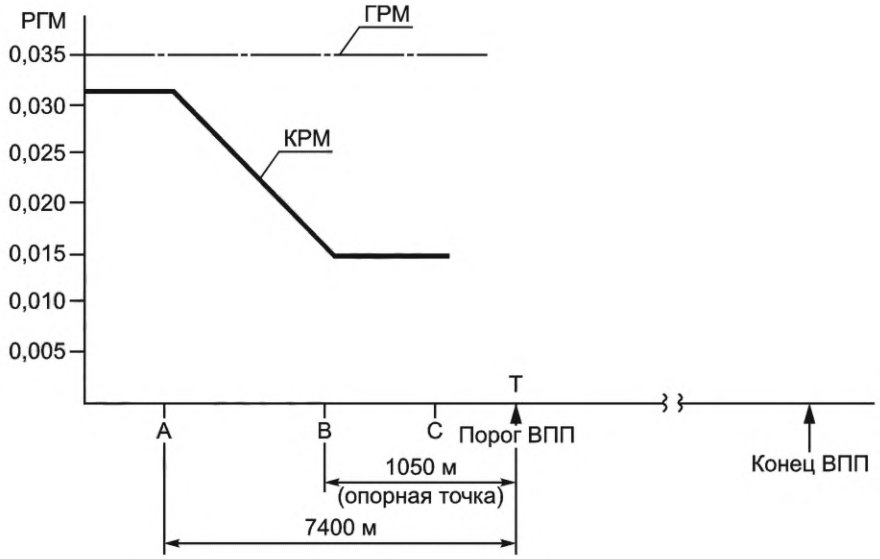


Рисунок 2 — Допустимые амплитуды искривлений линий курса и глиссады для КРМ и ГРМ РМС категории I

Амплитуда искривлений линии курса КРМ категорий II и III для вероятности 0,95 не должна превышать, как показано на рисунке 3:

а) 0,031 РГМ от границы зоны действия до точки А;

б) величины, уменьшающейся по линейному закону от 0,031 РГМ в точке А до 0,005 РГМ в точке В;

в) 0,005 РГМ от точки В до опорной точки;

г) 0,005 РГМ от опорной точки до точки D для КРМ категории III;

д) величины, увеличивающейся по линейному закону от 0,005 РГМ в точке D до 0,01 РГМ в точке Е для КРМ категории III.

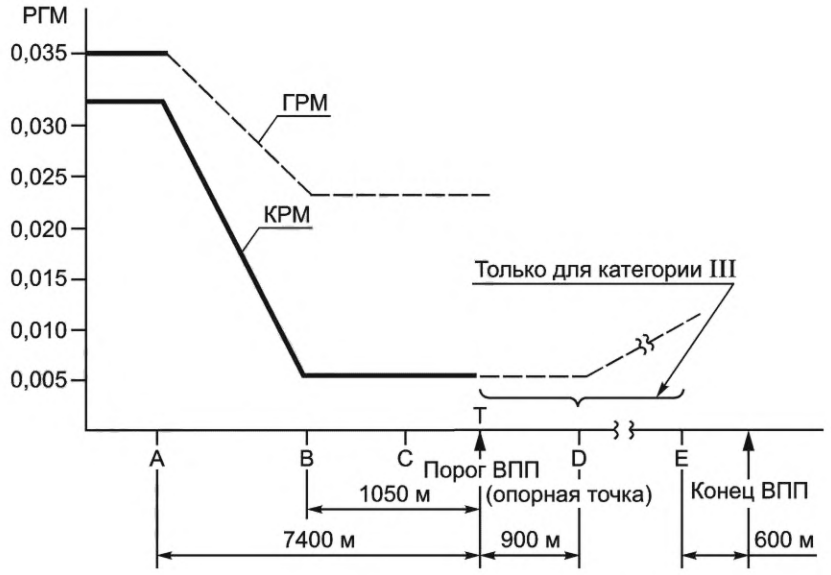


Рисунок 3 — Допустимые амплитуды искривлений линий курса и глиссады для КРМ и ГРМ РМС категорий II и III

Модуляция несущей частоты

Глубина модуляции сигнала несущей частоты сигналами тональных частот 90 и 150 Гц вдоль линии курса должна быть (20 ± 2) %.

Допуск на отклонение тональных частот модуляции 90 и 150 Гц должен составлять:

- ± 2,5 % для КРМ категории I;
- ± 1,5 % для КРМ категории II;
- ± 1 % для КРМ категории III.

Общее содержание гармонических составляющих каждой из модулирующих тональных частот 90 и 150 Гц должно быть не более 10 %.

Величина второй гармоники тональной частоты 90 Гц для КРМ категории III должна быть не более 5 %.

Глубина амплитудной модуляции сигнала несущей частоты частотой источника питания, ее гармониками или другими нежелательными составляющими для КРМ категории III должна быть не более 0,5 %.

Гармоники частоты источника питания или нежелательные составляющие шума, которые могут взаимодействовать с сигналами тональных частот 90 и 150 Гц или их гармониками, создавая тем самым флуктуации линии курса для КРМ категории III, не должны приводить к изменению глубины модуляции сигнала несущей более чем на 0,05 %.

Синхронизация по фазе тональных сигналов 90 и 150 Гц должна быть такой, чтобы демодулированные формы волн 90 и 150 Гц проходили через ноль в одном направлении в пределах 20° для КРМ категорий I и II и 10° для КРМ категории III в пределах полусектора курса.

Для КРМ синхронизация по фазе тонального сигнала 90 Гц одной несущей с тональным сигналом 90 Гц другой несущей и аналогично для тональных сигналов 150 Гц должна быть в пределах 20° для КРМ категорий I и II и 10° для КРМ категории III.

В зоне действия КРМ суммарная глубина модуляции сигналов несущей частоты сигналами тональных частот 90 и 150 Гц не должна превышать 60 % и быть менее 30 %.

При использовании КРМ для радиотелефонной связи суммарная глубина модуляции сигналов несущей частоты тональными сигналами 90 и 150 Гц не должна превышать 65 % в пределах сектора ± 10° и 78 % в любой другой точке зоны действия.

Точность поддержания линии курса

Пределы установки и поддержания средней линии курса в опорной точке относительно линии ВПП:

- ± 10,5 м для КРМ категории I;
- ± 7,5 м для КРМ категории II;
- ± 3,0 м для КРМ категории III.

Среднюю линию курса КРМ категории II рекомендуется устанавливать и поддерживать в пределах, эквивалентных смещению ± 4,5 м от осевой линии ВПП в опорной точке.

Чувствительность к смещению

Номинальная чувствительность к смещению в пределах полусектора в опорной точке должна быть 0,00145 РГМ/м.

Максимальный угол сектора курса не должен превышать 6°.

Пределы отклонения чувствительности к смещению от номинального значения должны составлять:

- ± 17 % для КРМ категории I;
- ± 17 % для КРМ категории II;
- ± 10 % для КРМ категории III.

Для КРМ категории II рекомендуется поддерживать чувствительность в пределах ±10 % от номинального значения.

РГМ в секторе:

а) от линии курса (где РГМ равна 0) до углов с РГМ, равной ± 0,18, должна монотонно увеличиваться (в основном линейно);

б) от углов с РГМ, равной ± 0,18, до углов ± 10° должна составлять не менее 0,18;

в) от углов ± 10° до ± 35° должна составлять не менее 0,155.

Радиотелефонная связь

Для КРМ категории I и II рекомендуется одновременно с передачей навигационных и опознавательных сигналов обеспечивать работу канала радиотелефонной связи «земля—воздух» при условии, что такая связь никоем образом не мешает выполнению этим курсовым радиомаякам своей основной функции.

Курсовой радиомаяк категории III не обеспечивает работу такого канала, за исключением, когда при проектировании и эксплуатации данного средства принимаются особые меры для исключения возможности появления помех при обеспечении навигационного наведения.

Если обеспечивается канал радиотелефонной связи, то он отвечает следующим требованиям:

а) передача радиотелефонной информации на тех же частотах несущей или несущих высокой частоты, которые используются для выполнения основных функций курсового радиомаяка;

б) излучение является поляризованным в горизонтальной плоскости;

в) когда две несущие модулируются речевым сигналом, соответствующие фазы модуляции на двух несущих являются такими, что позволяют предотвратить возникновение нулей в зоне действия курсового радиомаяка.

Максимальная глубина модуляции сигналом несущей или несущих при работе радиотелефонного канала не должна превышать 50 %, но аппаратура настраивается таким образом, чтобы:

а) отношение максимальной глубины модуляции при работе канала радиотелефонной связи к пиковой глубине модуляции опознавательным сигналом составляло примерно 9:1;

б) сумма составляющих модуляции сигналами канала радиотелефонной связи, навигационными и опознавательными сигналами не превышала 95 %.

Частотные характеристики канала радиотелефонной связи должны находиться в пределах 3 дБ относительно уровня 1000 Гц в диапазоне от 300 до 3000 Гц.

Опознавание

Сигнал опознавания должен передаваться на несущей или несущих частотах и не должен влиять на выполнение основной функции радиомаяка.

Для опознавания используется излучение класса A2A, образуемое модуляцией несущей или несущих частот тональным сигналом с частотой (1020 ± 50) Гц. Излучение сигналов опознавания должно быть поляризовано в горизонтальной плоскости. При модуляции двух несущих частот сигналами опознавания относительная фаза модуляции должна быть такой, чтобы она обеспечивала предотвращение возникновения других «нулей» в пределах зоны действия КРМ.

Глубина модуляции несущей или несущих частот сигналом опознавания должна быть в пределах от 5 % до 15 %.

Сигнал опознавания должен передаваться международным кодом Морзе и состоять из трех или четырех букв, первая из которых — «I», а последующие — код аэродрома или ВПП.

Скорость передачи сигнала опознавания должна составлять примерно семь слов в минуту, и он должен повторяться не менее шести раз в минуту через равные интервалы в течение всего времени, когда КРМ используется для обеспечения полетов.

Примечание — При невозможности выполнения основной функции (например, при снятии навигационных сигналов, ремонте или настройке и испытаниях) сигнал опознавания не излучается.

Контроль

Система автоматического контроля должна передавать предупреждение в пункты управления и обеспечивать или прекращение излучения, или снятие сигналов модуляции 90 и 150 Гц и опознавания с несущей частоты, или переход на более низкую категорию (для категорий II и III) в течение времени не более:

- 10 с для КРМ категории I,
- 5 с для КРМ категории II,
- 2 с для КРМ категории III;

при возникновении любого из следующих условий:

а) смещение средней линии курса относительно осевой линии ВПП в опорной точке более:

- 10,5 м для КРМ категории I или линейного эквивалента 0,015 РГМ (берется меньшее значение),
- 7,5 м для КРМ категории II,
- 6 м для КРМ категории III;

б) уменьшение мощности излучения до 50 % от установленной для КРМ с одной несущей при условии, что КРМ продолжает отвечать требованиям по минимальной напряженности поля на глиссаде РМС I категории в пределах зоны действия;

в) уменьшение мощности излучения для каждой несущей до 80 % от установленной для КРМ с двумя несущими. Допускается уменьшение мощности излучения от 80 % до 50% при условии, что КРМ продолжает отвечать требованиям к напряженности поля, структуре курса и модуляции несущей;

г) изменение чувствительности к смещению КРМ от номинального значения на величину более 17 %;

д) отказ самой системы контроля.

Для КРМ, основные функции которых обеспечиваются путем использования двухчастотной системы, условия, требующие включения тревожной сигнализации, должны предусматривать случай, когда РГМ в требуемой зоне действия за пределами ±10° от линии курса, исключая сектор обратного курса, уменьшается ниже 0,155.

Рекомендуется обеспечивать время срабатывания системы контроля для КРМ категории II — 2 с, КРМ категории III — 1 с.

В КРМ категории III должен быть контроль дальнего поля.

В КРМ категорий I и II рекомендуется предусматривать контроль дальнего поля.

Аппаратура контроля дальнего поля должна:

- функционировать независимо от объединенных приборов контроля и аппаратуры контроля ближнего поля;
- обеспечивать сигнализацию в пункт управления об искажении сигнала курсового радиомаяка.

Примечание — Под искажением сигнала понимается изменение положения линии курса КРМ;

- обеспечивать выдачу информации в пункт управления о величине:
  разности глубин модуляции,
  суммарной глубины модуляции,
  уровня радиочастотного сигнала;
- обеспечивать уменьшение воздействия помех на сигнал аппаратуры контроля дальнего поля.

Примечание — Для уменьшения воздействия помех на сигнал аппаратуры контроля могут использоваться один или несколько из следующих методов:

- применение устройства временной задержки, регулируемой в пределах от 30 до 240 с;
- использование метода подтверждения, позволяющего передавать на систему управления информацию, не искаженную помехами от передачи;
- применение фильтрации нижних частот.

В аппаратуре контроля дальнего поля рекомендуется реализовать:

а) контроль и сигнализацию в пункт управления чувствительности к смещению;

б) постоянную регистрацию характеристик сигнала дальнего поля.

4.2.3.11 Требования к глиссадному радиомаяку

Антенная система ГРМ должна формировать двухлепестковую диаграмму направленности излучения сигнала несущей, модулированного по амплитуде сигналами тональных частот 90 и 150 Гц.

Глубина модуляции несущей частоты сигналом 150 Гц должна преобладать ниже линии глиссады, а глубина модуляции несущей частоты сигналом 90 Гц — выше линии глиссады, по крайней мере до угла, составляющего 1,75θ.

Примечание — Здесь и далее θ обозначает номинальный угол наклона глиссады.

ГРМ должен обеспечивать установку номинального угла наклона линии глиссады в пределах от 2° до 4° относительно горизонтали.

Угол наклона усредненной глиссады относительно номинальной должен поддерживаться в пределах ± 0,075θ для ГРМ категорий I и II и ± 0,04θ для ГРМ категории III.

Допуск на отклонение частоты несущей должен составлять:

- ± 0,005 % для одночастотного радиомаяка;
- ± 0,002 % для двухчастотного радиомаяка.

Номинальная полоса частот, занимаемая несущими, должна располагаться симметрично по обе стороны от присвоенной частоты.

Разнос несущих частот для двухчастотных передатчиков должен быть в пределах от 4 до 32 кГц.

Излучение ГРМ должно быть поляризовано в горизонтальной плоскости.

Для ГРМ категорий II и III излучаемые сигналы не должны содержать составляющих излучения, вызывающих флуктуацию линии глиссады более чем на 0,02 РГМ от пика к пику в диапазоне от 0,01 до 10 Гц.

Зона действия

Зона действия в горизонтальной плоскости должна быть не менее 8° с каждой стороны от линии курса на расстоянии не менее 18,5 км от места установки антенны ГРМ.

Зона действия в вертикальной плоскости должна продолжаться, как показано на рисунке 4:

а) выше усредненной линии глиссады до угла не менее 1,75θ относительно горизонтали;

б) ниже усредненной линии глиссады до угла не более 0,45θ или до угла 0,30θ относительно горизонтали для обеспечения гарантированного входа в глиссаду.

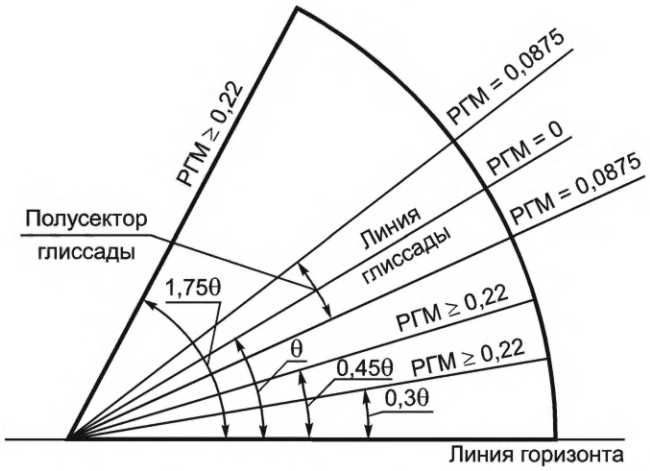


Рисунок 4 — Зона действия ГРМ в вертикальной плоскости

Напряженность поля в зоне действия должна быть не менее 400 мкВ/м (минус 95 дБВт/м^2) и должна обеспечиваться до высоты 30 м для ГРМ категории I и 15 м для ГРМ категориий II и III над горизонтальной плоскостью, проходящей через порог ВПП.

Структура глиссады

Амплитуда искривлений глиссады для вероятности 0,95 не должна превышать:

а) для ГРМ категории I (рисунок 2):

- 0,035 РГМ от границы зоны действия до точки С;

б) для ГРМ категорий II и III (рисунок 3):

- 0,035 РГМ от границы зоны действия до точки А;
- величины, уменьшающейся по линейному закону от 0,035 РГМ в точке А до 0,023 РГМ в точке В;
- 0,023 РГМ от точки В до опорной точки.

Модуляция несущей частоты

Глубина модуляции несущей частоты сигналами с частотой 90 и 150 Гц должна составлять (40 ± 2,5) %.

Допуск на отклонение частоты модуляции 90 и 150 Гц должен составлять:

- ± 2,5 % для ГРМ категории I (рекомендуемый допуск составляет ±1,5 %);
- ± 1,5 % для ГРМ категории II;
- ± 1 % для ГРМ категории III.

Общее содержание гармонических составляющих в сигналах тональных частот 90 и 150 Гц должно быть не более 10 %.

Величина второй гармоники в сигнале частоты 90 Гц для ГРМ категории III не должна превышать 5 %.

Глубина модуляции несущей частоты частотой источника питания или ее гармониками или другими нежелательными составляющими для ГРМ категории III должна быть не более 1 %.

Синхронизация по фазе сигналов тональных частот 90 и 150 Гц должна составлять не более 20° для ГРМ категорий I и II и не более 10° для ГРМ категории III.

Синхронизация по фазе сигналов частотой 90 и 150 Гц, модулирующих одну несущую, 90 и 150 Гц соответственно другую несущую, должна составлять не более 20° для ГРМ категорий I и II и не более 10° для ГРМ категории III.

Чувствительность к смещению

Номинальная чувствительность к угловому смещению ГРМ категории I соответствует РГМ, составляющей 0,0875 при угловом смещении выше и ниже глиссады между углами 0,07θ и 0,1θ.

Примечание — Вышесказанное не означает, что исключается использование глиссадных систем, у которых конструктивно верхний и нижний секторы являются асимметричными.

Номинальная чувствительность к угловому смещению ГРМ категории I должна соответствовать РГМ, составляющей 0,0875 при угловом смещении ниже глиссады под углом 0,12θ при допуске ± 0,02θ.

Верхний и нижний секторы должны быть, насколько это практически возможно, симметричными в указанных пределах.

Чувствительность к угловому смещению ГРМ категории II является симметричной настолько, насколько это практически возможно. Номинальная чувствительность к угловому смещению соответствует РГМ, составляющей 0,0875 при угловом смещении:

а) 0,12θ ниже глиссады при допуске ± 0,02θ;

б) 0,12θ выше глиссады при допуске + 0,02θ и – 0,05θ.

Номинальная чувствительность к угловому смещению ГРМ категории III соответствует РГМ, составляющей 0,0875 при угловых смещениях выше и ниже глиссады под углом 0,12θ при допуске ± 0,02θ.

Чувствительность к угловому смещению ГРМ относительно номинального значения должна поддерживаться в пределах:

- ± 25 % для ГРМ категории I;
- ± 20 % для ГРМ категории II;
- ± 15 % для ГРМ категории III.

Изменение РГМ ниже линии глиссады до угла 0,30θ должно быть плавным и увеличиваться до значения 0,22. Если РГМ достигает значения 0,22 при углах более 0,45θ, то значение РГМ должно быть не менее 0,22 вплоть до угла 0,45θ или до угла 0,30θ для обеспечения гарантированного входа в глиссаду.

Контроль

Система автоматического контроля должна передавать предупреждение в пункты управления и обеспечивать прекращение излучения в течение времени не более 6 с для ГРМ РМС категории I и 2с для ГРМ РМС категорий II и III при возникновении любого из следующих условий:

а) отклонение линии глиссады от номинального значения на величину более 0,075θ (вниз) или более 0,1 θ (вверх);

б) уменьшение мощности излучения до 50 % от установленной при условии, что ГРМ продолжает отвечать требованиям к зоне действия, структуре курса и модуляции несущей для одночастотных маяков;

в) уменьшение мощности излучения для каждой несущей частоты до 80 % от установленной при использовании ГРМ с двумя несущими частотами. Допускается уменьшение мощности излучения от 80 % до 50 % для каждой несущей частоты при условии, что ГРМ продолжает отвечать требованиям к зоне действия, структуре курса и модуляции несущей;

г) изменение угла между глиссадой и линией, проходящей ниже глиссады (преобладание 150 Гц) ГРМ категории I, при котором создается РГМ 0,0875, более чем на ± 0,0375 θ или угловой эквивалент изменения чувствительности к смещению до значения, отличающегося на 25 % от номинального значения, в зависимости от того, что больше;

д) изменение чувствительности к смещению ГРМ от номинального значения на величину, отличающуюся более чем на 25 % для ГРМ категорий II и III;

е) снижение линии, проходящей ниже линии глиссады на уровне РГМ 0,0875 до угла, составляющего менее 0,7475 θ от горизонтали;

ж) уменьшение РГМ до значения менее чем 0,175 в пределах указанной зоны действия ниже сектора глиссады;

и) отказ самой системы контроля.

4.3 Маркерный радиомаяк

4.3.1 Общие сведения

МРМ предназначен для передачи информации экипажу воздушного судна о пролете МРМ, установленного в фиксированной точке на определенном расстоянии от порога ВПП.

4.3.2 Состав оборудования

Состав маркерного радиомаяка:

- передающее устройство;
- антенная система;
- аппаратура контроля и управления;
- источник бесперебойного питания;
- комплект эксплуатационной документации;
- комплект ЗИП.

4.3.3 Тактико-технические требования

4.3.3.1 МРМ должен работать на частоте 75 МГц с допуском на отклонение частоты несущей ± 0,005 %.

4.3.3.2 Излучение МРМ должно быть поляризовано в горизонтальной плоскости.

4.3.3.3 Зона действия

Зона действия маяков на линии курса и глиссады РМС должна составлять:

- (150 ± 50) м внутреннего МРМ;
- (300 ± 100) м ближнего (среднего) МРМ;
- (600 ± 200) м дальнего (внешнего) МРМ.

Напряженность поля на границе зоны действия МРМ должна быть не менее 1,5 мВ/м.

Возрастание напряженности поля в пределах зоны действия должно быть не менее чем до 3 мВ/м.

4.3.3.4 Модуляция несущей

Номинальные частоты сигналов, модулирующих несущую, должны быть 3000 Гц, 1300 Гц и 400 Гц для внутреннего, ближнего и дальнего МРМ соответственно.

Допуск на отклонение частоты модулирующего сигнала от ее номинального значения должен составлять ± 2,5 %.

Общее содержание гармоник каждого модулирующего сигнала МРМ не должно превышать 15 %.

Глубина амплитудной модуляции несущей МРМ должна быть (95 ± 4) %.

4.3.3.5 Опознавание

Сигналами опознавания должны быть:

- внутреннего МРМ — непрерывная передача шести точек в секунду;
- ближнего (среднего) МРМ — непрерывная передача чередующихся точек и тире, причем тире передаются со скоростью два тире в секунду, а точки — со скоростью шесть точек в секунду. При отсутствии внутреннего МРМ допускается непрерывная передача шести точек в секунду.
- дальнего (внешнего) МРМ — непрерывная передача двух тире в секунду.

Скорости передачи должны выдерживаться с допуском ±15 %.

4.3.3.6 Контроль

Система автоматического контроля МРМ должна передавать предупреждение в пункты управления при возникновении любого из следующих условий:

- уменьшение выходной мощности ниже 50 % от установленной;
- прекращение модуляции или манипуляции.

В системе автоматического контроля рекомендуется реализовать передачу в пункты управления предупреждения при условии уменьшения глубины модуляции до значения менее 50 % от номинального.

4.3.3.7 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

4.3.3.8 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 час.

4.3.3.9 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

4.3.3.10 Время переключения на резерв должно быть не более 2 с.

4.4 Всенаправленный азимутальный радиомаяк

4.4.1 Общие сведения

РМА диапазона ОВЧ предназначен для измерения азимута воздушного судна относительно места установки радиомаяка при полетах воздушного судна по воздушным трассам и в районе аэродрома.

4.4.2 Состав оборудования

Состав оборудования азимутального радиомаяка:

- передающее устройство;
- антенная система;
- аппаратура дистанционного управления и контроля;
- источник бесперебойного питания;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

4.4.3 Тактико-технические требования

4.4.3.1 Зона действия

РМА должны излучать такие сигналы, которые позволяют обеспечивать удовлетворительную работу типовой бортовой установки на высотах и расстояниях, требующихся по причинам эксплуатационного характера, в горизонтальной плоскости от 0° до 360°, в вертикальной плоскости от 0° до 40° [1].

Примечание — Сведения об эквивалентных изотропно излучаемых мощностях (EIRP), необходимых для обеспечения соответствующих дальностей, приведены в приложении М.

Напряженность электрического поля (плотность потока мощности) сигналов РМА и допплеровского РМА в пределах зоны действия маяка, должна быть не менее 90 мкВ/м (минус 107 дБВт/м^2).

4.4.3.2 Радиочастота

РМА и допплеровский РМА должны работать в диапазоне частот от 111,975 до 117,975 МГц с разносом частотных каналов 50 кГц.

Допуск на отклонение несущей частоты канала от присвоенной должен составлять ± 0,002 %.

4.4.3.3 Поляризация и точностные характеристики

Излучение радиосигналов РМА и допплеровского РМА должно быть поляризованным в горизонтальной плоскости.

Примечание — Вертикально поляризованная составляющая излучения является предельно малой.

Общая погрешность азимутальной информации о пеленге РМА и допплеровского РМА в их зоне действия, вносимая в эксплуатационную погрешность измерения азимута на борту ВС, не должна превышать ± 2°.

Сигнал несущей частоты, принимаемый в любой точке зоны действия маяка должен быть модулирован по амплитуде следующими двумя сигналами:

а) поднесущей с постоянной амплитудой и частотой (9960 ± 100) Гц, модулированной сигналом 30 Гц по частоте с индексом частотной модуляции (16 ± 1). Фаза модулирующего сигнала частотой 30 Гц РМА не зависит от азимута (опорная фаза). Фаза модулирующего сигнала 30 Гц допплеровского РМА изменяется вместе с азимутом (переменная фаза);

б) модулирующим сигналом 30 Гц. В РМА фаза модулирующего сигнала 30 Гц изменяется вместе с азимутом (переменная фаза). В допплеровском РМА фаза модулирующего сигнала 30 Гц не зависит от азимута (опорная фаза).

Частоты модулирующих сигналов с переменной и опорной фазами должны составлять 30 Гц ± 1%.

Опорный сигнал РМА

Модуляция несущей должна осуществляться поднесущей с частотой (9960 ± 100) Гц. Глубина амплитудной модуляции должна составлять (30 ± 2) % и регулироваться в пределах от 27 % до 33 %.

Поднесущая должна быть модулирована по частоте сигналом частотой (30 ± 0,3) Гц и обладать индексом модуляции (16 ± 1).

Примечание — Коэффициент нелинейных искажений не должен превышать 3 %. Любая паразитная амплитудная модуляция, обусловленная гармониками частоты 9960 Гц, не должна превышать 1 %.

Опорный сигнал допплеровского РМА

Модуляция несущей должна осуществляться сигналом (30 ± 0,3) Гц. Глубина амплитудной модуляции должна составлять (30 ± 2) % и регулироваться в пределах от 27 % до 33 %.

Примечание — Коэффициент нелинейных искажений не должен превышать 3 %. Любая паразитная амплитудная модуляция, обусловленная гармониками частоты 30 Гц, не должна превышать 1 %.

Переменный сигнал РМА

Модуляция несущей РМА должна осуществляться сигналом частотой (30 ± 0,3) Гц.

Примечание — Мощности сигналов с боковыми частотами, смещенными на 30 Гц от частоты несущей, должны быть достаточны для обеспечения глубины пространственной амплитудной модуляции несущей сигналами переменной фазы, которая должна:

- составлять (30 ± 2) % на углах возвышения от 0° до 5°;
- оставаться в пределах от 25 % до 35 % на углах возвышения от 5° до 20°;
- оставаться в пределах от 20 % до 40 % на углах возвышения от 20° до 40°.

Переменный сигнал допплеровского РМА

Модуляция несущей допплеровского РМА должна осуществляться сигналом частотой (9960 ± 100) Гц.

Примечание — Мощности сигналов с боковыми частотами, смещенными на 9960 Гц от частоты несущей, должны быть достаточны для обеспечения глубины пространственной амплитудной модуляции несущей сигналами переменной фазы, которая должна:

- иметь номинальное значение (30 ± 2) % при отсутствии переотражений;
- составлять 20 % — 35 % на углах возвышения от 0° до 5°;
- оставаться в пределах от 25 % до 35 % на углах возвышения от 5° до 20°;
- оставаться в пределах от 20 % до 40 % на углах возвышения от 20° до 40°.

4.4.3.4 Амплитудная модуляция поднесущей

Глубина амплитудной модуляции поднесущей РМА не должна превышать 5 %.

Глубина амплитудной модуляции поднесущей допплеровского РМА, обусловленной имитацией вращения антенны, не должна превышать 40 % в случае, когда она измеряется по меньшей мере на расстоянии 300 м от центральной антенны маяка.

Примечание — Функция смешивания должна быть такой, чтобы уменьшить глубину паразитной амплитудной модуляции сигнала поднесущей $f_н$+/–9960 Гц из-за имитации вращения до значения не более 20 % в полосе +/–500 Гц.

Глубина паразитной амплитудной модуляции поднесущей сигналом частотой 60 Гц должна быть по возможности низкой и не должна превышать 20 %.

4.4.3.5 Уровни боковых полос гармоник составляющей 9960 Гц

Уровни боковых полос гармоник составляющей 9960 Гц излучаемого сигнала относительно основной гармоники (при разносе каналов 50 кГц) не должны превышать:

- минус 30 дБ для 2-й гармоники;
- минус 50 дБ для 3-й гармоники;
- минус 60 дБ для 4-й гармоники и выше.

4.4.3.6 Радиотелефонная связь и опознавание

РМА и допплеровский РМА должны обеспечивать одновременную передачу опознавательного сигнала на той же несущей частоте, которая используется для обеспечения навигационной функции. Излучение сигналов опознавания должно быть поляризовано в горизонтальной плоскости. При этом должно быть обеспечено четкое, правильное и разборчивое опознавание маяка на борту ВС.

Сигнал опознавания должен передаваться международным кодом Морзе с использованием двух или трех букв со скоростью примерно семь слов в минуту. Период повторения сигнала должен быть не менее 30 с равными интервалами в пределах этого промежутка времени. Частота тонального модулирующего сигнала должна составлять (1020 ± 50) Гц.

Примечание — В РМА и допплеровском РМА должны быть предусмотрены возможности управления передачей опознавательного сигнала синхронизирующим сигналом от оборудования, которое взаимодействует с этим маяком.

С выполнением своей основной функции РМА и допплеровский РМА должны одновременно обеспечивать канал связи «земля—воздух» на той же несущей частоте, которая используется для обеспечения навигационной функции.

Излучение сигналов радиотелефонной связи должно быть поляризовано в горизонтальной плоскости.

Диапазон передаваемых звуковых частот должен находиться в интервале от 300 до 3000 Гц.

Неравномерность частотной характеристики канала относительно частоты 1000 Гц должна быть не более 3 дБ по всему диапазону от 300 до 3000 Гц.

Радиотелефонная связь не должна мешать обеспечению основной навигационной функции радиомаяка. При излучении сигналов радиотелефонной связи сигналы опознавания не должны подавляться.

Глубина модуляции несущей сигналом опознавания должна быть не более 10 %. При этом должно быть обеспечено четкое, правильное и разборчивое опознавание маяка на борту ВС. Допускается увеличение этой глубины модуляции до 20 % в тех случаях, когда не используется канал связи.

Примечание — Глубина модуляции несущей сигналом опознавания должна составлять (5 ± 1) %, если при выполнении своей основной навигационной функции РМА обеспечивает канал связи «земля—воздух».

Пиковая глубина модуляции несущей речевыми сообщениями не должна превышать 30 %.

4.4.3.7 Управление и контроль работы маяка

Система автоматического контроля маяка должна отключать отказавший комплект аппаратуры и включать резервный комплект (при его наличии), а также при отказе комплекта(ов) прекращать радиоизлучение маяка и обеспечивать аварийную сигнализацию в пунктах управления в следующих случаях:

а) изменение более чем на ± 1° передаваемой информации об азимуте в точке установки контрольной антенны;

б) уменьшение на 15 % в месте расположения контрольного устройства составляющих модуляции уровня напряжения радиочастотных сигналов, либо поднесущей, либо сигналов модуляции по амплитуде с частотой 30 Гц, либо тех и других;

в) пропадание сигнала опознавания;

г) отказ аппаратуры контроля.

Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 час.

Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

Время переключения на резерв должно быть не более 10 с.

4.5 Всенаправленный ультравысокочастотный радиомаяк дальномерный

4.5.1 Общие сведения

РМД предназначен для измерения дальности воздушного судна относительно места установки радиомаяка при полетах воздушных судов по воздушным трассам и в районе аэродрома.

4.5.2 Состав оборудования

Состав оборудования дальномерного радиомаяка:

- приемо-передающее устройство;
- антенная система;
- система контроля и дистанционного управления;
- источник бесперебойного питания;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

4.5.3 Тактико-технические требования

4.5.3.1 Зона действия РМД должна быть:

- при взаимодействии с маяком РМА не менее зоны действия маяка РМА;
- при взаимодействии с оборудованием РМС или МЛС не менее зон действия оборудования РМС или МЛС.

4.5.3.2 РМД должен передавать сигнал опознавания одним из следующих способов:

- «независимое» опознавание должно представлять собой передачу кодированных международным кодом Морзе опознавательных импульсов, когда РМД не взаимодействует с каким-либо навигационным средством или оборудованием точного захода на посадку РМС или МЛС;

- «взаимодействующее» опознавание должно использоваться при взаимодействии РМД с другим оборудованием, обеспечивающим передачу собственных сигналов опознавания.

4.5.3.3 В тех случаях, когда взаимодействующий с РМД маяк РМА осуществляет радиотелефонную связь, «взаимодействующий» сигнал приемоответчика не должен подавляться.

4.5.3.4 Передача сигналов опознавания должна осуществляться серией спаренных импульсов с частотой повторения 1350 пар в секунду, передаваемых в течение определенного периода времени и временно заменяющих все импульсы ответа, которые передавались бы в этот временной интервал.

Если необходимо сохранить постоянный рабочий цикл РМД, через (100 ± 10) мкс после передачи каждой пары опознавательных импульсов следует передавать пару выравнивающих импульсов, имеющих такие же характеристики, как и опознавательные импульсы.

4.5.3.5 Импульсы ответа дальности должны передаваться между периодами времени манипуляции.

4.5.3.6 Сигнал «независимого» опознавания должен передаваться со скоростью шесть слов в минуту и с периодичностью по крайней мере 40 с. Максимальная длительность включения на передачу группы опознавательного кода не должна превышать 5 с, а весь период его передачи должен быть не более 10 с.

Длительность точки должна составлять от 0,1 до 0,16 с, длительность тире должна быть в три раза больше длительности точки. Пауза между точками и/или тире должна быть равна длительности точки ± 10 %, а пауза между буквами или цифрами должна быть не менее длительности трех точек.

4.5.3.7 Сигнал «взаимодействующего» опознавания должен передаваться международным кодом Морзе и синхронизироваться с опознавательным кодом взаимодействующего средства.

Каждый 40-секундный интервал разделяется на четыре или более равных периода, и опознавательный сигнал РМД должен передаваться в течение только одного периода, а опознавательный сигнал взаимодействующего средства — в течение остальных периодов.

Для РМД, взаимодействующего с МЛС, опознавательный сигнал должен содержать последние три буквы опознавательного кода угломерного оборудования МЛС.

4.5.3.8 Ошибка измерения дальности, вносимая РМД в эксплуатационную ошибку измерения дальности на борту ВС, не должна превышать 150 м, а при взаимодействии РМД с оборудованием РМС — не более 75 м (при вероятности 0,95).

4.5.3.9 Передатчик

РМД должен обеспечивать работу в диапазоне частот от 960 до 1215 МГц с вертикальной поляризацией на любом из 252 каналов в соответствии с приложением Л. Запросная и ответная частоты присваиваются с разносом каналов 1 МГц.

Выбор каналов РМД, а также спаривание каналов РМД-НП с каналами РМД/РМА, РМД/РМС, МЛС должны соответствовать требованиям, как показано в приложении Л.

Допуск по нестабильности частоты передатчика дальномерного радиомаяка должен находиться в пределах ± 0,002 % от значения присвоенной частоты.

Любой излучаемый передатчиком дальномерного радиомаяка импульс должен иметь следующие характеристики:

а) длительность импульса (3,5 ± 0,5) мкс;

б) время нарастания импульса (передний фронт) не более 3 мкс;

в) время спада импульса (задний фронт) от 2,5 до 3,5 мкс;

г) мгновенное значение амплитуды импульса не падает ниже 95 % максимальной амплитуды импульса в любой момент длительности импульса между точками, обозначающими 95 % максимального уровня на переднем и заднем фронтах огибающей импульса;

д) в пределах длительности импульса эффективная излучаемая мощность в полосе частот 0,5 МГц с центральной частотой этой полосы, смещенной на ± 0,8 МГц от значения присвоенной частоты канала, должна составлять не более 200 мВт, а при смещении центральной частоты полосы на ± 2 МГц от значения присвоенной частоты канала — не более 2 мВт.

Эффективная излучаемая мощность в полосе частот 0,5 МГц должна монотонно уменьшаться по мере увеличения величины смещения центральной частоты от значения присвоенной частоты канала.

Интервал между импульсами, составляющими кодовые пары, должен иметь следующие значения:

- каналы X — (12 ± 0,25) мкс;
- каналы Y — (30 ± 0,25) мкс.

Пиковая эффективная излучаемая мощность передатчика дальномерного радиомаяка должна быть не менее той, которая требуется для обеспечения пиковой импульсной плотности мощности минус 89 дБВт/м^2 в любой точке зоны действия.

Максимальные мощности импульсов, образующих любую импульсную пару, не должны отличаться более чем на 1 дБ.

Примечание — Для обеспечения обслуживания 100 ВС пропускная способность передатчика по ответу дальности должна обеспечивать непрерывную передачу (2700 ± 90) пар импульсов в секунду.

Передатчик должен работать со скоростью передачи, включая беспорядочно распределенные импульсные пары и импульсные пары ответа дальности, не менее 700 импульсных пар в секунду, исключая время опознавания. Минимальная скорость передачи должна быть как можно ближе к скорости 700 пар импульсов в секунду.

Дальномерный радиомаяк должен иметь задержку ответа на запрос по времени, номинальная величина которой составляет:

- 50 мкс для каналов режима X;
- 56 мкс для каналов режима Y.

Примечание — Предполагается, что для выполнения требований 4.5.3.2 номинальное значение задержки может изменяться в диапазонах, по крайней мере, от 35 до 50 мкс для канала X и от 41 до 56 мкс для канала Y.

В интервалах между передачей отдельных импульсов уровень паразитной мощности в любом нерабочем канале должен быть более чем на 80 дБ ниже пикового уровня мощности импульсов в рабочем канале.

На всех частотах от 10 до 1800 МГц, исключая полосу частот от 960 до 1215 МГц, паразитное излучение передатчика не должно превышать минус 40 дБмВт в любом 1 кГц интервале ширины полосы пропускания приемника.

Эквивалентная изотропическая излучаемая мощность гармоники несущей частоты в любом рабочем канале не должна превышать минус 10 дБмВт.

4.5.3.10 Приемник

Рабочей частотой приемника должна являться запросная частота, соответствующая присвоенному рабочему каналу. Допуск по нестабильности частоты приемника РМД должен находиться в пределах ± 0,002 % от значения присвоенной частоты.

Чувствительность приемника должна быть такой, чтобы при отсутствии всех импульсных пар запроса, кроме тех, которые необходимы для измерения чувствительности приемника, обеспечивалось срабатывание приемоответчика с эффективностью не менее 70 % при плотности потока пиковой мощности по крайней мере минус 103 дБВт/м^2.

Характеристики приемоответчика должны сохраняться при изменении плотности мощности сигнала запроса около антенны в пределах:

- от минус 93 до минус 22 дБВт/м^2 — при взаимодействии РМД с РМС или МЛС;
- от минус 103 до минус 35 дБВт/м^2 — при применении в других целях.

Чувствительность приемника не должна изменяться более чем на 1 дБ:

- при изменении его нагрузки от 0 % до 90 % максимальной скорости передачи;
- изменении интервала между импульсами в импульсной паре на ±1 мкс от номинального значения.

Примечание — При нагрузке дальномерного радиомаяка более 90 % максимального значения скорости передачи необходимо предусматривать автоматическое уменьшение чувствительности приемника для ограничения числа ответов. Диапазон регулируемого снижения чувствительности должен быть, по крайней мере, 50 дБ.

Для обеспечения 90 % максимальной скорости передачи при значении плотности импульсной мощности сигналов запроса минус 103 дБВт/м^2 импульсные пары, вызванные шумом приемника, не должны приводить к повышению скорости передачи ответных импульсов более чем на 5 %.

Минимально допустимая ширина полосы частот приемника должна быть такой, чтобы при сложении уходов частот приемника и частоты сигнала запроса дальности на ± 100 кГц уровень чувствительности не понижался более чем на 3 дБ.

Ширина полосы пропускания частот приемника должна быть достаточной для обеспечения требований точности, указанных в 4.5.3.8, при работе со стандартными импульсами запроса.

Дальномерный радиомаяк не должен запускаться сигналами запроса дальности, смещенными более чем на 900 кГц относительно присвоенной частоты канала, и с плотностью мощности вне пределов от минус 93 до минус 22 дБВт/м^2, когда данное оборудование устанавливается вместе с системами РМС или МЛС, и вне пределов от минус 103 до минус 35 дБВт/м^2 в тех случаях, когда оно устанавливается для применения в других целях.

Сигналы, поступающие на промежуточной частоте приемника дальномерного радиомаяка, должны подавляться не менее чем на 80 дБ.

Паразитные ответные сигналы в диапазоне частот от 960 до 1215 МГц и сигналы на зеркальных частотах несущей должны подавляться не менее чем на 75 дБ.

Паразитное излучение от любой части приемника РМД или связанных с ним схем в любом нерабочем канале должно быть более чем на 80 дБ ниже пикового уровня мощности импульсов в рабочем канале, и на всех частотах от 10 до 1800 МГц, исключая полосу частот от 960 до 1215 МГц, паразитное излучение передатчика не должно превышать минус 40 дБмВт в любом 1 кГц интервале ширины полосы пропускания приемника.

Дальномерный радиомаяк должен восстанавливать работоспособность через 8 мкс после приема сигнала, амплитуда которого превышает минимальный уровень чувствительности приемника на 60 дБ при условии, что уровень полезного сигнала лежит в пределах 3 дБ от значения, соответствующего отсутствию сигнала.

Дешифратор приемника должен подавлять кодовую пару запросчика с интервалом между импульсами пары, отличающимся на ± 2 мкс или более от номинального, и с любым по величине уровнем сигнала в пределах от минус 93 до минус 22 дБВт/м^2, когда данное оборудование устанавливается вместе с системами РМС или МЛС, и вне пределов от минус 103 до минус 35 дБВт/м^2 в тех случаях, когда оно устанавливается для применения в других целях. При этом скорость передачи РМД не должна превышать значения, полученного при отсутствии запросных импульсов.

Приемник должен запираться на время не более 60 мкс после декодирования действительного запроса.

Примечание — Время запирания приемника может быть увеличено в особых случаях для обеспечения подавления переотраженных сигналов.

4.5.3.11 Контроль

Система автоматического контроля дальномерного радиомаяка должна отключать отказавший комплект аппаратуры и включать резервный комплект (при его наличии), а также при отказе обоих комплектов прекращать радиоизлучение и обеспечивать аварийную сигнализацию в пунктах управления (за время: не более 10 с для РМД, используемого в целях навигации, и не более 1 с для РМД, взаимодействующего с РМС и МЛС) в следующих случаях:

а) задержка запросных импульсов в РМД изменилась более чем на ± 1 мкс (навигация) и ± 0,5 мкс (посадка);

б) временной интервал между импульсами ответа дальности изменился более чем на ± 1 мкс;

в) излучаемая приемоответчиком мощность уменьшилась на 3 дБВт и более;

г) произошел отказ аппаратуры контроля.

Примечание — Контрольное устройство должно также обеспечивать соответствующую индикацию в пункте управления любого из следующих условий:

а) уменьшение выходной мощности РМД на 3 дБ и более;

б) уменьшение минимального уровня чувствительности приемника РМД на 6 дБ и более (в том случае, если это не обусловлено действием схемы автоматического снижения усиления приемника);

в) интервал между первым и вторым импульсами ответной импульсной пары РМД отличается на 1 мкс или более от обычной величины (12 ± 0,25) мкс для канала X и (30 ± 0,25) мкс для канала Y;

г) изменение частот приемника и передатчика РМД, приводящее к использованию частот, выходящих за пределы диапазона управления эталонными схемами (если рабочие частоты не задаются непосредственно кварцевой стабилизацией).

Ни для целей контроля, ни для целей автоматической регулировки частоты, ни для того и другого вместе запуск РМД не должен производиться чаще, чем 120 раз в секунду.

4.5.3.12 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

4.5.3.13 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 час.

4.5.3.14 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

4.5.3.15 Время переключения на резерв должно быть не более 10 с.

4.6 Приводная радиостанция

4.6.1 Общие сведения

Приводная радиостанция предназначена для обозначения контрольного пункта на трассе (маршруте полета), привода воздушного судна, оснащенного соответствующим оборудованием, в район аэродрома, выполнения предпосадочного маневра и выдерживания направления полета воздушного судна вдоль оси ВПП.

4.6.2 Состав оборудования

Состав приводной радиостанции:

- передающее устройство;
- антенная система;
- система контроля и дистанционного управления;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

4.6.3 Тактико-технические требования

4.6.3.1 Зона действия

Зона действия приводного радиомаяка должна быть не менее 50 км для обеспечения полетов в районе аэродрома и не менее 150 км для обеспечения полетов по трассам.

Погрешность приводной радиостанции, вносимая в суммарную погрешность определения на борту ВС значений курсовых углов, не должна превышать ± 3°.

Минимальное значение напряженности поля в зоне действия приводного радиомаяка должно составлять 70 мкВ/м.

4.6.3.2 Радиочастота

Радиостанция должна обеспечивать работу на любой из частот в диапазоне 190—1750 кГц. Допускается использование диапазона частот от 150 до 1750 кГц.

Допуск на отклонение частоты несущей радиостанции должен быть ± 0,01 %. Для радиостанций, излучаемая мощность которых превышает 200 Вт и работающих на частотах выше 1606,5 кГц, допуск по частоте должен быть ± 0,005 %.

4.6.3.3 Характеристики излучений

Радиостанция должна передавать излучения классов А2А (передача сигнала опознавания) и А3Е (обеспечение воздушной радиосвязи). При этом должна быть обеспечена передача сигнала опознавания или радиотелефонных сигналов без разрыва несущей. Допускается радиоизлучение класса А1А.

Используемые для опознавания частоты модулирующего тонального сигнала должны составлять (1020 ± 50) Гц и (400 ± 25) Гц.

Диапазон частот передаваемого речевого сигнала или сигнала вызова должен находиться в интервале от 300 до 3000 Гц.

Глубина модуляции несущей сигналом опознавания и речевым сигналом должна быть не ниже 85 % и 50 % соответственно.

Суммарная глубина модуляции несущей нежелательными низкочастотными сигналами должна составлять не более 5 %.

4.6.3.4 Опознавание

Опознавательный сигнал должен передаваться международным кодом Морзе в виде одной — трех букв со скоростью примерно семь слов в минуту. Опознавательный сигнал должен передаваться автоматически каждые 10—30 с равными интервалами в пределах этого периода времени.

4.6.3.5 Радиотелефонная связь

Радиостанция должна обеспечивать передачу радиотелефонных сигналов на борт ВС на той же частоте несущей, которая используется для обеспечения навигационной функции.

Радиотелефонная связь не должна мешать обеспечению навигационной функции радиостанции. При излучении сигналов радиотелефонной связи сигналы опознавания не должны передаваться.

4.6.3.6 Управление и контроль

Управление работой радиостанции, а также индикация ее состояния должны осуществляться в дистанционном и местном режимах.

Система автоматического контроля радиостанции должна за время не более 2 с отключать работающий комплект аппаратуры, включать резервный комплект (при его наличии), прекращать радиоизлучение станции при отказе комплекта(ов), а также обеспечивать аварийную сигнализацию в пунктах управления:

- при уменьшении мощности излучения несущей частоты более чем на 50 % от установленной;
- уменьшении глубины модуляции более чем на 50 %;
- прекращении передачи опознавательного сигнала;
- неисправности или отказе самого контрольного устройства.

4.6.3.7 Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

4.6.3.8 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 час.

4.6.3.9 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

4.6.3.10 Время переключения на резерв должно быть не более 2 с.

4.7 Локальная контрольно-корректирующая станция

4.7.1 Общие сведения

ЛККС является системой наземного функционального дополнения к ГНСС и предназначена для обеспечения требуемых навигационных характеристик сигнала ГНСС в пространстве для заданных этапов полета.

ЛККС используется в составе радиотехнического оборудования аэродромов в качестве источника дифференциальных данных, для обеспечения совместно с бортовым оборудованием спутниковой посадки процедур полета по маршруту, захода на посадку и посадки воздушных судов, а также для использования совместно с оборудованием мобильных объектов и командно-диспетчерских пунктов и для обеспечения процедур организации движения мобильных объектов на поверхности аэродрома. ЛККС работает по принципу формирования и передачи по радиоканалу корректирующих поправок к псевдодальностям ГНСС, ГЛОНАСС и GPS, а также информации, обеспечивающей требуемые навигационные характеристики на всех этапах полета.

ЛККС выполняет следующие функции:

а) обеспечение локальных поправок к псевдодальности;

б) обеспечение данных о ЛККС;

в) обеспечение данных для конечного участка точного захода на посадку;

г) обеспечение прогнозирования данных об эксплуатационной готовности дальномерного источника;

д) обеспечение контроля целостности и качества сигналов источников дальномерных измерений ГНСС.

4.7.2 Состав оборудования ЛККС:

а) шкаф основного оборудования:
- аппаратура электропитания,
- аппаратура связи,
- опорные и контрольные приемники сигналов ГНСС,
- аппаратура контроля, управления и формирования дифференциальных данных,
- усилители ОВЧ;

б) антенные устройства:
- приемные антенны сигналов ГНСС,
- передающая антенна VDB,
- контрольная антенна VDB;

в) терминал, используемый при настройке, обслуживании, поиске неисправностей аппаратуры;

г) аппаратура мониторинга, регистрации и хранения состояния навигационного обслуживания ГНСС в районе аэродрома;

д) аппаратура дистанционного управления и контроля;

е) аппаратура индикации на рабочих местах диспетчеров;

ж) комплект эксплуатационной документации;

и) ЗИП.

4.7.3 Тактико-технические требования

4.7.3.1 Программное обеспечение блоков вычислительно-коммутационных устройств ЛККС должно соответствовать уровню B для GAST C и уровню A для GAST D квалификационных требований [1].

4.7.3.2 Операционная система, на которой базируется программное обеспечение, должна работать в системе реального времени и поддерживать расширенное управление системными ресурсами, включая статистическое сегментирование процессорного времени и оперативной памяти.

4.7.3.3 Оборудование ЛККС должно обеспечивать соответствие требованиям к сигналу в пространстве по точности, целостности, непрерывности обслуживания и готовности, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 — Характеристики сигнала в пространстве

Тип обслуживания	Точность горизонталь/ вертикаль (95 %)*	Целостность и время до предупреждения**	Непрерывность***	Готовность	Пороги срабатывания горизонталь/ вертикаль
На маршруте	3,7 км	1 — $1{\cdot}10^{-7}$/ч; 5 мин	1 — $1{\cdot}10^{-4}$/ч — 1 — $1{\cdot}10^{-8}$/ч	0,99—0,99999	7,4 км
На маршруте, в зоне аэродрома	0,74 км	1 — $1{\cdot}10^{-7}$/ч; 15 с	1 — $1{\cdot}10^{-4}$/ч — 1 — $1{\cdot}10^{-8}$/ч	0,99—0,99999	3,7 км
Начальный заход, вылет (NPA)	± 220 м	1 — 10^{-7}/ч; 10 с	1 — $1{\cdot}10^{-4}$/ч — 1 — $1{\cdot}10^{-8}$/ч	0,99—0,99999	556 м
GATS A Заход на посадку с вертикальным управлением (APV-I)	± 220/20 м	1 — $2{\cdot}10^{-7}$ на заход; 10 с	1 — $8{\cdot}10^{-6}$; любые 15 с	0,99—0,99999	40/50 м
GAST B Заход на посадку с вертикальным управлением (APV-II)	± 16/8 м	1 — $2{\cdot}10^{-7}$ на заход; 6 с	1 — $8{\cdot}10^{-6}$; любые 15 с	0,99—0,99999	40/20 м
GAST C Точный заход на посадку I категории	± 16/4 м	1 — $2{\cdot}10^{-7}$ на заход; 6 с	1 — $8{\cdot}10^{-6}$; любые 15 с	0,99—0,99999	40/10 м
GAST D Точный заход на посадку II/III категории	Не задается для наземного оборудования*4	$1{,}5{\cdot}10^{-7}$ на заход	1 — $2{,}0{\cdot}10^{-6}$; любые 15 с	0,99—0,99999	< 40/10 м

* Должно быть определено и указано в эксплуатационной документации буквенное обозначение точности ЛККС (приложение С).

** Риск потери целостности наземной подсистемы для GAST D.

Вероятность того, что наземная подсистема GAST D будет самостоятельно генерировать и передавать не соответствующую требованиям информацию в течение более 1,5 с, составляет менее $1{\cdot}10^{-9}$ на одну любую посадку.

*** Дополнительные требования к непрерывности обслуживания для GAST D.

Вероятность исключения наземной подсистемой любого отдельного безотказного дальномерного источника из поправок сообщений типа 1 или 11 вследствие ложного обнаружения наземными средствами мониторинга целостности не превышает $2{,}0{\cdot}10^{-7}$ в любой 15-секундный интервал.

*4 Для GAST D точность (TSE) обеспечивается, если пороги сигнализации FASVAL/FASLAL больше уровней защиты HPV/HPL, которые вычисляются на борту ВС по информации, получаемой от ЛККС.

4.7.3.4 Зона действия

Минимальный объем эксплуатационного (рабочего) обслуживания ЛККС должен включать следующую область пространства:

- в боковом направлении — зону, начинающуюся у порога ВПП (в опорной точке) с начальной шириной 135 м в каждую сторону от оси ВПП, расширяющуюся под углом ± 35° относительно траектории конечного этапа захода на посадку до удаления 28 км и под углом ± 10° до удаления 37 км;

- в вертикальном направлении — пространство в пределах боковой зоны вверх до максимального значения 7° или $1{,}75\theta$ (θ — угол залегания глиссады) с началом в точке пересечения глиссады с горизонтальной плоскостью, проходящей через порог ВПП и вниз до $0{,}45\theta$ выше горизонта или до такого

минимального значения угла, вплоть до 0,30θ, который требуется для гарантированного входа в глиссаду, а также в пределах от 30 до 3000 м над порогом ВПП.

Примечание — Для точного захода на посадку по категории I радиопередача данных должна распространяться вниз до 3,7 м над поверхностью ВПП.

4.7.3.5 ЛККС должна обеспечивать работу по сигналам ГЛОНАСС и GPS. При этом полное пропадание сигналов любой одной из систем не должно влиять на работу другой.

ЛККС должна передавать дифференциальные данные с частотой не менее 2 Гц.

4.7.3.6 Требования к элементам ЛККС:

а) антенные устройства приема спутниковой информации предназначены для приема, селекции и усиления спутниковых радионавигационных сигналов.

Зоны приема сигналов спутников:

- от 0° до 360° по азимуту;
- от 5° до 90° по углу места относительно горизонтальной плоскости;

б) опорные приемники предназначены для первичной обработки спутниковой навигационной информации и выдачи ее в блок формирования дифференциальных данных с частотой не менее 2 Гц.

В состав ЛККС должно быть включено не менее двух опорных приемников.

Опорные приемники должны обрабатывать сигналы ГЛОНАСС и GPS.

В условиях воздействия гармонических, шумоподобных и импульсных помех погрешность слежения за дальностью в приемниках ЛККС не должна превышать (1σ) 0,8 м для ГЛОНАСС и 0,4 м для GPS.

Оценка помехоустойчивости приемников ЛККС должна проводиться с использованием параметров, приведенных в приложении Т;

в) Система формирования дифференциальных данных должна обеспечивать передачу сообщений 1 или 101, 2, 4, 5, 11 и дополнительное сообщение 3 в соответствии с таблицами 5—12.

Таблица 5 — Типы сообщений, передаваемые по каналу VDB

Идентификатор типа сообщения	Содержание сообщения
0	Не занято
1	Поправки к псевдодальностям
2	Информация о ЛККС
3	Не занято
4	Информация о конечном участке захода на посадку (FAS)
5	Прогнозируемая эксплуатационная готовность дальномерного источника
6	Зарезервировано
7	Зарезервировано для национальных применений
8	Зарезервировано для проверок и испытаний
9—10	Не занято
11	Поправки к псевдодальностям — 30 с
12—100	Не занято
102—255	Не занято

Таблица 6 — Формат сообщения типа 1

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Модифицированный Z-отсчет	14	0—1199,9 с	0,1 с
Признак дополнительного сообщения	2	0—3	1
Число измерений (*N*)	5	0—16	1

Окончание таблицы 6

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Тип измерений	3	0—7	1
Параметр декорреляции эфемерид (P)	8	0—1,275·10^{-3} м/м	5 · 10^{-6} м/м
CRC эфемерид	16	—	—
Продолжительность эксплуатационной готовности	6	0—2540 с	10 с
Для *N* блоков измерений			
Идентификатор ID дальномерного источника	6	1—255	1
Признак набора данных (IOD)	8	1—255	1
Коррекция псевдодальности (PRC)	16	± 327,67 м	0,01 м
Коррекция скорости изменения дальности (RRC)	16	± 32,767 м	0,001 м
$\sigma_{pr\ grd}$	8	0—5,508 м	0,02 м
B1	6	± 6,35 м	0,05 м
B2	6	± 6,35 м	0,05 м
B3	6	± 6,35 м	0,05 м
B4	6	± 6,35 м	0,05 м

Таблица 7 — Формат сообщения типа 2

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Опорные приемники ЛККС	2	2—4	—
Показатель точности ЛККС	2	—	—
Не занято	1	—	—
Показатель непрерывности/целостности GBAS	3	0—7	1
Локальное магнитное склонение	11	± 180	0,250
Не занято, зарезервировано и установлено в (000000)	5	—	—
$\sigma_{vert\ iono\ gradient}$	8	0 — 25,5·10^{-6} м/м	0,1 — 10^{-6} м/м
Индекс рефракции	8	16—781	3
Масштаб высоты	8	0—25500 м	100 м
Неоднозначность рефракции	8	0—255	1
Широта	32	± 90,00	0,00050
Долгота	32	± 180,00	0,00050
Высота опорной точки	24	± 83866,07 м	0,01 м
Дополнительный блок данных 1 (если обеспечивается)			
Селектор данных опорной станции	8	8—48	1
Максимально используемое расстояние (D_{max})	8	2—510 км	2 км
$K_{md\ c\ POS,GPS}$	8	0—12,75	0,05

Окончание таблицы 7

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
$K_{md\ c\ GPS}$	8	0—12,75	0,05
$K_{md\ c\ POS,GLONASS}$	8	0—12,75	0,05
$K_{md\ c\ GLONASS}$	8	0—12,75	0,05
Дополнительные блоки данных			
Длина дополнительного блока данных	8	2—255	1
Номер дополнительного блока данных	8	2—255	1
Параметры дополнительных данных	Переменное	—	—

Таблица 8 — Формат сообщения типа 4

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Для *N* блоков измерений			
Длина набора данных	8	2—212	1 байт
Блок данных FAS	304	—	—
Порог срабатывания сигнализации по вертикали FAS/статус захода на посадку	8	0—25,4 м	0,1 м
Порог срабатывания сигнализации по горизонтали FAS/статус захода на посадку	8	0—50,6 м	0,2 м

Таблица 9 — Формат сообщения типа 5

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Модифицированный Z-отсчет	14	0—1199,9 с	0,1 с
Не занято	2	—	—
Число задействованных источников (*N*)	8	0—31	1
Для *N* задействованных источников			
Идентификатор ID дальномерного источника	8	1—255	1
Индикатор готовности источника	1	—	—
Продолжительность эксплуатационной готовности источника	7	0—1270 с	10 с
Число заходов на посадку в условиях ограниченной видимости (A)	8	0—255	1
Для заходов на посадку в условиях ограниченной видимости			
Селектор данных опорной траектории	8	0—48	—
Число источников, задействованных для данного захода на посадку (Мл)	8	1—31	1
Для Мл дальномерных источников, задействованных для данного захода на посадку			
Идентификатор ID дальномерного источника	8	1—255	1
Индикатор готовности	1	—	—

Окончание таблицы 9

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Продолжительность эксплуатационной готовности источника	7	0—1270 с	10 с
Число заходов на посадку в условиях ограниченной видимости (A)	8	0—255	1

Таблица 10 — Формат сообщения типа 101

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Модифицированный Z-отсчет	14	0—1199,9 с	0,1 с
Признак дополнительного сообщения	2	0—3	1
Число измерений (*N*)	5	0—18	1
Тип измерений	3	0—7	1
Параметр декорреляции эфемерид (P)	6	$0—1{,}275 \cdot 10^{-3}$ м/м	$5 \cdot 10^{-6}$ м/м
CRC эфемерид	16	—	—
Продолжительность эксплуатационной готовности источника	6	0—2540 с	10 с
Число параметров *B*	1	0 или 4	—
Не занято	7	—	—
Для *N* блоков измерений			
Идентификатор ID дальномерного источника	6	1—255	1
Признак набора данных (IOD)	8	0—255	1
Коррекция псевдодальности (PRC)	16	± 327,67 м	0,01 м
Коррекция скорости изменения дальности (RRC)	16	± 32,767 м/с	0,001 м/с
$\sigma_{pr\ gnd}$	6	0—50,8 м	0,2 м
Блок параметров B (если включается)			
B1	6	± 25,4 м	0,2 м
B2	6	± 25,4 м	0,2 м
B3	6	± 25,4 м	0,2 м
B4	6	± 25,4 м	0,2 м

Таблица 11 — Формат сообщения типа 11

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Модифицированный Z-отсчет	14	0—1199,9 с	0,1 с
Признак дополнительного сообщения	2	0—3	1
Число измерений (*N*)	5	0—18	1
Тип измерений	3	0—7	1

Окончание таблицы 11

Содержание данных	Число разрядов	Диапазон значений	Разрешающая способность
Параметр декорреляции эфемерид D (P_D)	8	0—1,275·10^{-3} м/м	5·10^{-6} м/м
Для N блоков измерений			
Идентификатор ID дальномерного источника	6	1—255	1
Коррекция псевдодальности (PRC30)	16	+ 327,67 м	0,01 м
Коррекция скорости изменения дальности (RRC30)	16	+ 32,767 м	0,001 м
$\sigma_{pr\ grd\ D}$	8	0—5,508 м	0,02 м
$\sigma_{pr\ grd\ D\ 30}$	8	0—5,508 м	0,02 м

Таблица 12 — Параметры GAST D дополнительного блока данных 3

Содержание данных	Используемые разряды	Диапазон значений	Разрешающая способность
$K_{md_e_D,GPS}$	8	0—12,75	0,05
$K_{md_e_D,GLONASS}$	8	0—12,75	0,05
$\sigma_{vert\ iono\ gradient\ D}$	8	0—25,5·10^{-6} м/м	0,1·10^{-6} м/м
Y_{EIG}	5	0—3,0 м	0,1
M_{EIG}	3	0—0,7 м/км	0,1

Дополнительный блок данных 3 включает параметры для использования в случае применения вида обслуживания GAST D:

$K_{md_e_D,GLONASS}$ — множитель для расчета предельных погрешностей местоположения в эфемеридах для GAST D, полученный из вероятности необнаружения, при условии, что ошибка в эфемеридах имеет место на спутнике ГЛОНАСС.

$K_{md_e_D,GPS}$ — множитель для расчета предельных погрешностей местоположения в эфемеридах для GAST D, полученный из вероятности необнаружения, при условии, что ошибка в эфемеридах имеет место на спутнике GPS.

$\sigma_{vert_iono_gradient_D}$ — среднеквадратическое отклонение нормального распределения, соответствующее остаточной ионосферной неопределенности, обусловленной пространственной декорреляцией. Этот параметр используется бортовым оборудованием, когда применяется вид D обслуживания захода на посадку.

Y_{EIG} — максимальное значение параметра EIG при нулевой дальности от опорной точки ЛККС.

M_{EIG} — крутизна максимального параметра EIG в зависимости от расстояния от опорной точки ЛККС.

ЛККС должна передавать IOD, равный значению, принятому от дальномерного источника, и соответствующий набору эфемеридных данных, используемому для формирования поправки к псевдодальности.

До устойчивого перехода на новый массив эфемерид с новым значением IOD ЛККС должна вычислять и передавать поправки со старым IOD. Время задержки передачи данных для нового значения IOD должно быть не более 3 мин.

Каждая поправка к псевдодальности, передаваемая ЛККС, должна определяться комбинацией оценок поправок к псевдодальности для соответствующего источника дальномерных сигналов, вычисленных от каждого опорного приемника на основе одних эфемероидных данных.

Передаваемые для каждой поправки параметры целостности сигнала в пространстве ($\sigma_{pr\ gnd}$, параметр декорреляции эфемерид, индекс рефракции, неоднозначность рефракции, масштаб высоты,

значение $\sigma_{_vert\ jono_grad}$, максимальное используемое расстояние и параметры необнаружения эфемерид) должны удовлетворять требованиям к риску потери целостности уровня защиты менее чем $5 \cdot 10^{-8}$.

Каждая поправка к псевдодальности, передаваемая ЛККС, должна определяться комбинацией оценок поправок к псевдодальности для соответствующего источника дальномерных сигналов, вычисленных от каждого опорного приемника;

г) средства контроля и управления ЛККС должны выполнять следующие функции:

- контроль целостности сигналов наблюдаемых спутников;
- контроль целостности сформированных дифференциальных данных;
- контроль непрерывности формируемых и передаваемых данных;
- контроль целостности радиоканала и передаваемых по нему данных;
- контроль точности подсистем GAST D.

Наземная подсистема контролирует сигналы спутников для выявления условий, которые могут привести к неправильному функционированию дифференциальной обработки для бортовых приемников, в которые введены ограничения по слежению.

Наземная подсистема использует наибольший корреляционный пик во всех приемниках, применяемых для генерирования поправок псевдодальности. Наземная подсистема также обнаруживает условия, которые вызывают более чем одно пересечение нуля для бортовых приемников, использующих функцию дискриминатора «опережение — запаздывание».

Для наземных подсистем GAST D вероятность того, что ошибка в точке посадочного порога ВПП (LTP) |Er| больше 1,6 м в скорректированной псевдодальности, сглаженной с интервалом 30 с, вызванная неисправностью дальномерного источника, не обнаруживается и отображается в передаваемом сообщении типа 11 в течение 1,5 с, составляет менее $1 \cdot 10^{-9}$ на одну любую посадку при умножении на априорную вероятность неисправности дальномерного источника (Papriori).

Неисправностями дальномерных источников, к которым применяется данное требование, являются: искажение сигнала, расхождение кода/несущей, чрезмерное ускорение изменения псевдодальности, например скачок или другое быстрое изменение, и ошибочная передача данных эфемерид от спутника;

- контроль влияния ионосферного градиента.

Для наземных подсистем GAST D вероятность ошибки (|Er|) в скорректированной псевдодальности, сглаженной с интервалом 30 с, в точке посадочного порога ВПП (LTP) для каждой ВПП, обслуживаемой GAST D, которая вызвана градиентом ионосферной задержки в пространстве, больше значения EIG, рассчитанного по данным сообщения типа 2, не обнаружена и отображается в передаваемом сообщении типа 11 в течение 1,5 с, составляет менее 10^{-9} на одну любую посадку. Наземная подсистема GAST D ограничивает передаваемые в сообщении типа 2 параметры для обеспечения того, что максимальное значение EIG в каждой LTP операций GAST D не превышает 2,75 м;

- прогнозирование готовности и целостности формируемых дифференциальных данных на заданном интервале времени;

- формирование, передача потребителям, регистрация и хранение не менее 30 сут признаков неработоспособности ЛККС и передаваемых по радиоканалу сообщений.

Максимальная задержка срабатывания сигнализации наземной подсистемы должна быть менее 3 с;

д) передатчик должен осуществлять передачу сообщений, сформированных в блоке формирования дифференциальных данных, по радиолинии передачи данных в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13 — Частота передачи сообщений

Тип сообщения	Максимальная частота передачи	Минимальная частота передачи
1	Для каждого типа измерений все блоки измерений один раз за кадр	Для каждого типа измерений все блоки измерений один раз на временной интервал
2	Одно сообщение на 20 последовательных кадров	Одно сообщение на кадр
4	Все блоки FAS — один раз на 20 последовательных кадров	Все блоки FAS — один раз за кадр
5	Все задействованные источники — один раз на 20 последовательных кадров	Все задействованные источники — один раз на 5 последовательных кадров

Несущая частота должна выбираться в пределах полосы частот 108,000 — 117,975 МГц. Разделение между выделенными частотами составляет 25 кГц.

Стабильность несущей частоты ± 0,0002 % от выделенной частоты.

Метод доступа — многостанционный с временным разделением каналов (TDMA) с фиксированной структурой кадра. Кадр мультиплексируется по времени таким образом, чтобы он состоял из восьми отдельных интервалов (A-H).

Мониторинг ОВЧ-радиопередач данных должен обеспечивать:

- прекращение передачи данных в течение 0,5 с в случае непрерывного расхождения в течение любого 3-секундного периода между передаваемыми прикладными данными и прикладными данными, полученными или сохраненными в системе контроля до передачи (для наземных подсистем GATS D передача данных должна прекращаться в течение 0,5 с в случае непрерывного расхождения в течение любого 1-секундного периода между передаваемыми прикладными данными и прикладными данными, полученными или сохраненными в системе контроля до передачи);

- риск того, что наземная подсистема передает сигнал в неразрешенном временном интервале и не может в течение 1 с выявить передачу, выходящую за пределы временного интервала — менее $1 \cdot 10^{-7}$ за любой 30-секундный период,

При обнаружении передач за пределами установленного временного интервала, наземная подсистема прекращает все радиопередачи данных в течение 0,5 с;

- вероятность того, что уровень передаваемой мощности горизонтально или эллиптически поляризованного сигнала ОВЧ-передатчика увеличится более чем на 3 дБ относительно номинального уровня мощности в течение более 1 с, — менее $2{,}0 \cdot 10^{-7}$ за любой 30-секундный период.

Передача данных должна осуществляться в виде трех разрядных символов, модулирующих излучаемую частоту посредством типа модуляции D8PSK.

Структура данных приведена в приложении С.

Скорость передачи символов 10500 символов/с ± 0,005 %, что обеспечивает номинальную скорость передачи информации в битах 31500 бит/с.

Для всех условий эксплуатации уровень мощности, излучаемой на соседних каналах во время передачи, измеренный в полосе частот 25 кГц с центром в *i*-м соседнем канале, не должен превышать значений, показанных в таблице 14.

Таблица 14 — Допустимые мощности излучений в соседних каналах

Канал	Относительная мощность, дБиК, минус	Максимальная мощность, дБм, минус
1-й соседний	40	12
2-й соседний	65	13
4-й соседний	74	22
8-й соседний	86,5	36,5
16-й соседний	101,5	49,5
32-й соседний	105	53
64-й соседний	113	61
76-й соседний и т.д.	115	63

Нежелательные излучения, включающие побочные и внеполосные излучения, должны соответствовать уровням, показанным в таблице 15. Полная мощность любой гармоники ОВЧ-передачи данных или дискретного сигнала не должна превышать минус 53 дБм.

Таблица 15 — Допустимые уровни внеполосного излучения

Частота	Относительный уровень нежелательного излучения, дБиК, минус	Максимальный уровень нежелательного излучения, минус
9—150 кГц	93	55 дБм/I кГц
150 кГц—30 МГц	103	55 дБм/10 кГц

Окончание таблицы 15

Частота	Относительный уровень нежелательного излучения, дБиК, минус	Максимальный уровень нежелательного излучения, минус
30—106,125 МГц	115	57 дБм/100 кГц
106,425 МГц	113	55 дБм/100 кГц
107,225 МГц	105	47 дБм/100 кГц
107,625 МГц	101,5	53,5 дБм/10 кГц
107,625 МГц	86,5	40,5 дБм/10 кГц
107,925 МГц	74	36 дБм/1 кГц
107,9625 МГц	71	33дБм/1 кГц
107,975 МГц	65	27 дБы/1 кГц
118,000 МГц	65	27 дБм/1 кГц
116,0125 МГц	71	33дБы/1 кГц
118,050 МГц	74	36 дБм/1 кГц
118,150 МГц	88,5	40,5 дБм/10 кГц
118,350 МГц	101,5	53,5 дБм/10 кГц
118,750 МГц	105	47 дБм/100 кГц
119,550 МГц	113	55 ДБм/100 кГц
119,850 МГц—1 ГГц	115	57 дБм/100 кГц
1—1,7 ГГц	115	47 дБм/1 МГц

Для всех условий эксплуатации максимальная мощность, измеренная во время передачи в любом несанкционированном временном интервале в полосе частот 25 кГц с центром на частоте данного канала, не должна превышать минус 105 дБ относительно разрешенной мощности передатчика.

Вероятность того, что уровень передаваемой мощности сигнала увеличится более чем на 3 дБ относительно номинального уровня мощности в течение более 1 с, не должна превышать $2 \cdot 10^{-7}$ за любой 30-секундный период.

Существенное падение мощности и сбой при передаче любого типа сообщений должны обнаруживаться в течение не более 3 с.

4.7.3.7 В качестве опорного времени в ЛККС должно использоваться время UTC.

4.7.3.8 В качестве системы координат в ЛККС должны использоваться ПЗ-90.11 и WGS-84.

4.7.3.9 Время готовности ЛККС к работе в заданных условиях применения не должно превышать 5 мин с момента включения электропитания.

4.7.3.10 Точность геодезической привязки опорной точки ЛККС должна быть не более 1 м по горизонтали и 0,25 м по вертикали.

4.7.3.11 Относительная погрешность геодезической привязки между точками, определенными в блоке данных FAS, и опорной точкой ЛККС должна быть не более 0,25 м по вертикали и 0,4 м по горизонтали.

4.7.3.12 Погрешность фазового центра антенного устройства для каждого опорного приемника должна быть не более 8 см относительно опорной точки ЛККС.

4.7.3.13 ЛККС должна обеспечивать передачу данных о состоянии космических группировок GPS и ГЛОНАСС и собственном состоянии на КДП и внешним потребителям.

4.7.3.14 При работе ЛККС в составе региональной сети ГНСС должно обеспечиваться ее взаимодействие с Комплексной автоматизированной системой сбора и доведения информации о состоянии ГНСС до авиационных пользователей.

5 Средства авиационной электросвязи

5.1 Общие сведения

Авиационная электросвязь подразделяется:

- на авиационную фиксированную электросвязь;
- авиационную подвижную электросвязь;
- авиационное радиовещание.

Авиационная фиксированная электросвязь предназначена:

- для обеспечения взаимодействия центров (пунктов) ОВД;
- обеспечения взаимодействия центров планирования и организации потоков воздушного движения;
- обеспечения взаимодействия служб аэропортов в процессе осуществления производственной деятельности;
- передачи метеорологической и полетной информации;
- обеспечения взаимодействия с пользователями воздушного пространства;
- обеспечения деятельности производственно-диспетчерских служб и административно-управленческого персонала гражданской авиации.

Авиационная подвижная электросвязь предназначена:

- для обеспечения центров (пунктов) ОВД радиотелефонной связью с воздушными судами и передачи данных;
- обеспечения центров (пунктов) ОВД, аварийно-спасательных служб связью с экипажами воздушных судов, терпящих или потерпевших бедствие.

Авиационное радиовещание предназначено для:

- обеспечения информацией экипажей воздушных судов, находящихся в полете, при оперативном полетно-информационном обслуживании (АФИС);
- обеспечения автоматической передачи информации экипажам воздушных судов в районе аэродрома (ATIS);
- обеспечения автоматической передачи метеоинформации экипажам воздушных судов, находящихся на маршруте (VOLMET).

5.2 Общие требования

5.2.1 Оборудование должно сохранять работоспособность при следующих условиях:

а) оборудование, устанавливаемое на открытом воздухе и при неотапливаемых помещениях:
- температура воздуха от минус 50° до плюс 50 °С,
- повышенная относительная влажность воздуха до 98 % при 25 °С,
- атмосферное пониженное давление до 600 гПа (450 мм рт. ст.),
- воздушный поток со скоростью до 50 м/с для антенно-фидерных устройств,
- атмосферные конденсированные осадки (роса, иней) и атмосферные выпадаемые осадки (дождь, снег);

б) оборудование, устанавливаемое в отапливаемых помещениях и сооружениях:
- температура воздуха от 5° до 40° С,
- повышенная относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С,
- атмосферное пониженное давление до 600 гПа (450 мм рт. ст.);

в) оборудование, устанавливаемое на автотранспорте:
- температура воздуха от минус 50° до плюс 55 °С,
- повышенная относительная влажность воздуха до 98 % при 25 °С,
- атмосферное пониженное давление до 600 гПа (450 мм рт. ст.),
- атмосферные конденсированные осадки (роса, иней),
- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 10 до 70 Гц с амплитудой ускорения от 7,8 до 37 м/с^2 (от 0,8 до 3,8 g).

5.2.2 Оборудование, устанавливаемое на открытом воздухе, должно сохранять свои параметры при следующих внешних условиях:

- акустический шум с уровнем звукового давления 100 дБ в диапазоне частот от 50 до 10 000 Гц (относительно $2 \cdot 10^{-5}$ Па);

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 1 до 80 Гц с амплитудой ускорения до 40 м/с^2 (4 g).

5.2.3 Оборудование, устанавливаемое на автотранспорте, должно выдерживать воздействие механических ударов многократного действия с длительностью ударного импульса от 5 до 10 мс и пиковым ударным ускорением 147 м/с^2 (15 g).

5.2.4 Оборудование должно быть рассчитано на питание от сети однофазного переменного тока номинальным напряжением 220 В ± 10 % или трехфазного переменного тока номинальным напряжением 380/220 В ± 10 % и частотой (50 ± 1,0) Гц.

Оборудование, устанавливаемое на автотранспорте, должно быть рассчитано на питание от источника постоянного тока напряжением 12 В +30/–10 %.

5.2.5 Выносное оборудование должно быть рассчитано на питание от автономного источника постоянного тока напряжением 12 В +30/–10 % или 24 В +20/–10 %.

5.2.6 Средства авиационной электросвязи не должны выходить из строя и требовать повторного включения при кратковременных бросках напряжения.

5.2.7 Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 10 000 час.

5.2.8 Среднее время восстановления должно быть не более 30 мин.

5.2.9 Средний срок службы должен составлять не менее 10 лет.

5.3 Наземные средства подвижной электросвязи диапазона очень высоких частот

5.3.1 Общие сведения

5.3.1.1 Наземные средства подвижной электросвязи диапазона ОВЧ предназначены для обеспечения оперативной двухсторонней радиосвязи между пунктами УВД и экипажами ВС.

5.3.1.2 К наземным средствам подвижной электросвязи диапазона ОВЧ относятся:

а) радиоприемники;

б) радиопередатчики;

в) радиостанции;

г) автоматизированные приемо-передающие центры в составе:

- аппаратура контроля и дистанционного управления радиосредствами;
- приемо-передающее оборудование;
- аппаратура контроля и дистанционного управления радиосредствами;
- кроссово-коммутационное оборудование;
- фильтро-развязывающие устройства;
- оборудование сопряжения с линиями связи;
- аппаратура резервного электропитания;
- антенно-мачтовые устройства;
- система поддержания микроклимата (при необходимости);

д) ретрансляторы в составе:

- аппаратура контроля и дистанционного управления радиосредствами;
- приемо-передающее оборудование;
- аппаратура контроля и дистанционного управления радиосредствами;
- кроссово-коммутационное оборудование;
- фильтро-развязывающие устройства;
- оборудование сопряжения с линиями связи;
- аппаратура резервного электропитания;
- антенно-мачтовые устройства;
- система поддержания микроклимата (при необходимости);

е) станция наземная линии передачи данных «воздух—земля» ОВЧ-диапазона;

ж) комплекс управления сетью наземных станций линии передачи данных «воздух—земля» ОВЧ-диапазона.

5.3.2 Тактико-технические требования

5.3.2.1 Средства подвижной электросвязи должны обеспечивать радиосвязь между пунктами ОВД и экипажами ВС в классах излучения:

- A3E — амплитудная модуляция с двумя боковыми полосами (DSB-AM);
- A2D (ACARS) — манипуляция поднесущей с минимальным сдвигом (AM-MSK) со скоростью до 2400 бит/с;

- G1D (ACARS поверх канала VDL режима 2, VDL режима 2) — 8-позиционная фазовая манипуляция с дифференциальным кодированием (D8PSK) со скоростью 10 500 символов в секунду (31 500 бит/с).

5.3.2.2 Средства подвижной электросвязи должны обеспечивать работу в диапазоне частот от 117,975 до 137 МГц.

5.3.2.3 Шаг сетки частот передающих и приемных устройств средств подвижной электросвязи должен быть:

- 25 и 8,33 кГц для класса излучения A3E;
- 25 кГц — для классов излучения A2D и G1D.

5.3.2.4 Время переключения приемо-передающего устройства с «передачи» на «прием» и обратно в телефонном режиме не должно превышать 50 мс.

5.3.2.5 Номинальная выходная мощность передатчика радиостанции или радиопередатчика для обслуживания ВС в районе аэродрома должна быть:

- в районах ЕС ОрВД не менее 50 Вт;
- в районах аэродромов не менее 5 Вт.

Допускается ступенчатая регулировка выходной мощности приемопередатчика.

Примечания

1 При питании приемопередатчика от сети постоянного тока и снижении напряжения постоянного тока до 21,6 В допускается снижение выходной мощности не более чем на 3 дБ.

2 При работе на нагрузку с КСВН 2,0 допускается изменение значения падающей мощности не более чем на ± 3 дБ относительно мощности при работе на нагрузку 50 Ом с КСВН не более 1,2.

5.3.2.6 Глубина модуляции должна быть настраиваемой в пределах от 30 % до 90 % при ограничении на 95 %, при входном уровне модулирующего сигнала от 0,2 до 1,5 В.

5.3.2.7 Относительная нестабильность несущей частоты передающего устройства не должна превышать $\pm 1 \cdot 10^{-6}$.

5.3.2.8 Максимальное отклонение внешних несущих от присвоенной несущей частоты не более ± 8 кГц.

Системы со смещенной несущей, предназначенные для работы с разносом каналов 8,33 кГц, ограничиваются системами с двумя несущими, использующими смещение несущей на ± 2,5 кГц.

5.3.2.9 В системе с двумя несущими несущие должны быть разнесены на ± 5 кГц. Стабильность частоты ± 2 кГц.

5.3.2.10 В системе с тремя несущими несущие должны иметь нулевой разнос и разнос ± 7,3 кГц. Стабильность частоты ± 0,65 кГц.

5.3.2.11 В системе с четырьмя несущими несущие должны быть разнесены на ± 2,5 кГц и ± 7,5 кГц. Стабильность частоты ± 0,5 кГц.

5.3.2.12 В системе с пятью несущими несущие должны иметь нулевой разнос, а также разнос ± 4 кГц и ± 8 кГц. Стабильность частоты ± 40 Гц.

5.3.2.13 Уровень интермодуляционных излучений передатчиков, образующихся в диапазоне частот от 0,15 до 940 МГц, должен быть ослаблен не менее чем на 40 дБ по отношению к уровню излучения на основной частоте при отстройке на 100 кГц и более.

5.3.2.14 Побочные излучения передатчика

Допустимые уровни побочных излучений (ПИ) передатчика и условия их измерений приведены в таблицах 16—18.

Обозначения:

$A_{ПИ}$ — ослабление ПИ относительно уровня мощности на выходе радиопередатчика, дБ;

$B_н$ — необходимая ширина полосы частот, Гц (кГц, МГц, ГГц);

$B_к$ — контрольная ширина полосы частот, Гц (кГц, МГц, ГГц) (ширина полосы частот, за нижним и верхним пределами которой любая спектральная составляющая имеет ослабление на 30 дБ и более относительно уровня излучения, приравненного к 0 дБ);

$f_с$ — рабочая частота радиопередатчика, Гц (кГц, МГц, ГГц);

$F_н$, $F_в$ — нижняя и верхняя границы диапазона частот контроля побочных излучений, Гц (кГц, МГц, ГГц);

ΔF_i — разнос частот (отстройка) между центральной частотой основного излучения $f_с$ и нижней (верхней) границей $F_н$ ($F_в$) измерений в области побочных излучений, Гц (кГц, МГц, ГГц);

P — средняя мощность на выходе радиопередающего устройства, Вт (дБВт). (В случае применения пакетной передачи средняя мощность P и средняя мощность любых побочных излучений измеряются путем усреднения мощности за время длительности пакета);

$P_{пик}$ — мощность на выходе радиопередающего устройства, усредненная за время одного радиочастотного периода, соответствующая максимуму огибающей модуляции при нормальных условиях работы, Вт (дБВт);

P_i — максимально допустимая мощность в области побочных излучений при соответствующей ширине полосы и мощности P Вт (дБВт).

Примечание — Индекс «0» относится к рабочей частоте, индекс «i» — к частоте i-го ПИ.

Таблица 16 — Разнос частот (отстройка ΔF_i) между центральной частотой основного излучения f_c и нижней границей $F_н$ измерений в области побочных излучений

Полоса рабочих частот	Узкополосные передачи		Отстройка ΔF_i для промежуточных значений $B_н$	Широкополосные передачи	
	Для $B_н$ <	Отстройка ΔF_i		Для $B_н$>	Отстройка ΔF_i
30 МГц < f_c ≤ 1 ГГц	25 кГц	62,5 кГц	2,5 $B_н$	10 МГц	1,5 $B_н$ + 10 МГц

Таблица 17 — Верхняя граница $F_в$ диапазона частот контроля побочных излучений

Частотный диапазон радиопередатчика	Границы диапазонов измерений побочных излучений	
	Ниже области внеполосных излучений ($F_в$)	Выше области внеполосных излучений ($F_в$)
100 МГц — 300 МГц	9 кГц	10-я гармоника

Таблица 18 — Допустимые уровни побочных излучений радиопередающих устройств

Минимально допустимое ослабление ПИ $A_{пи}$ (дБ) относительно уровня мощности на выходе радиопередатчика (применяются менее жесткие требования)	Максимально допустимая мощность в области побочных излучений P_i (дБм) при соответствующих ширине полосы и мощности P ($P_{пик}$)	Примечание
на частотах выше 30 МГц		
$A_{пи}$ = 43 + P, где P — мощность, дБВт, или $A_{пи}$ = 70	При P ≤ 500 Вт P_i = –13; при P > 500 Вт P_i = (P – 40), где P — мощность, дБВт	1, 2

Примечания

1 Применяется одно из указанных выше требований к $A_{пи}$ в зависимости от того, какой уровень ПИ соответствует менее жестким требованиям. Обязательными являются менее жесткие требования, выполнение более жестких требований — желательно.

2 Кроме случаев, когда нужны измерения $P_{пик}$, нормы излучения в области ПИ установлены в терминах средней мощности на выходе радиопередатчика (мощности, излучаемой антенной радиопередатчика). Для импульсных радиопередатчиков измеренная мощность побочного колебания пересчитывается в среднюю.

В таблице 18 приведены также требования к допустимым уровням ПИ в виде максимально допустимой мощности (P_i) любых составляющих ПИ, поступающих от радиопередатчика на антенну или составляющих ПИ, излучаемых радиопередатчиком, которые эквивалентны требованиям $A_{пи}$.

5.3.2.15 Ширина полосы линейного тракта передающего устройства в телефонном режиме при неравномерности АЧХ не более 6 дБ должна быть не менее чем от 300 до 2700 Гц при шаге сетки частот 25 кГц и не менее чем от 350 до 2500 Гц при шаге сетки частот 8,33 кГц.

5.3.2.16 Короткое замыкание и обрыв антенны на выходе передатчика, а также изменение коэффициента стоячей волны в подключенном антенном фидере более 2 не должны вызывать повреждения передатчика.

5.3.2.17 Чувствительность приемного устройства средств подвижной электросвязи при отношении сигнал/шум, равном 10 дБ на выходе приемника, должна быть не хуже 3 мкВ.

5.3.2.18 Приемные устройства с сеткой частот 25 кГц и 8,33 кГц должны обеспечивать номинальную полосу пропускания на уровне 6 дБ при нестабильности несущей ± 0,005 % и ± 0,0005 % соответственно от присвоенной частоты.

Ширина полосы пропускания должна включать доплеровский сдвиг 140 Гц.

5.3.2.19 Ширина полосы линейного тракта приемного устройства в телефонном режиме при неравномерности АЧХ не более 6 дБ должна быть не менее чем от 300 до 2700 Гц при шаге сетки частот 25 кГц и не менее чем от 350 до 2500 Гц при шаге сетки частот 8,33 кГц.

5.3.2.20 Приемное устройство, предназначенное для работы с разносом каналов 8,33 кГц, должно обеспечивать подавление помех при смещении на ± 8,33 кГц относительно рабочей частоты не менее 60 дБ.

5.3.2.21 Побочные каналы приема радиоприемного устройства должны быть ослаблены не менее чем на 80 дБ в диапазоне частот от 0,15 до 940 МГц при отстройках более ± 50 кГц.

5.3.2.22 В состав приемного устройства должен входить шумоподавитель с возможностью ступенчатой или плавной регулировки порога срабатывания.

5.3.2.23 Автоматическая регулировка усиления приемника должна обеспечивать изменение выходного напряжения не более 3 дБ при изменении входного сигнала от 3 мкВ до 100 мВ.

5.3.2.24 Выход должен быть симметричный, гальванически изолированный от корпуса.

5.3.2.25 Выходное сопротивление (должно быть 600 ± 100) Ом.

5.3.2.26 Требования к радиосредствам в классе излучения A2D

Шаг сетки частот передатчика должен быть 25 кГц.

Выходная мощность передатчика должна составлять не менее 90 % от номинального значения при подаче на его вход настроечной последовательности символов за время, не превышающее времени передачи 2,5 символов, каждый из которых представляет 000.

Максимальная глубина модуляции несущей тракта передачи данных передатчика должна быть не менее 60 % в пределах входного уровня от 0,75 до 2 В на входном сопротивлении (600 ± 100) Ом.

В режиме передачи данных в классе излучения A2D глубина модуляции на частотах 1200 и 2400 Гц не должна отличаться от глубины модуляции на частоте 1000 Гц более чем на ± 3 дБ. Неравномерность группового времени запаздывания в диапазоне модулирующих частот 1200—2400 Гц должна быть не более 60 мкс.

В режиме приема данных в классе излучения A2D выходное напряжение в линии приема данных на частотах 1200 и 2400 Гц не должно отличаться от выходного напряжения на частоте 1000 Гц более чем на плюс 2 и минус 4 дБ. Неравномерность группового времени запаздывания в диапазоне модулирующих частот 1200—2400 Гц должна быть не более 65 мкс.

5.3.2.27 Требования к радиосредствам в классе излучения G1D

Чувствительность приемного тракта изделия в классе излучения G1D при BER = 10^{-3} должна быть не хуже минус 98 дБмВт.

Уровень мощности излучения передатчика, измеренный в пределах ширины полосы канала в 25 кГц, не должен превышать:

- первого смежного канала: 2 дБм;
- второго смежного канала: минус 28 дБм;
- четвертого смежного канала: не должен превышать минус 38 дБм и от этого значения монотонно снижаться с минимальной нормой 5 дБ на октаву до максимального значения, равного минус 53 дБм.

5.3.2.28 Антенная система должна обеспечивать работу связного оборудования в диапазоне частот от 117,975 до 137 МГц.

5.3.2.29 Входной импеданс антенной системы должен быть рассчитан на подключение к ней фидера с волновым сопротивлением 50 Ом и в заданном диапазоне рабочих частот должен обеспечивать коэффициент стоячей волны не более 2.

5.3.2.30 Коэффициент усиления антенного излучателя по отношению к изотропному должен быть не менее 2 дБ.

5.3.2.31 Антенная система должна иметь вертикальную поляризацию.

5.3.2.32 Для антенн с круговой диаграммой направленности отклонение диаграммы от окружности не должно превышать 2,5 дБ.

5.3.2.33 В местном режиме управление должно осуществляться с передней панели радиосредства.

5.3.2.34 Средства подвижной электросвязи должны иметь возможность подключения аппаратуры автоматического контроля технического состояния с выдачей сигнализации в пункт управления.

5.3.2.35 В радиосредствах подвижной электросвязи должна быть предусмотрена возможность дистанционного управления режимом (передача/прием) с входного модуляционного трансформатора со средней точкой (фантомная цепь). Возможно управление радиосредствами с помощью частотной сигнализации, CAS-E1, VoIP [3] и т. п.

5.4 Наземные средства подвижной и фиксированной электросвязи диапазона высоких частот

5.4.1 Общие сведения

5.4.1.1 Наземные средства подвижной электросвязи диапазона ВЧ предназначены для обеспечения оперативной двухсторонней радиосвязи между пунктами УВД и экипажами ВС и передачи данных в районах, где отсутствуют каналы связи ОВЧ-диапазона.

5.4.1.2 К наземным средствам подвижной и фиксированной электросвязи диапазона высоких частот относятся:

а) радиоприемники;

б) радиопередатчики;

в) радиостанции;

г) автоматизированные приемо-передающие центры в составе:

- аппаратура контроля и дистанционного управления радиосредствами;
- приемо-передающее оборудование;
- кроссово-коммутационное оборудование;
- аппаратура резервного электропитания;
- антенно-мачтовые устройства;
- система поддержания микроклимата (при необходимости);

е) станция наземная линии передачи данных «воздух—земля» ВЧ-диапазона;

ж) комплекс управления сетью станций наземных линии передачи данных «воздух—земля» ВЧ-диапазона.

5.4.2 Тактико-технические требования

5.4.2.1 Радиопередатчик ВЧ-диапазона должен обеспечивать:

- работу на любой из присвоенных частот в диапазоне от 1,5 до 30 МГц;
- шаг сетки рабочих радиочастот 10 Гц, допускается 1 Гц и 100 Гц;
- стабильность частоты несущей ± 10 Гц;
- излучение сигналов следующих классов:

J3E — однополосная телефония (верхняя боковая) с полосой частот от 350 до 2700 Гц при подавленной несущей;

H2B — однополосная телеграфия (верхняя боковая) с полной несущей для автоматического приема;

F1B — частотная телеграфия со сдвигом 170 Гц ± 3 % при работе со скоростью 100 Бод;

J2D (2K80J2DEN) — передача данных со скоростью 1800 бит/с (с использованием внешнего или встроенного модема).

Допускается излучение сигнала класса A3E (амплитудная модуляция с двумя боковыми полосами) и класса H3E (однополосная телефония с полной несущей, верхняя боковая);

- неравномерность амплитудно-частотной характеристики однополосного тракта в полосе от 350 до 2700 Гц не более 3 дБ;
- уровень остатка несущей в режиме излучения J3E не более минус 40 дБ;
- уровень нелинейных комбинационных искажений, измеренный по методу двух тонов, не более минус 30 дБ;
- время настройки передатчика на неподготовленную частоту не более 3 с, на подготовленную частоту (при предварительной настройке АнСУ) не более 50 мс;
- уровень фоновых составляющих выходного колебания, измеренный в полосе частот от 30 до 300 Гц, не более минус 50 дБ;
- в классе излучения J2D (2K80J2DEN) допускается уровень фоновых составляющих выходного сигнала, измеренный в полосе частот от 30 до 300 Гц, не более минус 48 дБ;
- ширину контрольной полосы излучаемых частот в классе излучения J3E по уровню минус 30 дБ не более 3,2 кГц;

- номинальную выходную мощность в режиме J3E при номинальном уровне входного информационного сигнала, равном 0,775 В ± 6 дБ;

- симметричное входное сопротивление телефонного канала 600 Ом ± 10 %;

- номинальную выходную мощность радиопередатчика в пределах ±1 дБ за время не более 200 мс с момента нажатия тангенты (ключа) или с момента подачи команды на включение режима «излучение»;

- снижение уровня передаваемой мощности не менее чем на 10 дБ за 100 мс после отжатия тангенты (ключа) или с момента подачи команды на выключение режима «излучение».

Пиковая мощность любого излучения передатчика на любой дискретной частоте должна быть менее пиковой мощности передатчика при следующих отстройках ниже или выше относительно присвоенной частоты:

от 1,5 до 4,5 кГц — не менее чем на 30 дБ;

от 4,5 до 7,5 кГц — не менее чем на 38 дБ;

от 7,5 кГц и более — не менее чем на 60 дБ.

Передатчик должен обеспечивать работу с антенно-фидерным устройством, коэффициент стоячей волны которого не более 4 .

Короткое замыкание и обрыв антенны на выходе передатчика, а также увеличение коэффициента стоячей волны в подключенном антенном фидере до значений более 4 не должны вызывать повреждения передатчика.

Радиопередатчик должен обеспечивать работу:

на симметричную фидерную линию с волновым сопротивлением 150, 300, 450 и 600 Ом;

на несимметричную фидерную линию с волновым сопротивлением 50 (75) Ом.

Радиопередатчик должен иметь систему встроенного контроля с отражением результатов контроля на встроенных индикаторах.

Управление работой радиопередатчика, а также индикация его состояния (работа, неисправность, авария) должны осуществляться в дистанционном и местном режимах.

Дистанционное управление передатчиком (тангента) должно проводиться по двухпроводной или четырехпроводной линии.

Дистанционную настройку на одну из ста или более настроенных (подготовленных) частот.

Относительное ослабление гармоник должно быть не менее 60 дБ на частотах до 3 f_p, включительно, и не менее 70 дБ выше 3 f_p до 10 f_p. Допускается понижение ослабления до 50 дБ на отдельных частотах до 3 f_p, где f_p — рабочая частота передатчика.

5.4.2.2 Радиоприемник ВЧ-диапазона должен обеспечивать:

- работу на любой из присвоенных частот в диапазоне от 1,5 до 30 МГц с шагом сетки частот через 10 Гц.

Допускается расширенный диапазон и шаг сетки частот через 1 и 100 Гц.

Относительная годовая стабильность рабочих частот 10^{-7};

- прием радиосигналов следующих классов:

J3E — однополосная телефонная с подавленной несущей, верхняя боковая;

H2B — однополосная телеграфия (верхняя боковая) с полной несущей для автоматического приема;

F1B — частотная телеграфия со сдвигом 170 Гц ± 3 % при работе со скоростью 100 Бод;

J2D (2K80J2DEN) — прием данных со скоростями до 1800 бит/с.

Допускается излучение сигнала класса A3E (амплитудная модуляция с двумя боковыми полосами) и H3E (однополосная телефонная с полной несущей, верхняя боковая);

- коэффициент шума не выше:

17 дБ для приемников с повышенной избирательностью;

12 дБ для приемников с повышенной чувствительностью.

- ширину полосы частот однополосного телефонного канала от 350 до 2700 Гц при неравномерности амплитудно-частотной характеристики не более 3 дБ;

- неравномерность характеристики группового времени запаздывания низкочастотного однополосного тракта не более 0,5 мс;

- уровень блокирующих помех:

при отстройке на ± 20 кГц не менее 100 дБмкВ;

при отстройке относительно сигнала на ± 5 % не менее 120 дБмкВ;

- диапазон АРУ не менее 80 дБ при изменении выходного уровня на 6 дБ;

- ослабление составляющих интермодуляции внутри полосы пропускания приемника не менее 40 дБ;

- уровень выходного сигнала приемника на симметричную линию от 0,775 до 2,3 В с возможностью регулировки.

В режиме передачи данных время установления АРУ при скачкообразном повышении уровня сигнала на входе приемника на 60 дБ не должно превышать 10 мс, а при уменьшении уровня сигнала на 60 дБ должно быть не более 25 мс.

Приемник должен сохранять работоспособность после воздействия на его вход высокочастотного сигнала с электродвижущей силой 100 В, в том числе и на частоте настройки приемника.

Приемник должен иметь следующие выходы и входы:

- выход НЧ-сигналов на симметричную линию (600 ± 60) Ом для телефонных видов работы;
- выход телеграфных сигналов на буквопечатающую аппаратуру;
- выход для подключения головных телефонов;
- антенный вход с номинальным значением сопротивления 75 (50) Ом или 200 Ом через симметрирующий трансформатор.

Радиоприемник должен иметь систему встроенного контроля и самоконтроля с отражением результатов контроля на встроенных индикаторах.

Радиосредства ВЧ-диапазона должны иметь систему местного управления (непосредственно с лицевой панели). Должна быть предусмотрена возможность дистанционного управления режимом (передача/прием) с помощью частотной сигнализации, CAS-E1, VoIP [3] и т. п.

5.5 Система коммутации речевой связи

5.5.1 Общие сведения

СКРС предназначена для обеспечения:

- двухсторонней радиосвязи в диапазонах ОВЧ и ВЧ между диспетчерами ОВД и экипажами ВС в телефонном или громкоговорящем режиме, двухсторонней ОВЧ и ВЧ радиосвязи «земля—земля» с подвижными объектами, а также для организации прослушивания радиоканалов VOLMET и ATIS на рабочих местах диспетчеров ОВД;
- оперативно-командной телефонной связи диспетчеров ОВД, а также обслуживающего технического персонала;
- телефонной связи диспетчеров центра ОВД, а также обслуживающего технического персонала;
- внешней оперативно-командной телефонной связи с удаленными объектами взаимодействия (смежные районные центры, диспетчерские пункты подхода, аэропорты и аэродромы зоны и т. п.);
- внешней телефонной связи по каналам сети речевой связи с объектами ОВД;
- неоперативной телефонной связи через УПАТС, а также АТС телефонной сети связи общего пользования;
- транзитной связи между абонентами и оборудованием внешних объектов взаимодействия центра ОВД по каналам радиосвязи, телефонной и громкоговорящей связи, транзитной передачи по цифровым каналам.

5.5.2 Состав оборудования

В состав СКРС должно входить:

- оборудование рабочих мест;
- коммутационное оборудование (при наличии);
- интерфейсное оборудование;
- внутренняя сеть передачи данных;
- система технического контроля и управления;
- внутренняя сеть электропитания.

5.5.3 Тактико-технические требования

5.5.3.1 Архитектура СКРС должна обеспечивать возможность построения следующих конфигураций:

- недублированной системы радиосвязи или телефонной связи;
- дублированной системы радиосвязи и телефонной связи;
- отдельных дублированных систем радио и телефонной связи.

5.5.3.2 В СКРС должно быть предусмотрено:

- коммутационное оборудование (при наличии) и внутренняя сеть передачи данных должны быть дублированы;

- оба сегмента должны работать в полностью независимом и параллельном режиме (должна отсутствовать какая-либо иерархия основной/резервный);
- выбор рабочего сегмента в конкретный момент времени должен проводиться индивидуальным процессором оконечного оборудования методом взвешивания сигнала;
- дублирование сети передачи данных контроля и управления в соответствии со схемой резервирования контролируемых ими устройств;
- дублирование внутрисистемной распределительной сети электропитания (оборудование рабочих мест, коммутационное и интерфейсное оборудование должно иметь возможность подключения к двум фидерам электропитания).

5.5.3.3 Интерфейсное оборудование СКРС должно обеспечивать сопряжение со следующими типами линий и каналов связи:
- 2-проводные, 4-проводные и 6-проводные физические соединительные линии;
- стандартные каналы тональной частоты с 2-проводным и 4-проводным окончанием;
- интерфейс основного цифрового канала (ОЦК) со скоростью 64 кбит/с;
- интерфейс первичного цифрового канала со скоростью передачи 2048 кбит/с.

5.5.3.4 Интерфейсное оборудование СКРС должно обеспечивать сопряжение с радиопередающим и радиоприемным оборудованием по следующим линиям и каналам связи:
- 4-проводная линия (одна пара для передачи, другая для приема) с передачей команд «тангента»/«определение несущей» через среднюю точку трансформатора (фантомная цепь) сигналом минус 27 В;
- 4-проводная линия (одна пара для передачи, другая для приема) с передачей команд «тангента»/«определение несущей» через среднюю точку трансформатора (фантомная цепь) сигналом +27 В;
- 4-проводная линия (одна пара для передачи, другая для приема) с передачей команд «тангента»/«определение несущей» через среднюю точку трансформатора (фантомная цепь) сигналом «Земля»;
- 6-проводная линия с передачей команд «Тангента»/«Определение несущей» по одной паре проводов;
- 4-проводная линия с передачей команд «Тангента»/«Обнаружение несущей» тональным сигналом частотой 1020/2600 Гц;
- канал связи 2048 кбит/с (E1) с сигнализацией CAS для передачи команды «Тангента»;
- канал связи 2048 кбит/с (E1) с внутриполосной передачей команды «Тангента» тональным сигналом в спектре речевого сигнала частотой 1020 Гц;
- линия передачи команд управления и речевой информации в системах VoIP [3].

5.5.3.5 Интерфейсное оборудование радиосвязи СКРС должно обеспечивать:

а) прием/передачу следующих сигналов:
- речевой сигнал основного приемника;
- речевой сигнал резервного приемника;
- речевой сигнал основного передатчика;
- речевой сигнал резервного передатчика;
- сигнал обнаружения несущей основного приемника;
- сигнал обнаружения несущей резервного приемника;
- сигнал «тангента» основного передатчика;
- сигнал «тангента» резервного передатчика;
- сигнал переключения с основного приемника на резервный;
- сигнал переключения с основного передатчика на резервный;

б) управление радиостанциями как в местном (по физическим линиям), так и в дистанционном режимах.

5.5.3.6 В части организации связи «диспетчер—диспетчер» СКРС должна обеспечивать возможность физического и логического сопряжения со следующими типами оборудования оперативной громкоговорящей и телефонной связи:
- 2-проводным телефонным оборудованием с питанием от местной батареи;
- аппаратурой с вызовом голосом при постоянно подключенном канале связи;
- телефонным оборудованием, использующим сигнальную процедуру ATS-R2;
- телефонным оборудованием, использующим сигнальную процедуру ATS-QSIG;
- телефонным оборудованием, использующим сигнальные процедуры E&M;

- 2-проводными абонентскими линиями УПАТС (с импульсным и частотным набором);
- оборудованием ЦСИО-2В+D (базовая скорость);
- оборудованием ЦСИО-30В+D (первичная скорость);
- оборудованием по протоколам семейства IP/SIP;
- оборудованием VoIP по протоколам в соответствии с [3] и [4].

5.5.3.7 СКРС должна обеспечивать:

Полностью неблокируемую архитектуру коммутационного оборудования и внутренних магистралей, обеспечивающую неограниченный доступ к любому абоненту (рабочему месту или внешнему интерфейсу) независимо от текущей загрузки системы.

Модульное наращивание (добавление оборудования рабочих мест, внешних интерфейсных модулей, коммутационных модулей) без перерыва текущего функционирования, за исключением перегрузки программного обеспечения при изменении конфигурации.

Вынос оборудования рабочего места (без какой-либо потери его функций) на расстояние до 100 м по длине кабеля без применения промежуточных регенерирующих устройств и на большее расстояние с использованием дополнительных устройств.

В СКРС должны быть предусмотрены отдельные специальные выходы для обеспечения возможности подключения аппаратуры регистрации информации:

- 2-проводный аналоговый выход;
- цифровой выход Е1 (при наличии);
- цифровой выход VoIP;
- выходы для документирования речевой информации (объединенного входящего и исходящего речевого сигнала):
- с каждого комплекта оборудования рабочего места;
- с каждого интерфейса радио или телефонного канала.

Синхронизацию речевых цифровых трактов как от внутреннего таймера (системы синхронизации), так и от внешней общегосударственной или учрежденческой сети связи по следующим типам цифровых каналов:

- групповому каналу со скоростью 2048 кбит/с (в соответствии с [5] и [6]);
- каналу ISDN (базовая скорость);
- каналу ISDN (первичная скорость).

Синхронизацию от внешнего источника единого времени и последующее распределение информации точного времени (дата: день, месяц, год и время: часы, минуты, секунды) по рабочим местам диспетчеров.

Полосу пропускания звуковых трактов не хуже, чем от 300 до 3400 Гц.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики речевых трактов в полосе частот от 300 до 3400 Гц не хуже ± 3 дБ.

СКРС должна обеспечивать переходное затухание не менее 70 дБ между несвязанными разговорными цепями на ближнем и дальнем концах цепи на частоте 1020 Гц.

Для сопряжения с оборудованием ISDN (первичная скорость), ISDN (базовая скорость) и QSIG интерфейсное оборудование должно применять преобразование сигнала в соответствии с [7].

Для функционирования в сети ATS-QSIG интерфейсное оборудование должно применять компрессию в соответствии с [8].

Для функционирования в сети ATS-VoIP интерфейсное оборудование должно применять преобразование сигнала в соответствии с [7].

Для функционирования в сети ATS-VoIP интерфейсное оборудование должно осуществлять компрессию в соответствии с [8] и [9].

Максимальное время появления сигнала «Тангента» на выходе интерфейсного оборудования должно составлять не более 100 мс от момента окончания формирования такого сигнала (нажатия кнопки/клавиши/педали «Тангента») на соответствующем ОРМ.

Максимальное время появления речевого сигнала на выходе интерфейсного оборудования должно составлять не более 100 мс с момента его поступления на микрофонный вход соответствующего ОРМ.

Время полной загрузки СКРС (без вмешательства обслуживающего персонала) с момента включения электропитания до момента полной готовности всех рабочих мест не более 3 мин.

В части радиосвязи СКРС должна обеспечивать:

- коллективное использование одного радиоканала не менее чем 16 рабочими местами;

- исключение возможности выхода в эфир более чем одного диспетчера при коллективном использовании радиоканала;
- одновременную передачу по всем радиоканалам, выбранным в режим «Управление»;
- индикацию сигнала «тангента» на всех рабочих местах, имеющих доступ к радиостанции коллективного использования;
- индикацию сигнала обнаружения несущей (включения шумоподавителя) на всех рабочих местах, имеющих доступ к данной радиостанции;
- автогенерацию сигнала обнаружения несущей при обнаружении речевого сигнала на радиоинтерфейсе и индикации его на всех рабочих местах, имеющих доступ к данной радиостанции;
- организацию режима работы до пяти радиостанций на одной частоте (режим с разносом несущих) с возможностью запрета использования одного и того же радиоканала в режиме с разносом и без разноса несущих;
- индивидуальный для каждой частоты выбор одного из следующих режимов использования радиоканала с индикацией выбранного режима:

«Отключен»;

«Прослушивание»;

«Управление».

Индивидуальный для каждой частоты выбор одного из режимов прослушивания с индикацией выбранного режима:

«Громкоговоритель»;

«Головная гарнитура».

Автоматический выбор наилучшего сигнала от нескольких (от 2 до не менее 5) радиоприемников, работающих на одной частоте.

Блокировку речевого сигнала приемника при работе передатчика, а также индикацию обнаружения несущей независимо от состояния шумоподавителя приемника.

Настройку задержек сигналов, принимаемых от нескольких радиоприемников или передаваемых на несколько передатчиков, работающих на одной частоте.

Отображение значения радиочастот на рабочем месте при помощи не менее семи буквенно-цифровых символов.

СКРС должна обеспечивать возможность организации связи с воздушными судами по радиоканалам системы избирательного вызова SELCAL (SELCAL 32).

Вызов абонента в режиме SELCAL должен осуществляться следующими способами:

выбор позывного/кода воздушного судна из списка ВС;

набор кода воздушного судна при помощи телефонной тастатуры.

В части оперативно-командной телефонной и громкоговорящей связи СКРС должна обеспечивать:

- автоматический набор последнего набранного номера косвенного доступа;
- автоматический набор номера внешнего канала или абонента в системах с избирательным вызовом, телефонного номера и кодов функций косвенного доступа при помощи клавиш прямого доступа;
- идентификацию входящего вызова от внешнего абонента и индикацию его поступления на рабочее место диспетчера;
- визуальную индикацию занятости рабочего места, внешнего канала или линии на всех рабочих местах, имеющих к ним прямой доступ;
- акустическую информацию о процессе установления соединения и состоянии абонентов и каналов связи;
- отображение номера или буквенно-цифрового идентификатора вызываемого/вызывающего абонента при организации вызова косвенного доступа;
- отображение поступившего вызова прямого доступа в случае, если клавиша вызывающего абонента закрыта в настоящий момент вызываемым объектом (например, окном телефонной тастатуры);
- активизацию каждой функции пользователя при помощи нажатия специальной функциональной клавиши либо путем набора ее специального функционального кода на телефонной тастатуре;
- автоматический повторный набор последнего набранного номера;
- автоматический набор запрограммированного номера;
- доступ к линиям АТС/УПАТС;
- формирование следующих акустических сигналов:

тональных сигналов контроля посылки вызова;

тональных сигналов «занято»;

тональных сигналов занятости трактов;

тонального сигнала вывода из обслуживания;

- автоматический разрыв соединения в случае отсутствия в течение 15 с речевого сигнала на линии;.

- постоянную индикацию состояния абонентов (свободен, занят, вызывает) в клавишах прямого доступа;

- установление исходящего соединения «Прямым оперативным доступом», «Прямым доступом», «Косвенным доступом».

«Прямой оперативный доступ» — установление сеанса связи после нажатия соответствующей адресной кнопки без каких-либо ответных действий со стороны вызываемого абонента.

«Прямой доступ» — установление сеанса связи после нажатия соответствующей адресной кнопки и ответа вызываемого абонента.

«Косвенный доступ» — установление сеанса связи после ввода номера вызываемого абонента и ответа абонента.

Количество клавиш прямого доступа на одной странице устройства сенсорного ввода команд и возможное общее количество страниц должны иметь возможность программной адаптации.

Абонентами исходящих вызовов прямого оперативного доступа и прямого доступа могут быть как внутренние, так и внешние абоненты системы коммутации речевой связи, независимо от типа имеющегося у них оборудования;

- акустическую и визуальную индикацию установления соединения при вызовах прямым и косвенным доступом на рабочем месте вызывающего абонента с отображением номера и/или буквенно-цифрового кода вызываемого абонента при вызове косвенным доступом;

- акустическую и визуальную индикацию вызова прямым или косвенным доступом с отображением номера и/или буквенно-цифрового кода вызываемого абонента и возможность включения/отключения акустического сигнала вызова;

- ответ на поступивший вызов нажатием соответствующей клавиши прямого доступа или клавиши «Общий ответ» при поступлении вызова косвенного доступа.

При поступлении вызова косвенного доступа от абонента, имеющего на вызываемом рабочем месте клавишу прямого доступа, индикация вызова и ответ на вызов должны осуществляться при помощи клавиши прямого доступа;

- отбой установленного соединения при помощи специальной клавиши «Отбой» ответом на следующий вызов прямого или косвенного доступа или новым вызовом прямого доступа;

- организацию очереди для вызовов косвенного доступа с возможностью хранения не менее трех вызовов;

- выполнение функции групповой переадресации всех входящих вызовов на другое рабочее место любому абоненту прямого или косвенного доступа с индикацией переадресации и идентификатора абонента;

- последовательную переадресацию входящих вызовов. Исключение возможности шлейфования;

- переадресацию одиночного текущего вызова любому абоненту прямого или косвенного доступа на другое рабочее место;

- удержание текущего соединения для организации другого или ответа на следующий поступивший вызов с индикацией активизации данного режима как на рабочем месте инициатора удержания, так и на рабочем месте удерживаемого абонента;

- поочередное переключение между текущим и удерживаемым соединениями;

- организацию режима конференц-связи в пределах группы как внутренних, так и внешних абонентов;

- предоставление инициатору режима конференц-связи возможности изменения состава участников;

- выход из режима конференц-связи любого из участников, полное отключение режима конференц-связи только его инициатором;

- временный выход любого из участников из режима конференц-связи в режим удержания;

- принудительный вызов абонента, занятого текущим соединением, за исключением соединения прямого оперативного доступа;

- набор сокращенного номера из общего списка, доступного для всех внутренних абонентов системы коммутации речевой связи. Для сокращенного набора номера должны быть доступны как вну-

тренние, так и внешние абоненты системы. Объем списка доступных сокращенных номеров должен иметь возможность программной адаптации;

- посылку индукторного вызова (сигнала звонка) в канал после его занятия;
- предопределенный (из заранее запрограммированной группы абонентов) режим конференц-связи нажатием клавиши прямого доступа. Данный режим должен быть предварительно сконфигурирован в системе технического контроля и управления;
- неизбирательный групповой вызов до 16 абонентов прямым и/или косвенным доступом от внутреннего или внешнего абонента с возможностью организации нескольких групп;
- выборочный прием ожидающих обслуживания избирательных вызовов от другого рабочего места;
- выборочное прослушивание переговоров с одного или нескольких рабочих мест с рабочего места руководителя полетов/супервизора;
- временный выход из режима прослушивания с удержанием прослушиваемого рабочего места при установлении соединения на прослушивающем рабочем месте. Автоматическое исключение возможности прослушивания друг друга.

5.5.3.8 Функционирование СКРС должно обеспечиваться следующими видами программного обеспечения:

- операционная система;
- прикладное программное обеспечение;
- программное обеспечение системы технического контроля и управления.

Операционная система должна быть «юниксоподобной» и обеспечивать возможность функционирования в реальном масштабе времени, организации файлов, командных процедур и различных утилит.

Программное обеспечение СТКУ должно обеспечивать возможность диагностики, обнаружения отказов и сбоев, локализации отказавших элементов и вывода из обслуживания дефектного тракта или линии. Данный вид программного обеспечения должен функционировать в фоновом режиме и не должен оказывать какого-либо влияния на функционирование системы.

Программное обеспечение СКРС должно предусматривать:

- возможность наращивания системы, управления модификацией и конфигурацией;
- возможность корректировки баз данных и изменяемых параметров.

Программное обеспечение СКРС должно обеспечивать:

- обнаружение ошибок и сбоев, толерантность к отказам и самовосстановление;
- резервирование программного обеспечения, служащего для выполнения функций по установлению соединений, и дублированное хранение программ и базы данных.

5.5.3.9 Оборудование и программное обеспечение рабочего места должны обеспечивать следующие функциональные возможности:

- раздельное прослушивание информации радиосвязи и телефонной связи через отдельные громкоговорители и гарнитуру;
- подключение двух разговорных приборов (головных гарнитур и/или микротелефонных трубок) к одному рабочему месту;
- подключение одной ножной педали включения сигнала «тангента»;
- использование для взаимодействия «оператор—машина» клавишно-ламповых модулей или устройств сенсорного ввода команд;
- выбор из нескольких типов вызывных акустических сигналов (звонок, короткий тональный сигнал, колокольчик), регулировку их уровня, а также их отключение с возможностью программной адаптации количества, типов и формы акустических сигналов вызова;
- раздельную регулировку уровня громкости принимаемых речевых сигналов на громкоговорителях и гарнитуре;
- запрет полного отключения звукового сигнала;
- плавную или пошаговую регулировку уровня фонового подсвета;
- ввод режима разделения гарнитуры, при котором сигналы радиосвязи принимаются на один наушник, а сигналы телефонной связи на другой;
- экстренное повышение уровня принимаемого речевого сигнала.

СКРС должна обеспечивать следующие функциональные возможности пользователя телефонной связи:

- блокировку панели при проведении профилактических работ;

- запуск режима самопроверки рабочего места с отображением результатов проверки на специальном дисплее устройства сенсорного ввода команд.

5.5.3.10 Отказ индивидуального процессора оконечного оборудования не должен приводить к отказу более чем одного рабочего места и оказывать воздействие на функционирование и работоспособность остального оборудования.

Отказ одного модуля интерфейсного оборудования не должен приводить к прекращению работы более чем двух радиоканалов или телефонных линий и оказывать воздействие на функционирование и работоспособность остального оборудования.

5.5.3.11 Коммутационное оборудование СКРС не должно содержать элементы или модули, представляющие собой единую точку отказа, приводящую (с учетом резерва) к отказу СКРС. Расчетный коэффициент готовности СКРС должен соответствовать $К_г$ = 0,999995 (без учета внешних каналов связи).

5.5.3.12 СКРС должна обеспечивать непрерывную, круглосуточную работу на протяжении всего срока эксплуатации без отключения на какие-либо виды технического обслуживания и ремонта.

5.5.3.13 Замена любого компонента СКРС (типового элемента замены) должна осуществляться без прерывания функционирования системы. СКРС должна обеспечивать возможность автоматической загрузки параметров заменяемого элемента без вмешательства обслуживающего персонала.

5.5.3.14 Замена любого компонента СКРС (типового элемента замены) должна осуществляться без отключения электропитания.

5.5.3.15 Система технического контроля и управления СКРС должна обеспечивать:

а) непрерывный автоматический контроль состояния оборудования и постоянную индикацию работоспособности системы в целом и отдельных ее компонентов (до уровня типового элемента замены), независимо от операций, совершаемых на терминале супервизора;

б) управление системой коммутации речевой связи в автоматическом и ручном режимах посредством ввода соответствующих команд с функциональной клавиатуры и выполнение следующих задач:

- запуск и перезапуск системы в целом и ее составных частей с индикацией их состояния;
- контроль и управление режимами работы системы, ее составных частей и рабочих мест с индикацией режима работы;
- ручная реконфигурация с использованием меню реконфигурации;
- запуск тестовых программ и отображение результатов их выполнения;

в) задание нескольких конфигураций для одного рабочего места (радио и/или телефонной связи) и оперативный ввод одной из них (при объединении секторов, резервировании);

г) программное изменение (неоперативное) конфигурации системы, включая:

- распределение радиоканалов по рабочим местам;
- распределение радиостанций в кнопочных полях на рабочем месте радиосвязи;
- изменение режимов использования радиосредств (индивидуальное/коллективное, прием/передача);
- распределение телефонных линий по рабочим местам;
- распределение абонентов прямого доступа в кнопочных полях рабочего места телефонной связи;
- изменение уровня приоритета рабочих мест и абонентов системы.

Действия по реконфигурации директорий радиоканалов, телефонных линий и рабочих мест не должны оказывать влияние на текущую работу системы;

д) ввод модифицированной конфигурации только при помощи специальных команд, а также регистрацию и документирование таких вводов;

е) регистрацию статистической информации о трафике радио и телефонных каналов и рабочих мест;

ж) просмотр журналов регистрации неисправностей, данных о трафике речевых сообщений и пультовых операциях, составление статистических отчетов о трафике и неисправностях по созданным пользователями шаблонам, а также их выборочную распечатку на принтере и копирование файлов на внешний носитель (с обеспечением защиты информации);

и) введение функций реконфигурации сети связи, а также блокировки средств связи диспетчера при производстве ремонтно-восстановительных и профилактических работ;

к) программное разделение терминала(ов) СТКУ на функции оперативного управления и технического контроля путем применения нескольких уровней паролей, а также защиту от неправильных действий оператора;

л) автоматическое составление статистических отчетов о надежностных характеристиках системы в целом и отдельных ее компонентов.

Функционирование (или отказ) системы технического контроля и управления не должно оказывать какого-либо воздействия на выполнения СКРС своих основных задач (установление соединений радио и телефонной связи, обеспечение функций обслуживания).

5.5.3.16 В СКРС должна обеспечиваться возможность управления системой одновременно с нескольких рабочих мест СТКУ (не менее трех) с обеспечением регистрации и контроля входа пользователей по именам и паролям (логин/пароль), разделения их на группы по уровням доступа (не менее трех).

5.6 Центр коммутации сообщений

5.6.1 Общие сведения

ЦКС предназначен для обеспечения автоматического приема, обработки, маршрутизации, протоколирования, архивирования и передачи сообщений в сетях наземной связи AFTN, AFTN/AMHS, AMHS.

5.6.2 Состав оборудования

В состав ЦКС должны входить:

- вычислительное оборудование;
- каналообразующее оборудование;
- сетевое оборудование;
- оборудование рабочего места администратора;
- оборудование рабочего места оператора.

5.6.3 Общие требования

ЦКС должен обеспечивать:

- прием, обработку, хранение и передачу информации по телеграфным каналам и каналам передачи данных при круглосуточном режиме работы;
- подготовку сообщений для передачи их в сеть, вывод неформатных сообщений для их корректировки или принятия соответствующего решения об архивации или аннулировании;
- обработку служебных сообщений, вывод извещений о состоянии каналов связи и работе оборудования;
- поиск и вывод сообщений, журналов на рабочее место, оборудованное средствами отображения и печати;
- архивацию всех типов входящих и исходящих информационных объектов AMHS и AFTN со сроком хранения не менее 31 календарных суток;
- просмотр и поиск информационных объектов в архиве по запросу оператора.

5.6.4 Требования по обмену сообщениями AFTN

5.6.4.1 ЦКС должен обеспечивать:

- поиск необходимых телеграмм в архиве за время, составляющее не более 1 мин;
- прием, обработку, хранение и передачу информации по телеграфным каналам и каналам передачи данных при круглосуточном режиме работы;
- обмен информацией по телеграфным каналам связи сети AFTN согласно действующему протоколу;
- режимы работы каналов AFTN: дуплексный, полудуплексный, симплексный (прием или передача);
- прием и передачу информации в кодах МТК-2, МТК-5 (латынь, кириллица) ICAO-AFTN с национальным расширением;
- возможность преобразования одного телеграфного кода в другой;
- общее число обслуживаемых каналов связи — не менее 96, из них:
  телеграфных каналов — не менее 48;
  каналов по протоколу TCP/IP — не менее 48;
- вывод извещений о состоянии каналов связи и работе оборудования;
- подготовку сообщений для передачи их в сеть, вывод неформатных сообщений для их корректировки или аннулирования;
- просмотр информационных объектов из архива;
- поиск и вывод сообщений, журналов на рабочее место, оборудованное средствами отображения и печати.

5.6.4.2 ЦКС должен сопрягаться с телеграфными каналами связи AFTN и обеспечивать возможность работы по телеграфным каналам и/или физическим линиям со следующими параметрами:

1) при однополюсной работе:
   + 60 В, 40 мА (четырехпроводная линия, состояние покоя +40 мА);
   + 60 В, 40 мА (двухпроводная линия, состояние покоя + 40мА);
2) при двухполюсной работе:
   ± 60 В, 20 мА (четырехпроводная линия, состояние покоя +20 мА);
   ± 20 В, 20 мА (четырехпроводная линия, состояние покоя +20 мА).

5.6.4.3 Скорость обмена информацией по телеграфным каналам связи сети AFTN должна производиться на одной из скоростей: 50, 100, 200 Бод.

5.6.4.4 Длина текста сообщений, поступающих от передающей станции AFTN, не превышает 2100 знаков. В тех случаях, когда длина текста сообщения превышает 2100 знаков, сообщение должно передаваться в форме отдельных сообщений, текст каждого из которых не превышает 2100 знаков.

5.6.4.5 Структура ЦКС должна предусматривать увеличение, при необходимости, числа каналов AFTN путем доустановки канального оборудования и подключение дополнительных автоматизированных рабочих мест. Замена модели вычислительного оборудования не должна приводить к изменению общей структуры ЦКС и логики программного обеспечения.

5.6.4.6 Подключение канального оборудования AFTN к линиям должно производиться через аппаратуру коммутации. Аппаратура коммутации должна обеспечивать электрическое подключение к линиям AFTN основного или резервного компьютера автоматически, по команде или вручную оператором ЦКС.

5.6.4.7 Изменение режимов работы и переключение технических средств ЦКС не должно приводить к потере сообщений или перерыву во взаимодействии с сетью связи.

5.6.4.8 Требования по обмену сообщениями AMHS и AFTN/AMHS

Основные функции:

- обмен сообщениями, включая прием сообщений, их обработку, адресную маршрутизацию и передачу между пользователями (абонентами):
  AMHS;
  AFTN и AMHS;
  AMHS и AFTN;
- прием и передача информации в кодировках «МТК-5» (латынь) и «Общий текст» — репертуаров «Базовый» (ISO 646) и «Кириллица» (ISO 8859-5) ;
- архивация всех типов входящих и исходящих информационных объектов AMHS и AFTN;
- маршрутизация входящих сообщений AMHS в смежные центры AMHS, локальным пользователям AMHS или в шлюз AMHS/AFTN;
- автоматический контроль и диагностика состояния канала связи со смежным КЦ AFTN и автоматическая установка связи после прерывания и восстановления связи в канале путем обмена специальными служебными сообщениями;
- формирование и передача в канал связи соответствующего служебного запроса и выдача извещения диспетчеру при обнаружении ошибки в принятом сообщении AFTN;
- обработка формализованных служебных запросов протокола AFTN, направленных в его адрес;
- распознавание и вывод диспетчеру входящих неформализованных служебных сообщений AFTN, направленных в его адрес, или генерация служебного сообщения;
- подготовка и редактирование сообщений AFTN.

Адресация и таблицы преобразования адресов

ЦКС должен:

- поддерживать схему адресации CAAS, обрабатывать и управлять сообщениями с O/R-адресами в адресной форме CAAS;
- поддерживать схему адресации XF, обрабатывать и управлять сообщениями с O/R-адресами в адресной форме XF;
- обеспечивать возможность импорта таблиц преобразования адресов, необходимых для функционирования шлюза AFTN/AMHS;
- выполнять преобразование адресов AFTN в O/R-имена (адреса AMHS);
- поддерживать и использовать каталог ATN в базовом и расширенном уровне обслуживания AMHS.

Управление очередями сообщений

ЦКС должен формировать очереди. Эти очереди должны содержать:

- сообщения, ожидающие отправления; данный тип очереди должен быть реализован в MTA;
- переданные сообщения, для которых ожидается получение отчета о доставке; данный тип очереди должен быть реализован в АРМ и компонентах MTCU шлюзов AFTN/AMHS.

ЦКС должен предоставлять в дополнение к средствам обходных маршрутов для очередей исходящих сообщений возможность повторной обработки сообщений в исходящих очередях X.400 в случае длительных перебоев связи (недоступности) со смежными центрами AMHS (MTA-партнерами).

Должно быть обеспечено два уровня обработки очередей сообщений:

- на уровне X.400;
- на уровне AFTN.

Повторная обработка очереди на «чистом» уровне X.400 должна позволять:

- извлечь сообщения из очереди ожидания X.400;
- повторно обработать эти сообщения программным обеспечением маршрутизации X.400;
- маршрутизировать сообщения в соответствии с новыми или измененными маршрутными таблицами X.400.

Примечание — Такой механизм позволяет извлекать и обрабатывать сообщения из очереди, ассоциированной с недоступным смежным MTA. Данный тип обработки предотвращает перенаправление сообщений, содержащих получателей, для которых не задан альтернативный маршрут, другим центрам AMHS.

Сообщения должны быть маршрутизированы через другой центр AMHS (MTA) и перенаправлены через альтернативные маршруты только тем получателям, для которых такие маршруты были активизированы. Для всех остальных получателей сообщения останутся в очереди.

Обработка сообщений на уровне AFTN должна позволять:

- извлечь сообщения из очереди ожидания X.400;
- повторно обработать их на уровне AFTN;
- маршрутизировать их согласно текущим маршрутным таблицам AFTN и AMHS в соответствии с обновленной информацией о доступности маршрутов (предопределенная альтернативная маршрутизация).

Функция повторной обработки AFTN должна применяться только к сообщениям, генерированным шлюзом AFTN/AMHS.

Примечание — Очередь X.400 может содержать сообщения (IPM), отчеты и пробы.

Возможность переадресации сообщений (т.е. передачи их другим получателям).

Повторная передача сообщений

ЦКС должен обеспечивать повторную передачу сообщений из архивов подсистем AFTN, AMHS тем же самым получателям с новыми параметрами маршрутизации.

ЦКС должен обеспечивать повторную передачу сообщений из архивов подсистем AFTN, AMHS в первоначальном виде, т.е. тем же самым получателям и с прежними параметрами маршрутизации.

Повторная передача должна поддерживать конкретных получателей и получателей, заданных с помощью адресных масок.

ЦКС должен найти все сообщения, переданные в адреса назначения, указанные оператором или заданные им в виде шаблонов, за конечный интервал времени.

ЦКС должен повторно передать все найденные сообщения только в те адреса назначения среди вновь указанных оператором (или заданных им в виде шаблонов), куда первоначальная передача не была выполнена, в соответствии с текущей маршрутной информацией. Для этого он должен исключить из повторной передачи адреса, куда ранее передача была выполнена успешно (выполнить процедуру «исключение адресов»).

Трассировка сообщений

ЦКС должен иметь возможность генерации проб X.400.

ЦКС должен посылать отчеты о доставке/недоставке в ответ на полученные пробы.

Требования к статистической информации

ЦКС должен вести мониторинг и выдавать статистику по всем информационным объектам X.400 P1: сообщениям, пробам и отчетам — по каждому смежному центру AMHS (MTA-партнеру), а именно:

- количество переданных информационных сообщений;
- средний размер переданных сообщений;
- максимальный размер переданного сообщения;

- количество получателей на переданное сообщение;
- количество полученных информационных сообщений;
- средний размер принятых сообщений;
- максимальный размер принятого сообщения;
- количество переданных отчетов о доставке переданных информационных сообщений;
- количество переданных отчетов о недоставке переданных информационных сообщений;
- количество полученных отчетов о доставке полученных информационных сообщений;
- количество полученных отчетов о недоставке полученных информационных сообщений;
- количество отвергнутых сообщений.

ЦКС должен иметь возможность конфигурирования интервалов получения статистики.

Комплексирование в AMHS

ЦКС должен обеспечивать прием и обработку сообщений AFTN от смежного КЦ AFTN по сетевому каналу связи (по протоколу TCP/IP).

ЦКС должен обеспечивать одно или несколько одновременных подключений к смежному центру AMHS (MTA-партнеру).

ЦКС должен поддерживать одновременные соединения с несколькими смежными центрами AMHS (MTA-партнерами, одно или несколько подключений к каждому) по транспортному протоколу TCP/IP (в европейском регионе EUR — напрямую, ATN/OSI в азиатском регионе — через роутер ATN).

ЦКС должен организовывать логические очереди собственного MTA по каждому из конфигурированных смежных MTA.

ЦКС должен обеспечивать конфигурирование внешних связей со смежными MTA (посредством интерактивных команд) по каждому из параметров:

- для каждого MTA-партнера должна быть возможность конфигурирования транспортного протокола (ATN, TCP/IP, TP0/X.25);
- должна быть возможность указания максимального количества одновременных ассоциаций (соединений) с каждым MTA-партнером;
- должна быть возможность конфигурирования, будут ли соединения постоянными или они будут устанавливаться и закрываться в зависимости от трафика.

Функции расширенного уровня обслуживания AMHS

ЦКС должен поддерживать передачу файловых вложений (как между локальными пользователями, так и между пользователями, обслуживаемыми смежными центрами).

Технические характеристики и возможности

Время обработки одного сообщения (высокого класса QoS) не должно превышать 1,5 с.

Примечание — Время обработки сообщения определяется как разница между моментом, когда последний символ сообщения поступил в центр AMHS, и моментом, когда будет передан первый символ сообщения. Это применимо для всех реализованных комбинаций протоколов приема-передачи.

Для сообщений, кроме высокого класса QoS, время обработки не должно превышать 3 с.

Время ответа на интерактивные команды оператора не должно превышать 3 с.

Пропускная способность — не менее 10 входящих сообщений AMHS в секунду.

Подключение АРМ (терминалов) локальных и удаленных пользователей AMHS.

5.6.4.9 Требования к автоматизированному рабочему месту ЦКС

АРМ ЦКС должно обеспечивать процесс обмена информационными объектами AMHS:

а) обмен межперсональными сообщениями:
   - создание и редактирование межперсональных сообщений;
   - отправление межперсональных сообщений (представление на сервер);
   - прием межперсональных сообщений;

б) обмен межперсональными уведомлениями (о прочтении, неполучении):
   - автоматическая генерация межперсональных уведомлений о прочтении;
   - автоматическая генерация межперсональных уведомлений о неполучении;
   - отправление межперсональных уведомлений (представление на сервер);
   - прием межперсональных уведомлений;

в) прием отчетов:
   - о доставке;
   - недоставке;

г) создание, редактирование и отправление проб (представление на сервер).

АРМ ЦКС должно обеспечивать:

а) обмен межперсональными сообщениями любой длины, одновременно допустимой центрами AMHS, обслуживающими отправителя и получателей сообщений;

б) прием и передачу межперсональных сообщений в кодировках:

1) «МТК-5» — (латынь);

2) «Общий текст» — в репертуарах:

- «Базовый»;
- «Кириллица»;

в) прием и передачу межперсональных сообщений в кодировке «Латинский-1»;

г) контроль правильности введенных данных при редактировании сообщений;

д) автоматическую регистрацию всех информационных объектов (принимаемых и передаваемых) в локальной базе данных (оперативном архиве) со сроком хранения, устанавливаемым в конфигурации, но не менее 30 календарных суток;

е) выполнение операций с архивами:

- создание долговременных архивов информационных объектов старше срока, установленного в конфигурации;
- загрузка долговременных архивов в АРМ для обработки;
- удаление (выгрузка) предварительно загруженных архивов из АРМ;
- выборка (поиск) информационных объектов в оперативном архиве и загруженных архивах с использованием многокритериального фильтра;

ж) печать межперсональных сообщений;

и) поддержку шаблонов (типов) специализированных авиационных сообщений ФПЛ, ППЛ, ДЕП, АРР, ДЛА;

к) поддержку возможности импорта новых типов специализированных авиационных сообщений из файлов;

л) ведение журнала сообщений;

м) ведение системного журнала:

- фиксация действий по изменению его конфигурации;
- регистрация событий, связанных с общим функционированием АРМ: вход и выход из АРМ;

н) диагностику и регистрацию в журнале сообщений приема сообщений с ошибками;

п) поддержку русского и английского языков интерфейса пользователя;

р) работу по протоколам X.400 P7 и P3 в сети TCP/IP;

с) использование каталога ATN в базовом и расширенном уровне обслуживания AMHS для:

- автоматического построения адреса AMHS по введенному адресу AFTN;
- указания адресатов сообщений и проб;
- формирования локальной адресной книги;
- определения принадлежности адреса получателя к группе адресов из национальной (русскоязычной) языковой области;

т) поддержку расширенного уровня обслуживания AMHS — создание, отправление и прием межперсональных сообщений с файловыми вложениями;

у) АРМ ЦКС должно функционировать в режиме круглосуточной, непрерывной работы;

ф) замена вычислительных средств не должна приводить к изменению общей структуры АРМ ЦКС и логики программного обеспечения;

х) система контроля АРМ ЦКС должна обеспечивать:

- контроль работоспособности и отображение текущего состояния АРМ и канала связи;
- выдачу звукового сигнала при переходе на работу от источника бесперебойного питания.

5.6.4.10 Требования к вычислительной технике и контролю

Операционная система ЦКС должна иметь лицензию.

Программное обеспечение должно предусматривать:

- возможность наращивания системы управления модификацией и конфигурацией;
- возможность корректировки баз данных и изменяемых параметров.

Все действия операторов ЦКС по изменению его конфигурации и состояния должны автоматически фиксироваться в специальном журнале.

Регистрация сообщений, за которые ЦКС ответственен (согласно протоколу обмена, сообщениями) независимо от его загрузки.

Терминалы и вычислительное оборудование ЦКС должны обеспечивать доступ к ресурсам ЦКС на основе системы персонального паролевого доступа.

Программное обеспечение ЦКС должно обеспечивать невозможность ручного стирания или изменения архивов и журналов.

Вся информация, обрабатываемая ЦКС, должна храниться на дублированных жестких дисках.

Автоматическое восстановление функционирования в случае возникновения отказов в работе прикладных процессов.

Если восстановление функционирования невозможно без остановки прикладных сервисов, ЦКС должен остановить все прикладные процессы в нужном порядке и затем стартовать их заново.

Возможность запуска и остановки ЦКС оператором:

- корректная остановка (с его автоматическим перезапуском);
- корректная остановка (без его автоматического перезапуска);
- принудительная остановка (без автоматического перезапуска);
- запуск центра с восстановлением сообщений (с обработкой сообщений, которые были в очереди до остановки системы).

Вычислительные средства ЦКС должны иметь два комплекта оборудования, работающих в горячем резерве.

Автоматический, без требования ручного переключения или подсоединения любого типа кабелей, разъемов, дисков, процесс переключения на резерв.

Реконфигурация технических средств для проведения диагностики, технического обслуживания и ремонта оборудования без остановки центра.

Изменение режимов работы и переключение технических средств ЦКС не должны приводить к потере сообщений.

Замена вычислительных средств не должна приводить к изменению общей структуры ЦКС и логики программного обеспечения.

Система автоматического контроля ЦКС должна обеспечивать:

- контроль работоспособности комплекса;
- контроль состояния собственных прикладных процессов;
- контроль и отображение состояния оборудования;
- контроль состояния каналов связи;
- выдачу звуковых сигналов при переходе на резерв;
- выдачу звукового сигнала при переходе на работу от источника бесперебойного питания и окончании лимита времени работы от аккумуляторных батарей (при использовании собственного источника бесперебойного питания).

В ЦКС должна быть предусмотрена возможность управления основными параметрами. С помощью команд должны производиться:

- изменение состояния и характеристик каналов связи;
- изменение маршрутов и адресных указателей;
- контроль и управление техническими средствами ЦКС и осуществление их реконфигурации;
- включение и отключение технических средств ЦКС;
- управление ресурсами.

5.7 Наземное оборудование авиационной фиксированной спутниковой системы связи

5.7.1 Общие сведения

Наземное оборудование авиационной фиксированной спутниковой системы связи предназначено для обеспечения взаимодействия центров ОВД, ЦКС, передачи телеграфных сообщений, а также для обеспечения связи центров ОВД с ВС.

5.7.2 Состав оборудования

В состав авиационной фиксированной спутниковой системы связи должны входить:

- приемное оборудование;
- передающее оборудование;
- мультиплексоры;
- антенная система и антенно-фидерный тракт;
- модемы земных станций (ЗС);
- устройства суммирования сигналов (комбайнеры);
- оборудование контроля и управления ЗС.

5.7.3 Тактико-технические требования

5.7.3.1 ЗС должны обеспечивать следующие виды каналов связи:

а) канал речевого диспетчерского взаимодействия (ДВ) — дуплексный канал, информационная скорость 8 кбит/с, время предоставления канала — немедленное, приоритет канала — высокий, загрузка канала — не более 0,2 Эрл;

б) канал передачи речи/данных для взаимодействия систем связи служб центров ОВД — дуплексный канал, информационная скорость 8 кбит/с для режимов связи АТС-АТС, АТС-ТА и ТА-ТА, время предоставления канала — не более 15 с, приоритет канала — низкий, загрузка канала — не более 0,2 Эрл;

в) каналы трансляции речевой информации диспетчер—пилот (ТСИ):

- дуплексный канал: информационная скорость 8 кбит/с, время предоставления канала — немедленное, приоритет канала — высокий, загрузка канала — не более 0,2 Эрл;

- цифровой канал управления аппаратурой управления радиостанцией(ями): информационная скорость 1200 бит/с, время предоставления канала — немедленное, приоритет канала — высокий, загрузка канала — не более 0,2 Эрл.

Примечание — Дуплексный канал ТСИ содержит внутриполосную сигнализацию в диапазоне от 300 до 3400 Гц;

г) канал трансляции плановой (телеграфной) информации (ТПИ) — информационная скорость 50, 100 или 200 Бод, приоритет канала высокий, загрузка канала не более 0,6 Эрл на скорости 50 Бод.

Примечание — Для организации канала ТПИ допускается использование информационной скорости 300, 600 и 1200 бит/с;

д) канал трансляции информации от РЛС (ТРИ) — информационная скорость 2,4 или 4,8 кбит/с, приоритет — наивысший, загрузка канала 1 Эрл;

е) канал передачи данных (ПД) — информационная скорость от 0,3 до 64 кбит/с, приоритет — низкий или высокий в зависимости от типа канала.

5.7.3.2 ЗС должны обеспечивать:

а) слоговую разборчивость речи в каналах ДВ и ТСИ не менее 98 %;

б) соответствие канала спутниковой связи отраслевым требованиям к каналам тональной частоты магистральных и внутризоновых первичных сетей;

в) достоверность приема информации не хуже 10^{-6}/бит (для каналов ТПИ, спутниковой связи, и ПД), коэффициент ошибок не хуже 10^{-4}/бит (для каналов ДВ и ТСИ) при отношении E/N_0 в полосе сигнала не более 7,5 дБ;

г) коэффициент готовности каналов не менее 0,995;

д) суммарную величину задержки в каналах авиационной фиксированной спутниковой системы связи (задержка в спутниковой радиолинии и задержка в аппаратуре станции) не более 350 мс.

5.7.3.3 Каналообразующая аппаратура ЗС (мультиплексоры) должна обеспечивать:

а) объединение информации в групповые последовательности со скоростями от 9,6 кбит/с.

Примечание — Желательным является обеспечение значений групповой скорости 764, 1024 и 2048 кбит/с;

б) сопряжение с существующими сетями связи AFTN, CIDIN, СИТА, АРИНК, а также, при необходимости, с взаимоувязанной государственной сетью связи.

Примечание — Для сопряжения с указанными сетями связи допускается использование дополнительных согласующих устройств;

в) сопряжение с наземными сетями связи и абонентскими устройствами по следующим интерфейсам:

- для канала ДВ — с аппаратурой класса ИВА по 2- или 4-проводному интерфейсу С1-ТЧ (E&M);

- для каналов ТСИ — с аппаратурой ТРС по 2- или 4-проводному интерфейсу С1-ТЧ (E&M) и асинхронному интерфейсу RS-232;

- для каналов ТРИ — с устройствами передачи данных (АПОИ РЛС) по синхронному/асинхронному интерфейсу V.24;

- для каналов ПД — с устройствами передачи данных по синхронным/асинхронным интерфейсам V.24, V.35, V.11 и RS-422/RS-449;

- для канала ТЛГ — с терминальной телеграфной аппаратурой и ЦКС AFTN по интерфейсу С1 — ТГ, а также V.24;

- для каналов СС — со стандартной телефонной аппаратурой общего пользования и аппаратурой передачи данных (факс, телефонный модем) по 2-проводному интерфейсу С1 — ТЧ с сигнализацией FXO/FXS и со стандартными АТС по 2/4-проводному интерфейсу С1 — ТЧ с сигнализацией E&M;

- для местных локальных сетей LAN по интерфейсу Ethernet.

Параметры агрегатной линии:

- количество — 1;
- интерфейсы: RS-232, RS-422/RS-449, V.11, V.35;
- скорости передачи: от 19,2 кбит/с;
- протокол Frame Relay.

Параметры каналов передачи данных:

низкоскоростные:

- количество — не менее 5;
- синхронный/асинхронный интерфейс RS-232;
- скорости передачи от 1,2 кбит/с для синхронного интерфейса и от 0,05 кбит/с для асинхронного интерфейса;

высокоскоростные:

- количество — 1;
- синхронные интерфейсы: RS-422/RS-449, V.11, V.35;
- скорости передачи от 9,6 кбит/с;

локальные сети LAN:

- количество — не менее 2;
- интерфейс Ethernet LAN.

5.7.3.4 Параметры речевых каналов связи:

а) количество — не менее 8;

б) скорости передачи речи от 4,8 кбит/с;

в) алгоритмы речепреобразования: ACELP, АТС, ADPCM, PCM;

г) интерфейсы:

- 4-проводная соединительная линия, сигнализация E&M;
- 2-проводная соединительная линия, сигнализация E&M, OPX, SLT.

Возможность управления и диагностики ЗС с помощью дисплея и клавиатуры на передней панели.

Программное изменение конфигурации интерфейсов без замены или аппаратной реконфигурации устройств мультиплексора.

Организацию гибкой системы приоритетов для каналов передачи информации и передачи данных с целью установления приоритетов каналов речи и данных в соответствии с их степенью важности.

Мультиплексор ЗС должен иметь модульную структуру, обеспечивающую получение требуемой конфигурации устройства и ее расширение. Количество устанавливаемых плат расширения (речепреобразующие устройства, высокоскоростные и низкоскоростные интерфейсы передачи данных) — не менее 8.

Примечание — В состав плат расширения мультиплексора допускается включение модулей модемов радиоканала.

5.7.3.5 Антенная система и антенно-фидерный тракт

В узловой ЗС должна использоваться антенная система с диаметром зеркала не менее 5 м, а в абонентской ЗС — антенная система с диаметром зеркала не менее 3,5 м.

Антенно-фидерный тракт ЗС должен обеспечивать передачу сигналов в полосе частот 5975—6525 МГц и прием сигналов в полосе частот от 3650 до 4200 МГц.

Коэффициенты усиления на передачу и прием антенных систем должны быть не менее 46,5 дБ и 43,3 дБ для узловых ЗС, 43,5 дБ и 40,3 дБ для периферийных ЗС соответственно.

Антенны ЗС должны иметь усиление G, по крайней мере, в 90 % пиков боковых лепестков диаграммы направленности, не превышающее:

$G = 29 - 25 \log q$ дБ — для антенн с $D/l = (150 - 100)$,

$G = 45 - 10 \log D/l - 25 \log q$ дБ — для $D/l = (100 - 35)$,

где q — угол, отсчитываемый от оси главного лепестка диаграммы направленности антенны;

D — диаметр антенны;

l — длина волны.

Антенная система ЗС должна обеспечивать работу с круговой поляризацией в диапазоне 6/4 ГГц:

- правая круговая — на прием;
- левая круговая — на передачу.

Коэффициент эллиптичности антенны ЗС должен быть не менее 0,85.

Антенные системы ЗС должны обеспечивать наведение и автоматическое сопровождение ретранслятора в пределах ± 6° по азимуту и углу места. Потери от неточности автосопровождения не должны превышать 0,5 дБ.

Конструкция опорно-поворотного устройства антенны ЗС должна обеспечивать оперативную переустановку ее в пределах 180° по азимуту и от 5° до 60° по углу места.

5.7.3.6 Приемное оборудование

Шумовая температура приемника ЗС должна быть не выше 65 К.

Шумовая добротность должна быть не менее 24 дБ/К для узловой ЗС и не менее 21,0 дБ/К для периферийной ЗС.

Приемное устройство ЗС должно обеспечивать прием одной или нескольких несущих в выделенном для работы стволе.

Полоса пропускания приемного тракта по уровню минус 3 дБ должна быть не менее ± 18 МГц относительно центральной части приема.

Допустимая относительная нестабильность частоты гетеродинов приемника в течение месяца должна быть не более ± 10^{-7}.

Избирательность приемного тракта по соседнему частотному и зеркальному каналам должна быть не хуже 30 дБ и 60 дБ соответственно.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики приемного тракта (от входа МШУ до выхода ПЧ понижающего преобразователя частоты) относительно центральной частоты приема в пределах полосы пропускания ± 18 МГц должна быть не более ± 1 дБ.

Неравномерность характеристики группового времени запаздывания (ГВЗ) приемного тракта (от входа МШУ до выхода ПЧ понижающего преобразователя частоты) относительно центральной частоты приема в пределах полосы пропускания ± 18 МГц должна быть не более 10 нс.

Односторонняя спектральная плотность фазового шума, налагаемого на любую из входных несущих, не должна превышать следующих значений в точках:

- 100 Гц — минус 60 дБ;
- 1 кГц — минус 70 дБ;
- 10 кГц — минус 80 дБ;
- 100 кГц — минус 90 дБ;
- свыше 100 кГц — минус 90 дБ, за исключением дискретных компонент. Ни одна из дискретных компонент не должна превосходить уровень ограничения более чем на 10 дБ.

5.7.3.7 Передающее оборудование

Передатчик ЗС должен обеспечивать передачу одной или нескольких несущих в выделенном для работы стволе диапазона 6 ГГц.

Ширина полосы пропускания ствола должна быть 36 МГц.

Передатчик периферийной ЗС должен иметь возможность работы в режиме одной несущей, а передатчик узловой ЗС должен иметь возможность работы несколькими несущими.

Глубина регулировки излучаемой мощности должна быть не менее 16 дБ.

Отклонение мощности передатчика не должно превышать ± 0,5 дБ от номинальной.

Наземные станции должны обеспечивать эффективную изотропную излучаемую мощность в пределах главного лепестка диаграммы направленности антенны (по уровню минус 3 дБ) с учетом потерь на наведение, не менее 59 дБВт для узловой ЗС и не менее 53 дБВт для периферийной ЗС.

Примечание — Величина мощности передатчика ЗС должна обеспечивать требуемые характеристики качества передачи информации и значение коэффициента готовности канала в наихудших условиях энергетического бюджета спутниковой радиолинии с учетом запаса на перспективное развитие сети.

Допустимая относительная нестабильность частоты передатчика в течение месяца должна быть не более ± 10^{-7}.

Уровень побочных дискретных излучений в полосе 4 кГц в пределах полосы излучения ЗС не должен превышать минус 30 дБ относительно мощности несущей.

Уровень каждого продукта интермодуляции третьего порядка, измеренной методом 4-несущих в частотной полосе ЗС, должен быть не менее чем на 30 дБ ниже уровня одной несущей.

Неравномерность характеристики ГВЗ (от входа ПЧ повышающего преобразователя частоты до выхода мощного канала) в пределах полосы пропускания ± 18 МГц относительно центральной частоты ствола должна быть не более 10 нс.

Неравномерность АЧХ передающего тракта (от входа ПЧ возбудителя до выхода передатчика) должна находиться в пределах ± 1 дБ в пределах полосы пропускания ± 18 МГц относительно центральной частоты.

Односторонняя спектральная плотность фазового шума, налагаемого на любую из входных несущих, не должна превышать следующих значений в точках:

- 100 Гц — минус 60 дБ;
- 1 кГц — минус 70 дБ;
- 10 кГц — минус 80 дБ;
- 100 кГц — минус 90 дБ;
- свыше 100 кГц — минус 90 дБ, за исключением дискретных компонент. Ни одна из дискретных компонент не должна превосходить уровень ограничения более чем на 10 дБ.

Плотность потока мощности СВЧ излучений у шкафов передатчиков ЗС не должна превышать 25 мкВт/см^2.

5.7.3.8 Модемы земных станций

Модемы ЗС должны обеспечивать:

- диапазон промежуточных частот от 50 до 180 МГц;
- шаг перестройки не более 2,5 кГц;
- цифровые интерфейсы RS-422/449, RS-232, V.35;
- информационную скорость от 9,6 до 4096 кбит/с;
- модуляцию:
  QPSK со скоростью от 19,2 до 4096 кбит/с;
  BPSK со скоростью от 9,6 до 1024 кбит/с;
- доплеровский буфер от 32 до 16384 бит;
- параметры FEC:
  R = 1/2, 3/4 и 7/8 для QPSK и R = 1/2 для BPSK (K=7);
- тип скремблера/дескремблера V.35;
- уровень фазовых шумов в соответствии со стандартом INTELSAT IESS — 308;
- интерфейс дистанционного контроля и управления RS-232/RS-485.

Модулятор модема должен обеспечивать:

- тип кодирования (стандартный) — сверточное;
- выходную мощность от минус 5 до минус 20 дБ (должна устанавливаться с шагом 0,1 дБ);
- уровень комбинационных помех минус 55 дБ;
- стабильность внутреннего источника опорной частоты не хуже $\pm 10^{-5}$;
- шаг перестройки не более 2,5 кГц.

Примечание — Должно быть предусмотрено использование внешнего источника опорной частоты.

Демодулятор модема должен обеспечивать:

- стандартный тип декодирования по Витерби — мягкие решения;
- входной уровень полезного сигнала от минус 30 до минус 55 дБ (уровень должен устанавливаться с шагом 0,1 дБ);
- максимальный уровень суммарного сигнала минус 5 дБ;
- диапазон поиска несущей ± 25 кГц (должен устанавливаться программно) ;
- отношение сигнал/шум (при вероятности ошибки BER = 10^{-7}) E/No:
  при R = 1/2 — плюс 5,9 дБ;
  при R = 3/4 — плюс 7,5 дБ;
  при R = 7/8 — плюс 8,6 дБ;
- шаг перестройки не более 2,5 кГц.

5.7.3.9 Устройства суммирования сигналов (комбайнеры)

Комбайнеры должны обеспечивать возможность линейного сложения сигналов, разделенных по частоте, на передачу и прием в полосе работы модема от 50 до180 МГц.

Ослабление каждого из сигналов не должно превышать теоретического более чем на 1,0 дБ.

Неравномерность АЧХ в полосе частот РТР (± 18 МГц) не должна превышать ± 0,5 дБ.

Входные и выходные порты комбайнера должны обеспечивать сопряжение по импедансу с приемопередатчиком и модемом.

5.7.3.10 Контроль и управление

Оборудование контроля и управления ЗС должно обеспечивать:

- управление антенной системой (наведение на ИСЗ, слежение за ИСЗ, переход на резервный или альтернативный ИСЗ);
- управление приемо-передающим оборудованием (установка частот на прием и передачу, регулировка уровня сигнала на передачу, изменение количества частот на прием и передачу);
- управление модемом (точная установка частот на прием и передачу, регулировка уровня сигнала на передачу);
- управление мультиплексорами (изменение конфигурации интерфейсов, управление каналами);
- локальный контроль и управление по командам оператора станции и дистанционный по каналам управления ЗС и центральной управляющей станцией сети.

Контроль и управление работой ЗС должны осуществляться с использованием стандартных протоколов управления.

Сопряжение устройства управления с управляющими портами оборудования ЗС должно осуществляться по стандартным интерфейсам RS-232, V.35, RS-485.

5.8 Наземное оборудование линий передачи данных «воздух—земля» ОВЧ-диапазона

5.8.1 Общие сведения

Наземное оборудование линий передачи данных «воздух—земля» ОВЧ-диапазона предназначено для обеспечения передачи данных между воздушными судами и центрами ОВД.

5.8.2 Состав оборудования

В состав оборудования должны входить:

- наземная станция линий передачи данных «воздух—земля»;
- комплекс управления сетью наземных станций линий передачи данных «воздух—земля».

5.8.3 Тактико-технические требования

5.8.3.1 Требования к наземной станции

Наземная станция должна обеспечивать:

- работу в режиме VDL-2 в соответствии со спецификацией [2];
- работу в режиме ACARS в соответствии со спецификацией [10];
- резервирование каналов связи «воздух—земля» с использованием основного и резервного приемопередатчиков;
- сопряжение с внешними комплексами с использованием стека протоколов TCP/IP;
- максимальное количество одновременно обслуживаемых ВС:
  от 1 до 150 ВС в режиме VDL-2 (на основе расчета пропускной способности),
  от 1 до 37 ВС в режиме ACARS (на основе расчета пропускной способности);
- вероятность ошибки на бит — не более 10^{-5};
- вероятность доведения информации (вероятность успешной доставки сообщения) для VDL-2 не ниже 0,94;
- вероятность доведения информации (вероятность успешной доставки сообщения) для ACARS не ниже 0,84;
- ведение журнала обмена сообщениями ACARS (в соответствии с [10]) объемом не более 500 Кбайт (суточный архив), с указанием времени приема/передачи (с точностью до мс), номер СН, номер линии и ее тип, 7-символьный адрес воздушного судна (ВС), метка сообщения, размер, результат расчета контрольной суммы, качество сигнала SQP (при приеме), широта/долгота местоположения ВС (при наличии), заголовок сообщения, шестнадцатеричное представление сообщения;
- ведение журнала обмена сообщениями AVLC (в соответствии с [2]) объемом не более 500 Кбайт (суточный архив), с указанием даты/времени приема/передачи (с точностью до мс), номер СН, номер линии и ее тип, 24-битный адрес ВС, тип сообщения AVLC (для сообщений INFO дополнительно указывается тип вложенного сообщения p8208, ACARS), размер, результат расчета контрольной суммы,

качества сигнала SQP (при приеме), широта/долгота местоположения ВС (при наличии), заголовок сообщения, шестнадцатеричное представление сообщения для сообщений координаты;

- ведение журнала обмена командами с рутером «воздух—земля» объемом не менее 500 Кбайт, с указанием даты/времени приема/передачи (с точностью до мс), тип команды, номер соединения, размер, заголовок команды, тип вложенного сообщения, шестнадцатеричное представление команды с вложенным сообщением;

- формирование сигнализации об отказе радиосредств и отправке ее в комплекс управления сетью станций наземных;

- формирование сигнализации о переходе радиосредства в «местный» режим и отправке ее в комплекс управления сетью станций наземных;

- осуществление доступа к стоечному компьютеру для переконфигурирования с аутентификацией пользователя.

Распредпанель должна обеспечивать подключение двух приемных модулей на одну антенну в ОВЧ-диапазоне с потерями не более 7 дБ.

Комбайнер гибридный должен обеспечивать подключение двух передающих модулей на одну антенну с затуханием не более 4дБ.

Встроенные средства контроля технического состояния должны обеспечивать:

- контроль текущего состояния СН и режимов работы с выдачей результатов контроля в комплекс управления сетью;

- возможность перехода на резервный комплект при возникновении неисправности в течение 3 секунд.

СН должна поддерживать возможность дистанционного обновления:

- прикладного программного обеспечения, предустановленного в компьютер стоечный;

- микропрограммы приемопередатчиков ОВЧ-диапазона.

СН ЛПД должна быть рассчитана на непрерывную, круглосуточную работу.

5.8.3.2 Требования к комплексу управления сетью станций

Комплекс управления сетью наземных станций линий передачи данных «воздух—земля» должен обеспечивать:

- административное управление ОВЧ-каналом/линией передачи данных «воздух—земля» (объектов VME/LME) подсистемы VDL-2;

- мониторинг работы и состояния связи с СН ЛПД и другими станциями,

- мониторинг состояния технических средств станций наземных (приемопередатчиков, сетевого коммутатора, ИБП);

- сигнализацию об отказах контролируемого оборудования, отображение краткого описания возникшей неполадки;

- цветовую индикацию состояния станций наземных на картографической подложке;

- отображение информационного обмена, системных событий и состояния оборудования выбранной станции наземной с использованием WEB-интерфейса;

- ведение таблицы сообщений ACARS с указанием даты/времени, номера станции наземной, 7-символьного адреса ВС, метки сообщения, размера, качества сигнала (SQP), результата расчета контрольной суммы;

- ведение таблицы сообщений AVLC (VDL-2) с указанием даты/времени, номера станции наземной, 24-битного адреса ВС, типа сообщения AVLC, размера, качества сигнала (SQP), результата расчета контрольной суммы;

- фильтрацию сообщений по дате, станциям наземным, адресам ВС, меткам/типам сообщений, контрольной сумме для анализа работы станций наземных;

- контроль состояния собственного оборудования;

- автоматический переход на резервную ПЭВМ при аварии основной или по команде оператора за время не более 30 с;

- регистрацию информации с привязкой к единому времени;

- хранение всей входящей и исходящей информации, информации о состоянии и работоспособности оборудования на срок не менее 30 дней;

- синхронизацию к единому координированному времени UTC по стандартному протоколу NTP;

- удаленное управление ПЭВМ с панельного ПК;

- удаленное обновление прикладного ПО станций наземных с использованием защищенного протокола управления SSH.

5.9 Наземное оборудование обработки данных ACARS

Наземное оборудование обработки данных ACARS предназначено для предоставления услуг линии передачи данных в интересах ОВД в ОВЧ- и ВЧ-диапазонах.

5.9.1 Общие сведения

Комплект средств обработки данных ACARS для предоставления услуг линии передачи данных в интересах ОВД в ОВЧ- и ВЧ-диапазонах (КСОД ACARS) обеспечивает автоматическую обработку и маршрутизацию сообщений, получаемых от конечных систем — воздушных судов, органов УВД в соответствии со спецификациями [10] и [11].

5.9.2 Состав оборудования

В состав оборудования должны входить:

- комплекс средств обработки и адресации;
- комплекс средств технологического контроля и управления.

5.9.3 Тактико-технические требования

5.9.3.1 Общие требования

КСОД ACARS должен обеспечить:

- автоматическую обработку и маршрутизацию сообщений, получаемых от конечных систем воздушных судов, органов ОВД;
- процессы приема, обработки и адресации в соответствии со спецификациями [10] и [11];
- в интересах ОВД должен поддерживать обработку сообщений АТС (Air traffic control — Управление воздушным движением);
- круглосуточный режим работы.

5.9.3.2 Требования к комплексу средств обработки и адресации

Комплекс средств обработки и адресации должен обеспечивать:

- обработку принимаемых от наземных станций по линиям «борт—земля» нисходящих сообщений;
- ведение таблицы состояния подключения воздушных судов к наземным станциям;
- обработку принимаемых по линиям «земля—земля» сообщений для воздушных судов от наземных пользователей в форматах [11];
- обработку и маршрутизацию в линии «земля—земля» сообщения для наземных пользователей в форматах [11];
- поддержку всех системных и служебных индексов сообщений в соответствии с [10] и [11];
- обработку одно- и многоблочных сообщений;
- работу двух категорий по [10]: категория А или категория В. При работе в вещательном режиме (категория А) КСОД должен передавать ответное сообщение «борт—земля» через ту наземную станцию, у которой качество связи с ВС выше;
- регистрацию информацию с привязкой к единому времени (UTC);
- регистрацию «восходящих»/«нисходящих» сообщений;
- регистрацию сообщений «земля—земля»;
- контроль состояния собственных технических средств и регистрацию изменения в работе;
- сопряжение с КСА УВД по протоколам MATIP/BATAP.

Комплекс средств обработки и адресации должен быть рассчитан на непрерывную, круглосуточную работу.

Конструкция комплекса средств обработки и адресации должна обеспечивать механическую и электрическую взаимозаменяемость без дополнительной подстройки и регулировки.

Программное обеспечение должно обеспечивать решение всех функциональных задач комплекса средств обработки и адресации.

5.9.3.3 Требования к комплексу технологического контроля и управления

Комплекс средств технологического контроля и управления должен обеспечивать:

- конфигурирование КСОД ACARS;
- удаленное администрирование КСОД ACARS;
- мониторинг работы КСОД ACARS;
- доступ к архиву данных комплекса средств обработки и адресации;
- отображение «восходящих»/«нисходящих» сообщений;
- отображение сообщений «земля—земля»;
- поиск по различным критериям и воспроизведение архивной информации.

Комплекс средств технологического контроля и управления должен быть рассчитан на непрерывную, круглосуточную работу.

5.10 Наземное оборудование сети ATN

5.10.1 Общие сведения

Наземное оборудование сети ATN предназначено для обеспечения взаимодействия воздушных судов с центрами УВД для обмена сообщениями авиационных прикладных процессов CM, AFN, CPDLC, PM-CPDLC, ADS-C.

5.10.2 Состав оборудования

В состав оборудования должны входить:

- рутер ATN «воздух—земля»;
- рутер ATN «земля—земля»;
- сервер цифровой связи;
- комплекс управления наземным оборудованием сети ATN.

5.10.3 Тактико-технические требования

5.10.3.1 Требования к рутеру ATN «воздух—земля»

Рутер ATN «воздух—земля» должен обеспечивать:

- автоматический обмен сообщениями «борт—земля» с бортовыми рутерами ATN через сеть наземных станций режима VDL-2;
- автоматический обмен сообщениями с рутерами сети ATN «земля—земля» в сети ATN/OSI;
- обмен данными с использованием стека протоколов ISO:
  протокола сетевого уровня в режиме без установления соединения (CLNP) [12],
  протокола взаимодействия промежуточных систем (IS-IS) [13],
  протокола междоменной маршрутизации (IDRP) [14];
- подключение до 50 наземных станций передачи данных ОВЧ-диапазона режима VDL-2;
- информационное взаимодействие с наземными станциями передачи данных ОВЧ-диапазона должно быть организовано с использованием стека протоколов TCP/IP;
- сопряжение с 20 рутерами сети ATN «земля—земля», используя стек протоколов TCP/IP;
- поддержку до 4000 активных подключений ВС;
- работу SNMP-агента для удаленного контроля;
- ведение журналов информационного обмена;
- местное и удаленное конфигурирование;
- подключение внешней аппаратуры по интерфейсу Ethernet 100/1000 Base-TX.

5.10.3.2 Требования к рутеру ATN «земля—земля»

Рутер ATN «земля—земля» должен обеспечивать:

- автоматический обмен сообщениями с рутерами ATN «воздух—земля» в сети ATN/OSI;
- автоматический обмен сообщениями с рутерами ATN «земля—земля»;
- автоматический обмен сообщениями с серверами цифровой связи;
- обмен данными с использованием стека протоколов ISO:
  протокола сетевого уровня в режиме без установления соединения (CLNP) [12],
  протокола взаимодействия промежуточных систем (IS-IS) [13],
  протокола междоменной маршрутизации (IDRP) [14],
  протокола взаимодействия конечной и промежуточной систем (ES-IS) [15];
- сопряжение с 20 рутерами сети ATN «земля—земля», используя стек протоколов TCP/IP;
- работу SNMP-агента для удаленного контроля;
- ведение журналов информационного обмена;
- местное и удаленное конфигурирование;
- подключение внешней аппаратуры по интерфейсу Ethernet 100/1000 Base-TX.

5.10.3.3 Требования к серверу цифровой связи

Сервер цифровой связи должен обеспечивать:

- автоматический обмен сообщениями с рутером сети ATN «земля—земля»;
- автоматический обмен сообщениями с ACARS-процессором;
- автоматический обмен сообщениями с комплексами средств автоматизации систем УВД;
- поддержку приложений ATN верхних уровней CM, CPDLC, PM-CPDLC с использованием стека протоколов ISO:
  протокола взаимодействия конечной и промежуточной систем (ES-IS) [15],

протокола сетевого уровня в режиме без установления соединения (CLNP) [12],

протокола транспортного уровня (TP4) [16];

- поддержку приложений FANS верхних уровней — AFN, CPDLC, ADS-C с использованием стека протоколов сетевого уровня и транспортного уровня (TCP/IP, MATIP, BATAP);
- поддержку до 4000 записей в таблице подключений к ВС;
- поддержку до пяти открытых CPDLC-диалогов с одним ВС;
- поддержку до 500 CPDLC соединений в сети ATN и до 500 CPDLC соединений в сети ACARS одновременно;
- работу SNMP-агента для удаленного контроля;
- ведение журналов информационного обмена;
- местное и удаленное конфигурирование;
- подключение внешней аппаратуры по интерфейсу Ethernet 100/1000 Base-TX;
- обеспечивать подключение к NTP-серверу для синхронизации точного времени.

5.10.3.4 Требования к комплексу управления наземным оборудованием сети ATN

Комплекс управления должен обеспечивать:

- удаленное конфигурирование рутеров «воздух—земля», «земля—земля», сервера цифровой связи;
- удаленное администрирование системного программного обеспечения рутеров «воздух—земля», «земля—земля», сервера цифровой связи;
- мониторинг работы рутеров «воздух—земля», «земля—земля», сервера цифровой связи в графическом режиме;
- контроль и управление рутерами «воздух—земля», «земля—земля», сервером цифровой связи;
- подключение к оборудованию операторов связи через интерфейс Ethernet для взаимодействия с рутерами «воздух—земля», «земля—земля», сервером цифровой связи;
- отображение хода информационного обмена через рутеры «воздух—земля», «земля—земля», сервера цифровой связи.

5.10.3.5 Общие требования к наземному оборудованию сети ATN

Конструкция оборудования сети ATN должна обеспечивать механическую и электрическую взаимозаменяемость без дополнительной подстройки и регулировки.

6 Средства автоматизации центров управления воздушным движением

6.1 Общие сведения

К средствам автоматизации центров управления воздушным движением (СА УВД) относятся групповое оборудование и автоматизированные рабочие места (АРМ), устанавливаемые в центрах ОВД и предназначенные для приема, обработки, передачи и отображения информации наблюдения за воздушной обстановкой, плановой, метеорологической информации и автоматизации процессов обслуживания воздушного движения.

СА УВД с целью выполнения функций автоматизации процессов обслуживания воздушного движения должны решать следующие задачи:

- прием, обработку и отображение информации о воздушной обстановке (информации наблюдения);
- прием, обработку, хранение и отображение плановой информации;
- прием, обработку и отображение метеорологической информации;
- анализ информации о текущей и прогнозируемой воздушной обстановке, включая автоматическое обнаружение конфликтов, автоматический контроль выдерживания заданной траектории, автоматизированное прогнозирование траектории;
- отображение информации о текущей и прогнозируемой воздушной обстановке, информации планов полетов, метеорологической информации и информации об ограничениях использования воздушного пространства, выдачу сигнализации о нарушениях норм эшелонирования;
- непрерывный контроль за движением ВС в пределах зон функционирования источников информации наблюдения;
- ввод, обработку и отображение справочной и аэронавигационной информации;
- документирование и воспроизведение обрабатываемой информации, включая информацию с рабочих мест диспетчеров УВД и инженерного персонала;

- техническое управление и автоматический контроль функционирования;
- взаимодействие с системами обработки плановой информации, информации по ограничениям ИВП и аэронавигационной базе данных;
- взаимодействие с СА УВД смежных объектов ЕС ОрВД и ведомственными АСУ;
- обеспечение защиты информации;
- вывод статистических данных о характеристиках воздушного движения (загрузке элементов воздушного пространства, секторов, данных по трафику движения ВС);
- поддержку режима «горячего резерва» основных программно-аппаратных составляющих СА УВД.

Примечание — Под «горячим резервом» понимается совокупность программно-аппаратных средств, которые выполняют функциональные задачи резервируемых средств без выдачи результатов функционирования потребителю и в случае отказа резервируемых средств выполняют их функциональные задачи в полном объеме.

СА УВД должны быть защищены от влияния на процессы ОВД при кратковременных бросках напряжения и пропадании электропитания на время до 15 мин.

Примечание — ИБП могут входить в состав СА УВД.

Средства автоматического контроля должны обеспечивать контроль работоспособности СА УВД, отображение технического состояния, выдачу визуальных оповещений и звуковой сигнализации при нарушении работоспособности функциональных элементов и переходе на работу от резервных источников электропитания.

6.2 Состав оборудования

В зависимости от выполняемых задач и назначения средства автоматизации УВД должны иметь следующий базовый состав:
- средства обработки информации;
- средства отображения и рабочие места;
- средства сопряжения с источниками информации и распределения информации;
- средства технического управления и контроля;
- средства документирования и воспроизведения информации;
- средства обеспечения (ввода, обработки и отображения) справочной и аэронавигационной информацией;
- средства защиты информации;
- средства синхронизации времени.

6.3 Аэродромные средства автоматизации управления воздушным движением

6.3.1 Общие сведения

Аэродромные средства автоматизации управления воздушным движением (АСА УВД) предназначены для интегрированного автоматизированного управления воздушным движением в аэродромной (аэроузловой) зоне, включая зону взлета и посадки, на основе автоматического сбора, обработки и отображения информации от средств наблюдения за воздушной обстановкой, автоматических радиопеленгаторов, информации планов полетов и метеоинформации при оснащении средствами автоматизации УВД АДЦ, АКДП и АДП.

6.3.2 Тактико-технические требования

6.3.2.1 АСА УВД должны обеспечивать сопряжение со следующими источниками информации (при их наличии):
- аэродромными обзорными радиолокаторами и радиолокационными комплексами;
- радиолокационными станциями обзора летного поля;
- вторичными радиолокаторами;
- аэродромными и широкозонными многопозиционными системами наблюдения;
- средствами АЗН-В;
- автоматическими радиопеленгаторами;
- источниками метеорологической информации;
- комплексами документирования и воспроизведения информации;
- средствами единого времени.

6.3.2.2 АСА УВД должны обеспечивать отображение на рабочих местах диспетчеров:

а) координатной информации:

- первичной и вторичной координатной информации;
- объединенной координатной информации;
- цифровой дополнительной информации вторичного канала;
- радиопеленгационной информации;
- предыстории движения ВС;
- вектора-измерителя;

б) формуляров сопровождения ВС, которые должны содержать:

- код ответчика УВД или признак отсутствия ответчика УВД;
- позывной ВС;
- тип ВС;
- текущую высоту;
- признак пересчета высоты по аэродромному давлению;
- номер рейса;
- путевую скорость;
- приборную скорость;
- вертикальную скорость;
- заданный эшелон;
- эшелон передачи управления;
- коды бедствия;
- сигнализацию о конфликтных и опасных ситуациях;
- магнитный курс;
- признак допуска ВС к полетам в слое сокращенных норм вертикального эшелонирования;
- аэродром вылета/назначения;
- категорию турбулентности спутного следа;

в) картографической и аэронавигационной информации:

- границ коридоров и трасс воздушного движения;
- границ района, секторов/подсекторов;
- ВПП;
- продолжений осей ВПП;
- препятствий;
- пунктов обязательных донесений;
- маршрутов полетов в зонах ожидания;
- границ временных и постоянных зон ограничений воздушного пространства;
- вспомогательных линий для управления ВС в маневренных зонах;
- аэродромов;
- наземного оборудования радиотехнического обеспечения полетов (приводные радиостанции, азимутальные и дальномерные маяки, средства ОВЧ- и ВЧ-радиосвязи);
- условных маршрутов ОВД типов CDR1, CDR2, CDR3;
- маршрутов (схем) вылета, прибытия и захода на посадку;
- посадочных площадок;
- элементов картографии;
- стоянок ВС;
- секторов МБВ;
- азимутально-дальномерной сетки;

г) метеорологической информации:

- информации о контурах зон опасных метеоявлений погоды (при наличии АМРК);
- индекса действующей информации ATIS;
- текущих погодных условий по ВПП, соответствующих рабочему курсу, с сигнализацией при достижении критериев для выпуска местных специальных сводок (при наличии средств измерения):

дальности видимости на ВПП (два или три значения соответственно числу установленных датчиков видимости и одно значение при визуальных наблюдениях);

видимости (минимальное значение);

высоты нижней границы облаков (вертикальная видимость);

количества облаков (общее и нижнего яруса);

формы облаков (только для кучево-дождевых и мощных кучевых);

среднего направления приземного ветра, исправленного на магнитное склонение;

средней скорости приземного ветра за 2 мин;
максимальной скорости приземного ветра (порывы);
фактических данных о ветре на высоте 30—100 м;
давления QNH и QFE со световой сигнализацией об изменении;
явлений текущей погоды;
температуры воздуха;
температуры точки росы или относительной влажности;
времени окончания обработки измерений;
состояния ВПП и коэффициента сцепления.

- предупреждений по аэродрому;
- оповещений и предупреждений о сдвиге ветра;
- информации SIGMET, AIRMET;
- фактической погоды в кодовой форме METAR/SPECI по основному аэродрому, аэродромам назначения и запасным;
- прогнозов погоды по основному аэродрому, аэродромам назначения и запасным в кодовой форме TAF;

д) сигнализации о конфликтных и опасных ситуациях:
- достижение граничных значений норм эшелонирования;
- прогноз нарушения норм эшелонирования;
- возможность снижения ВС ниже минимальной безопасной высоты;
- специальные сигналы об аварийности, отказе радиосвязи, нападении на экипаж;
- неназначенный код ответчика;
- прогноз попадания в зону ограничений;

е) формуляров ограничений воздушного пространства, которые должны содержать:
- символьное обозначение зоны;
- номер зоны;
- время начала и окончания действия ограничения;
- нижний и верхний пределы;

ж) системной и справочной информации:
- текущего времени (UTC);
- обозначения кода сектора УВД;
- режима работы (рабочий, воспроизведение);
- выбранного масштаба отображения;
- аэродромного давления и давления, приведенного к уровню моря;
- списков плановой информации.

6.3.2.3 Аэродромные средства автоматизации должны обеспечивать:
- зону обработки информации, соответствующую зоне ответственности объекта ОВД.
- время реакции системы на выполнение пультовых операций диспетчером — не более 0,5 с. Время реакции системы не должно зависеть от текущей конфигурации группового и/или пультового оборудования.

Примечание — Под временем реакции системы понимается промежуток времени между вводом команды (запроса), не связанной с обработкой информации баз данных плановой и справочной информации, до получения результатов решения и открытия доступа для ввода следующей команды.

6.3.2.4 Аппаратура и программное обеспечение АСА УВД должны обеспечивать:
- автоматический прием координатной и дополнительной информации о ВС, оборудованных и не оборудованных ответчиками;
- мультирадарную или мультисенсорную обработку информации наблюдения;
- автоматическое сопровождение ВС по данным первичного радиолокатора, вторичного радиолокатора и средств АЗН;
- автоматический ввод ВС в сопровождение оборудованных ответчиками УВД;
- автоматизированный процесс приема/передачи управления между диспетчерами смежных секторов УВД;
- автоматический сброс автосопровождения и снятие ВС с управления при выходе ВС за пределы зоны обработки координатной информации;
- ручное снятие ВС с управления;

- расчет вектора экстраполяции;
- автоматическое оповещение диспетчеров о неполучении координатной и дополнительной информации от средств наблюдения;
- автоматический перевод ВС в «список потерь» при непоступлении информации от средств наблюдения;
- автоматическое восстановление автосопровождения ВС, оборудованных ответчиками и находящихся в «списке потерь» при поступлении информации от средств наблюдения;
- ручное восстановление привязки ВС, не оборудованных ответчиками, при возобновлении поступления информации по данному ВС;
- сброс автосопровождения при выходе ВС за пределы зоны обработки координатной информации;
- автоматический расчет и отображение азимута и дальности ВС относительно заранее выбранной координаты (контрольной точки аэродрома, точки установки РСБН или РМА/РМД);
- измерение азимута и дальности между двумя точками (географическими координатами или/и треками ВС);
- возможность просмотра формуляров сопровождения ВС, находящихся на управлении в соседних секторах УВД;
- автоматический отброс ФС при их наложении и ручной отброс ФС;
- автоматизированный прием, обработку пеленгационной информации и отображение линии пеленга и цифровых значений пеленга;
- автоматический расчет и отображение географических координат любой выбранной точки;
- автоматический расчет и отображение скоростей ВС;
- автоматический пересчет и отображение в ФС высоты полета ВС относительно уровня ВПП (аэродромного давления);
- перевод информации системы измерения высот с футовой в метрическую и обратно;
- формирование списков ожидания и потерь;
- ввод данных, отображение, хранение, отмену и коррекцию информации об ограничениях воздушного пространства;
- автоматическое обнаружение и сигнализацию о достижении граничных значений норм эшелонирования между ВС;
- автоматическое обнаружение и предупреждение диспетчера об угрозе возникновения конфликтных ситуаций между ВС;
- автоматическое обнаружение и предупреждение диспетчера о возможном снижении ВС ниже минимально-безопасной высоты;
- автоматическое документирование всей поступающей радиолокационной, координатной, радиопеленгационной, метеорологической информации, текущего времени и информации об ограничениях воздушного пространства;
- документирование информации о воздушной обстановке (радиолокационной, радиопеленгационной и метеорологической информации, информации наблюдения, информации об ограничениях воздушного пространства) каждого сектора УВД (группы секторов) и передающейся на отображение АРМ диспетчеров;
- документирование информации о выполняемых диспетчером операциях;
- архивацию записанной информации с обеспечением ее хранения в течение времени, установленного нормативными документами;
- документирование состояния и конфигурации АСА УВД;
- воспроизведение воздушной обстановки каждого сектора;
- воспроизведение информации в реальном, ускоренном и замедленном масштабах времени;
- воспроизведение (распечатку) состояния и конфигурации АСА УВД за выбранный интервал времени;
- автоматический прием, обработку и отображение метеорологической информации;
- обеспечение масштабирования и смещение центра изображения на ИВО;
- отображение состояния функционирования АСА УВД.

6.3.2.5 В качестве индикатора воздушной обстановки в аэродромных средствах автоматизации УВД должен использоваться цветной монитор с диагональю не менее 53 см и с разрешающей способностью не менее 1280×1024 пикселя.

6.3.2.6 Индикаторные устройства, входящие в состав аэродромных средств автоматизации, должны обеспечивать полноценное наблюдение воздушной обстановки и отображение информации в условиях освещенности в плоскости экрана до 250 люкс.

6.3.2.7 В качестве средств ввода информации должны использоваться функциональная клавиатура и индикатор курсора.

6.3.2.8 Человеко-машинный интерфейс должен быть разработан с учетом особенностей технологии управления воздушным движением. При реализации интерфейса должны использоваться буквы латинского алфавита или кириллицы.

6.4 Трассовые средства автоматизации управления воздушным движением

6.4.1 Общие сведения

Трассовые средства автоматизации управления воздушным движением (ТСА УВД) предназначены для интегрированного автоматизированного управления воздушным движением в трассовом и внетрассовом воздушном пространстве на основе автоматического сбора, обработки и отображения информации от средств наблюдения за воздушной обстановкой, автоматических радиопеленгаторов, информации планов полетов и метеоинформации.

6.4.2 Тактико-технические требования

6.4.2.1 ТСА УВД должны обеспечивать сопряжение со следующими источниками информации (при наличии):

- аэродромными и трассовыми обзорными радиолокаторами и радиолокационными комплексами;
- вторичными радиолокаторами;
- широкозонными многопозиционными системами наблюдения;
- средствами АЗН-В;
- автоматическими радиопеленгаторами;
- смежными аэродромными и районными СА (АС, КСА) УВД;
- источниками метеорологической информации;
- системой единого времени.

6.4.2.2 ТСА УВД должны обеспечивать отображение:

а) координатной информации:

- цифровой первичной, вторичной координатной информации и информации других средств наблюдения;
- объединенной координатной информации;
- цифровой дополнительной (полетной) информации вторичного канала;
- радиопеленгационной информации;
- плановой информации*;
- отображение движения ВС по плановым данным («трека по плану»)*;
- предыстории движения ВС;
- вектора-измерителя;
- вектора экстраполяции;

б) формуляров сопровождения ВС, которые должны содержать:

- код ответчика или признак отсутствия ответчика;
- позывной ВС (при наличии плана полета);
- тип ВС (при наличии плана полета);
- текущую высоту;
- признак пересчета высоты по аэродромному давлению;
- номер рейса (при наличии плана полета);
- путевую скорость;
- приборную скорость (при наличии режима S);
- вертикальную скорость;
- заданный эшелон;
- эшелон передачи управления;
- коды бедствия;

* Здесь и далее символом * обозначаются требования к ТСА УВД в районах с высокой интенсивностью воздушного движения.

- сигнализацию об опасных ситуациях;
- магнитный курс;
- признак допуска ВС к полетам в слое сокращенных норм вертикального эшелонирования (при наличии плана полета);
- аэродром вылета/назначения (при наличии плана полета);
- категорию турбулентности спутного следа (при наличии плана полета);

в) аэронавигационной и картографической информации:
- границ коридоров и трасс воздушного движения;
- границ районов, секторов/подсекторов;
- пунктов обязательных донесений;
- маршрутов полетов в зонах ожидания;
- границ временных и постоянных зон ограничений воздушного пространства;
- вспомогательных линий для управления ВС в маневренных зонах;
- аэродромов;
- наземного оборудования радиотехнического обеспечения полетов (приводные радиостанции, азимутальные и дальномерные маяки, средства ОВЧ- и ВЧ-радиосвязи);
- условных маршрутов ОВД типов CDR1, CDR2, CDR3*;
- маршрутов (схем) вылета, прибытия и захода на посадку;
- элементов картографии;
- секторов МБВ;
- азимутально-дальномерной сетки;

г) плановой информации: форм для ввода, корректировки и просмотра планов полетов;

д) метеорологической информации (при наличии соответствующих средств измерения):
- фактической погоды по аэродромам в кодовой форме METAR/SPECI;
- прогнозов погоды по аэродромам в кодовой форме TAF;
- информации о контурах зон опасных для полетов явлений погоды;
- расчетных траекторий радиозондов с формулярами;
- прогнозов особых явлений погоды, ветра и температуры по маршрутам полетов;
- предупреждений по районам (площадям) полетов, информации SIGMET, AIRMET, прогнозов GAMET;
- консультативных сообщений о вулканическом пепле, выпускаемых консультативным центром по вулканическому пеплу (VAAC);
- видимости (минимальное значение);
- высоты нижней границы облаков (вертикальная видимость);
- количества облаков (общее и нижнего яруса);
- формы облаков (только для кучево-дождевых и мощных кучевых);
- среднего направления приземного ветра, исправленного на магнитное склонение;
- средней скорости приземного ветра за 2 мин;
- максимальной скорости приземного ветра (порывы);
- фактических данных о ветре на высотах 30—100 м;
- давления QNH и QFE с сигнализацией об изменении;
- явлений текущей погоды;
- температуры воздуха;
- температуры точки росы или относительной влажности;

е) сигнализации о конфликтных и опасных ситуациях:
- о достижении граничных значений норм эшелонирования;
- возможности опасного сближения ВС в воздухе;
- возможности снижения ВС ниже минимальной безопасной высоты;
- специальные сигналы об аварийности, отказе радиосвязи, нападении на экипаж, неназначенном коде ответчика ВРЛ;

ж) формуляров ограничений воздушного пространства, которые должны содержать:
- символьное обозначение зоны;
- номер зоны;
- время начала и окончания действия ограничения;
- нижний и верхний пределы;

и) системной и справочной информации:
- табло времени (UTC);
- режима работы (рабочий, воспроизведение);
- выбранного масштаба отображения.

6.4.2.3 ТСА УВД должны обеспечивать:
- зону обработки информации, соответствующую зоне ответственности объекта УВД;
- время реакции системы на выполнение пультовых операций диспетчером — не более 0,5 с.

Примечание — Под временем реакции системы понимается промежуток времени между вводом команды (запроса), не связанной с обработкой информации баз данных плановой и справочной информации, до получения результатов решения и открытия доступа для ввода следующей команды.

6.4.2.4 Аппаратура и программное обеспечение ТСА УВД должны обеспечивать:
- автоматический прием радиолокационной координатной и дополнительной информации о воздушных судах, оборудованных и не оборудованных ответчиками;
- объединение радиолокационной информации от нескольких средств наблюдения;
- автоматическое сопровождение ВС по данным первичного радиолокатора, вторичного радиолокатора и других средств наблюдения;
- автоматический ввод ВС в сопровождение оборудованных ответчиками;
- автоматический ввод ВС в сопровождение не оборудованных ответчиками;
- автоматическую привязку информации текущего плана полета к треку по ВС, оборудованным ответчиками;
- ручную привязку информации текущего плана полета к треку по ВС, не оборудованным ответчиками;
- автоматизированный процесс приема/передачи управления между диспетчерами смежных секторов УВД;
- ручную передачу/прием управления из списка потерь;
- сброс автосопровождения и снятие ВС с управления при выходе ВС за пределы зоны обработки координатной информации;
- ручное снятие ВС с управления;
- расчет вектора экстраполяции;
- автоматическое оповещение диспетчеров о неполучении координатной и дополнительной информации от средств наблюдения;
- автоматический перевод ФС в «список потерь» при непоступлении информации от средств наблюдения;
- автоматическое восстановление автосопровождения ВС, оборудованных ответчиками и находящихся в «списке потерь» при поступлении информации от средств наблюдения;
- ручной сброс информации из «списка потерь»;
- ручное восстановление привязки ВС, не оборудованных ответчиками, при возобновлении поступления информации по данному ВС;
- автоматический расчет и отображение азимута и дальности ВС относительно заранее выбранной координаты (контрольной точки аэродрома, точки установки РСБН или РМА/РМД);
- измерение азимута и дальности между двумя точками (географическими координатами или/и треками) с помощью функции «вектор−измеритель»;
- возможность просмотра формуляров сопровождения ВС, находящихся на управлении в соседних секторах УВД;
- автоматический отброс ФС при их наложении, ручной отброс ФС;
- перевод информации системы измерения высот с футовой в метрическую и обратно;
- автоматизированный прием и обработку пеленгационной информации и отображение линии пеленга и цифровых значений прямого и обратного пеленгов;
- автоматический расчет и отображение географических координат любой выбранной точки, указанной маркером;
- автоматический расчет и отображение скоростей ВС;
- формирование списков «ожидания» и «потерь»;
- перевод информации из ФС в «список зоны ожидания» и обратно*;
- перевод информации из «списка потерь» в «список зоны ожидания» и обратно*;

- прием, обработку, хранение и отображение долгосрочных и суточных планов полетов, поступающих от систем планирования ОрВД и введенных вручную;

- автоматическое и ручное формирование на рабочих местах диспетчеров формализованных сообщений по УВД, их ввод и передачу по сети AFTN (АНС ПД и ТС);

- прием, автоматическую и ручную обработку формализованных сообщений УВД в национальном формате и формате ICAO, корректировку планов полетов по поступившим сообщениям;

- прием, обработку, хранение и отображение корректирующих сообщений по конкретному плану полета;

- прием, обработку, хранение и отображение суточных планов полетов, поступающих от систем планирования ОрВД и введенных вручную;

- корректировку, хранение и печать (по различным критериям) планов полетов;

- автоматический расчет пространственно-временных траекторий полета ВС в зависимости от типа полета, структуры воздушного пространства и организации УВД с учетом характеристик ВС, ветра, температуры*;

- автоматическое и ручное распределение плановой информации по рабочим местам диспетчеров в соответствии с расчетом траектории полета ВС и установленным критериям*;

- автоматическую коррекцию плановой информации по данным автосопровождения от системы наблюдения*;

- автоматическую коррекцию плановой информации по введенным вручную сообщениям*;

- отображение (по запросу) маршрута по плану полета*;

- отображение «трека по плану» при пропадании координатной информации*;

- ввод данных, отображение, хранение, отмену и коррекцию информации об ограничениях воздушного пространства;

- корректировку информации ФС по данным модификации активного плана полета*;

- автоматическое обнаружение и сигнализацию о достижении граничных значений норм эшелонирования между ВС;

- автоматическое обнаружение и предупреждение диспетчера об угрозе возникновения конфликтных ситуаций между ВС;

- автоматическое обнаружение и предупреждение диспетчера о возможном снижении ВС ниже минимальной безопасной высоты;

- контроль движения ВС по линии заданного пути согласно плану полета, предупреждение диспетчера в случае недопустимых отклонений и обеспечение санкционирования диспетчером отклонений ВС от маршрута полета*;

- автоматическое обнаружение «среднесрочных» конфликтов между ВС на основе расчета пространственно-временных траекторий полета ВС по планам полета*;

- автоматический контроль за использованными кодами ВРЛ в режиме RBS и выдачу очередного свободного кода*;

- автоматическое документирование всей информации наблюдения, радиопеленгационной, метеорологической и плановой информации, поступающей в систему, текущего времени и информации об ограничениях воздушного пространства;

- документирование информации о воздушной обстановке (информации наблюдения, радиопеленгационной и метеорологической информации и информации об ограничениях воздушного пространства) каждого сектора УВД (группы секторов);

- документирование информации о выполняемых диспетчером операциях;

- архивацию записанной информации с обеспечением ее хранения в течение времени, установленного нормативными документами;

- документирование состояния и конфигурации ТСА УВД;

- воспроизведение воздушной обстановки каждого сектора;

- воспроизведение задокументированной информации о воздушной обстановке синхронно с речевой (при наличии соответствующего оборудования) информацией по любому рабочему месту за выбранный интервал времени на резервных и выделенных (не связанных с ТСА УВД) для этого рабочих местах*;

- воспроизведение информации в реальном, ускоренном и замедленном масштабах времени;

- воспроизведение информации о состоянии и конфигурации системы на момент начала интервала воспроизведения;

- воспроизведение (распечатку) состояния и конфигурации ТСА УВД за выбранный интервал времени;
- документирование (архивацию) плановой информации, входящих и исходящих сообщений с обеспечением долговременного ее хранения*;
- сбор информации об использовании воздушного пространства;
- формирование суточной справки по аэронавигационному обслуживанию в виде файла и сброс его на сменные носители для обработки вне ТСА УВД или передачи в АС ПВД*;
- автоматический ввод, корректировку, хранение, распределение и отображение на рабочих местах ТСА УВД справочной информации*;
- ввод, корректировку и отображение данных по аэронавигационной структуре воздушного пространства зоны ответственности объекта ОВД*;
- ввод, корректировку и отображение данных, связанных с описанием действий диспетчеров при выполнении УВД в особых условиях*;
- хранение и ведение нормативно-справочной информации, включая информацию об аэронавигационной инфраструктуре контролируемого воздушного пространства и пропускной способности элементов организации воздушного движения*;
- автоматический прием, обработку и отображение метеорологической информации;
- обеспечение масштабирования и смещение центра изображения на ИВО;
- отображение состояния функционирования ТСА УВД;
- изменение функциональной конфигурации ТСА УВД.

6.4.2.5 В качестве индикатора воздушной обстановки (ИВО) в ТСА УВД должен использоваться цветной индикатор с диагональю не менее 53 см и с разрешающей способностью не менее 1280×1024 пикселя.

6.4.2.6 В качестве средств ввода информации должны использоваться функциональная клавиатура и указатель курсора.

6.4.2.7 Индикаторные устройства, входящие в состав ТСА УВД, должны обеспечивать наблюдение воздушной обстановки и отображение информации в условиях освещенности в плоскости экрана до 250 люкс.

6.4.2.8 Программное обеспечение ТСА УВД должно удовлетворять следующим основным требованиям:

- обладать функциональной достаточностью (полнотой);
- быть модифицируемым;
- обеспечивать минимальное количество операций для выполнения функциональных задач;
- обеспечивать оперативный доступ к дополнительной информации без потери информативности и контроля за основным рабочим окном.

6.4.2.9 Программное обеспечение должно обеспечивать решение следующих задач:

- подготовку, модификацию структуры воздушного пространства, включающей сектора, трассы, точки, аэродромы, летно-технические характеристики ВС;
- администрирование СА УВД;
- ввод и корректировку изменяемых параметров, картографической и аэронавигационной информации.

6.4.2.10 Человеко-машинный интерфейс должен быть разработан с учетом особенностей технологии управления воздушным движением. При реализации интерфейса должны использоваться буквы латинского алфавита или кириллицы.

6.4.2.11 ТСА УВД должны иметь возможность адаптации к конкретному району оснащения.

6.5 Пультовое оборудование

6.5.1 Требования к пультовому оборудованию

6.5.1.1 Диспетчерские пульты должны быть унифицированы.

6.5.1.2 Цветовая гамма покрытий поверхностей пультов не должна утомлять зрение оператора.

6.5.1.3 На оборудование пультов должны быть установлены показатели срока службы или ресурса.

6.5.1.4 Пульты должны обеспечивать возможность монтажа и размещения на них (в зависимости от типа пульта и требований по встраиваемому оборудованию):

- оборудования дистанционного управления радиостанциями авиационной воздушной связи;
- оборудования наземной громкоговорящей и телефонной диспетчерской связи;

- средств отображения (индикаторов воздушной обстановки);
- компьютерного оборудования (системных блоков, клавиатуры, манипуляторов, аудиоколонок);
- планшета процедурного (графического) контроля;
- средств аварийного оповещения;
- устройств индивидуального освещения.

6.5.1.5 Конструкция пультов должна обеспечивать (в зависимости от типа пульта и требований по встраиваемому оборудованию):

- тождественное расположение однотипных органов управления на всех типах пультов;
- возможность наращивания секций и размещение в них средств управления радио- и проводной связи, аппаратуры отображения информации, коммутационной аппаратуры управления радиосвязью и дополнительного оборудования с целью организации двух или нескольких рабочих мест;
- конвективное охлаждение встроенного оборудования и возможность принудительной вентиляции пространства внутри пульта;
- возможность разводки подводимых к пультам кабелей связи в специальных распределительных колодках с закрывающимися клеммами и укладку кабелей внутри пульта с помощью держателей;
- ввод и распределение электропитания (постоянного и переменного тока) от распределительных устройств, обеспечивающих электропитание от основного и резервного фидеров;
- защиту от несанкционированного доступа к внутреннему пространству пульта (запирание на замок).

6.5.1.6 Все составные части диспетчерских пультов, находящиеся под напряжением более 50 В переменного тока и более 120 В постоянного тока по отношению к корпусу, должны иметь защиту, обеспечивающую безопасность персонала.

6.5.1.7 Пульт руководителя полетов не должен превышать по высоте от уровня пола 1100 мм, обеспечивая возможность визуального контроля работы дежурной смены.

6.5.2 Требования к средствам отображения

6.5.2.1 Средства отображения (индикаторы воздушной обстановки) предназначены для отображения информации по обслуживанию воздушного движения на рабочих местах диспетчеров УВД и инженерно-технического персонала.

6.5.2.2 Средства отображения должны обеспечивать совмещенное отображение следующих видов информации:

- координатных отметок ВС в виде символов различной конфигурации, определяющих источник информации наблюдения;
- координатной и знаковой динамической информации по сопровождаемым отметкам в виде полных и сокращенных формуляров;
- пеленгационной информации в виде прямой линии от места установки радиопеленгатора до ВС;
- векторов экстраполяции;
- формуляров сопровождения;
- списков плановой информации;
- картографической информации;
- меток дальности и азимута;
- метеорологической информации;
- аэронавигационной информации;
- справочной информации;
- плановой информации;
- информации о конфигурации, техническом состоянии и режимах работы оборудования;
- информации о конфликтных ситуациях;
- текущего времени UTC;
- данных взаимодействия со смежными автоматизированными средствами планирования и УВД, в т.ч. ведомственными.

6.5.2.3 Средства отображения должны обеспечивать:

- время готовности к функционированию не более 5 мин с момента включения электропитания и с учетом времени контрольного тестирования;
- задержку выдачи на экран информации от момента поступления ее на вход не более 0,5 с;
- свободное наблюдение за воздушной (наземной) обстановкой в условиях освещенности до 250 люкс в плоскости экрана, а для рабочих мест, размещенных на вышке КДП, — до 350 люкс в плоскости экрана.

6.5.2.4 Должна быть предусмотрена возможность изменения положения экрана в вертикальной и горизонтальной плоскости.

6.6 Средства единого времени

6.6.1 Общие сведения

СЕВ предназначены для обеспечения точной синхронизации шкал времени, поддерживаемых в средствах вычислительной техники СА УВД, введения информации о времени по стандартным интерфейсам в системы документирования и оборудования рабочих мест диспетчеров, построенных на базе компьютерной техники, обеспечения служебных помещений диспетчерских пунктов и центров управления воздушным движением данными точного времени.

6.6.2 Состав оборудования

СЕВ должны иметь следующий базовый состав:

- антенное устройство для принятия сигналов от глобальных спутниковых навигационных систем (GPS и ГЛОНАСС);
- первичные часы;
- средства отображения времени коллективного пользования;
- средства отображения времени пультового типа.
- эксплуатационную документацию;
- ЗИП.

6.6.3 Тактико-технические требования

6.6.3.1 Аппаратура СЕВ должна обеспечивать:

- формирование шкалы времени и ее привязку к шкале всемирного координированного времени UTC при сопряжении с внешними приемниками сигналов от глобальных спутниковых навигационных систем ГНСС (GPS, ГЛОНАСС);
- выдачу шкалы времени в локальную вычислительную сеть СА УВД и внешним потребителям;
- абсолютную погрешность формируемой шкалы времени не более 0,01 секунды в любой произвольный момент времени.

6.6.3.2 Средство отображения времени коллективного пользования должно обеспечивать:

- отображение в цифровом виде информации о текущем времени. Формат отображения: ЧЧ:ММ:СС;
- отображение в цифровом виде информации о текущей дате. Формат отображения: ДД:ММ:ГГ. При необходимости одновременного отображения информации о времени и дате могут использоваться два средства отображения времени;
- возможность уверенного считывания информации на удалении от него на расстояние 7 м при угле обзора ± 60° и освещенности рабочей поверхности не более 350 люкс;
- возможность отображения информации о текущем времени или дате в автономном режиме (при отсутствии синхронизации) ;
- абсолютный уход шкалы времени в автономном режиме не должен превышать 2 с за один час работы;
- при работе в автономном режиме должна обеспечиваться возможность дистанционной корректировки показаний текущего времени с шагом дискретизации 1 с;
- возможность корректировки текущего времени.

6.7 Оборудование документирования и воспроизведения информации

6.7.1 Общие сведения

Оборудование документирования и воспроизведения информации предназначено для регистрации речевых сообщений телефонной и радиосвязи, регистрации информации наблюдения за воздушной обстановкой, создания архива записанной информации на сменных носителях, воспроизведения записанной информации из архива оперативного доступа и из архива на сменных носителях.

6.7.2 Состав оборудования

В состав оборудования документирования и воспроизведения информации должны входить:

- аппаратура записи;
- аппаратура воспроизведения;
- кроссово-коммутационное оборудование для подключения каналов связи;
- средства технического контроля и управления;
- источники бесперебойного питания (при необходимости).

6.7.3 Тактико-технические требования

6.7.3.1 Аппаратура документирования звуковой и радиолокационной информации должна состоять из аппаратуры записи и аппаратуры воспроизведения. Аппаратура документирования и воспроизведения информации должна быть реализована на отдельных аппаратных средствах.

6.7.3.2 Аппаратура документирования должна иметь два комплекта аппаратуры записи (основной и резервный). Переключение на резервный комплект должно происходить без потери информации (без прерывания записи).

6.7.3.3 Время готовности аппаратуры к функционированию должно быть не более 5 мин с учетом времени включения электропитания и контрольного тестирования.

6.7.3.4 Аппаратура документирования должна обеспечивать ведение двух типов архива:

- архив оперативного доступа с хранением непрерывной записи по всем каналам на жестком диске (краткосрочный архив) не менее 30 сут;
- архив долгосрочного хранения с архивацией регистрируемой информации на долговременном (съемном) носителе.

6.7.3.5 Аппаратура документирования должна обеспечивать архивацию данных на сменные носители: автоматическую и по команде пользователя. Должна обеспечиваться возможность архивации любого участка записи, имеющейся в архиве оперативного доступа.

6.7.3.6 Аппаратура документирования и воспроизведения информации должна обеспечивать:

- не менее 15 каналов записи звуковой информации;
- возможность наращивания количества каналов записи звуковой информации;
- не менее двух каналов записи радиолокационной информации;
- возможность воспроизведения информации одним комплектом оборудования одновременно не менее двух звуковых каналов и радиолокационной информации, поступающей от двух источников в реальном масштабе времени.

6.7.3.7 Аппаратура записи/воспроизведения системы должна обеспечивать:

- непрерывную и синхронную запись переговоров, ведущихся по проводным и радиоканалам связи (включая шумы и помехи), радиолокационной информации;
- синхронное воспроизведение звуковой и радиолокационной информации;
- сопряжение и получение информации от системы единого времени;
- запись и воспроизведение звуковой информации в диапазоне частот 300—3400 Гц;
- регулировку уровня входного сигнала каждого звукового канала в диапазоне не менее 40 дБ;
- возможность непосредственного аудиоконтроля записи по каждому из звуковых каналов и контроля записи по каждому из каналов радиолокационной информации без прерывания записи;
- время доступа к записи фрагмента звуковой и радиолокационной информации — не более 1 мин;
- нелинейность частотной характеристики звуковых каналов не более ± 1,5 дБ;
- слоговую разборчивость при воспроизведении записанной речевой информации не менее 98 %;
- возможность регулировки уровня громкости воспроизводимого сигнала на громкоговорителе и головных телефонах.

6.7.3.8 Система автоматического контроля должна обеспечивать:

- контроль работоспособности системы и отображение ее технического состояния;
- контроль каналов записи информации;
- выдачу звукового сигнала в случае отказа аппаратуры записи, переход на резерв, заполнение информацией носителя, переключение на работу от источника бесперебойного питания.

6.8 Программно-аппаратные средства обработки плановой информации

6.8.1 Общие сведения

ПАС ОПИ предназначены для автоматизации функций стратегического, предтактического и тактического (текущего) ПИВП, включая ОПВД, выполняемого центрами ЕС ОрВД, информационной поддержки по плановой информации СА УВД центров ЕС ОрВД, а также обеспечения автоматизированного взаимодействия по плановой, аэронавигационной и справочной информации с аэродромами ГА, МДП (ВМДП), органами ОВД (управления полетами) пользователей воздушного пространства и органами ПВО.

6.8.2 Состав оборудования

В состав ПАС ОПИ должны входить:

- групповое оборудование;
- АРМ оперативного и неоперативного персонала, обеспечивающего решение задач планирования ИВП;
- оборудование документирования и просмотра информации, обрабатываемой ПАС ОПИ.

6.8.3 Тактико-технические требования

6.8.3.1 Основными задачами ПАС ОПИ являются:

- сбор, обработка, хранение и ведение аэронавигационной и справочной информации, необходимой для решения задач планирования ИВП;
- ввод/получение, обработка, хранение сообщений о повторяющихся планах полетов RPL;
- сбор/получение, обработка, хранение и рассылка сообщений о планах полетов ВС и планах ИВП для осуществления деятельности, не связанной с полетами ВС, сообщений, касающихся планов полетов и иных планов ИВП, а также разрешений на ИВП в соответствии с действующим Табелем сообщений о движении ВС в РФ;
- формирование и ведение единого суточного плана ИВП зоны (района) ЕС ОрВД в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;
- доведение данных суточного плана ИВП и изменений к планам в части, касающейся аэродромов ГА и МДП (ВМДП), органов ОВД (управления полетами) пользователей воздушного пространства в районе ЕС ОрВД;
- прием (сбор) и обработка информации о ходе выполнения плана ИВП, доведение изменений к плану, а также сообщений текущего планирования ИВП в части, касающейся аэродромов ГА и МДП (ВМДП), органов ОВД (управления полетами) пользователей воздушного пространства района ЕС ОрВД;
- автоматическое и автоматизированное взаимодействие с СА УВД центра ОВД в части обмена плановыми и аэронавигационными данными, информацией об ограничениях ИВП, а также данными о фактическом выполнении планов полетов;
- автоматическое и автоматизированное взаимодействие по плановой, аэронавигационной и справочной информации с органами ПВО района ЕС ОрВД и ведомственными АСУ;
- прием и отображение метеорологической информации;
- ввод, обработка и отображение информации об ограничениях воздушного пространства;
- разработка стратегических, предтактических и тактических мер по ОПВД, передача сообщений, связанных с ОПВД;
- автоматический сбор/получение, обработка, хранение сообщений НОТАМ;
- взаимодействие с системой приема планов полетов по сети Интернет (СППИ) по планам полетов и ограничениям ИВП;
- обеспечение проверки заявленных в планах полетов навигационных характеристик ВС на соответствие требуемым навигационным характеристикам для выполнения полетов по маршрутам зональной навигации;
- документирование и просмотр информации, обрабатываемой ПАС ОПИ, включая ввод информации с рабочих мест диспетчеров планирования и системного инженера;
- информационная поддержка расчета сборов за аэронавигационное обслуживание.

6.8.3.2 По своей архитектуре ПАС ОПИ должны быть открытой модульной системой, построенной на базе ЛВС, с распределенной структурой и обработкой информации. Тип (назначение) АРМ должен определяться заданием соответствующих параметров, изменение типа должно осуществляться без перезагрузки программного обеспечения.

6.8.3.3 При создании ПАС ОПИ должна обеспечиваться возможность наращивания уровня автоматизации, изменения производительности и инструментальной емкости комплекса, возможность подключения новых источников информации, модернизации или замены технических средств и программных компонент на более современные аналоги.

6.8.3.4 Должна быть предусмотрена возможность корректировки сменных констант и параметров, изменения аэронавигационной и справочной информации в процессе эксплуатации комплекса без привлечения специалистов разработчика.

6.8.3.5 ПАС ОПИ должны обеспечивать возможность организации взаимодействия на основе использования сетей связи и передачи данных со следующими объектами:

а) с использованием сети АНС ПД и ТС — со всеми объектами, с которыми предусмотрен обмен телеграммами в соответствии с действующим Табелем сообщений о движении ВС в РФ;

б) по протоколам передачи данных семейства TCP/IP:

- с АС АНС БАИ/Г и КСА ПВД/Г Главного центра ЕС ОрВД;
- с АС ПИВП Главного центра ЕС ОрВД;
- с ПАС ОПИ смежных центров ЕС ОрВД;
- с СА УВД центра;
- с СА ПИВП аэродромов гражданской авиации своей зоны ответственности;
- с СА ПИВП МДП (ВМДП) своей зоны ответственности;
- с КСА ПИВП КП аэродромов государственной и экспериментальной авиации своей зоны ответственности;
- с комплексом программно-технических средств системы информационно-технического взаимодействия ФСР КВП (КПТС СИТВ);
- со средствами автоматизации КП ВВС и ПВО;
- с системой представления планов полетов по сети Интернет (СППИ);
- с ведомственными АСУ.

6.8.3.6 Время реакции в ПАС ОПИ на вводы оперативного персонала (дежурной смены) должно быть не более 2 с.

Примечание — Под временем реакции понимается промежуток времени между вводом запроса (команды) в КСА до получения результатов решения и открытия доступа для ввода следующей команды.

6.8.3.7 Задачи отображения информации на рабочих местах:

а) отображение на индикаторах рабочих мест эксплуатационного персонала следующих видов информации (зависит от типа рабочего места):

- аэронавигационной;
- метеорологической;
- плановой;
- о конфигурации, техническом состоянии и режимах работы оборудования ПАС ОПИ;
- функциональных и контекстных меню;
- картографической;
- информации по результатам решения системой функциональных задач;
- о вводах с рабочих мест;
- об ограничениях использования воздушного пространства;
- справочной;
- системного журнала с функциями поиска и выборки;
- окна с информацией о потенциальной конфликтной ситуации;
- текущего времени UTC;
- системных данных;
- функциональных окон для реализации функций ввода;
- данных взаимодействия со смежными автоматизированными средствами планирования и УВД, в т. ч. ведомственными;

б) масштабирование изображения на индикаторе АРМ и смещение центра изображения при отображении зоны планирования;

в) отображение выбранного фрагмента планируемой воздушной обстановки в отдельном окне и возможность задания индивидуальных параметров и управления отображением в данном окне;

г) ввод и отображение индивидуальных карт для каждого рабочего места.

6.8.3.8 Задачи обеспечения справочной информацией

Ввод, корректировка и представление (отображение и распечатка) справочной информации следующих видов:

- текстовой,
- табличной,
- графической.

6.8.3.9 Задачи по приему и отображению метеорологической информации:

- получение данных от автоматизированных систем метеоинформации;
- распределение метеоинформации по рабочим местам диспетчеров;
- автоматическое обновление на средствах отображения рабочих мест диспетчеров метеорологической информации при ее поступлении;
- выдача на средства отображения метеорологической информации в режиме запроса и принудительно.

6.9 Программно-аппаратные средства управления и контроля за наземным движением

6.9.1 Общие сведения

Комплекс средств автоматизации наблюдения и контроля аэродромного движения предназначен для обслуживания движения объектов (воздушных судов и транспортных средств) на рабочей площади аэродрома (ВПП, рулежных дорожках, перроне, местах стоянок) на основе информации о местоположении и идентификации на рабочей площади аэродрома подвижных объектов, обеспечения контроля доступа на ВПП и ее занятости, обнаружения и сигнализации о конфликтных ситуациях, поддержания пропускной способности аэродрома, в том числе в условиях ограниченной видимости.

КСА НКАД предназначен для обслуживания движения подвижных объектов на рабочей площади аэродрома (ВПП, РД, перроне, местах стоянок) при сопряжении с системами наблюдения.

6.9.2 Состав оборудования

В состав оборудования КСА НКАД должны входить:

- аппаратно-программные средства приема и обработки информации;
- средства распределения и отображения;
- средства защиты информации;
- средства технического управления и контроля;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации.

Полный состав КСА НКАД определяется требованиями к конфигурации оборудования применительно к условиям конкретного аэродрома.

6.9.3 Тактико-технические требования

6.9.3.1 КСА НКАД должен сопрягаться со следующими источниками информации:

- радиолокационными станциями обзора летного поля;
- обзорными радиолокаторами аэродромными;
- вторичными радиолокаторами или аэродромным радиолокационным комплексом;
- аэродромной многопозиционной системой наблюдения;
- наземной станцией радиовещательного автоматического зависимого наблюдения;
- смежными средствами автоматизации управления воздушным движением;
- системой единого времени;
- метеосервером;
- системами и средствами управления операционной деятельностью аэропорта;
- светосигнальным оборудованием.

6.9.3.2 КСА НКАД должен обеспечивать прием, обработку и отображение первичной радиолокационной информации не менее чем от трех РЛС ОЛП.

6.9.3.3 Вероятностные характеристики по объединению (отождествлению) радиолокационной информации должны быть следующими:

- вероятность объединения радиолокационной плот-информации от РЛС ОЛП — не менее 0,99;
- вероятность объединения (отождествления) информации от РЛС ОЛП с информацией от других источников наблюдения или СА УВД — не менее 0,99.

6.9.3.4 Аппаратура и программные средства КСА НКАД должны обеспечивать следующие функциональные возможности:

а) обнаружение, автосопровождение, объединение (отождествление) и отображение местоположения воздушных судов, спецтранспорта и технических средств на рабочей площади аэродрома (ВПП, РД, перрон и стоянки ВС);

б) отображение аналоговой радиолокационной информации от РЛС ОЛП, отметок ВС и ТС после обработки, снабженных буквенно-цифровым формуляром сопровождения, предысторией движения и прогнозом положения объекта;

в) обнаружение и отображение ВС и ТС в 150-метровой зоне, прилегающей к ВПП и РД;

г) обнаружение и автосопровождение не менее чем 500 подвижных объектов на рабочей площади аэродрома;

д) расчет и отображение результатов решения информационно-расчетных задач по объектам, сопровождаемым на рабочей площади аэродрома:

- времени приближения ВС к торцам ВПП при выполнении посадки по данным от СА УВД;
- величины расстояния или времени сближения между выбранными объектами;
- формирование визуальной и звуковой сигнализации о конфликтных ситуациях:

приближение объекта к ВПП при наличии на ней другого объекта;
наличие объекта на ВПП;
взлетающим и заходящим на посадку ВС при использовании одной и той же ВПП;
- наличие объектов на закрытой ВПП или РД;

е) возможность использования графического редактора для создания произвольных элементов карты (схемы) аэродрома, их редактирования, сохранения и отображения;

ж) плавное изменение масштаба изображения, смещение центра и поворот отображаемой информации.

6.9.3.5 Время реакции технических средств КСА НКАД на ввод пультовой операции должно быть не более 0,5 с по информации наблюдения, 1,0 с при запросе списочной плановой информации и не более 5,0 с при обращении к справочной информации.

6.9.3.6 Время задержки выдачи на экран монитора радиолокационной отметки от момента поступления ее на вход КСА НКАД должно быть не более 0,5 сек.

6.9.3.7 В системе должно быть обеспечено наблюдение на экранах видеомониторов, устанавливаемых на рабочих местах диспетчеров, обстановки на рабочей площади аэродрома в условиях освещенности в плоскости экрана до 1000 люкс.

6.9.3.8 В КСА НКАД должны обеспечиваться:

- отдельная регулировка яркости или цвета символов целей и отображения подстилающей поверхности;
- регистрация и хранение изменений состояния и конфигурации системы и всех источников информации наблюдения;
- регистрация всех действий операций диспетчеров, связанных с вводом и корректировкой информации;
- воспроизведение записанной информации за выбранный интервал времени на предназначенных для этого технических средствах;
- регистрация отображаемой информации и ее хранение не менее 30 сут, возможность записи информации на съемный носитель;
- непрерывная запись входной информации и ее хранение не менее 3 сут, возможность перезаписи информации на съемный носитель;
- воспроизведение зарегистрированной информации в реальном, ускоренном и замедленном масштабах времени;
- воспроизведение (распечатку) состояния и конфигурации КСА НКАД за выбранный интервал времени;
- сохранение стандартных и индивидуальных настроек пользователей.

6.9.3.9 КСА НКАД должен обеспечивать одновременное автоматическое сопровождение объектов, движущихся в диапазоне скоростей от 0 до 250 км/ч на ВПП и РД, по информации РЛС ОЛП со следующими показателями качества:

а) по объектам, находящимся на ВПП и РД:
- вероятность получения траектории не менее 0,99;
- вероятность образования ложной траектории не более 0,001;
- время автозахвата не более 3 с;
- среднеквадратическая погрешность определения координат ВС не более 7,5 м;

б) по движущимся объектам, находящимся на перроне, стоянках и площади газонов, до 150 м смежных с площадью маневрирования и в 150-метровой зоне, прилегающей к ВПП и РД:
- вероятность получения траектории не менее 0,95;
- вероятность образования ложной траектории не более 0,01;
- время автозахвата не более 3 с;
- среднеквадратическая погрешность определения координат ВС не более 15 м.

6.9.3.10 КСА НКАД должен обеспечивать следующие функциональные возможности автоматизации взаимосвязи «человек—машина»:

- обеспечение изображения района аэродрома в соответствии с введенной картографической информацией с возможностью плавного изменения масштаба и смещения центра;
- автоматическое и ручное изменение местоположения формуляров сопровождения ВС и ТС при их наложении;
- выделение координатного символа ВС при наличии признаков бедствия на борту;
- измерение дальности и азимута между двумя точками экрана;

- оперативный выбор размеров символов;
- оперативный выбор одно-, двух-, трех- или четырехстрочных формуляров сопровождения;
- ввод информации в ФС и список потерь, а также корректировку указанной информации;
- оперативное изменение в условиях эксплуатации сменных констант и изменяемых параметров.

6.9.3.11 Содержание отображаемого формуляра в зависимости от рабочего места диспетчера должно включать следующую информацию:

- вектор-связку;
- позывной ВС/индентификатор ТС;
- тип ВС;
- маркировку подвижных объектов.

При этом должна быть обеспечена возможность выбора сокращенного формуляра, содержащего только позывной ВС/идентификатор ТС.

6.9.3.12 КСА НКАД должен обеспечивать следующие функциональные возможности обработки плановой информации:

- прием, хранение и распределение по рабочим местам плановой информации;
- формирование списков прилета/вылета;
- идентификацию и построение маршрута ВС по плановой информации;
- автоматический сброс плановой информации.

6.9.3.13 КСА НКАД должен обеспечивать обработку и отображение на экранах мониторов метеорологической информации о фактической погоде на ВПП аэродрома.

6.9.3.14 В КСА НКАД должна обеспечиваться возможность контроля за целями на всей площади маневрирования аэродрома и бланкирования выбранных зон.

6.9.3.15 Аппаратно-программные средства контроля и управления КСА НКАД должны обеспечивать:

- непрерывный контроль технического состояния и управление с рабочего места инженерно-технического персонала режимом работы КСА НКАД и его элементов;
- отображение результатов контроля работоспособности основных узлов КСА НКАД и взаимодействующих систем;
- контроль юстировки РЛС ОЛП, расчет юстировочных поправок и автоматическую юстировку РЛС ОЛП;
- формирование визуальной и звуковой сигнализации при отказах основных элементов КСА НКАД и разъюстировке РЛС ОЛП;
- автоматическую реконфигурацию КСА НКАД при отказах его зарезервированных элементов;
- автоматическую индикацию текущей конфигурации КСА НКАД, изменений технического состояния и режимов работы оборудования;
- обработку и отображение сообщений функционального контроля элементов.

6.10 Оборудование системы автоматической передачи информации экипажам воздушных судов в районе аэродрома

6.10.1 Общие сведения

Оборудование системы автоматической передачи информации экипажам воздушных судов в районе аэродрома (ATIS) предназначено для обеспечения экипажей воздушных судов метеорологической и оперативной информацией в районе аэродрома, а также для обеспечения экипажей ВС метеорологической и оперативной навигационной информацией в районе одного или нескольких аэродромов в цифровом виде по линии передачи данных.

6.10.2 Состав оборудования

В состав оборудования ATIS должны входить:

- серверы вещания (основной и резервный);
- рабочие места оператора;
- средства отображения информации;
- сервер предоставления сводок ATIS на борт воздушного судна по линии передачи данных (сервер D-ATIS)».

6.10.3 Тактико-технические требования

6.10.3.1 По своей архитектуре оборудование ATIS должно быть открытой модульной системой.

6.10.3.2 Оборудование ATIS должно обеспечивать модификационные возможности подключения различных источников метеорологической информации, наращивания инструментальной емкости и решаемых функциональных задач, модернизации или замены отдельных технических средств на более современные аналоги.

6.10.3.3 Оборудование ATIS должно функционировать как автономно, так и в сопряжении с источниками метеорологической информации — автоматизированными метеорологическими информационными и измерительными системами, а также комплексами средств автоматизации управления воздушным движением.

6.10.3.4 Оборудование ATIS должно обеспечивать прием и обработку информации:

а) поступающей от автоматизированных метеорологических информационных и измерительных систем;

б) вводимой с клавиатуры оператора.

6.10.3.5 Аппаратура и программное обеспечение оборудования ATIS должны обеспечивать:

а) автоматический прием и обработку местных метеорологических регулярных и специальных сводок, а также эксплуатационной (оперативной) информации об аэродроме;

б) автоматическое формирование текстовых и звуковых сообщений ATIS для прибывающих и вылетающих ВС на русском и/или английском языках, в которые в установленном порядке включаются следующие сведения:

- название аэродрома;
- название и тип передачи (ATIS для прибывающих и вылетающих ВС);
- индекс сообщения;
- время последнего нового сообщения ATIS;
- вид предполагаемого(ых) захода(ов) на посадку;
- используемая(ые) ВПП;
- особые условия на поверхности ВПП, коэффициент сцепления или расчетное сцепление;
- эшелон перехода и контрольная высота перехода (контрольная высота только для горных аэродромов);
- другая важная оперативная информация, не включенная в NOTAM;
- информация об орнитологической обстановке в районе аэродрома;
- направление и скорость, в том числе значительные изменения, приземного ветра и, если имеются датчики приземного ветра, установленные на конкретных участках используемой(ых) ВПП, указание ВПП и ее участка, к которому информация относится;
- направление и скорость ветра на высотах от 30 до 100 м и более и на высоте круга (при наличии сведений);
- видимость;
- дальность видимости на используемой(ых) ВПП в соответствующих случаях;
- явления текущей погоды;
- облачность ниже 1500 м или ниже наибольшей минимальной абсолютной высоты в секторе в зависимости от того, что больше, мощно-кучевая и кучево-дождевая облачность (если облачность сплошная — вертикальная видимость, когда такие данные имеются), закрытие облаками гор, мачт и других высоких препятствий;
- температура воздуха;
- температура точки росы;
- данные для установки высотомера: давление на уровне порога ВПП (QFE) в мм рт. ст. и гПа и/или давление на аэродроме, приведенное к уровню моря по стандартной атмосфере (QNH) в гПа;
- любая имеющаяся информация об особых метеорологических условиях в зонах захода на посадку и набора высоты, включая сдвиг ветра;
- прогноз типа «тренд», когда он имеется;
- особые указания в отношении ATIS;

в) автоматическое формирование текстовых и звуковых сообщений ATIS для прибывающих ВС на русском и/или английском языках, в которые в установленном порядке включаются следующие сведения:

- название аэродрома;
- название и тип передачи (ATIS для прибывающих ВС);
- индекс сообщения;
- время наблюдения последнего нового сообщения ATIS;

- вид предполагаемого(ых) захода(ов) на посадку;
- используемая(ые) ВПП;
- основная(ые) ВПП для посадки;
- состояние аэродромной системы аварийного торможения, представляющее потенциальную опасность, если таковая имеется;
- особые условия на поверхности ВПП, коэффициент сцепления или расчетное сцепление;
- эшелон перехода;
- другая важная оперативная информация, не включенная в NOTAM;
- информация об орнитологической обстановке в районе аэродрома;
- направление и скорость, в том числе значительные изменения, приземного ветра и, если имеются датчики приземного ветра, установленные на конкретных участках используемой(ых) ВПП, указание ВПП и ее участка, к которому информация относится;
- направление и скорость ветра на высотах от 30 до 100 м и более и на высоте круга (при наличии сведений);
- видимость;
- дальность видимости на используемой(ых) ВПП в соответствующих случаях;
- явления текущей погоды;
- облачность ниже 1500 м или ниже наибольшей минимальной абсолютной высоты в секторе в зависимости от того, что больше, мощно-кучевая и кучево-дождевая облачность (если облачность сплошная — вертикальная видимость, когда такие данные имеются), закрытие облаками гор, мачт и других высоких препятствий;
- температура воздуха;
- температура точки росы;
- данные для установки высотомера: давление на уровне порога ВПП (QFE) в мм рт. ст. и гПа и/или давление на аэродроме, приведенное к уровню моря по стандартной атмосфере (QNH) в гПа;
- любая имеющаяся информация об особых метеорологических условиях в зонах захода на посадку и набора высоты, включая сдвиг ветра;
- прогноз типа «тренд», когда он имеется;
- особые указания в отношении ATIS;

г) автоматическое формирование текстовых и звуковых сообщений ATIS для вылетающих ВС на русском и/или английском языках, в которые в установленном порядке включаются следующие сведения:

- название аэродрома;
- название и тип передачи (ATIS для вылетающих ВС);
- индекс сообщения;
- время наблюдения последнего нового сообщения ATIS;
- используемая(ые) ВПП;
- особые условия на поверхности ВПП, коэффициент сцепления или расчетное сцепление;
- эшелон перехода и контрольная высота перехода (контрольная высота только для горных аэродромов);
- другая важная оперативная информация, не включенная в NOTAM;
- информация об орнитологической обстановке в районе аэродрома;
- направление и скорость, в том числе значительные изменения приземного ветра, и если имеются датчики приземного ветра, установленные на конкретных участках используемой(ых) ВПП, и эта информация требуется эксплуатантами, то указание ВПП и ее участка, к которому информация относится;
- направление и скорость ветра на высотах от 30 до 100 м и более и на высоте круга (при наличии сведений);
- видимость;
- дальность видимости на используемой(ых) ВПП в соответствующих случаях;
- явления текущей погоды;
- облачность ниже 1500 м или ниже наибольшей минимальной абсолютной высоты в секторе в зависимости от того, что больше, мощно-кучевая или кучево-дождевая облачность (если облачность сплошная — вертикальная видимость, когда такие данные имеются), закрытие облаками гор, мачт и других высоких препятствий;
- температура воздуха;

- температура точки росы;
- данные для установки высотомера: давление на уровне порога ВПП (QFE) в мм рт. ст. и гПа и/или давление на аэродроме, приведенное к уровню моря по стандартной атмосфере (QNH) в гПа;
- любая имеющаяся информация об особых метеорологических условиях в зонах захода на посадку и набора высоты, включая сдвиг ветра, и информация о недавних явлениях погоды, влияющих на производство полетов;
- прогноз типа «тренд», когда он имеется;
- особые указания в отношении ATIS;

д) автоматическое формирование сообщений в формате D-ATIS, идентичных по содержанию со звуковыми и текстовыми сообщениями ATIS. Определение формата D-ATIS приведено в таблице 19.

Таблица 19 — Определение формата D-ATIS

Наименование поля		Длина поля	Содержание	Комментарии
Название аэродрома	идентификатор ICAO	4	XXXX	
	разделитель между словами	1	<sp>	
Тип передачи	тип	3	ARR или DEP	ARR — для вылетающих ВС и для единой сводки ATIS; DEP — для прибывающих ВС
	разделитель между словами	1	<sp>	
Название передачи	название	4	ATIS	
	разделитель между словами	1	<sp>	
Индекс сообщения	название			
	разделитель между строками	2	<cr/lf>	
Время наблюдения	время	4	hhmm	
	указатель UTC	1	Z	
	разделитель между словами	1	<sp>	
Информация ATIS	информация	до 800	Свободный текст	

е) автоматическое формирование звуковых сообщений ATIS с помощью генератора синтетической речи и/или записанных речевых файлов;

ж) возможность контроля и регулировки скорости звучания речевого сообщения, которая должна быть не более 100 слов в минуту;

и) возможность контроля продолжительности цикла передачи сообщения, которая не должна превышать 1 минуты при раздельном вещании по языкам и 45 с при комбинированном вещании;

к) выдачу информации в форме сообщения на русском и/или английском языках в виде формализованного текста сообщения на принтер;

л) возможность ввода и корректировки информации ATIS с рабочего места оператора/администратора;

м) формирование и хранение словарей терминов (лексической базы), необходимых для формирования сводок ATIS, включая метеорологическую, эксплуатационную (оперативную) и орнитологическую информацию для аэродрома и возможность ее автоматизированной коррекции;

н) автоматическую передачу сформированных сообщений — выходного электрического сигнала в аналоговой форме — на вход передатчика радиостанции и в канал связи для прослушивания;

п) автоматическую передачу сформированных сообщений — выходного электрического сигнала в цифровой форме — на вход передатчика радиостанции по протоколам [11] и [17];

р) автоматическую передачу информации в виде формализованного текста сообщения от сервера вещания на средства отображения (при наличии);

с) автоматическую передачу информации в виде формализованного текста сообщения, а также индекса информации ATIS, в каналы связи с автоматизированными информационными системами и комплексами средств автоматизации управления воздушным движением;

т) отображение на рабочем месте оператора/администратора принимаемой информации и отформатированного текста (на русском и английском языках) передаваемых сводок;

у) автоматическое одновременное параллельное воспроизведение звуковых сообщений по нескольким независимым каналам (на русском и английском языках; для прилетающих и вылетающих ВС);

ф) автоматический и полуавтоматический (с подтверждением оператора) режимы вещания и смены сводок:

- после окончания вещания полного цикла сообщения;
- с прерыванием вещания;

х) непрерывную (с повторением) трансляцию сообщений ATIS;

ц) возможность управления продолжительностью цикла смены сводок (задание регулярной продолжительности или условий смены сводок);

ш) синтаксический и логический контроль принятой информации;

щ) автоматическую сигнализацию (световую и звуковую) на рабочем месте оператора/администратора о наличии синтаксических и логических ошибок в принятой информации;

э) автоматическую сигнализацию (световую и звуковую) на рабочем месте оператора/администратора при задержке поступления обновленных данных от источников метеорологической информации;

ю) регистрацию и архивирование (на съемных носителях) за период не менее 30 суток всей принимаемой и передаваемой информации, а также действий оператора и системных событий.

6.10.3.6 Время готовности оборудования ATIS к функционированию должно быть не более 5 мин с момента подачи электропитания (включения).

6.10.3.7 Оборудование ATIS должно обеспечивать время реакции на ввод пультовой операции не более 0,5 с.

Примечание — Под временем реакции оборудования понимается промежуток времени между вводом запроса (команды) в систему до получения результатов решения и открытия доступа для ввода следующей команды.

6.10.3.8 Оборудование ATIS должно обеспечивать акустический контроль выходного сигнала.

6.10.3.9 Оборудование ATIS должно обеспечивать передачу информации в радиоканал с шириной полосы частот не менее 300—3400 Гц.

6.10.3.10 Должна быть обеспечена передача сигналов от серверов вещания на входные устройства средств отображения (при наличии) на удаленные устройства.

6.10.3.11 В оборудовании ATIS должны быть предусмотрены встроенные аппаратные и программные средства диагностики и сигнализации о состоянии оборудования. Должна обеспечиваться диагностика состояния серверов вещания и АРМ с визуализацией результатов диагностики и сигнализацией (звуковой, световой) на рабочем месте оператора в случае неисправностей, при аварийных режимах и выходе из строя основных частей.

6.10.3.12 Оборудование ATIS должно обеспечивать автоматический контроль технического состояния каналов связи с источниками метеорологической информации и комплексами средств автоматизации управления воздушным движением.

6.10.3.13 Сервер вещания оборудования ATIS должен иметь 100 %-ный «горячий» резерв и обеспечивать автоматический переход на резервный сервер вещания, при этом процесс переключения должен быть не более 5 с.

6.10.3.14 Оборудование ATIS должно обеспечивать возможность сопряжения с системой/оборудованием единого времени и получение информации от нее.

6.10.3.15 Информация на средствах отображения (при наличии) должна соответствовать информации, содержащейся в текстовой сводке на автоматизированном рабочем месте оператора.

6.10.3.16 Дисплеи рабочих мест оборудования ATIS должны иметь размер по диагонали не менее 19 дюймов и разрешающую способность не хуже 1280×1024 пикселей.

6.10.3.17 На дисплеях рабочих мест оборудования ATIS должна обеспечиваться возможность регулировки (цвет, яркость, контраст) изображения информации.

6.10.4 Тактико-технические требования к серверу предоставления сводок ATIS на борт воздушного судна по линии передачи данных (сервер D-ATIS)

Сервер D-ATIS предназначен для обеспечения экипажей ВС метеорологической и оперативной навигационной информацией в районе одного или нескольких аэродромов в цифровом виде по линии передачи данных.

6.10.4.1 В состав оборудования должны входить:

- средства приема/передачи данных;
- средства документирования и хранения данных;
- средства технического управления и контроля;
- источники бесперебойного питания (опционально);
- комплект ПО (системного, прикладного, сервисного).

6.10.4.2 Сервер D-ATIS должен обеспечивать:

- сбор сводок D-ATIS, поступающих от оборудования ATIS центров ОВД;
- формирование сводки D-ATIS в соответствии со спецификацией [18];
- отправку сводки ATIS по протоколу MATIP/BATAP поверх протокола TCP/IP на сервер оператора ЛПД для передачи на борт воздушного судна;
- хранение информации D-ATIS, поступающей от оборудования ATIS центров ОВД и отправленной на сервер оператора ЛПД;
- отображение текущего статуса всех подсистем сервера D-ATIS;
- отображение текущего задействованного оборудования;
- отображение всех системных событий, включая пропуски;
- отображение информации о статусе каналов связи с аэропортами, являющимися источниками сводок ATIS;
- отображение информации о состоянии линии связи с оператором ЛПД;
- конфигурирование каналов связи;
- конфигурирование других системных параметров, относящихся к серверу D-ATIS;
- перезагрузку, отключение и запуск различных компонентов;
- ручное переключение между резервированными компонентами различных подсистем;
- 100 %-ное резервирование оборудования (при нормальной работе комплекса должна осуществляться параллельная работа обоих комплектов оборудования);
- синхронизацию в среде всемирного координированного времени UTC от средств АС ОрВД по протоколу NTP, при пропадании внешней синхронизации должна быть обеспечена возможность синхронизации от внутреннего таймера до восстановления внешней синхронизации.

6.10.4.3 Общие требования к серверу D-ATIS

Оборудование сервера D-ATIS должно эксплуатироваться в закрытых отапливаемых помещениях без принудительного кондиционирования.

Оборудование сервера D-ATIS должно сохранять работоспособность при следующих внешних условиях эксплуатации:

- рабочая температура окружающей среды от 10 °С до 35 °С;
- относительная повышенная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- пониженное атмосферное давление до 700 гПа (525 мм рт. ст.).

Оборудование сервера D-ATIS должно быть рассчитано на непрерывную круглосуточную работу.

Конструкция оборудования сервера D-ATIS должна обеспечивать легкосъемность его составных частей (блоков) при эксплуатационном обслуживании. Время замены блока должно быть не более 30 мин.

Конструкция оборудования сервера D-ATIS должна обеспечивать механическую и электрическую взаимозаменяемость без дополнительной подстройки и регулировки.

6.11 Оборудование системы автоматической передачи метеорологической информации экипажам воздушных судов на маршруте

6.11.1 Общие сведения

Оборудование системы автоматической передачи метеорологической информации экипажам воздушных судов на маршруте (далее — оборудование VOLMET) предназначено для обеспечения экипажей ВС, находящихся в полете, метеорологической информацией на базовом и запасном аэродромах.

6.11.2 Состав оборудования

В состав оборудования VOLMET должны входить:

- серверы вещания (основной и резервный);
- рабочие места оператора;
- средства отображения метеорологической информации.

6.11.3 Тактико-технические требования

6.11.3.1 По своей архитектуре оборудование VOLMET должно быть открытой модульной системой.

6.11.3.2 Оборудование VOLMET должно обеспечивать модификационные возможности подключения различных источников метеорологической информации, наращивания инструментальной емкости и решаемых функциональных задач модернизации или замены отдельных технических средств на более современные аналоги.

6.11.3.3 Оборудование VOLMET должно функционировать как автономно, так и в сопряжении с центрами коммутации сообщений.

6.11.3.4 Оборудование VOLMET должно обеспечивать прием и обработку информации:

а) поступающей по каналам связи AFTN и АСПД Росгидромета;

б) вводимой с клавиатуры оператора.

6.11.3.5 Аппаратура и программное обеспечение оборудования VOLMET должны обеспечивать:

- автоматический прием информации для сообщений VOLMET — сводок в кодовых формах METAR/SPECI, прогнозов TAF, информации SIGMET по аэродромам/районам полетной информации, включенным в программу вещания;
- автоматическое формирование текстовых и звуковых сообщений VOLMET на русском и/или английском языках;
- автоматическое формирование сообщений в формате D-VOLMET, идентичных по содержанию со звуковыми и текстовыми сообщениями VOLMET. Определение формата D-VOLMET приведено в таблице 20;

Таблица 20 — Определение формата D-VOLMET

Наименование поля		Длина поля	Содержание
Название аэродрома	идентификатор ICAO	4	XXXX
	разделитель между словами	1	<sp>
Название передачи	название	4	VOLMET
	разделитель между словами	1	<sp>
Время	время	4	hhmm
	указатель UTC	1	Z
	разделитель между словами	1	<sp>
Информация VOLMET	информация	До 1600	Свободный текст

- автоматическое формирование звуковых сообщений VOLMET с помощью генератора синтетической речи и/или записанных речевых файлов;
- возможность контроля и регулировки скорости звучания речевого сообщения, которая должна быть не более 90 слов в минуту;
- возможность контроля продолжительности цикла передачи сообщений;
- выдачу информации в форме сообщения на русском и/или английском языках в виде формализованного текста сообщения на принтер;
- возможность ввода и корректировки информации VOLMET с рабочего места оператора;
- формирование и хранение словарей терминов (лексической базы), необходимых для формирования сводок VOLMET, и возможность ее автоматизированной коррекции;
- автоматическую передачу сформированных сообщений — выходного электрического сигнала в аналоговой форме — на вход передатчика радиостанции и в канал связи для прослушивания;
- автоматическую передачу сформированных сообщений — выходного электрического сигнала в цифровой форме — на вход передатчика радиостанции по протоколам [11] и [17];

- автоматическую передачу информации в виде формализованного текста сообщения от серверов вещания на средства отображения (при наличии);

- отображение на рабочем месте оператора принимаемой информации и отформатированного текста (на русском и английском языках) передаваемых сводок;

- автоматическое одновременное параллельное воспроизведение звуковых сообщений по двум независимым каналам (на русском и английском языках);

- автоматический и полуавтоматический (с подтверждением оператора) режимы вещания и смены сводок:

после окончания вещания полного цикла сообщения;

с прерыванием вещания;

- непрерывную (с повторением) трансляцию сообщений VOLMET;

- возможность управления продолжительностью цикла смены сводок (задание регулярной продолжительности или условий смены сводок);

- синтаксический и логический контроль принятой информации;

- автоматическую сигнализацию (световую и звуковую) на рабочем месте оператора/администратора о наличии синтаксических и логических ошибок в принятой информации;

- автоматическую сигнализацию (световую и звуковую) на рабочем месте оператора/администратора при задержке поступления обновленных данных от источников метеорологической информации;

- регистрацию и архивирование (на съемных носителях) за период не менее 30 суток всей принимаемой и передаваемой информации, а также действий оператора и системных событий.

6.11.3.6 Время готовности оборудования VOLMET к функционированию должно быть не более 5 мин с момента подачи электропитания (включения).

6.11.3.7 Оборудование VOLMET должно обеспечивать время реакции на ввод пультовой операции не более 0,5 с.

Примечание — Под временем реакции оборудования понимается промежуток времени между вводом запроса (команды) в систему до получения результатов решения и открытия доступа для ввода следующей команды.

6.11.3.8 Оборудование VOLMET должно обеспечивать акустический контроль выходного сигнала.

6.11.3.9 Оборудование VOLMET должно обеспечивать передачу информации в радиоканал с шириной полосы частот не менее 300—3400 Гц.

6.11.3.10 Должна быть обеспечена передача сигналов от серверов вещания на входные устройства средств отображения (при наличии) на удаленные устройства.

6.11.3.11 В оборудовании VOLMET должны быть предусмотрены встроенные аппаратные и программные средства диагностики и сигнализации о состоянии оборудования. Должна обеспечиваться диагностика состояния серверов вещания и автоматизированных рабочих мест с визуализацией результатов диагностики и сигнализацией (звуковой, световой) на рабочем месте оператора в случае неисправностей, при аварийных режимах и выходе из строя основных частей.

6.11.3.12 Оборудование VOLMET должно обеспечивать автоматический контроль технического состояния каналов связи.

6.11.3.13 Сервер вещания оборудования VOLMET должен иметь 100 %-ный «горячий» резерв и обеспечивать автоматический переход на резервный сервер вещания, при этом процесс переключения должен быть не более 5 с.

6.11.3.14 Оборудование VOLMET должно обеспечивать возможность сопряжения с системой/оборудованием единого времени и получение информации от нее.

6.11.3.15 Информация на средствах отображения (при наличии) должна соответствовать информации, содержащейся в текстовой сводке на автоматизированном рабочем месте оператора.

6.11.3.16 Дисплеи автоматизированных рабочих мест оборудования VOLMET должны иметь размер по диагонали не менее 19 дюймов и разрешающую способность не хуже 1280×1024 пикселей.

6.11.3.17 На дисплеях рабочих мест оборудования VOLMET должна обеспечиваться возможность регулировки (цвет, яркость, контраст) изображения информации.

Приложение А
(обязательное)

Требования к режимам А/С

А.1 Несущие частоты сигналов запроса и управления подавлением по запросу должны быть (1030 ± 0,1) МГц.

А.2 Несущие частоты импульса подавления и сигнала каждого запроса не должны отличаться друг от друга более чем на 0,2 МГц.

А.3 ВРЛ должен принимать сигналы ответа на частотах (1090 ± 3) МГц.

А.4 Поляризация сигналов запроса и управления подавлением должна быть вертикальной.

А.5 ВРЛ должен принимать сигналы ответа режимов А/С с вертикальной поляризацией.

А.6 Сигнал запроса должен состоять из двух основных импульсов P_1 и P_3 и импульса управления подавлением P_2, передаваемого вслед за первым импульсом P_1.

А.7 Интервал между импульсами P_1 и P_3 должен соответствовать:

а) (8 ± 0,2) мкс для режима А;

б) (21 ± 0,2) мкс для режима С.

А.7.1 Интервал между импульсами P_1 и P_2 должен составлять (2,00 ± 0,15) мкс.

А.7.2 Длительность импульсов P_1, P_2 и P_3, измеренная на уровне 0,5 от амплитуды на фронте и спаде импульсов, должна быть равна (0,8 ± 0,1) мкс.

А.7.3 Время нарастания импульсов P_1, P_2 и P_3 должно находиться в пределах от 0,05 до 0,1 мкс.

А.7.4 Время спада импульсов P_1, P_2 и P_3 должно находиться в пределах от 0,05 до 0,2 мкс.

А.7.5 Амплитуда излучаемого импульса P_2 в антенне должна:

а) быть равна или больше амплитуды излучаемого импульса P_1 в пределах боковых лепестков антенны, излучающей импульс P_1;

б) находиться на уровне, который более чем на 9 дБ ниже амплитуды излучаемого импульса P_1 в пределах желаемого сектора запроса.

А.8 В пределах желаемой ширины луча направленного запроса (главный лепесток) амплитуда излучаемого импульса P_3 должна отличаться от амплитуды излучаемого импульса P_1 не более чем на 1 дБ.

А.9 ВРЛ должен обеспечивать прием и обработку ответных сигналов приемоответчика, имеющих характеристики, приведенные в А.9.1—А.9.6.

А.9.1 Функция ответа обеспечивается путем передачи сигнала, состоящего из двух координатных импульсов с интервалом 20,3 мкс, в качестве самого элементарного кода.

А.9.2 Информационные импульсы имеют интервалы с приращением 1,45 мкс начиная с первого координатного импульса. Обозначение и положение этих информационных импульсов приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Импульс	Положение, мкс	Импульс	Положение, мкс
C1	1,45	B1	11,60
A1	2,90	D1	13,05
C2	4,35	B2	14,50
A2	5,80	D2	15,95
C4	7,25	B4	17,40
A4	8,70	D4	18,85
X	10,15	—	—

А.9.3 Помимо информационных импульсов излучается специальный импульс индикации положения (SPI), однако это происходит только в результате выбора вручную (пилотом). При передаче этот импульс следует с интервалом 4,35 мкс за последним координатным импульсом только ответов в режиме А.

А.9.4 Все ответные импульсы имеют длительность (0,45 ± 0,1) мкс, время нарастания от 0,05 до 0,1 мкс и время спада от 0,05 до 0,2 мкс. Изменение амплитуды одного импульса по отношению к любому другому в серии ответных импульсов не превышает 1 дБ.

А.9.5 Допуск на интервал между импульсами для каждого импульса (включая последний координатный импульс) по отношению к первому координатному импульсу группы составляет ± 0,10 мкс. Допуск на интервал между импульсами для специальных импульсов индикации положения по отношению к последующему координатному импульсу группы ответа составляет ± 0,10 мкс. Допуск на интервал между импульсами для любого импульса груп-

пы ответа по отношению к любому другому импульсу (за исключением первого координатного импульса) не превышает ± 0,15 мкс.

А.9.6 Кодовое обозначение состоит из цифр от 0 до 7 включительно и из суммы подстрочных индексов номеров импульсов, приведенных в таблице А.2.

Таблица А.2

Цифра	Группа импульсов
Первая (наиболее значимая)	A
Вторая	B
Третья	C
Четвертая	D

А.10 Максимальная частота повторения сигналов запроса должна быть не более 450 Гц.

А.10.1 Эффективная излучаемая мощность запросчика не должна превышать необходимую для обеспечения зоны действия ВРЛ.

А.10.2 Ширина азимутального луча направленной антенны запросчика (с механическим сканированием), излучающей импульсы P_1, P_3, должна быть достаточно узкой, обычно до 3° на уровне 3 дБ. Излучение боковых и задних лепестков направленной антенны должно быть не менее чем на 24 дБ ниже пикового значения излучения основного лепестка.

А.10.3 Излучение незатухающих колебаний не должно превышать 76 дБ ниже уровня 1 Вт.

А.10.4 Чувствительность приемника ВРЛ к сигналам, находящимся за пределами полосы пропускания, должна быть ниже нормальной чувствительности не менее чем на 60 дБ.

Приложение Б
(обязательное)

Требования к режиму S [см.19]

Б.1 Несущая частота всех запросов (передач по линии связи «вверх») от наземных станций с режимом S должна составлять (1030 ± 0,01) МГц.

Б.2 Параметры спектра запроса в режиме S относительно несущей частоты не должны превышать предельных значений, приведенных в таблице Б.1.

Примечание — Спектр запроса в режиме S зависит от передаваемой информации. Самый широкий спектр соответствует запросу, который содержит все двоичные «ЕДИНИЦЫ».

Таблица Б.1

Расстройка относительно несущей частоты, МГц, не более	Ослабление относительно уровня несущей частоты, дБ, не более
± 4	6
± 5	11
± 8	16
± 10	19
± 20	31
± 30	38
± 40	43
± 50	47
± 60	50

Б.3 Для передач сигналов запроса и управления подавлением должна использоваться вертикальная поляризация.

Б.4 Для запросов в режиме S несущая частота должна быть импульсно-модулированной. Кроме того, импульс P6 должен иметь внутреннюю фазовую модуляцию.

Б.4.1 Запросы в режиме S должны состоять из последовательности импульсов, как это указано в таблице Б.2.

Примечание — Импульсы длительностью 0,8 мкс, используемые в запросах в режиме S, аналогичны по форме импульсам, используемым в режимах A и C, которые определены в А.5—А.7 (приложение А).

Таблица Б.2

Указатель импульса	Длительность импульса, мкс	Допуски на длительность импульса, мкс	Время нарастания, мкс		Время спада, мкс	
			мин.	макс.	мин.	макс.
P_1, P_2, P_3, P_5	0,8	± 0,1	0,05	0,1	0,05	0,2
P_4 (короткий)	0,8	± 0,1	0,05	0,1	0,05	0,2
P_6 (короткий)	16,25	± 0,25	0,05	0,1	0,05	0,2
P_6 (длинный)	30,25	± 0,25	0,05	0,1	0,05	0,2

Б.4.2 Короткие (16,25 мкс) и длинные (30,25 мкс) импульсы P_6, указанные в Б.4.1, должны иметь внутреннюю двоичную дифференциально-фазовую модуляцию, представляющую собой изменение фазы несущей частоты в назначенные моменты времени на 180° со скоростью 4 Мбит/с.

Время опрокидывания фазы должно составлять менее 0,08 мкс, и опережение (или запаздывание) фазы осуществляется монотонно на протяжении всей области перехода. Во время фазового перехода отсутствует амплитудная модуляция.

Примечание — Минимальное время опрокидывания фазы не устанавливается. Тем не менее требования к спектру, изложенные в Б.2, должны удовлетворяться.

Допуск на соотношение фаз 0° и 180° между следующими друг за другом чипами данных и на синхронное опрокидывание фазы в импульсе P_6 должен составлять 5°.

Примечание — В режиме S под «чипом данных» подразумевается интервал несущей в 0,25 мкс между возможными опрокидываниями фаз при передаче данных.

Б.5 Определенные последовательности импульсов или опрокидываний фазы, приведенные в Б.4.2, должны образовывать запросы.

Б.6 Запрос в режиме S должен состоять из трех импульсов P_1, P_2 и P_6, как показано на рисунке Б.1.

Б.6.1 Импульс P_5 должен использоваться в запросах общего вызова только в режиме S (UF = 11, см. Б.11.2.1) для предотвращения ответов воздушных судов, облучаемых боковыми и задними лепестками диаграммы направленности антенны (Б.6.5). Импульс P_5 с использованием отдельной диаграммы направленности антенны.

Б.6.2 Первое опрокидывание фазы в импульсе P_6 должно являться синхронным опрокидыванием фазы.

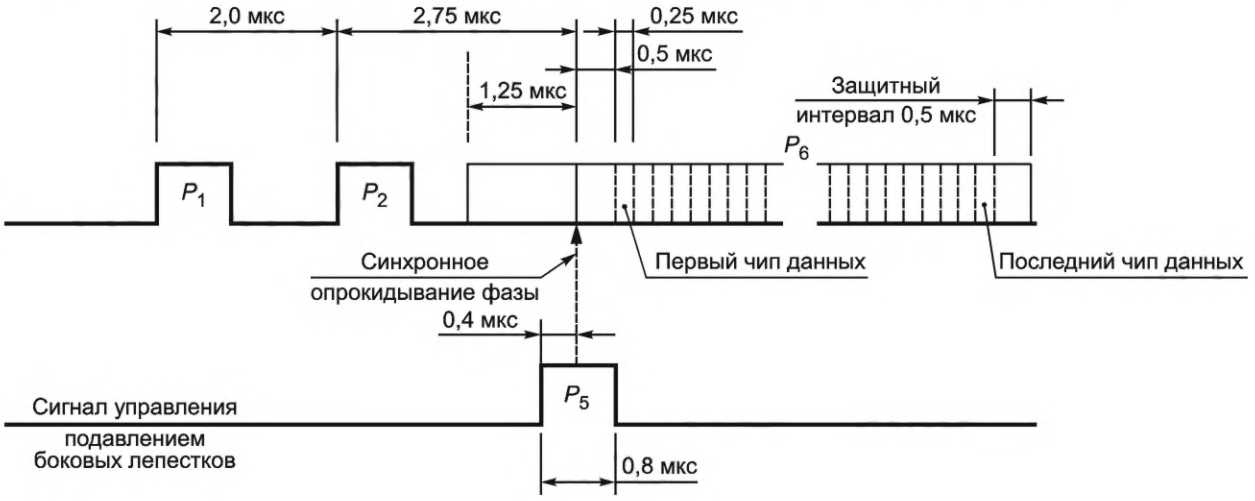


Рисунок Б.1 — Последовательность импульсов запроса в режиме S

Б.6.3 Опрокидывание фазы при передаче данных должно быть только в момент времени, равный $N \cdot 0{,}25 \pm 0{,}02$ мкс (N равно или больше 2) после синхронного опрокидывания фазы. Импульс P_6 длительностью 16,25 мкс должен содержать не больше 56 опрокидываний фазы данных. Импульс P_6 длительностью 30,25 мкс должен содержать не более 112 опрокидываний фазы при передаче данных. За самым последним чипом данных, то есть за временным интервалом 0,25 мкс, следующим за последним опрокидыванием фазы при передаче данных, должен следовать защитный интервал длительностью 0,5 мкс.

Б.6.4 Интервал между передними фронтами импульсов P_1 и P_2 должен составлять (2 ± 0,05) мкс. Интервал между передним фронтом импульса P_2 и синхронным опрокидыванием фазы P_6 должен составлять (2,75 ± 0,05) мкс. Передний фронт импульса P_6 должен начинаться за (1,25 ± 0,05) мкс до синхронного опрокидывания фазы. Если передается импульс P_5, то он должен располагаться симметрично относительно синхронного опрокидывания фазы; передний фронт импульса P_5 начинается за (0,4 ± 0,1) мкс до синхронного опрокидывания фазы.

Б.6.5 Амплитуда излучаемого импульса P_2 и амплитуда импульса P_6 в течение первой микросекунды должны быть больше, чем амплитуда излучаемого импульса P_1 минус 0,25 дБ. За исключением быстротечных изменений амплитуды, связанных с опрокидыванием фазы, амплитуда P_6 изменяется менее чем на 1 дБ, а изменение амплитуды между следующими друг за другом чипами данных в импульсе P_6 составляет менее 0,25 дБ. Амплитуда излучаемого импульса P_5 на антенне приемоответчика:

а) равна или больше амплитуды излучаемого импульса P_6 в пределах боковых лепестков антенны, излучающей импульс P_6;

б) более чем на 9 дБ ниже амплитуды излучаемого импульса P_6 в пределах желаемого сектора запроса.

Б.7 ВРЛ должен обеспечивать прием и обработку ответных сигналов приемоответчиков с режимом S на частоте (1090 ± 3) МГц, имеющих следующие характеристики:

Б.7.1 Спектр ответа в режиме S относительно несущей частоты не превышает предельные значения, указанные в таблице Б.3.

Таблица Б.3

Расстройка относительно несущей частоты, МГц, не более	Ослабление относительно уровня несущей частоты, дБ, не более
± 1,3	3
± 7	20
± 23	40
± 78	60

Б.7.2 Для передачи ответа используется вертикальная поляризация.

Б.7.3 Ответ состоит из преамбулы и блока данных. Преамбула представляет собой последовательность из четырех импульсов, а блок данных — последовательность с двоичной фазово-импульсной модуляцией с частотой изменения данных 1 Мбит/с.

Б.7.4 Формы импульсов определены в таблице Б.4.

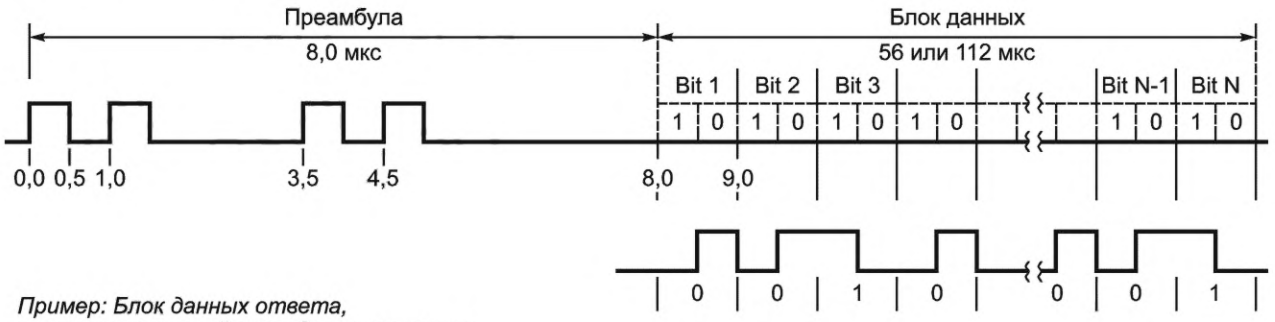
Таблица Б.4

Длительность импульса, мкс	Допуск на длительность импульса, мкс	Время нарастания, мкс	Время спада, мкс	
0,5	± 0,05	0,05; 0,1	0,05	0,2
1,0	± 0,05	0,05; 0,1	0,05	0,2

Б.7.5 Ответ в режиме S приведен на рисунке Б.2. Блок данных в ответах в режиме S состоит либо из 56, либо из 112 информационных бит.

Б.7.6 Все импульсы ответа начинаются через определенный интервал, кратный 0,5 мкс, от первого передаваемого импульса. Допуск на положение импульса во всех случаях составляет 0,05 мкс.

Б.7.7 Преамбула состоит из четырех импульсов, длительность каждого из которых составляет 0,5 мкс. Интервалы между первым передаваемым импульсом и вторым, третьим и четвертым импульсами составляют соответственно 1, 3,5 и 4,5 мкс.



Пример: Блок данных ответа, соответствующий последовательности бит 0010....001

Рисунок Б.2 — Ответ в режиме S

Б.7.8 Блок импульсов данных ответа начинается спустя 8 мкс после переднего фронта первого передаваемого импульса. Для каждой передачи назначаются интервалы в 56 или 112 одномикросекундных бит. Импульс длительностью 0,5 мкс передается либо в первой, либо во второй половине каждого интервала. Если за импульсом, передаваемым во второй половине первого интервала, следует другой импульс, передаваемый в первой половине следующего интервала, то эти два импульса сливаются и передается импульс длительностью 1 мкс.

Б.7.9 Амплитуды первого импульса и любого другого импульса в ответе в режиме S отличаются не более чем на 2 дБ.

Б.8 Кодирование данных, передаваемых в режиме S

Б.8.1 Блок данных запроса должен состоять из последовательности, включающей 56 или 112 чипов данных, расположенных после опрокидываний фазы данных в пределах импульса P_6 (Б.6.3). Изменение фазы несущей на 180°, предшествующее чипу данных, обозначает, что этот чип данных соответствует двоичной 1. Отсутствие опрокидывания фазы рассматривается как двоичный 0.

Б.8.2 Блок данных ответа должен состоять из 56 или 112 бит данных, которые формируются с помощью двоичной фазово-импульсной модуляции, кодирующей данные ответа. Импульс, передаваемый в первой половине интервала, представляет собой двоичную 1, а импульс, передаваемый во второй половине, представляет собой двоичный 0.

Б.8.3 Биты должны нумероваться в порядке их передачи начиная с первого бита. Если не предусмотрен другой вариант, цифровые значения, кодированные по группам (полям) битов, кодируются с помощью положительной двоичной системы, и первым передаваемым битом является самый старший бит (MSB). Информация кодируется в полях, каждое из которых должно состоять по крайней мере из одного бита.

Б.9 Форматы запросов и ответов в режиме S

Примечания

1 Краткое содержание всех форматов запросов и ответов в режиме S приведено на рисунках Б.3 и Б.4.

2 Каждая передача в режиме S должна содержать два обязательных поля. Одно из них является дескриптором, в котором однозначно определяется формат передачи. Оно должно передаваться в начале передачи для всех форматов. Дескрипторы обозначаются с помощью полей UF (формат сигналов по линии связи «вверх») или DF (формат сигналов по линии связи «вниз»). Вторым обязательным полем является передаваемое в конце каждой передачи 24-битное поле, которое должно содержать информацию четности. Во всех форматах сигналов по линии связи «вверх» и определенных в настоящее время форматах сигналов по линии связи «вниз» информация четности должна совмещаться либо с адресом воздушного судна, либо с идентификатором запросчика в соответствии с Б.10.3. Они обозначаются как AP (адрес/четность) или PI (четность/идентификатор запросчика).

Б.9.1 UF: формат сигналов по линии связи «вверх». Данное поле сигналов по линии связи «вверх» (длиной 5 бит, за исключением формата 24, в котором оно составляет 2 бита) является дескриптором формата сигналов по линии связи «вверх» во всех запросах в режиме S и должно кодироваться в соответствии с рисунком Б.3.

Б.9.2 DF: формат сигналов по линии связи «вниз». Данное поле сигналов по линии связи «вниз» (длиной 5 бит, за исключением формата 24, в котором оно составляет 2 бита) является дескриптором формата сигналов по линии связи «вниз» во всех ответах в режиме S и должно кодироваться в соответствии с рисунком Б.4.



Рисунок Б.3 — Краткое содержание форматов запроса в режиме S ВРЛ или сигналов по линии связи «вверх»

Примечания

1 Под обозначением XX:M подразумевается поле XX, которому назначается M бит.

2 N обозначает неназначенное пространство кодирования с имеющимися N битами. При передаче они кодируются в виде НУЛЕЙ.

3 Для форматов сигналов линии связи «вверх» (UF) с номерами от 0 до 23 номер формата соответствует двоичному коду в первых 5 битах запроса. Формат номер 24 определяется как формат, начинающийся с 11 в первых 2 битах, а последующие 3 бита варьируются в зависимости от содержания запроса.

4 В целях обеспечения полной информации приведены все форматы, хотя ряд из них не используется. Длина указанных форматов, предназначение которых в настоящее время еще не определено, пока не установлена. В зависимости от будущего назначения эти форматы могут быть короткими (56 бит) или длинными (112 бит). Специальные форматы, соответствующие уровням возможностей режима S, приведены в последующих пунктах.

5 В случае всенаправленного запроса Comm-A поля PC, RR, DI и SD не применяются.

Рисунок Б.3, лист 2

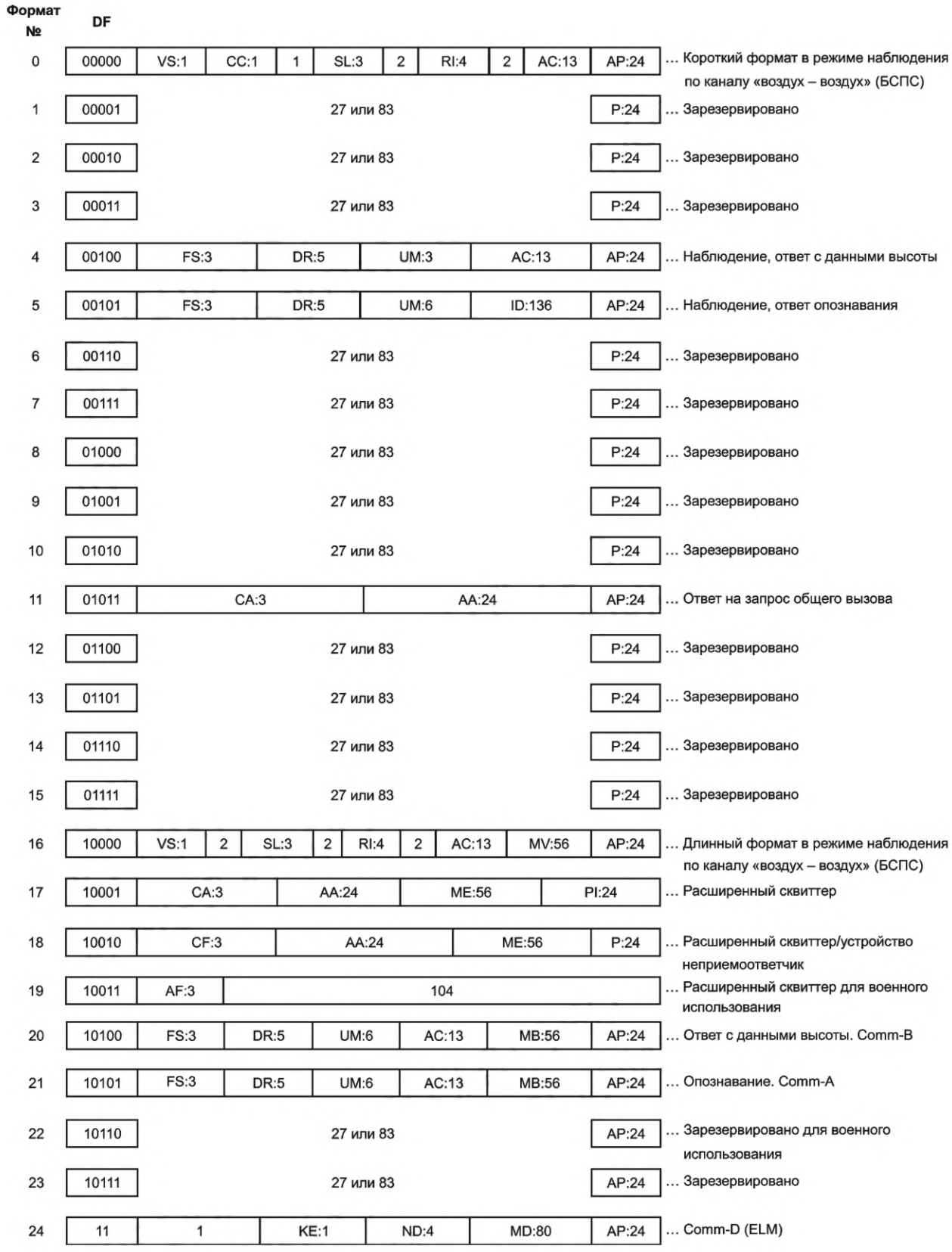


Рисунок Б.4 — Краткое содержание форматов ответов в режиме S ВРЛ или сигналов по линии связи «вниз»

Примечания

1 Под обозначением XX:M подразумевается поле XX, которому назначается M бит.

P:24 означает 24-битное поле, зарезервированное для информации о четности.

2 N обозначает неназначенное пространство кодирования с имеющимися N битами. При передаче они кодируются в виде НУЛЕЙ.

3 Для форматов сигналов линии связи «вниз» (DF) с номерами от 0 до 23 номер формата соответствует двоичному коду в первых 5 битах ответа. Формат номер 24 определяется как формат, начинающийся с 11 в первых 2 битах, а последующие 3 бита могут варьироваться в зависимости от содержания ответа.

4 В целях обеспечения полной информации приведены все форматы, хотя ряд из них не используется. Длина указанных форматов, предназначение которых в настоящее время еще не определено, пока не установлена. В зависимости от будущего назначения эти форматы могут быть короткими (56 бит) или длинными (112 бит). Специальные форматы, соответствующие уровням возможностей режима S, приведены в последующих пунктах.

Рисунок Б.4, лист 2

Б.9.3 AP: адрес/четность. Данное 24-битное (33-56 или 89-112) поле должно использоваться во всех форматах сигналов по линии связи «вверх» и определенных в настоящее время форматах сигналов по линии связи «вниз», за исключением ответов на запрос общего вызова только в режиме S (DF = 11). Поле должно иметь четность, соответствующую адресу воздушного судна, как указано в Б.10.3.

Б.9.4 PI: четность/идентификатор запросчика. Данное 24-битное (33-56) или (89-112) поле сигналов по линии связи «вниз» должно иметь четность, соответствующую коду опознавания запросчика согласно Б.10.3 и должно использоваться в ответе на запрос общего вызова в режиме S (DF = 11) и в структуре расширенных сквиттеров (DF = 17 или DF = 18). Если ответ связан с запросом общего вызова в режиме A/C/S, общим вызовом только в режиме S с полем CL и полем IC, равными 0, коды II и SI равны 0.

Б.9.5 Неназначенное пространство кодирования. В передачах запросчиков неназначенное пространство кодирования должно содержать все НУЛИ.

Б.10 Для защиты ВРЛ от ошибок в запросах и ответах в режиме S должно применяться кодирование проверки четности:

Б.10.1 Состоящая из 24 бит последовательность проверки четности должна вырабатываться в соответствии с правилами, изложенными в Б.10.2, и включаться в поле, состоящее из последних 24 бит всех передач в режиме S. 24 бита проверки четности объединяются либо с кодом адреса, либо с кодом идентификатора запросчика в соответствии с Б.10.3. Полученная в результате комбинация затем формирует либо поле AP (адрес/четность, Б.9.4), либо поле PI (четность/идентификатор запросчика, Б.9.5).

Б.10.2 Последовательность из 24 бит четности (p_1, p_2 ... p_{24}) должна генерироваться из последовательности информационных бит (m_1, m_2 ... m_k), где k равно 32 или 88 соответственно для коротких или длинных передач. Это должно выполняться посредством кода, который генерируется с помощью многочлена:

$$G_{(x)} = 1 + x^3 + x^{10} + x^{12} + x^{13} + x^{14} + x^{15} + x^{16} + x^{17} + x^{18} + x^{19} + x^{20} + x^{21} + x^{22} + x^{23} + x^{24},$$

когда с помощью двоичной многочленной алгебры последовательность x_{24} [$M(x)$] делится на многочлен $G(x)$, где информационная последовательность $M(x)$ выражена в виде:

$$m_k + m_{k-1}x + m_{k-2}x^2 + ... + m_1x^{k-1},$$

результатом являются частное и остаток $R(x)$ со степенью менее 24. Образованная таким остатком последовательность бит является последовательностью проверки четности. Бит четности p_i для любого i от 1 до 24 является коэффициентом x^{24-i} в $R(x)$.

Примечание — Результатом умножения $M(x)$ на x^{24} является добавление 24 НУЛЕВЫХ бит в конце данной последовательности.

Б.10.3 Для линий связи «вверх» и «вниз» должны использоваться различные последовательности адреса/четности.

Примечание — Указанная последовательность для линии связи «вверх» пригодна для применения декодирующего устройства приемоответчика. Последовательность адреса/четности для линии связи «вниз» облегчает использование коррекции ошибки при декодировании в канале связи «вниз».

Код, используемый для генерирования поля AP линии связи «вниз», формируется непосредственно из последовательности 24 бит адреса режима S ВРЛ (a_1, a_2 ... a_{24}), где a_i — i-бит, передаваемый в поле адреса воздушного судна (AA) в ответе на запрос общего вызова (Б.11.2.2.2).

Код, используемый для генерирования поля PI линии связи «вниз», формируется из последовательности 24 бита (a_1, a_2 ... a_{24}), где первые 17 битов представляют собой НУЛИ, следующие 3 бита повторяют поле обозначения кода (CL), а последние 4 бита повторяют поле кода запросчика (IC).

Примечание — В передачах по линии связи «вверх» код поля PI не используется.

Для генерирования поля AP в передачах по линии связи «вверх» используется измененная последовательность (b_1, b_2 ... b_{24}). Бит b_i является коэффициентом x^{48-i} в многочлене $G(x)A(x)$, где $A(x) = a_1x^{23} + a_2x^{22} + ... a^{24}$ и $G(x)$ определяется в Б.10.2.

В адресе воздушного судна a_i является i-м битом, передаваемым в поле AA ответа на запрос общего вызова. В адресах общего вызова и всенаправленной передачи a_i равно 1 для всех значений i.

Б.10.4 Последовательностью битов, передаваемых в поле AP по линии связи «вверх», должна являться:

$$t_{k+1}, t_{k+2} ... t_{k+24},$$

где биты пронумерованы в порядке передачи начиная с k+1.

В передачах по линии связи «вверх»:

$$t_{k+i} = b_i + p_i,$$

где «+» является сложением по модулю-2: i, равное 1, является первым битом, передаваемым в поле AP.

Б.10.5 Последовательностью битов, передаваемых в полях AP и PI по линии связи «вниз», должна являться:

$$t_{k+1}, t_{k+2} ... t_{k+24},$$

где биты нумеруются в порядке передачи начиная с k+1. В передачах по линии связи «вниз»:

$$t_{k+i} = a_i + p_i,$$

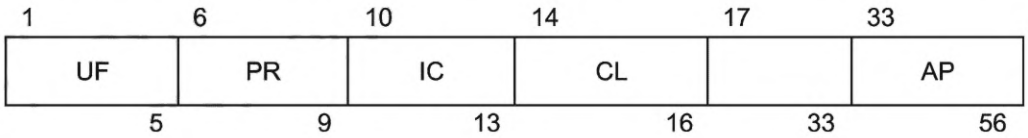
где «+» является сложением по модулю-2: i, равное 1, является первым битом, передаваемым в поле AP или PI.

Б.11 Приемопередачи при запросах общего вызова в режиме S

Б.11.1 Приемопередачи при общем вызове только в режиме S

Примечание — Указанные приемопередачи обеспечивают обнаружение воздушного судна с оборудованием режима S путем использования запроса, адресованного всем воздушным судам с режимом S. Ответ посылается по линии связи «вниз» с использованием формата 11, который возвращает адрес воздушного судна.

Б.11.1.1 Запрос общего вызова только в режиме S, формат 11 сигнала по линии связи «вверх»:



Формат данного запроса должен состоять из следующих полей:

UF — формат сигнала по линии связи «вверх»;

PR — вероятность ответа.

IC — код запросчика;

CL — обозначение кода;

пустое — 16 бит свободны;

AP — адрес/четность.

Б.11.1.1.1 PR: вероятность ответа. Данное 4-битное (6—9) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вверх», должно содержать команды приемоответчику, указывающие вероятность ответа на данный запрос (Б.11.1.4), следующие коды:

0 означает передать ответ с вероятностью 1;

1 означает передать ответ с вероятностью 1/2;

2 означает передать ответ с вероятностью 1/4;

3 означает передать ответ с вероятностью 1/8;

4 означает передать ответ с вероятностью 1/16;

5, 6, 7 не назначены;

8 означает игнорировать блокировку, передать ответ с вероятностью 1;

9 означает игнорировать блокировку, передать ответ с вероятностью 1/2;

10 означает игнорировать блокировку, передать ответ с вероятностью 1/4;

11 означает игнорировать блокировку, передать ответ с вероятностью 1/8;

12 означает игнорировать блокировку, передать ответ с вероятностью 1/16;

13, 14, 15 не назначены.

Б.11.1.1.2 IC: код запросчика. Данное 4-битное (10—13) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вверх», должно содержать либо 4-битный код идентификатора запросчика, либо младшие 4 бит 6-битного кода идентификатора наблюдения в зависимости от значения поля CL.

При работе ВРЛ рекомендуется использовать один код запросчика.

Запросчик не должен чередовать запросы общего вызова в режиме S, использующие различные коды запросчика.

II: идентификатор запросчика. Данное 4-битное значение определяет код идентификатора запросчика (II). Коды II должны назначаться запросчикам в диапазоне от 0 до 15. Значение кода II, равное 0, используется только для дополнительного обнаружения при обнаружении на основе отмены блокировки. В том случае, когда два кода II назначены только одному запросчику, один код II используется для целей линии передачи данных в целом.

Примечание — Ограниченное использование линии передачи данных, включая выделение односегментного Comm-A, протоколов радиовещательной передачи по линиям связи «вверх» и «вниз» и GICB, может осуществляться с помощью обоих кодов II.

SI: идентификатор наблюдения. Данное 6-битное значение должно определять код идентификатора наблюдения (SI). Коды SI назначаются запросчикам в диапазоне от 1 до 63. Значение кода SI, равное 0, не используется. Коды SI используются с протоколами блокировки в условиях работы группы станций (Б.12.9.1).

CL: обозначение кода. Данное 3-битное поле сигнала, передаваемого по линии связи «вверх», должно определять содержание поля IC.

Кодирование (двоичное):

000 означает, что поле IC содержит код II;

001 означает, что поле IC содержит коды SI 1—15;

010 означает, что поле IC содержит коды SI 16—31;

011 означает, что поле IC содержит коды SI 32—47;

100 означает, что поле IC содержит коды SI 48—63.

Другие значения поля CL не используются.

Сообщение о возможности использования кода идентификатора наблюдения (SI). Приемоответчики, которые обрабатывают коды SI, сообщают об этой возможности посредством установки бита 35 на 1 в поле MB сообщения о возможности использования линии передачи данных (Б.12.10.2.2).

Б.11.1.1.3 Функционирование при использовании отмены блокировки.

Примечания

1 Отмена блокировки общего вызова только в режиме S обеспечивает основу для обнаружения воздушных судов с оборудованием режима S теми запросчиками, которым не присвоен индивидуальный IC (код II или SI), назначенный для использования режима S в полном объеме (защищаемое обнаружение путем обеспечения того, что никакой другой запросчик с аналогичным IC не может вызвать блокировку цели в одной и той же зоне действия).

2 Отмена блокировки возможна с помощью любого кода запросчика.

Максимальная частота запросов общего вызова только в режиме S. Максимальная частота запросов общего вызова только в режиме S, производимая запросчиком, использующим опознавание на основе отмены блокировки, должна зависеть от вероятности ответа следующим образом:

а) при вероятности ответа, равной 1,0: три запроса на интервал облучения 3 дБ или 30 запросов в секунду, в зависимости от того, какое значение является меньшим;

б) при вероятности ответа, равной 0,5: пять запросов на интервал облучения 3 дБ или 60 запросов в секунду, в зависимости от того, какое значение является меньшим;

в) при вероятности ответа, равной 0,25 или менее: 10 запросов на интервал облучения 3 дБ или 125 запросов в секунду, в зависимости от того, какое значение является меньшим.

Примечание — Эти ограничения установлены в целях сведения к минимуму РЧ-излучений, связанных с таким методом, сохраняя при этом минимальное количество ответов, позволяющее обнаруживать воздушные суда в течение интервала облучения.

Содержимое полей избирательно адресованного запроса, используемого запросчиком без присвоенного кода запросчика. Запросчик, которому не присвоен индивидуальный дискретный код запросчика, но которому разрешено вести передачи, должен использовать код II, равный 0, для осуществления избирательных запросов. В этом случае содержимое полей избирательно адресованных запросов, используемых при обнаружении на основе отмены блокировки, сводится к следующему:

UF = 4, 5, 20 или 21;

PC = 0;

RR ≠ 16, если RRS=0;
DI = 7;
IIS = 0;
LOS = 0, кроме оговоренных в Б.11.1.1.4 случаев;
TMS = 0.

Примечание — Эти ограничения позволяют осуществлять наблюдение и операции GICB, однако предотвращают внесение запросом каких-либо изменений в состояния блокировки приемоответчика в условиях работы группы станций или протоколов связи.

Б.11.1.1.4 Дополнительное обнаружение с использованием кода II, равного 0.

Примечания

1 Метод обнаружения, описанный в Б.11.1.1.4, должен обеспечивать быстрое обнаружение большинства воздушных судов. Вследствие вероятностного характера процесса может потребоваться много запросов для обнаружения последнего воздушного судна из большой группы воздушных судов, находящихся в одном интервале облучения и примерно на одинаковой дальности (т. е. в местной зоне искажения). Характеристики обнаружения таких воздушных судов значительно улучшаются при использовании ограниченной избирательной блокировки с помощью кода II, равного 0.

2 Дополнительное обнаружение заключается в блокировке обнаруженных воздушных судов, используя код II = 0, после чего осуществляется обнаружение с помощью запросов общего вызова только в режиме S с II = 0. В этом случае будут отвечать только те воздушные суда, которые еще не обнаружены и не заблокированы, что упрощает обнаружение.

Блокировка в пределах интервала облучения

В том случае, когда для дополнительного обнаружения используется блокировка с помощью кода II, равного 0, рекомендуется, чтобы все воздушные суда в пределах интервала облучения, в котором ведется обнаружение воздушного судна, получали команду на блокировку с использованием кода II, равного 0, а не только воздушные суда, находящиеся в зоне искажения.

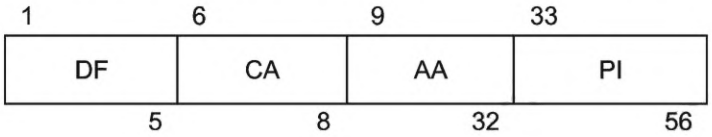
Примечание — Блокировка всех воздушных судов в интервале облучения уменьшит количество создающих взаимные помехи ответов на запросы общего вызова с кодом II, равным 0.

Длительность блокировки

Запросчики, применяющие дополнительное обнаружение с использованием кода II, равного 0, должны осуществлять обнаружение путем передачи команды на блокировку в течение не более двух последовательных сканирований каждому из уже обнаруженных воздушных судов в интервале облучения, содержащем зону искажения, и не повторяют ее до истечения 48 с.

Примечание — Сведение к минимуму времени блокировки уменьшает вероятность конфликтной ситуации с процессом обнаружения, осуществляемым соседним запросчиком, который также использует код II, равный 0, для дополнительного обнаружения.

Б.11.1.2 ВРЛ должен принимать ответ на запрос общего вызова, формат 11 сигнала по линии связи «вниз»:



Ответ на запрос общего вызова только в режиме S или на запрос общего вызова в режиме A/C/S является ответом на запрос общего вызова в режиме S с форматом 11 сигнала по линии связи «вниз». Формат данного ответа состоит из следующих полей:

DF — формат сигнала по линии связи "вниз";
CA — возможности;
AA — объявленный адрес;
PI — четность/идентификатор запросчика.

Б.11.1.2.1 CA: возможности. Данное 3-битное (6—8) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», доставляет информацию об уровне приемоответчика, указанную ниже дополнительную информацию и используется в форматах DF = 11 и DF = 17.

Кодирование:

0 означает приемоответчик уровня 1 (только наблюдение) и отсутствие возможности установления кода 7 CA, воздушное судно находится в воздухе или на земле;

1 зарезервировано;

2 зарезервировано;

3 зарезервировано;

4 означает приемоответчик уровня 2 или выше и возможность установления кода 7 CA, воздушное судно находится на земле;

5 означает приемоответчик уровня 2 или выше и возможность установления кода 7 CA, воздушное судно находится в воздухе;

6 означает приемоответчик уровня 2 или выше и возможность установления кода 7 CA, воздушное судно находится в воздухе или на земле;

7 означает, что поле DR ≠ 0 или поле FS = 2, 3, 4 или 5, воздушное судно находится в воздухе или на земле.

В тех случаях, когда условия для кода 7 CA не выполняются, воздушные суда с приемоответчиками уровня 2 или выше:

а) не имеющие средств автоматической установки условия «воздушное судно на земле» используют код 6 CA;

б) имеющие средства автоматического определения условия «воздушное судно на земле» используют код 4 CA на земле и 5 CA — в воздухе;

в) имеющие или не имеющие средства автоматического определения состояния «воздушное судно на земле», используют код CA = 4 при получении команды установить состояние «воздушное судно на земле» и сообщить о нем через подполе TCS (перечисление e) Б.12.1.4.1).

Сообщения о возможности использования линии передачи данных (Б.12.10.2.2) передаются бортовым оборудованием, установившим коды 4, 5, 6 или 7 CA.

Примечание — Коды 1—3 CA резервируются для обеспечения обратной совместимости.

Б.11.1.2.2 AA: объявленный адрес. Данное 24-битное (9—32) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», содержит адрес воздушного судна, который обеспечивает однозначное опознавание воздушного судна.

Б.11.1.3 Протокол блокировки. После выделения адреса воздушного судна в отношении этого конкретного воздушного судна запросчик использует протокол блокировки общего вызова, определенный в Б.12.9, при условии, что:

- запросчик использует код IC, который отличается от нуля, и
- воздушное судно находится в зоне, где запросчику разрешено использовать блокировку.

Примечания

1 После выделения адреса приемоответчик запрашивается с использованием дискретно-адресных запросов в соответствии с Б.12, а для предотвращения передачи ответов на последующие запросы общего вызова используется протокол блокировки общего вызова.

2 Региональные органы распределения кодов IC могут установить правила, ограничивающие использование избирательного запроса и протокола блокировки (например, исключение блокировки в определенном ограниченном районе, использование периодической блокировки в определенных районах и исключение блокировки воздушных судов, которые пока не имеют оборудования, позволяющего использовать код SI).

Б.11.1.4 Протокол стохастического общего вызова. При получении общего вызова только в режиме S с кодом PR, равным 1—4 или 9—12, приемоответчик осуществляет передачу ответов по произвольному закону. Решение об ответе принимается в соответствии с коэффициентом вероятности, указанным в запросе. Приемоответчик не отвечает, если принимается код PR, равный 5, 6, 7, 13, 14 или 15 (Б.11.1.1.1).

Примечание — Передача ответов по произвольному закону дает возможность запросчику обнаружить расположенные недалеко друг от друга воздушные суда, ответы которых в противном случае будут создавать друг другу синхронные помехи.

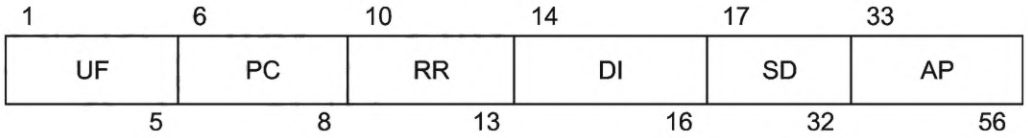
Б.12 Приемопередачи в режиме адресного наблюдения и приемопередачи сообщений стандартной длины

Примечания

1 Запросы, описанные в данном разделе, адресуются конкретным воздушным судам. Имеется два основных типа запроса и ответа: короткий и длинный. К коротким запросам и ответам относятся UF 4 и 5 и DF 4 и 5, а к длинным запросам и ответам относятся UF 20 и 21 и DF 20 и 21.

2 Соответствующие протоколы связи приведены в Б.12.11. Указанные протоколы описывают систему управления обменом данных.

Б.12.1 Наблюдение, запрос данных о высоте, формат 4 сигнала по линии связи «вверх»:



Формат данного запроса должен состоять из следующих полей:

UF — формат сигнала по линии связи «вверх»;

PC — протокол;

RR — запрос ответа;

DI — опознавание указателя;

SD — специальный указатель;

AP — адрес/четность.

Б.12.1.1 PC: протокол. Данное 3-битное (6—8) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вверх», должно содержать рабочие команды приемоответчику. Поле PC игнорируется при обработке запросов в режиме наблюдения или Comm-A, содержащих DI = 3.

Кодирование:

0 означает, что никаких действий не требуется;

1 означает неселективную блокировку общего вызова;

2 не назначено;

3 не назначено;

4 означает команду закончить Comm-B;

5 означает команду закончить ELM, передаваемый по линии связи «вверх»;

6 означает команду закончить ELM, передаваемый по линии связи «вниз»;

7 не назначено.

Б.12.1.2 RR: запрос ответа. Данное 5-битное (9—13) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вверх», должно определять длину и содержание запрошенного ответа. Если самым старшим битом (MSB) кода RR является 1 (RR равно или более 16), последние 4 бита 5-битного кода RR, преобразованные в свой десятичный эквивалент, означают коды BDS1 запрашиваемого сообщения Comm-B.

Кодирование:

RR 0—15 используется для запроса ответа с форматом наблюдения (DF = 4 или 5);

RR 16—31 используется для запроса ответа с форматом Comm-B (DF = 20 или 21);

RR 16 используется для запроса передачи инициируемого бортом сообщения Comm-B;

RR 17 используется для запроса сообщения о возможностях линии передачи данных, как предусмотрено в Б.12.10.2.2;

RR 18 используется для запроса опознавательного индекса воздушного судна, как предусмотрено в Б.12.9;

19—31 не назначаются.

Примечание — Коды 19—31 резервируются для таких видов применения, как линия передачи данных, бортовые системы предупреждения столкновений (БСПС).

Б.12.1.3 DI: опознавание указателя. Данное 3-битное (14—16) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вверх», должно определять структуру поля SD (Б.12.1.4).

Кодирование:

0 означает, что SD не назначено, за исключением подполя IIS;

1 означает, что SD содержит управляющую информацию для работы с группой станций и передачи сообщений;

2 означает, что SD содержит управляющие данные для расширенного сквиттера;

3 означает, что SD содержит информацию блокировки, радиовещательную информацию и управляющую информацию GICB для работы группы станций SI;

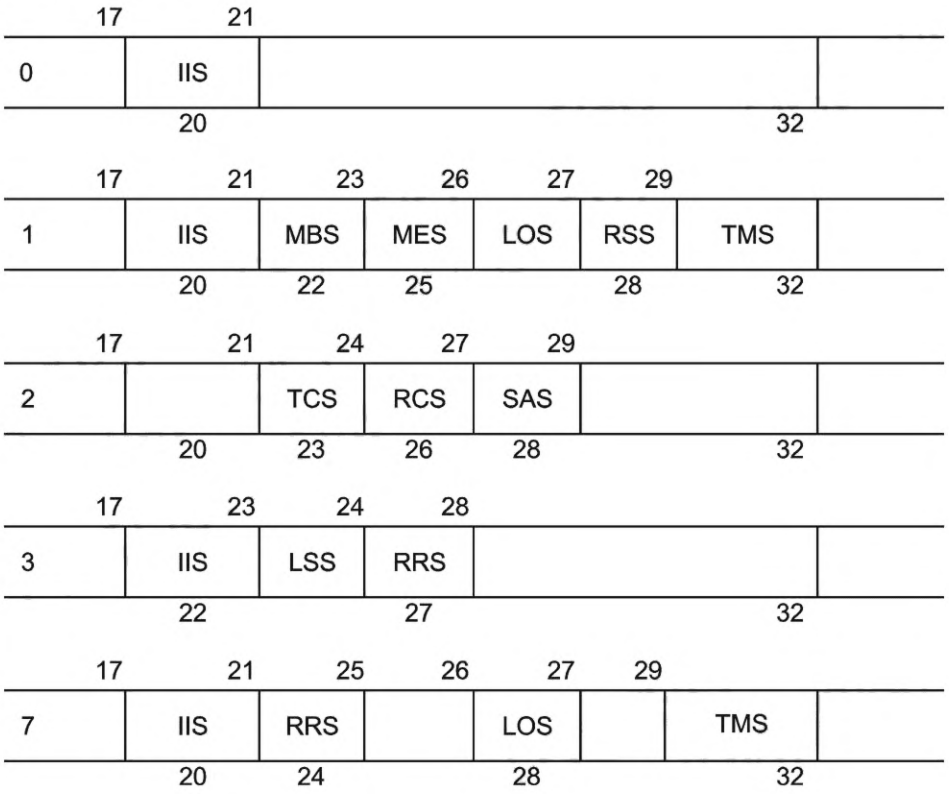
4—6 означает, что SD не назначено;

7 означает, что SD содержит запрос считывания расширенных данных и управляющую информацию для работы с группой станций и передачи сообщений.

Б.12.1.4 SD: специальный указатель. Данное 16-битное (17—32) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вверх», должно содержать управляющие коды, которые зависят от кода, содержащегося в поле DI.

Примечание — Поле специального указателя (SD) предназначено для передачи наземной станцией приемоответчику управляющей информации для работы с группой станций, блокировки и передачи сообщений.

Код DI Структура поля SD



Б.12.1.4.1 Подполя поля SD. Поле SD должно содержать следующую информацию:

а) Если код DI = 0,1 или 7:

IIS: данное 4-битное (17—20) подполе идентификатора запросчика содержит назначенный код идентификатора запросчика;

б) Если код DI = 0:

биты 21—32 не назначены;

в) Если код DI = 1:

MBS: данное 2-битное (21, 22) подполе Comm-B для группы станций имеет следующие коды:

0 означает, что никаких действий, связанных с Comm-B, не требуется;

1 означает запрос о резервировании инициируемого бортом Comm-B;

2 означает окончание Comm-B;

3 не назначено.

MES: данное 3-битное (23—25) подполе ELM для группы станций содержит команды резервирования и окончания для ELM в следующем виде:

0 означает, что никаких действий, связанных с ELM, не требуется;

1 означает запрос о резервировании приема ELM по линии связи «вверх»;

2 означает окончание ELM, передаваемого по линии связи «вверх»;

3 означает запрос о резервировании передачи ELM по линии связи «вниз» (Б.12.10.1.1);

4 означает окончание ELM, передаваемого по линии связи «вниз»;

5 означает запрос о резервировании приема ELM по линии связи «вверх» и окончание ELM, передаваемого по линии связи «вниз»;

6 означает окончание ELM, передаваемого по линии связи «вверх», и запрос о резервировании передачи ELM по линии связи «вниз»;

7 означает окончание ELM, передаваемого по линии связи «вверх», и ELM, передаваемого по линии связи «вниз».

RSS: данное 2-битное (27, 28) подполе состояния резервирования содержит команду приемоответчику передать в поле UM информацию о состоянии резервирования. Назначены следующие коды:

0 означает отсутствие запроса;

1 означает команду передать в поле UM информацию о состоянии резервирования Comm-B;

2 означает команду передать в поле UM информацию о состоянии резервирования приема ELM по линии связи «вверх»;

3 означает команду передать в поле UM информацию о состоянии резервирования передачи ELM по линии связи «вниз»;

г) Если код DI = 1 или 7:

LOS: данное 1-битное (26) подполе блокировки при установке на 1 означает команду о блокировке группы станций от запросчика, указанного в IIS. Установка LOS на 0 используется для обозначения того, что никакого изменения состояния блокировки не требуется;

TMS: данное 4-битное (29—32) подполе тактического сообщения содержит управляющую информацию для передачи сообщений, используемую бортовым электронным оборудованием линии передачи данных;

д) Если код DI = 7:

RSS: данное 4-битное (21—24) подполе запроса ответа в SD сообщает код BDS2 запрашиваемого ответа Comm-B. Биты 25, 27 и 28 не назначены;

е) Если код DI = 2:

TCS: данное 3-битное (21—23) подполе управления типом в SD управляет состоянием «воздушное судно на земле», о котором сообщает приемоответчик. Назначены следующие коды:

0 означает отсутствие команды относительно состояния «воздушное судно на земле»;

1 означает команду на установку состояния «воздушное судно на земле» и передачу сообщения о нем в течение следующих 15 с;

2 означает команду на установку состояния «воздушное судно на земле» и передачу сообщения о нем в течение следующих 60 с;

3 означает аннулирование команды относительно состояния «воздушное судно на земле»;

4—7 не назначены.

Приемоответчик способен принимать новую команду на установку или аннулирование состояния «воздушное судно на земле», даже если время действия предыдущей команды еще не истекло.

Примечание — Аннулирование команды относительно состояния «воздушное судно на земле» означает, что определение состояния воздушного судна в вертикальной плоскости вновь осуществляется по методу, используемому воздушным судном для этой цели. Это не означает команду изменить состояние в вертикальной плоскости.

RCS: данное 3-битное (24—26) подполе управления частотой передачи в SD управляет частотой передачи приемоответчиком сквиттера в формате «местонахождение воздушного судна на земле». Это подполе не оказывает влияния на частоту передачи приемоответчиком сквиттера в формате «местонахождение воздушного судна в воздухе». Назначены следующие коды:

0 означает отсутствие команды относительно частоты передачи расширенного сквиттера местонахождения воздушного судна на земле;

1 означает команду передавать расширенный сквиттер местонахождения воздушного судна на земле с высокой частотой в течение 60 с;

2 означает команду передавать расширенный сквиттер местонахождения воздушного судна на земле с низкой частотой в течение 60 с;

3 означает команду подавлять все более длительные сквиттеры местонахождения воздушного судна на земле в течение 60 с;

4 означает команду подавлять все более длительные сквиттеры местонахождения воздушного судна на земле в течение 120 с;

5—7 не назначены.

SAS: данное 2-битное (27—28) подполе наземной антенны в SD управляет выбором разнесенных антенн приемоответчиков, которые используются для передачи приемоответчиком расширенного сквиттера в формате «местонахождение воздушного судна на земле» и передачи сквиттера обнаружения, когда приемоответчик сообщает о нахождении воздушного судна на земле. Это подполе не оказывает влияния на выбор приемоответчиком разнесенных антенн при передаче типа сообщения «местонахождение воздушного судна в воздухе». Назначены следующие коды:

0 означает отсутствие команды относительно антенны;

1 означает команду использовать поочередно верхнюю и нижнюю антенны в течение 120 с;

2 означает команду использовать нижнюю антенну в течение 120 с;

3 означает команду перейти в режим по умолчанию.

Примечание — Верхняя антенна используется в режиме по умолчанию;

ж) Если код DI = 3:

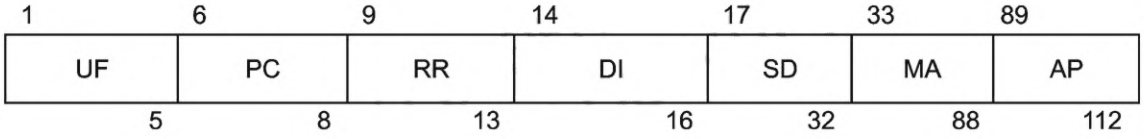
SIS: 6-битное (17—22) подполе идентификатора наблюдения в SD содержит присвоенный запросчику код идентификатора наблюдения.

LSS: 1-битное (23) подполе наблюдения в режиме блокировки при установке на 1 означает команду блокировки в условиях работы группы станций от запросчика, указанного в SIS. При установке на 0 LSS означает отсутствие команды на изменение состояния блокировки.

RRS: 4-битное (24—27) подполе запроса ответа в SD содержит код BDS2 запрашиваемого регистра GICB. Биты 28—32 не назначены.

Б.12.1.4.2 Обработка полей PC и SD. Если код DI = 1, обработка поля PC должна завершаться до обработки поля SD.

Б.12.2 Запрос данных о высоте с использованием сообщений Comm-A, формат 20 сигнала по линии связи «вверх»:



Формат данного запроса должен состоять из следующих полей:

UF — формат сигнала по линии связи «вверх»;

PC — протокол;

RR — запрос ответа;

DI — опознавание указателя;

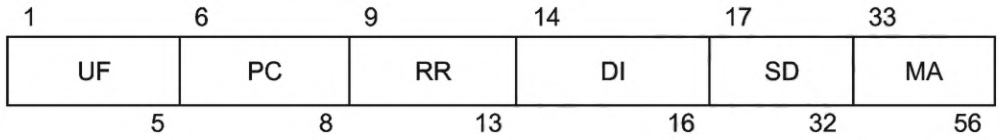
SD — специальный указатель;

MA — сообщение, Comm-A;

AP — адрес/четность.

Б.12.2.1 MA: сообщение, Comm-A. Данное 56-битное (33—88) поле должно содержать сообщение по линии передачи данных для воздушного судна.

Б.12.3 Запрос опознавания в режиме наблюдения, формат 5 сигнала по линии связи «вверх»:



Формат данного запроса должен состоять из следующих полей:

UF — формат сигнала по линии связи «вверх»;

PC — протокол;

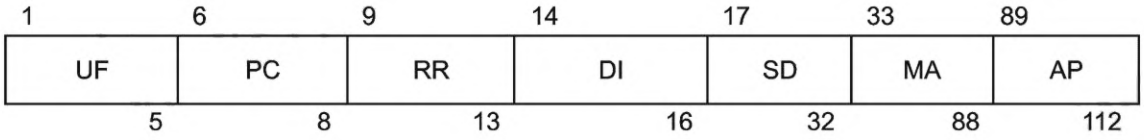
RR — запрос ответа;

DI — опознавание указателя;

SD — специальный указатель;

AP — адрес/четность;

Б.12.4 Запрос опознавания с использованием сообщения Comm-A, формат 21 сигнала по линии связи «вверх»:



Формат данного запроса состоит из следующих полей:

UF — формат сигнала по линии связи «вверх»;

PC — протокол;

RR — запрос ответа;

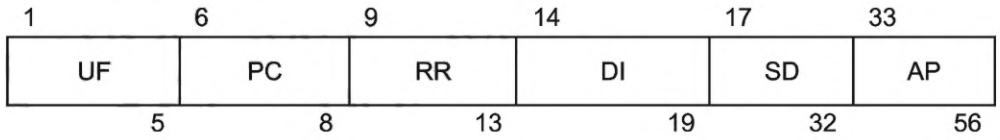
DI — опознавание указателя;

SD — специальный указатель;

MA — сообщение, Comm-A;

AP — адрес/четность.

Б.12.5 Ответ с данными о высоте в режиме наблюдения, формат 4 сигнала по линии связи «вниз»:



Данный ответ направляется при получении запроса UF 4 или 20 со значением поля RR менее 16. Формат данного ответа состоит из следующих полей:

DF — формат сигнала по линии связи «вниз»;

FS — полетный статус;

DR — запрос по линии связи «вниз»;

UM — служебное сообщение;

AC — код высоты;

AP — адрес/четность.

Б.12.5.1 FS: полетный статус. Данное 3-битное (6—8) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», содержит следующую информацию:

Кодирование:

0 означает отсутствие тревожной сигнализации и SPI, воздушное судно находится в воздухе;

1 означает отсутствие тревожной сигнализации и SPI, воздушное судно находится на земле;

2 означает наличие тревожной сигнализации, отсутствие SPI, воздушное судно находится в воздухе;

3 означает наличие тревожной сигнализации, отсутствие SPI, воздушное судно находится на земле;

4 означает наличие тревожной сигнализации и SPI, воздушное судно находится в воздухе или на земле;

5 означает отсутствие тревожной сигнализации и наличие SPI, воздушное судно находится в воздухе или на земле;

6 зарезервировано;

7 не назначено.

Примечание — Условия, вызывающие тревожную сигнализацию, приведены в Б.12.10.1.1.

Б.12.5.2 DR: запрос по линии связи «вниз». Данное 5-битное (9—13) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», содержит запросы с целью передачи информации по линии связи «вниз».

Кодирование:

0 означает отсутствие запроса по линии связи «вниз»;

1 означает запрос на передачу сообщения Comm-B;

2 зарезервировано для БСПС;

3 зарезервировано для БСПС;

4 означает наличие всенаправленного сообщения Comm-B 1;

5 означает наличие всенаправленного сообщения Comm-B 2;

6 зарезервировано для БСПС;

7 зарезервировано для БСПС;

8—15 Не назначены;

16—31 См. протокол передачи ELM по линии связи «вниз».

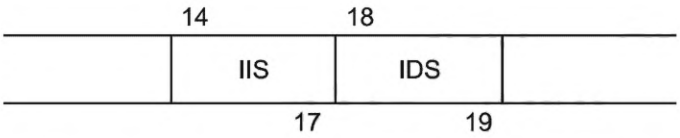
Коды 1—15 имеют преимущество перед кодами 16—31.

Примечание — Предоставляемое кодам 1—15 преимущество позволяет посредством объявления о наличии сообщения Comm-B прервать объявление о передаче сообщения ELM по линии связи «вниз». Таким образом, приоритет отдается объявлению более короткого сообщения.

Б.12.5.3 UM: служебное сообщение. Данное 6-битное (14—19) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», содержит информацию о статусе сообщений приемоответчика, как указано в Б.12.1.4.1 и Б.12.5.3.1.

Б.12.5.3.1 Подполя в UM для протоколов в условиях работы группы станций

Структура поля U:



Если запрос в режиме наблюдения или запрос Comm-A (UF равно 4, 5, 20, 21) содержит DI = 1 и RSS, отличное от 0, то в поле UM ответа приемоответчиком должны включаться следующие подполя:

IIS: данное 4-битное (14—17) подполе идентификатора запросчика должно содержать идентификатор запросчика, который резервируется для связи в условиях работы группы станций;

IDS: данное 2-битное (18, 19) подполе указателя идентификатора должно сообщать о типе резервирования, сделанного запросчиком, указанным в IIS.

Назначаются следующие коды:

0 означает отсутствие информации;

1 означает, что IIS содержит код II Comm-B;

2 означает, что IIS содержит код II Comm-C;

3 означает, что IIS содержит код II Comm-D.

Б.12.5.3.2 Состояние резервирования в условиях работы группы станций. Если в запросе не оговаривается содержание UM (когда DI = 0 или 7 или когда DI = 1 и RSS = 0), то идентификатор запросчика ВРЛ, который в данный момент зарезервирован для доставки Comm-B в условиях работы группы станций, должен передаваться в подполе IIS вместе с кодом 1 в подполе IDS.

Если в запросе не оговаривается содержание UM и не имеется текущего резервирования Comm-B, то идентификатор запросчика ВРЛ, который в данный момент зарезервирован для приема ELM по линии связи «вниз», при наличии такого ELM должен передаваться в подполе IIS вместе с кодом 3 в подполе IDS.

Б.12.5.4 AC: код высоты. Данное 13-битное (20—32) поле должно содержать данные о высоте, закодированные следующим образом:

а) бит 26 обозначается как бит M и равняется 0, если информация о высоте представляется в футах. M, равный 1, резервируется для указания того, что информация о высоте представляется в метрических единицах;

б) если M равен 0, бит 28 обозначается как бит Q. Q, равный 0, используется для указания того, что информация о высоте представляется с шагом квантования 100 фут. Q, равный 1, означает, что информация о высоте представляется с шагом квантования 25 фут;

в) если бит M (бит 26) и бит Q (бит 28) равны 0, то высота кодируется по типу ответов в режиме C. Начиная с бита 20, составляется следующая последовательность: C1, A1,C2, A2, C4, A4, 0, B1, 0, B2, D2, B4, D4;

г) если бит M равен 0 и бит Q равен 1, то 11-битное поле, составляемое битами 20—25, 27 и 29—32, представляет собой поле с двоичным кодированием, причем самый младший бит (LSB) равен 25 фут. Двоичное значение положительного целого десятичного N кодируется для представления информации о барометрической высоте в диапазоне [(25 N – 1,000) плюс или минус 12,5 фут]. Кодирование, предусмотренное в перечислении в) Б.13.5.4, используется для представления информации о барометрической высоте выше 50 187,5 фут.

Примечания

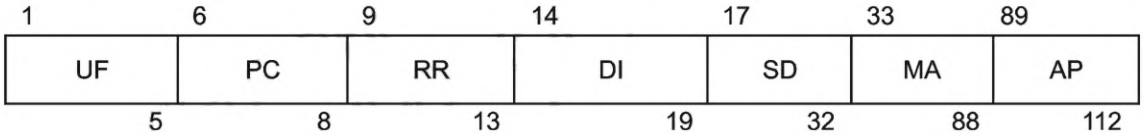
1 Данный метод кодирования рассчитан лишь на значения от минус 1000 фут до плюс 50 175 фут.

2 Самым старшим битом (MSB) в данном поле является бит 20;

д) если бит M равен 1, то 12-битное поле, представленное битами 20—25 и 27—31, резервируется для кодирования информации о высоте в метрических единицах;

е) если информация о высоте отсутствует или установлено, что данные о высоте являются недействительными, то в каждом из 13 битов поля AC передается 0.

Б.12.6 Ответ с данными о высоте в сообщении Comm-B, формат 20 сигнала по линии связи «вниз».



Данный ответ передается при получении запроса UF 4 или 20 со значением поля RR более 15. Формат данного ответа состоит из следующих полей:

DF — формат сигнала по линии связи «вниз»;

FS — полетный статус;

DR — запрос по линии связи «вниз»;

UM — служебное сообщение;

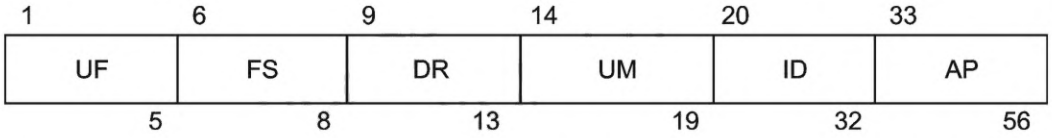
AC — код высоты;

MB — сообщение, Comm-B;

AP — адрес/четность.

Б.12.6.1 MB: сообщение, Comm-B. Данное 56-битное (33—88) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», должно использоваться для передачи на землю сообщений по линии передачи данных.

Б.12.7 Ответ опознавания в режиме наблюдения, формат 5 сигнала по линии передачи данных «вниз».



Данный ответ направляется при получении запроса UF 5 или 21 со значением поля RR менее 16. Формат данного ответа состоит из следующих полей:

DF — формат сигнала по линии связи «вниз»;

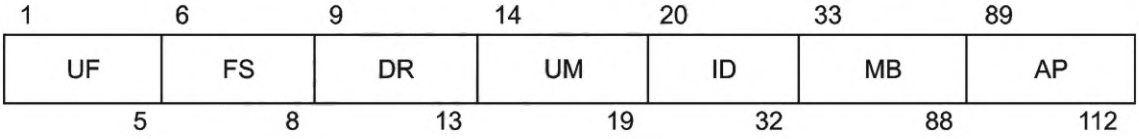
FS — полетный статус;

DR — запрос по линии связи «вниз»;

UM — служебное сообщение;
ID — опознавание;
AP — адрес/четность.

Б.12.7.1 ID: опознавание (код режима A). Данное 13-битное (20—32) поле содержит код опознавания воздушного судна, соответствующий схеме ответов в режиме A, определенной в 3.1.1.6. Начиная с бита 20 составляется следующая последовательность: C1, A1, C2, A2, C4, A4, 0, B1, D1, B2, D2, B4, D4.

Б.12.8 Ответ опознавания в сообщении Comm-B, формат 21 сигнала по линии «вниз».



Данный ответ направляется при получении запроса UF 5 или 21 со значением поля RR более 15. Формат данного ответа состоит из следующих полей:

DF — формат сигнала по линии связи «вниз»;
FS — состояние полета;
DR — запрос по линии связи «вниз»;
UM — служебное сообщение;
ID — опознавание:
MB — сообщение, Comm-B;
AP — адрес/четность.

Б.12.9 Протоколы блокировки

Б.12.9.1 Блокировка общего вызова в условиях работы группы станций

Примечание — Протокол блокировки в условиях работы группы станций предотвращает ситуации, при которых обнаружение приемоответчика одной наземной станцией оказывается невозможным из-за команд блокировки от соседней наземной станции, имеющей перекрывающую зону действия.

Б.12.9.1.1 Команда блокировки в условиях работы группы станций должна передаваться в поле SD. Команда блокировки для кода II передается в SD при DI = 1 или DI = 7. Команда блокировки II должна отображаться с помощью кода LOS, равного 1, и наличием ненулевого идентификатора запросчика в подполе IIS поля SD. Команда блокировки для кода SI должна передаваться в SD при DI = 3. Блокировка SI должна отображаться с помощью кода LSS, равного 1, и наличием ненулевого идентификатора запросчика в подполе SIS поля SD. После того как приемоответчик признал запрос, содержащий команду блокировки для условий работы группы станций, данный приемоответчик должен блокировать (то есть не признавать) любые запросы общего вызова только в режиме S, которые содержат идентификатор запросчика, передавшего команду блокировки. Блокировка действует в течение интервала T_L с момента последнего признания запроса, содержащего команду блокировки для условий работы группы станций. Блокировка в условиях работы группы станций не должна препятствовать признанию запроса общего вызова только в режиме S, содержащего коды PR с 8 по 12. Если команда блокировки (LOS = 1) получена вместе с IIS = 0, то она рассматривается как неизбирательная блокировка общего вызова (Б.12.9.1.2).

Примечания

1 Пятнадцать запросчиков могут посылать независимые команды блокировки II для условий работы группы станций. Кроме того, 63 запросчика могут посылать независимые команды блокировки SI. Время передачи каждой из этих команд блокировки должно устанавливаться отдельно.

2 Блокировка для условий работы группы станций (при которой используются только ненулевые коды II) не влияет на реагирование приемоответчика на запросы общего вызова только в режиме S, содержащие код II, равный 0, или на запросы общего вызова в режиме A/C/S.

Б.12.9.1.2 Неизбирательная блокировка общего вызова

Примечания

1 В тех случаях, когда нет необходимости в протоколе блокировки кодов II для условий работы группы станций (например, отсутствует перекрытие зоны действия или обеспечивается координация работы наземных станций с помощью средств связи «земля — земля»), может использоваться протокол неизбирательной блокировки. После получения запроса, содержащего код 1 в поле PC, приемоответчик должен блокировать (то есть не признавать) запросы общего вызова двух типов:

а) общий вызов только в режиме S (UF = 11) с II, равным 0;
б) общий вызов в режиме A/C/S, предусмотренный в Б.4.1.

Данное условие блокировки действует в течение интервала TD с момента последнего получения команды. Неизбирательная блокировка не должна препятствовать признанию запросов общего вызова только в режиме S, содержащих коды PR с 8 по 12.

2 Неизбирательная блокировка не должна влиять на реагирование приемоответчика на запросы общего вызова только в режиме S, содержащие II, не равный 0.

Б.12.10 ВРЛ должен обеспечивать прием протоколов основных данных.

Б.12.10.1 Протокол полетного статуса. Полетный статус сообщается в поле FS.

Б.12.10.1.1 Тревожная сигнализация. В поле FS передается тревожная сигнализация, если пилот изменяет код опознавания в режиме А, передаваемый в ответах режима А и в форматах сигналов DF = 5 и DF = 21 по линии связи «вниз».

Постоянная тревожная сигнализация. Тревожная сигнализация сохраняется, если код опознавания в режиме А изменяется на 7500, 7600 или 7700.

Временная тревожная сигнализация. Тревожная сигнализация является временной и аннулируется спустя T_C секунд, если код опознавания в режиме А изменяется на значение, отличное от 7500, 7600 или 7700. Интервал T_C повторно инициируется и продолжается в течение T_C секунд после того, как функция приемоответчика приняла какое-либо изменение.

Примечание — Это повторное инициирование выполняется в целях обеспечения того, чтобы наземный запросчик получил желательный код опознавания в режиме А до того, как будут аннулированы условия срабатывания тревожной сигнализации.

Прекращение постоянной тревожной сигнализации. Постоянная тревожная сигнализация прекращается и заменяется временной тревожной сигнализацией, если код опознавания в режиме А устанавливается на значение, отличное от 7500, 7600 или 7700.

Б.12.10.1.2 Сообщение о нахождении на земле. Сообщение о том, что воздушное судно находится на земле, передается в поле CA (Б.11.2.2.1), в поле FS (Б.12.5.1) и в поле VS. Если имеется сопряженное с приемоответчиком устройство автоматического формирования данных о нахождении воздушного судна на земле (например, по нагрузке на колеса или используя концевой выключатель), оно используется как основа для представления данных о состоянии «на земле». Если такое сопряженное с ответчиком устройство отсутствует, то коды FS и VS указывают, что воздушное судно находится в воздухе, а поле CA указывает, что воздушное судно находится либо в воздухе, либо на земле (CA = 6).

Б.12.10.1.3 Специальная индикация положения (SPI). При работе в режиме ручного управления приемоответчики режима S передают в поле FS и в подполе статуса наблюдения (SSS) импульс, эквивалентный специальному импульсу индикации положения (SPI). Этот импульс передается в течение T_L секунд с момента его генерации.

Б.12.10.2 Протокол сообщения данных о возможностях. Структура данных и содержание регистров сообщений о возможности использования линии передачи данных реализуются таким образом, чтобы обеспечивалась интероперабельность:

Примечание — Информация о возможностях воздушного судна передается в специальных полях, определенных в последующих пунктах.

Б.12.10.2.1 Сообщение о возможностях. Данное трехбитовое поле CA (возможности), содержащееся в ответе на запрос общего вызова (DF = 11), сообщает об основных возможностях приемоответчика в режиме S, как указывается в Б.11.2.2.1.

Б.12.10.2.2 Сообщение о возможности использования линии передачи данных. Сообщение о возможности использования линии передачи данных обеспечивает запросчика информацией о возможности оборудования с режимом S использовать линию передачи данных.

Примечание — Сообщение о возможности использования линии передачи данных содержится в регистре 10_{16}, при этом, если возникнет необходимость в продолжении передачи, могут использоваться регистры 11_{16}—16_{16}.

Извлечение и подполя в MB для сообщения о возможности использования линии передачи данных

Извлечение сообщения о возможности использования линии передачи данных, содержащегося в регистре 10_{16}. Данное сообщение принимается в виде инициированного землей ответа Comm-B на запрос, содержащий RR, равное 17, и DI, не равное 7, или DI, равное 7, и RRS, равное 0.

Источники сообщений о возможности использования линии передачи данных. Сообщения о возможности использования линии передачи данных содержат информацию о возможностях, предоставляемую приемоответчиком, ADLP и блоком БСПС. В случае потери входных данных, предоставляемых внешними источниками, приемоответчик обнуляет соответствующие биты в сообщении, касающемся линии передачи данных.

Сообщение о возможности использования линии передачи данных содержит информацию, которая хранится в регистре 10_{16} приемоответчика.

Номер версии подсети режима S содержит информацию, обеспечивающую функциональную совместимость с бортовым оборудованием ранних выпусков.

Номер версии подсети режима S указывает на то, что все реализуемые функции подсети отвечают требованиям указанного номера версии. Номер версии подсети режима S устанавливается на значение, не равное 0, если установлены, по крайней мере, одно DTE или специальная услуга режима S.

Примечание — Номер версии не указывает на то, что все возможные функции этой версии реализованы.

Б.12.10.2.3 Сообщение о возможности общего использования GICB. Информация об услугах GICB общего использования, которая активно обновляется, указывается в регистре 1716 приемоответчика.

Б.12.11 Протоколы сообщений стандартной длины

Б.12.11.1 Comm-A. Запросчик должен включать сообщение Comm-A в поле MA запроса UF = 20 или 21.

Б.13 Частота повторения запроса. В запросчиках с режимом S при всех режимах запроса должны использоваться наименьшие практически возможные частоты запросов.

Примечание — Точные азимутальные данные при низких частотах запроса могут быть получены за счет применения моноимпульсных методов.

Б.13.1 Частота повторения запроса общего вызова в режимах A/C/S, используемая для обнаружения, должна составлять менее 250 раз в секунду. Эта частота применяется также в случае спаренных запросов общего вызова только в режиме S и только в режимах A/C, используемых для обнаружения в условиях работы группы станций.

Б.14 Запросы в режиме S, требующие ответа, должны передаваться единичному воздушному судну только с интервалом менее 400 мкс.

Б.15 Частота передачи избирательных запросов

Б.15.1 Для всех запросчиков режима S частота передачи избирательных запросов должна составлять:

а) менее 2400 раз в секунду с усреднением за период в 40 мс;

б) менее 480 раз в пределах любого сектора с усреднением за период в 1 с.

Б 15.2 Кроме того, частота передачи избирательных запросов для запросчика режима S, зона действия которого перекрывает боковые лепестки любого другого запросчика режима S, должна составлять:

а) менее 1200 раз в секунду с усреднением за период в 4 с;

б) менее 1800 раз в секунду с усреднением за период в 1 с;

Примечание — Характерное минимальное расстояние, обеспечивающее разнесение боковых лепестков запросчиков, составляет 35 км.

Б.16 Выходная мощность запросчика в пассивном режиме

Когда передатчик запросчика не передает запрос, эффективная излучаемая мощность не должна превышать 5 дБмВт на любой частоте от 960 до 1215 МГц.

Примечание — Данное ограничение гарантирует, что воздушные суда, пролетающие вблизи от запросчика [вплоть до 1,85 км (1 м. миля)], не будут принимать помехи, которые препятствовали бы другому запросчику отслеживать эти воздушные суда. В некоторых случаях имеют значение даже меньшие расстояния между запросчиком и воздушным судном, например при наблюдении в режиме S. В таких случаях может потребоваться дальнейшее ограничение выходной мощности запросчика в пассивном режиме.

Б.17 Излучение незатухающих колебаний не должно превышать 76 дБ ниже уровня 1 Вт.

Б.18 Допуски на передаваемые сигналы. Для обеспечения того, чтобы сигнал в пространстве принимался приемоответчиком согласно положениям Б.12.1—Б.12.5, допуски на передаваемый сигнал соответствуют приведенным в таблице Б.5.

Таблица Б.5

Функция	Допуск
Длительность импульсов P_1, P_2, P_3, P_4, P_5	± 0,09 мкс
Длительность импульса P_6	± 0,20 мкс
Положение импульсов P_1 — P_3	± 0,18 мкс
Положение импульсов P_1 — P_2	± 0,10 мкс
Положение импульсов P_3 — P_4	± 0,04 мкс
Положение импульсов P_1 — P_2	± 0,04 мкс

Окончание таблицы Б.5

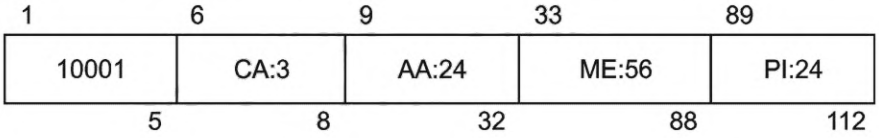
Функция	Допуск
Положение импульса P_2 — синхронное опрокидывание фазы	± 0,04 мкс
Положение импульса P_6 — синхронное опрокидывание фазы	± 0,04 мкс
Положение импульса P_5 — синхронное опрокидывание фазы	± 0,05 мкс
Амплитуда импульса P_3	P_1 ± 0,05 дБ
Амплитуда импульса P_4	P_3 ± 0,05 дБ
Амплитуда импульса P_6	Равна или более P_2 — 0,25 дБ
Время нарастания импульса	0,05 мкс минимум, 0,1 мкс максимум
Время нарастания импульса	0,05 мкс минимум, 0,2 мкс максимум

Б.19 Чувствительность к сигналам, находящимся за пределами полосы пропускания, должна быть по крайней мере на 60 дБ ниже нормальной чувствительности.

Приложение В
(обязательное)

Требования к форматам сигналов DF = 17 и DF = 18

В.1 Формат самогенерируемого сигнала DF = 17 должен состоять из следующих полей:



В.1.1 DF (1—5) — формат сигнала линии связи «вниз», соответствует двоичному коду в первых 5 битах ответа и является дескриптором формата.

В.1.2 CA — возможности, данное 3-битовое поле (6—8) сигнала, передаваемое по линии связи «вниз», содержит кодированное определение возможностей приемоответчика при ведении связи, используется в формате общего вызова, кодируется следующим образом:

0 означает отсутствие возможности ведения связи (только наблюдение) и установление кода 7CA, воздушное судно находится в воздухе или на земле;

1—3 зарезервировано;

4 означает как минимум возможность работы с Comm-A (использование избирательно адресованных запросов) и Comm-B (использование избирательно адресованных ответов) и установления кода 7CA, воздушное судно находится на земле;

5 означает как минимум возможность работы с Comm-A и Comm-B и установления кода 7CA, воздушное судно находится в воздухе;

6 означает как минимум возможность работы с Comm-A и Comm-B и установления кода 7CA, воздушное судно находится в воздухе или на земле;

7 означает, что поле DR ≠ 0 или поле FS = 2, 3, 4 или 5, воздушное судно находится в воздухе или на земле.

В.1.3 AA — объявленный адрес, данное 24-битовое (9—32) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», содержит адрес (объявленный) воздушного судна, который обеспечивает однозначное опознавание судна.

В.1.4 ME — сообщение, более длительный самогенерируемый сигнал, данное 56-битовое (33—88) поле сигнала линии связи «вниз» в DF = 17 используется для радиовещательных сообщений, формат сообщений и поля регистров следующие:

Формат сообщения о местоположении в воздухе

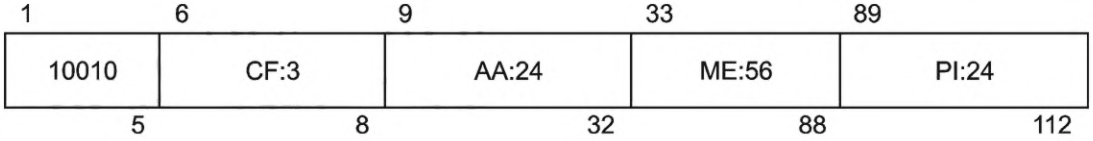
Тип	Набл.	Резерв.	Бар. высота	Резерв.	GPR	Шир.- долг.
(5)	(2)	(1)	(12)	(1)	(1)	(34)

Формат сообщения о местоположении на земле

Тип	Движение	Направление	Резерв.	GPR	Шир.- долг.
(5)	(7)	(7)	(2)	(1)	(34)

В.1.5 PI — четность/идентификатор запросчика. Поле PI кодируется II = 0.

В.2 Формат самогенерируемого сигнала DF = 18 должен состоять из следующих полей:



В.2.1 DF (1—5) — формат сигнала линии связи «вниз», соответствует двоичному коду в первых 5 битах ответа и является дескриптором формата.

B.2.2 CF — управляющее поле, данное 3-битовое поле (6—8) в DF = 18 сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», используется для определения формата 112-битовой передачи, кодируется следующим образом:

0 — АЗН-В;

1—7 — зарезервировано.

B.2.3 AA — объявленный адрес, данное 24-битовое (9—32) поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», содержит адрес (объявленный) воздушного судна, который обеспечивает однозначное опознавание судна.

B.2.4 ME — сообщение, более длительный самогенерируемый сигнал, данное 56-битовое (33—88) поле сигнала линии связи «вниз» в DF = 18 может включать несколько типов самогенерируемого сигнала ES/NT, формат сообщений и поля регистров следующие:

Формат сообщения о местоположении в воздухе

Тип	Набл.	Резерв.	Бар. высота	Резерв.	GPR	Шир.- долг.
(5)	(2)	(1)	(12)	(1)	(1)	(34)

Формат сообщения о местоположении на земле

Тип	Движение	Направление	Резерв.	GPR	Шир.- долг.
(5)	(7)	(7)	(2)	(1)	(34)

B.2.5 PI — четность/идентификатор запросчика. Поле PI кодируется с II или SI = 0.

Приложение Г
(обязательное)

Требования к способам взаимодействия с внешними потребителями

Г.1 Сопряжение и автоматизированное взаимодействие с внешними потребителями информации должно осуществляться с использованием локальной сети типа «Enthernet» в соответствии с протоколами UDP/IP. (Допускается применение протокола TCP для передачи не критичной по времени информации.)

Г.2 Сопряжение и автоматизированное взаимодействие с внешними потребителями на представительском и прикладном (в соответствии с моделью OSI) должно осуществляться в соответствии с набором соответствующих протоколов ASTERIX:

- категория 021 (версии 1.4 или выше) — для передачи донесений АЗН-В;
- категория 023 или 025 (версии 1.2 или выше) — для передачи донесений о техническом состоянии системы АЗН-В;
- категория 247 (версии 1.2 или выше) — для передачи донесений об используемой версии протокола ASTERIX.

Г.3 Донесения, формируемые и передаваемые в соответствии с протоколом ASTERIX cat. 021, должны содержать, по крайней мере, минимальный состав данных, указанных ниже:

- I021/010 Идентификатор источника данных;
- I021/040 Дескриптор донесения о цели;
- I021/070 Код вторичного ответчика режима А (сквок);
- I021/071 Время применимости данных о положении или I021/073 Время приема сообщения о положении;
- I021/075 Время приема сообщения о скорости;
- I021/077 Время передачи донесения;
- I021/080 24-битовый адрес цели;
- I021/090 Индикаторы качества;
- I021/130 Координаты WGS-84;
- I021/145 Эшелон полета;
- I021/150 Воздушная скорость или I021/151 Истинная воздушная скорость или I021/160 Путевая скорость;
- I021/170 Идентификатор цели;
- I021/200 Статус цели;
- I021/210 Версия MOPS (версия промышленного стандарта, которой соответствует бортовое оборудование АЗН-В — для технологии 1090ES).

Г.4 Донесения о статусе системы АЗН-В и статусе обслуживания, формируемые и передаваемые в соответствии с протоколом ASTERIX cat. 023, должны содержать, по крайней мере, минимальный состав данных, указанных ниже:

- I023/000 Тип донесения;
- I023/010 Идентификатор источника данных;
- I023/070 Время суток;
- I023/100 Статус наземной станции.

Г.5 Донесения о статусе системы АЗН-В, формируемые и передаваемые в соответствии с протоколом ASTERIX cat. 025, должны содержать, по крайней мере, минимальный состав данных, указанных ниже:

- I025/000 Тип донесения;
- I025/010 Идентификатор источника данных;
- I025/070 Время суток;
- I025/100 Статус системы и обслуживания.

Г.6 Донесения об используемой версии, формируемые и передаваемые в соответствии с протоколом ASTERIX cat. 247, должны содержать, по крайней мере, минимальный состав данных, указанных ниже:

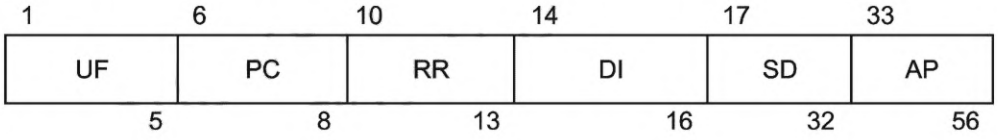
- I247/010 Идентификатор источника данных;
- I247/140 Время суток;
- I247/550 Донесение об используемом номере версии соответствующей категории.

Приложение Д
(обязательное)

Требования к форматам сигналов

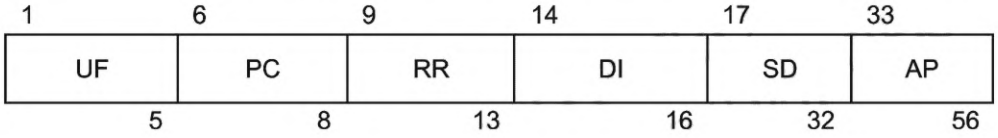
Д.1 Приемопередачи в режиме адресного наблюдения и приемопередачи сообщений стандартной длины

Д.1.1 Наблюдение, запрос данных о высоте, формат 4 сигнала по линии связи «вверх»:



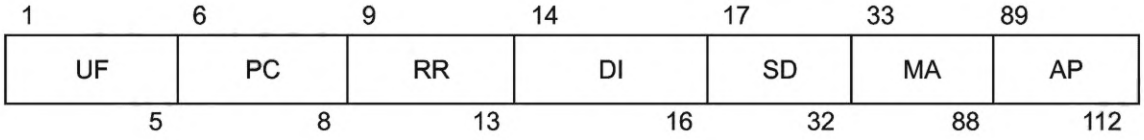
Формат данного запроса должен состоять из следующих полей:
UF — формат сигнала по линии связи «вверх»;
PC — протокол;
RR — запрос ответа;
DI — опознавание указателя;
SD — специальный указатель;
AP — адрес/четность.

Д.1.2 Запрос опознавания в режиме наблюдения, формат 5 сигнала по линии связи «вверх»:



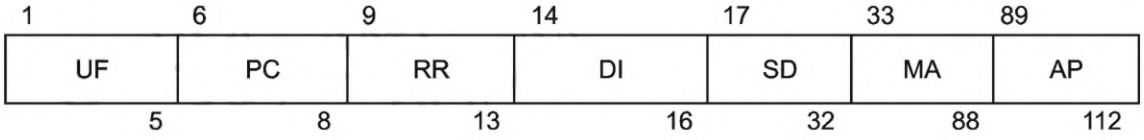
Формат данного запроса должен состоять из следующих полей:
UF — формат сигнала по линии связи «вверх»;
PC — протокол;
RR — запрос ответа;
DI — опознавание указателя;
SD — специальный указатель;
AP — адрес/четность.

Д.1.3 Запрос данных о высоте с использованием сообщений Comm-A, формат 20 сигнала по линии связи «вверх»:



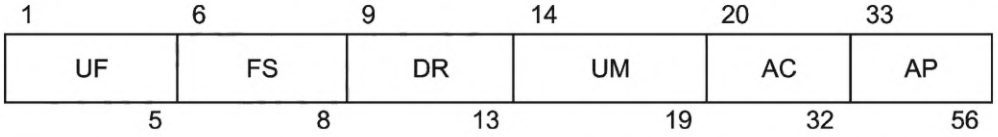
Формат данного запроса должен состоять из следующих полей:
UF — формат сигнала по линии связи «вверх»;
PC — протокол;
RR — запрос ответа;
DI — опознавание указателя;
SD — специальный указатель;
MA — сообщение, Comm-A;
AP — адрес/четность.

Д.1.4 Запрос опознавания с использованием сообщения Comm-A, формат 21 сигнала по линии связи «вверх»:



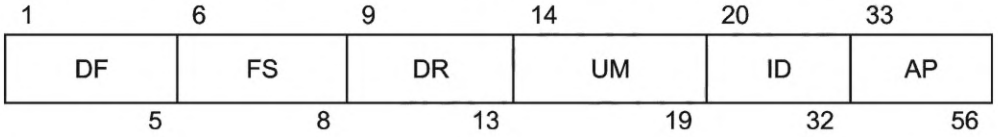
Формат данного запроса состоит из следующих полей:
UF — формат сигнала по линии связи «вверх»;
PC — протокол;
RR — запрос ответа;
DI — опознавание указателя;
SD — специальный указатель;
MA — сообщение, Comm-A;
AP — адрес/четность.

Д.1.5 Ответ с данными о высоте в режиме наблюдения, формат 4 сигнала по линии связи «вниз»:



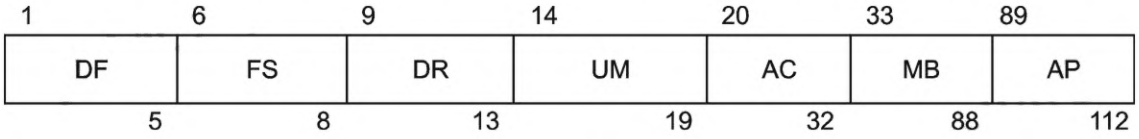
Данный ответ направляется при получении запроса UF 4 или 20 со значением поля RR менее 16. Формат данного ответа состоит из следующих полей:
DF — формат сигнала по линии связи «вниз»;
FS — полетный статус;
DR — запрос по линии связи «вниз»;
UM — служебное сообщение;
AC — код высоты;
AP — адрес/четность.

Д.1.6 Ответ опознавания в режиме наблюдения, формат 5 сигнала по линии передачи данных «вниз»:



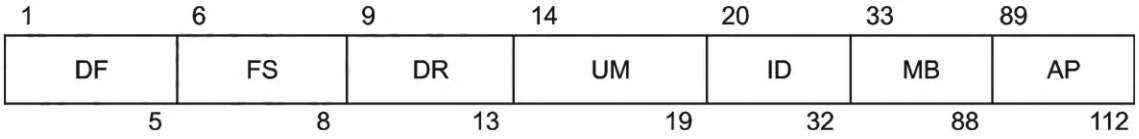
Данный ответ направляется при получении запроса UF 5 или 21 со значением поля RR менее 16. Формат данного ответа состоит из следующих полей:
DF — формат сигнала по линии связи «вниз»;
FS — полетный статус;
DR — запрос по линии связи «вниз»;
UM — служебное сообщение;
ID — опознавание;
AP — адрес/четность.

Д.1.7 Ответ с данными о высоте в сообщении Comm-B, формат 20 сигнала по линии связи «вниз»:



Данный ответ передается при получении запроса UF 4 или 20 со значением поля RR более 15. Формат данного ответа состоит из следующих полей:
DF — формат сигнала по линии связи «вниз»;
FS — полетный статус;
DR — запрос по линии связи «вниз»;
UM — служебное сообщение;
AC — код высоты;
MB — сообщение, Comm-B;
AP — адрес/четность.

Д.1.8 Ответ опознавания в сообщении Comm-B, формат 21 сигнала по линии «вниз»:

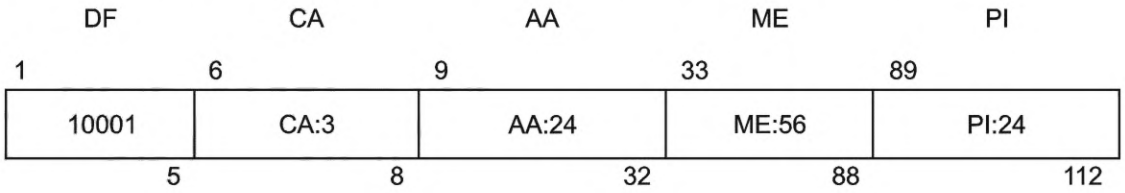


Данный ответ направляется при получении запроса UF 5 или 21 со значением поля RR более 15. Формат данного ответа состоит из следующих полей:

DF — формат сигнала по линии связи «вниз»;
FS — состояние полета;
DR — запрос по линии связи «вниз»;
UM — служебное сообщение;
ID — опознавание:
MB — сообщение, Comm-B;
AP — адрес/четность.

Д.2 Требования к форматам сигналов DF = 17 и DF = 18

Д.2.1 Формат самогенерируемого сигнала DF = 17 должен состоять из следующих полей:



DF — формат сигнала линии связи «вниз», соответствует двоичному коду в первых 5 битах ответа и является дескриптором формата;

CA — возможности, данное 3-битовое поле сигнала, передаваемое по линии связи «вниз», содержит кодированное определение возможностей приемоответчика при ведении связи, используется в формате общего вызова, кодируется следующим образом:

0 означает отсутствие возможности ведения связи (только наблюдение) и установление кода 7CA, воздушное судно находится в воздухе или на земле;

1—3 означает зарезервировано;

4 означает как минимум возможность работы с Comm-A (использование избирательно адресованных запросов) и Comm-B (использование избирательно адресованных ответов) и установления кода 7CA, воздушное судно находится на земле;

5 означает как минимум возможность работы с Comm-A и Comm-B и установления кода 7CA, воздушное судно находится в воздухе;

6 означает как минимум возможность работы с Comm-A и Comm-B и установления кода 7CA, воздушное судно находится в воздухе или на земле;

7 означает, что поле DR ≠ 0 или поле FS = 2, 3, 4 или 5, воздушное судно находится в воздухе или на земле.

AA — объявленный адрес, данное 24-битовое поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», содержит адрес (объявленный) воздушного судна, который обеспечивает однозначное опознавание судна.

ME — сообщение, более длительный самогенерируемый сигнал, данное 56-битовое поле сигнала линии связи «вниз» в DF=17 используется для радиовещательных сообщений, формат сообщений и поля регистров следующие:

Формат сообщения о местоположении в воздухе

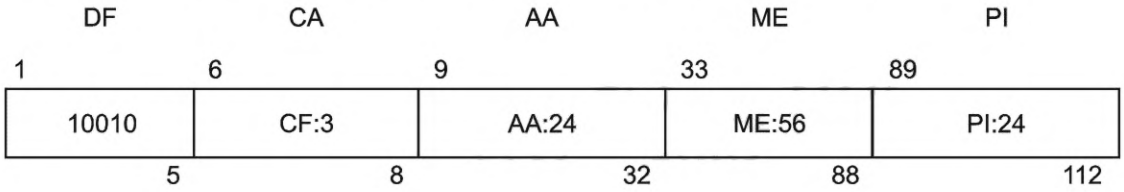
Тип	Набл.	Резерв.	Бар. высота	Резерв.	GPR	Шир.- долг.
(5)	(2)	(1)	(12)	(1)	(1)	(34)

Формат сообщения о местоположении на земле

Тип	Движение	Направление	Резерв.	GPR	Шир.- долг.
(5)	(7)	(7)	(2)	(1)	(34)

PI — четность/идентификатор запросчика. Поле PI кодируется II = 0.

Д.2.2 Формат самогенерируемого сигнала DF = 18 должен состоять из следующих полей:



DF — формат сигнала линии связи «вниз», соответствует двоичному коду в первых 5 битах ответа и является дескриптором формата.

CF — управляющее поле, данное 3-битовое поле в DF-18 сигнала, передаваемое по линии связи «вниз», используется для определения формата 112-битовой передачи, кодируется следующим образом:

0 — АЗН-В;

1—7 — зарезервировано.

AA — объявленный адрес, данное 24-битовое поле сигнала, передаваемого по линии связи «вниз», содержит адрес (объявленный) воздушного судна, который обеспечивает однозначное опознавание судна.

ME — сообщение, более длительный самогенерируемый сигнал, данное 56-битовое поле сигнала линии связи «вниз» в DF = 18 может включать несколько типов самогенерируемого сигнала ES/NT, формат сообщений и поля регистров следующие:

Формат сообщения о местоположении в воздухе

Тип	Набл.	Резерв.	Бар. высота	Резерв.	GPR	Шир.- долг.
(5)	(2)	(1)	(12)	(1)	(1)	(34)

Формат сообщения о местоположении на земле

Тип	Движение	Направление	Резерв.	GPR	Шир.- долг.
(5)	(7)	(7)	(2)	(1)	(34)

PI — четность/идентификатор запросчика. Поле PI кодируется с II или SI = 0.

Приложение Е
(обязательное)

Требования к характеристикам сигналов

Е.1 Требования к характеристикам ответных сигналов приемоответчиков режимов A/C на частотах (1090 ± 3) МГц

Е.1.1 Функция ответа обеспечивается путем передачи сигнала, состоящего из двух координатных импульсов с интервалом 20,3 мкс, в качестве самого элементарного кода.

Е.1.2 Информационные импульсы, имеющие интервалы с приращением 1,45 мкс начиная с первого координатного импульса. Обозначение и положение этих информационных импульсов приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 — Обозначение и положение информационных импульсов

Импульсы	Положение, мкс	Импульсы	Положение, мкс
C1	1,45	B1	11,60
A1	2,90	D1	13,05
C2	4,35	B2	14,50
A2	5,80	D2	15,95
C4	7,25	B4	17,40
A4	8,70	D4	18,85
X	10,15	—	—

Е.1.3 Помимо информационных импульсов излучается специальный импульс индикации положения, однако это происходит только в результате выбора вручную (пилотом). При передаче этот импульс следует с интервалом 4,35 мкс за последним координатным импульсом только ответов в режиме А.

Е.1.4 Все ответные импульсы имеют длительность (0,45 ± 0,1) мкс, время нарастания от 0,05 до 0,1 мкс и время спада от 0,05 до 0,2 мкс. Изменение амплитуды одного импульса по отношению к любому другому в серии ответных импульсов не превышает 1 дБ.

Е.1.5 Допуск на интервал между импульсами для каждого импульса (включая последний координатный импульс) по отношению к первому координатному импульсу группы составляет ± 0,10 мкс. Допуск на интервал между импульсами для специальных импульсов индикации положения по отношению к последующему координатному импульсу группы ответа составляет ± 0,10 мкс. Допуск на интервал между импульсами для любого импульса группы ответа по отношению к любому другому импульсу (за исключением первого координатного импульса) не превышает ± 0,15 мкс.

Е.1.6 Кодовое обозначение состоит из цифр от 0 до 7 включительно и из суммы подстрочных индексов номеров импульсов, приведенных в таблице Е.2.

Таблица Е.2 — Подстрочные индексы номеров импульсов

Цифра	Группа импульсов
Первая (наиболее значимая)	A
Вторая	B
Третья	C
Четвертая	D

Е.2 Требования к характеристикам ответных сигналов приемоответчиков с режимом S на частоте (1090 ± 1) МГц

Е.2.1 Спектр ответа в режиме S относительно несущей частоты не превышает предельные значения, указанные в таблице Е.3.

Таблица Е.3 — Предельные значения спектра ответа в режиме S

Расстройка относительно несущей частоты, МГц, не более	Ослабление относительно уровня несущей частоты, дБ, не более
± 1,3	3
± 7	20
± 23	40
± 78	60

Е.2.2 Для передачи ответа используется вертикальная поляризация.

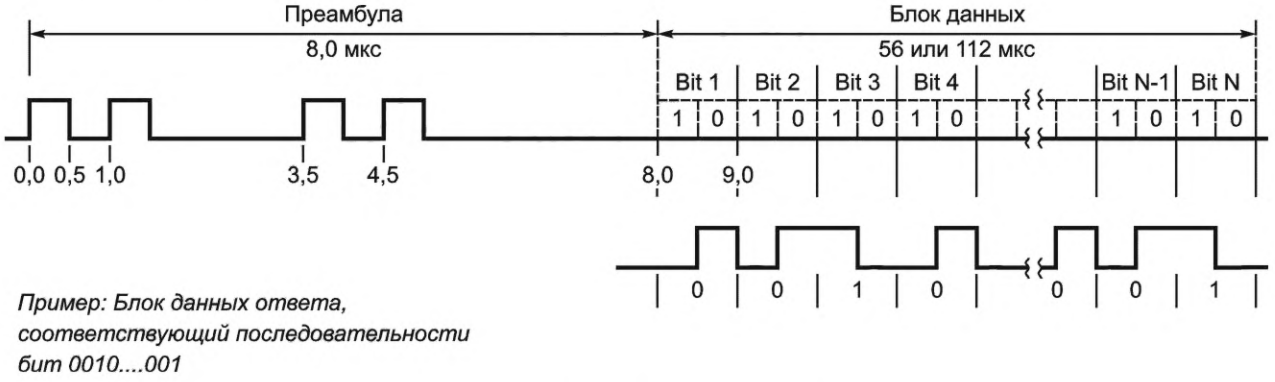
Е.2.3 Ответ состоит из преамбулы и блока данных. Преамбула представляет собой последовательность из четырех импульсов, а блок данных — последовательность с двоичной фазово-импульсной модуляцией с частотой изменения данных 1 Мбит/с.

Е.2.4 Формы импульсов определены в таблице Е.4.

Таблица Е.4 — Формы импульсов

Длительность импульса, мкс	Допуск на длительность импульса, мкс	Время нарастания, мкс		Время спада, мкс	
0,5	± 0,05	0,05	0,1	0,05	0,2
1,0	± 0,05	0,05	0,1	0,05	0,2

Е.2.5 Ответ в режиме S приведен на рисунке Е.1. Блок данных в ответах в режиме S состоит либо из 56, либо из 112 информационных бит.



Пример: Блок данных ответа, соответствующий последовательности бит 0010....001

Рисунок Е.1 — Ответ в режиме S

Е.2.6 Все импульсы ответа начинаются через определенный интервал, кратный 0,5 мкс, от первого передаваемого импульса. Допуск на положение импульса во всех случаях составляет 0,05 мкс.

Е.2.7 Преамбула состоит из четырех импульсов, длительность каждого из которых составляет 0,5 мкс. Интервалы между первым передаваемым импульсом и вторым, третьим и четвертым импульсами составляют соответственно 1,0; 3,5 и 4,5 мкс.

Е.2.8 Блок импульсов данных ответа начинается спустя 8 мкс после переднего фронта первого передаваемого импульса. Для каждой передачи назначаются интервалы в 56 или 112 одно-микросекундных бит. Импульс длительностью 0,5 мкс передается либо в первой, либо во второй половине каждого интервала. Если за импульсом, передаваемым во второй половине первого интервала, следует другой импульс, передаваемый в первой половине следующего интервала, то эти два импульса сливаются и передается импульс длительностью 1 мкс.

Е.2.9 Амплитуды первого импульса и любого другого импульса в ответе в режиме S отличаются не более чем на 2 дБ.

Е.3 Требования к характеристикам запросных сигналов в режимах A/C и S

Е.3.1 Несущая частота запросов МПСН должна составлять (1030 ± 0,01) МГц.

Параметры спектра запроса относительно несущей частоты не должны превышать предельных значений, приведенных на рисунке Е.2.

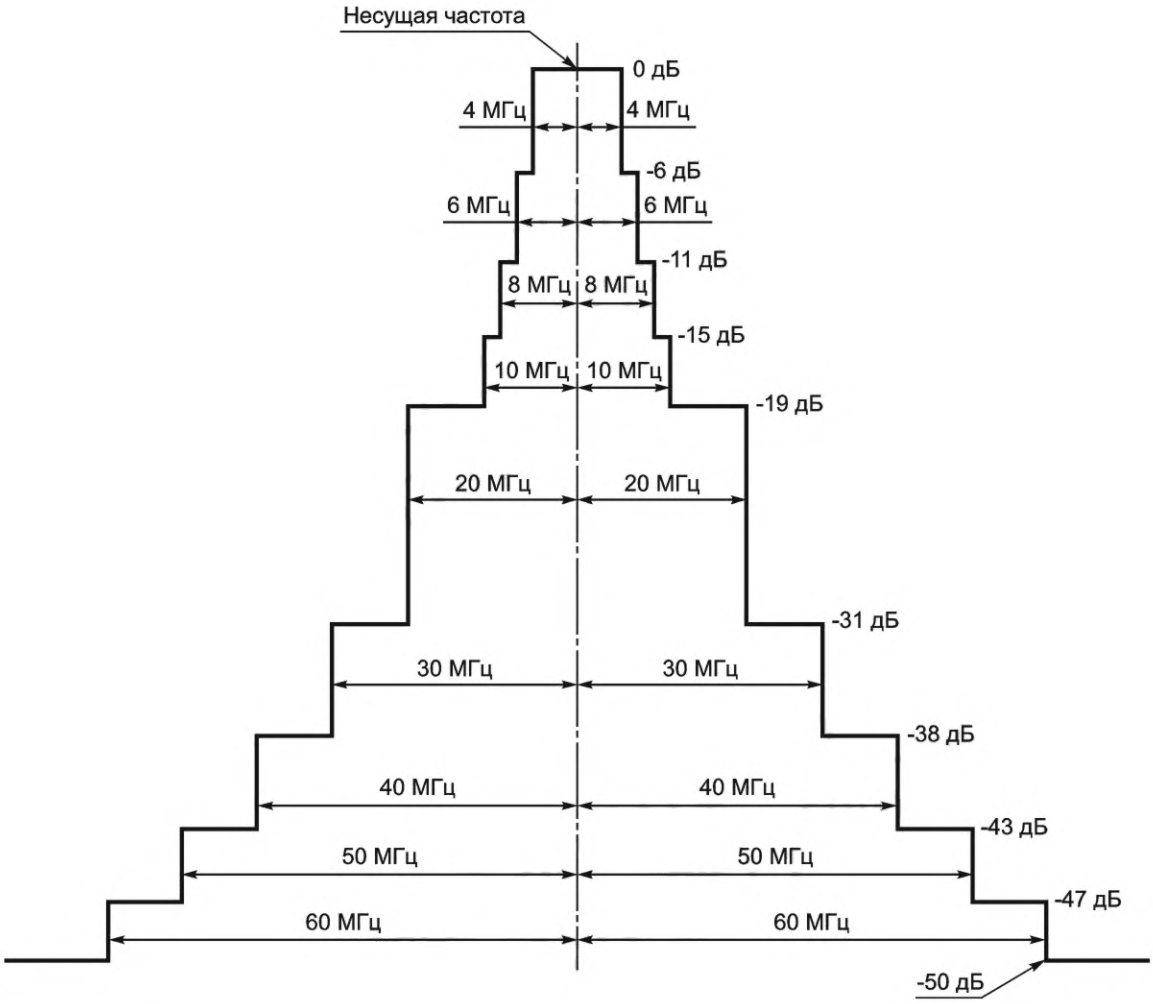


Рисунок Е.2 — Параметры спектра запроса относительно несущей частоты

Примечание — Спектр запроса в режиме S зависит от передаваемой информации. Самый широкий спектр соответствует запросу, который содержит все двоичные «Единицы».

Е.3.2 Запрос в режиме S должен состоять из трех импульсов P_1, P_2 и P_6, как показано на рисунке Е.3.

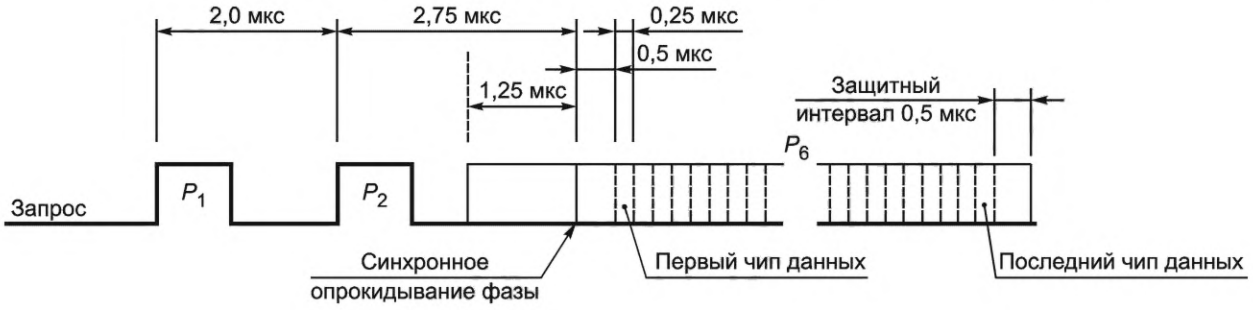


Рисунок Е.3 — Последовательность импульсов запроса в режиме S

Е.3.3 Запрос в режиме A/C должен состоять из трех импульсов: P_1, P_3 и короткого импульса P_4, как указано на рисунке Е.4.

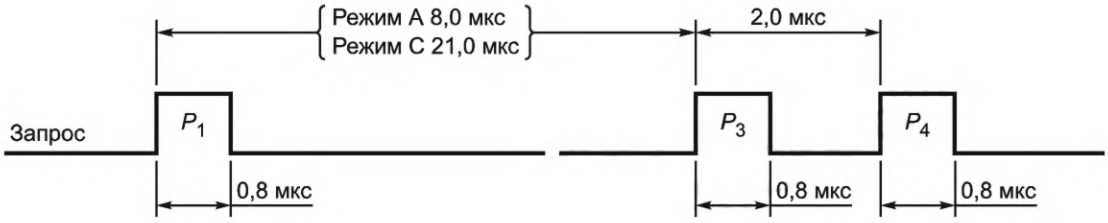


Рисунок Е.4 — Последовательность импульсов запроса в режиме А/С

Е.3.4 Длительности импульсов запросов должны соответствовать таблице Е.5.

Таблица Е.5 — Длительности импульсов запросов

Указатель импульса	Длительность импульса, мкс
P_1, P_2, P_3	0,8
P_4	0,8
P_6 (короткий)	16,25

Е.3.5 Допуски на передаваемые сигналы должны соответствовать таблице Е.6 с учетом раздела Е.4 приложения Е.

Таблица Е.6 — Допуски на передаваемые сигналы

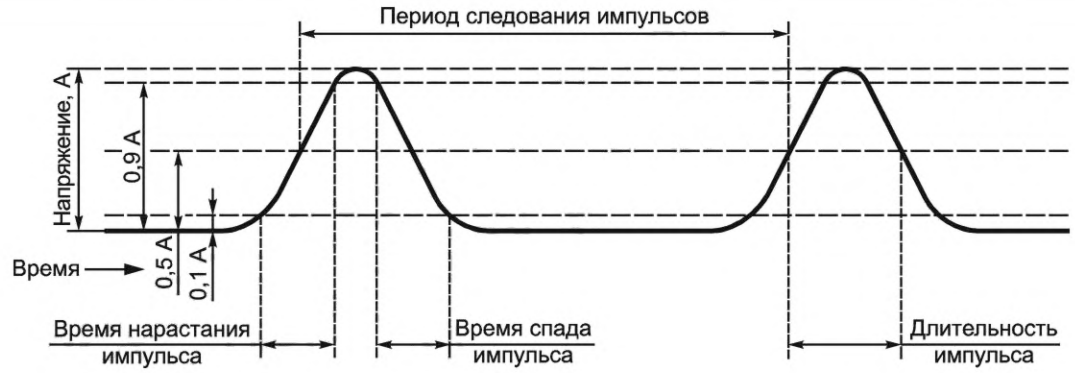
Функция	Допуск
Длительность импульсов: P_1, P_2, P_3, P_4	± 0,09 мкс
Длительность импульса P_6	± 0,20 мкс
Положение импульсов P_1—P_3	± 0,18 мкс
Положение импульсов P_1—P_2	± 0,04 мкс
Положение импульсов P_3—P_4	± 0,04 мкс
Положение импульса P_2 — синхронное опрокидывание фазы	± 0,04 мкс
Положение импульса P_6 — синхронное опрокидывание фазы	± 0,04 мкс
Амплитуда импульса P_3	P_1 ± 0,5 дБ
Амплитуда импульса P_4	P_3 ± 0,5 дБ
Амплитуда импульса P_6	Равна или более P_2—0,25 дБ
Время нарастания импульса	0,05 мкс минимум
	0,1 мкс максимум
Время затухания импульса	0,05 мкс минимум
	0,2 мкс максимум

Е.3.6 Короткие (16,25 мкс) импульсы P_6 должны иметь внутреннюю двоичную дифференциально-фазовую модуляцию, представляющую собой изменение фазы несущей частоты в назначенные моменты времени на 180 градусов со скоростью 4 Мбит/с. Время опрокидывания фазы должно составлять менее 0,08 мкс. Во время фазового перехода должна отсутствовать амплитудная модуляция. Допуск на соотношение фаз 0° и 180° между следующими друг за другом чипами данных и на синхронное опрокидывание фазы в импульсе P_6 составляет 5°.

Примечание — Под «чипом данных» подразумевается интервал несущей в 0,25 мкс между возможными опрокидываниями фаз при передаче данных.

Е.4 Характеристики передаваемых сигналов

Характеристики приведены на рисунке Е.5.



Определения

Амплитуда импульса А. Амплитуда пикового напряжения огибающей импульса.

Временные интервалы. Точками отсчета временных интервалов являются:

а) точка, соответствующая 0,5 А на переднем фронте импульса;

б) точка, соответствующая 0,5 А на заднем фронте импульса, или

в) точка, соответствующая 90° опрокидывания фазы.

Время нарастания импульса. Интервал времени между точками, соответствующими 0,1 А и 0,9 А на переднем фронте огибающей импульса.

Время опрокидывания фазы. Интервал времени между точками, соответствующими 10° и 170° опрокидывания фазы.

Время спада импульса. Интервал времени между точками, соответствующими 0,1 А и 0,9 А на заднем фронте огибающей импульса.

Длительность импульса. Временной интервал между точками, соответствующими 0,5 А на переднем и заднем фронтах огибающей импульса.

Опорная точка чувствительности и мощности приемоответчика. Точка в передающем тракте приемоответчика, находящаяся на входе антенны.

Опрокидывание фазы. Изменение фазы несущей частоты на 180°.

Период следования импульса. Временной интервал между точками, соответствующими 0,5 А на передних фронтах первого и второго импульсов.

Примечание — Точкой, соответствующей 90° опрокидывания фазы, может считаться точка минимальной амплитуды на переходном участке огибающей при опрокидывании фазы, а временем опрокидывания фазы может считаться интервал времени между точками, соответствующими 0,8 А на переходном участке огибающей.

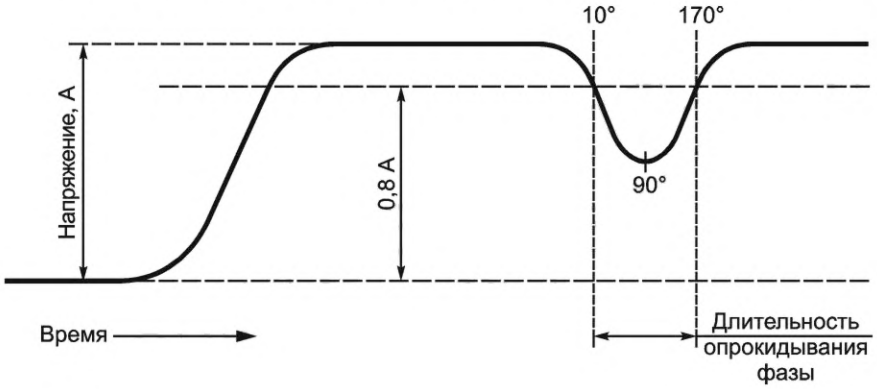


Рисунок Е.5 — Характеристики передаваемых сигналов

Приложение Ж
(справочное)

Значения целостности и непрерывности обслуживания для систем посадки РМС

Значения целостности и непрерывности обслуживания для систем посадки РМС приведены в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1

Уровень	КРМ или ГРМ		
	Целостность	Непрерывность	Средняя наработка на отказ
3	$1 - 0{,}5 \cdot 10^{-9}$ для любой единичной посадки	$1 - 2 \cdot 10^{-6}$ для любого 15-секундного периода времени	2000
4	$1 - 0{,}5 \cdot 10^{-9}$ для любой единичной посадки	$1 - 2 \cdot 10^{-6}$ для любого 30-секундного периода времени (КРМ), 15-секундного периода времени (ГРМ)	4000 (КРМ) 2000 (ГРМ)

Уровень 3 определяет требования к оборудованию системы РМС, обеспечивающему выполнение полетов на ВПП точного захода на посадку категории IIIA.

Уровень 4 определяет требования к оборудованию системы РМС, обеспечивающему выполнение полетов на ВПП точного захода на посадку категории IIIB и IIIC.

Примечания

1 Непрерывность обслуживания РМС — такое качество, которое связано с редкими перерывами в излучении сигнала. Уровень непрерывности обслуживания КРМ или РГМ выражается в виде вероятности наличия излучаемых сигналов наведения.

2 Целостность РМС — качество РМС, соответствующее степени уверенности в том, что обеспечиваемая данным средством информация является правильной. Уровень целостности КРМ или РГМ выражается в виде показателей вероятности отсутствия излучения ложных сигналов наведения.

Приложение И
(справочное)

Эксплуатационные категории системы РМС

И.1 РМС категории I

Система, которая обеспечивает наведение от границы своей зоны действия до точки, в которой линия курса, заданная курсовым радиомаяком, пересекает глиссаду РМС на высоте 60 м или менее над горизонтальной плоскостью, проходящей через порог ВПП.

Примечание — Это определение не ставит целью исключить использование РМС категории I ниже высоты 60 м при наличии визуальной ориентации там, где это позволяет качество обеспечиваемого наведения и где установлены удовлетворительные эксплуатационные правила.

Категория I: точный заход на посадку и посадка по приборам с высотой принятия решения не менее 60 м (200 фут) и либо при видимости не менее 800 м, либо при дальности видимости на ВПП не менее 550.

И.2 РМС категории II

Система, которая обеспечивает наведение от границы своей зоны действия до точки, в которой линия курса, заданная курсовым радиомаяком, пересекает глиссаду РМС на высоте 15 м или менее над горизонтальной плоскостью, проходящей через порог ВПП.

Категория II: точный заход на посадку и посадка по приборам с высотой принятия решения менее 60 м (200 фут), но не менее 30 м (100 фут) и при дальности видимости на ВПП не менее 350 м.

И.3 РМС категории III

Система, которая обеспечивает (с помощью вспомогательного оборудования, если это необходимо) наведение от границы своей зоны действия до поверхности ВПП и вдоль нее.

Категория IIIA: точный заход на посадку и посадка по приборам:

а) с высотой принятия решения менее 30 м (100 фут) или без ограничения по высоте принятия решения и

б) при дальности видимости на ВПП не менее 200 м.

Категория IIIB: точный заход на посадку и посадка по приборам:

а) с высотой принятия решения менее 15 м (50 фут) или без ограничения по высоте принятия решения и

б) при дальности видимости на ВПП менее 200 м, но не менее 50 м.

Категория IIIC: точный заход на посадку и посадка по приборам без ограничений по высоте принятия решения и дальности видимости на ВПП.

Приложение К
(обязательное)

Таблица спаривания частот передатчиков курсового и глиссадного радиомаяков системы посадки РМС

Спаривание частот передатчиков курсового и глиссадного радиомаяков системы посадки РМС приведены в таблице К.1.

Таблица К.1

КРМ, МГц	ГРМ, МГц	КРМ, МГц	ГРМ, МГц
108,1	334,7	110,1	334,4
108,15	334,55	110,15	334,25
108,3	334,1	110,3	335,0
108,35	333,95	110,35	334,85
108,5	329,9	110,5	329,6
108,55	329,75	110,55	329,45
108,7	330,5	110,7	330,2
108,75	330,35	110,75	330,05
108,9	329,3	110,9	330,8
108,95	329,15	110,95	330,65
109,1	331,4	111,1	331,7
109,15	331,25	111,15	331,55
109,3	332,0	111,3	332,3
109,35	331,85	111,35	332,15
109,5	332,6	111,5	332,9
109,55	332,45	111,55	332,75
109,7	333,2	111,7	333,5
109,75	333,05	111,75	333,35
109,9	333,8	111,9	331,1
109,95	333,65	111,95	330,95

Приложение Л
(обязательное)

Таблица спаривания каналов РМД с каналами РМД/РМА, РМД/РМС, МЛС

Спаривание каналов РМД с каналами РМД/РМА, РМД/РМС, МЛС приведено в таблице Л.1

Таблица Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
*1X	—	—	—	1025	12	—	—	962	12
**1Y	—	—	—	1025	36	—	—	1088	30
*2X	—	—	—	1026	12	—	—	963	12
**2Y	—	—	—	1026	36	—	—	1089	30
*3X	—	—	—	1027	12	—	—	964	12
**3Y	—	—	—	1027	36	—	—	1090	30
*4X	—	—	—	1028	12	—	—	965	12
**4Y	—	—	—	1028	36	—	—	1091	30
*5X	—	—	—	1029	12	—	—	966	12
**5Y	—	—	—	1029	36	—	—	1092	30
*6X	—	—	—	1030	12	—	—	967	12
**6Y	—	—	—	1030	36	—	—	1093	30
*7X	—	—	—	1031	12	—	—	968	12
**7Y	—	—	—	1031	36	—	—	1094	30
*8X	—	—	—	1032	12	—	—	969	12
**8Y	—	—	—	1032	36	—	—	1095	30
*9X	—	—	—	1033	12	—	—	970	12
**9Y	—	—	—	1033	36	—	—	1096	30
*10X	—	—	—	1034	12	—	—	971	12
**10Y	—	—	—	1034	36	—	—	1097	30
*11X	—	—	—	1035	12	—	—	972	12
**11Y	—	—	—	1035	36	—	—	1098	30
*12X	—	—	—	1036	12	—	—	973	12
**12Y	—	—	—	1036	36	—	—	1099	30
*13X	—	—	—	1037	12	—	—	974	12
**13Y	—	—	—	1037	36	—	—	1100	30
*14X	—	—	—	1038	12	—	—	975	12

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
**14Y	—	—	—	1038	36	—	—	1101	30
*15X	—	—	—	1039	12	—	—	976	12
**15Y	—	—	—	1039	36	—	—	1102	30
*16X	—	—	—	1040	12	—	—	977	12
**16Y	—	—	—	1040	36	—	—	1103	30
***17X	108,00	—	—	1041	12	—	—	978	12
17Y	108,05	5043,0	540	1041	36	36	42	1104	30
17Z	—	5043,3	541	1041	—	21	27	1104	15
18X	108,10	5031,0	500	1042	12	12	18	979	12
18W	—	5031,3	501	1042	—	24	30	979	24
18Y	108,15	5043,6	542	1042	36	36	42	1105	30
18Z	—	5043,9	543	1042	—	21	27	1105	15
19X	108,20	—	—	1043	12	—	—	980	12
19Y	108,25	5044,2	544	1043	36	36	42	1106	30
19Z	—	5044,5	545	1043	—	21	27	1106	15
20X	108,30	5031,6	502	1044	12	12	18	981	12
20W	—	5031,9	503	1044	—	24	30	981	24
20Y	108,35	5044,8	546	1044	36	36	42	1107	30
20Z	—	5045,1	547	1044	—	21	27	1107	15
21X	108,40	—	—	1045	12	—	—	982	12
21Y	108,45	5045,4	548	1045	36	36	42	1108	30
21Z	—	5045,7	549	1045	—	21	27	1108	15
22X	108,50	5032,2	504	1046	12	12	18	983	12
22W	—	5032,5	505	1046	—	24	30	983	24
22Y	108,55	5046,0	550	1046	36	36	42	1109	30
22Z	—	5046,3	551	1046	—	21	27	1109	15
23X	108,60	—	—	1047	12	—	—	984	12
23Y	108,65	5046,6	552	1047	36	36	42	1110	30
23Z	—	5046,9	553	1047	—	21	27	1110	15
24X	108,70	5032,8	506	1048	12	12	18	985	12
24W	—	5033,1	507	1048	—	24	30	985	24

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
24Y	108,75	5047,2	554	1048	36	36	42	1111	30
24Z	—	5047,5	555	1048	—	21	27	1111	15
25X	108,80	—	—	1049	12	—	—	986	12
25Y	108,85	5047,8	556	1049	36	36	42	1112	30
25Z	—	5048,1	557	1049	—	21	27	1112	15
26X	108,90	5033,4	508	1050	12	12	18	987	12
26W	—	5033,7	509	1050	—	24	30	987	24
26Y	108,95	5048,4	558	1050	36	36	42	1113	30
26Z	—	5048,7	559	1050	—	21	27	1113	15
27X	109,00	—	—	1051	12	—	—	988	12
27Y	109,05	5049,0	560	1051	36	36	42	1114	30
27Z	—	5049,3	561	1051	—	21	27	1114	15
28X	109,10	5034,0	510	1052	12	12	18	989	12
28W	—	5034,3	511	1052	—	24	30	989	24
28Y	109,15	5049,6	562	1052	36	36	42	1115	30
28Z	—	5049,9	563	1052	—	21	27	1115	15
29X	109,20	—	—	1053	12	—	—	990	12
29Y	109,25	5050,2	564	1053	36	36	42	1116	30
29Z	—	5050,5	565	1053	—	21	27	1116	15
30X	109,30	5034,6	512	1054	12	12	18	991	12
30W	—	5034,9	513	1054	—	24	30	991	24
30Y	—	5050,8	566	1054	36	36	42	1117	30
30Z	109,40	5051,1	567	1054	—	21	27	1117	15
31X	109,45	—	—	1055	12	—	—	992	12
31Y	—	5051,4	568	1055	36	36	42	1118	30
31Z	109,50	5051,7	569	1055	—	21	27	1118	15
32X	—	5035,2	514	1056	12	12	18	993	12
32W	109,55	5035,5	515	1056	—	24	30	993	24
32Y	—	5052,0	570	1056	36	36	42	1119	30
32Z	109,60	5052,3	571	1056	—	21	27	1119	15
33X	109,65	—	—	1057	12	—	—	994	12

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
33Y		5052,6	572	1057	36	36	42	1120	30
33Z	—	5052,9	573	1057	—	21	27	1120	15
34X	109,70	5035,8	516	1058	12	12	18	995	12
34W	—	5036,1	517	1058	—	24	30	995	24
34Y	109,75	5053,2	574	1058	36	36	42	1121	30
34Z	—	5053,5	575	1058	—	21	27	1121	15
35X	109,80	—	—	1059	12	—	—	996	12
35Y	109,85	5053,8	576	1059	36	36	42	1122	30
35Z	—	5054,1	577	1059	—	21	27	1122	15
36X	109,90	5036,4	518	1060	12	12	18	997	12
36W	—	5036,7	519	1060	—	24	30	997	24
36Y	109,95	5054,4	578	1060	36	36	42	1123	30
36Z	—	5054,7	579	1060	—	21	27	1123	15
37X	110,00	—	—	1061	12	—	—	998	12
37Y	110,05	5055,0	580	1061	36	36	42	1124	30
37Z	—	5055,3	581	1061	—	21	27	1124	15
38X	110,10	5037,0	520	1062	12	12	18	999	12
38W	—	5037,3	521	1062	—	24	30	999	24
38Y	110,15	5055,6	582	1062	36	36	42	1125	30
38Z	—	5055,9	583	1062	—	21	27	1125	15
39X	110,20	—	—	1063	12	—	—	1000	12
39Y	110,25	5056,2	584	1063	36	36	42	1126	30
39Z	—	5056,5	585	1063	—	21	27	1126	15
40X	110,30	5037,6	522	1064	12	12	18	1001	12
40W	—	5037,9	523	1064	—	24	30	1001	24
40Y	110,35	5056,8	586	1064	36	36	42	1127	30
40Z	—	5057,1	587	1064	—	21	27	1127	15
41X	110,40	—	—	1065	12	—	—	1002	12
41Y	110,45	5057,4	588	1065	36	36	42	1128	30
41Z	—	5057,7	589	1065	—	21	27	1128	15
42X	110,50	5038,2	524	1066	12	12	18	1003	12

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
42W	—	5038,5	525	1066	—	24	30	1003	24
42Y	110,55	5058,0	590	1066	36	36	42	1129	30
42Z	—	5058,3	591	1066	—	21	27	1129	15
43X	110,60	—	—	1067	12	—	—	1004	12
43Y	110,65	5058,6	592	1067	36	36	42	1130	30
43Z	—	5058,9	593	1067	—	21	27	1130	15
44X	110,70	5038,8	526	1068	12	12	18	1005	12
44W	—	5039,1	527	1068	—	24	30	1005	24
44Y	110,75	5059,2	594	1068	36	36	42	1131	30
44Z	—	5059,5	595	1068	—	21	27	1131	15
45X	110,80	—	—	1069	12	—	—	1006	12
45Y	110,85	5059,8	596	1069	36	36	42	1132	30
45Z	—	5060,1	597	1069	—	21	27	1132	15
46X	110,90	5039,4	528	1070	12	12	18	1007	12
46W	—	5039,7	529	1070	—	24	30	1007	24
46Y	110,95	5060,4	598	1070	36	36	42	1133	30
46Z	—	5060,7	599	1070	—	21	27	1133	15
47X	111,00	—	—	1071	12	—	—	1008	12
47Y	111,05	5061,0	600	1071	36	36	42	1134	30
47Z	—	5061,3	601	1071	—	21	27	1134	15
48X	111,10	5040,0	530	1072	12	12	18	1009	12
48W	—	5040,3	531	1072	—	24	30	1009	24
48Y	111,15	5061,6	602	1072	36	36	42	1135	30
48Z	—	5061,9	603	1072	—	21	27	1135	15
49X	111,20	—	—	1073	12	—	—	1010	12
49Y	111,25	5062,2	604	1073	36	36	42	1136	30
49Z	—	5062,5	605	1073	—	21	27	1136	15
50X	111,30	5040,6	532	1074	12	12	18	1011	12
50W	—	5040,9	533	1074	—	24	30	1011	24
50Y	111,35	5062,8	606	1074	36	36	42	1137	30
50Z	—	5063,1	607	1074	—	21	27	1137	15

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
51X	111,40	—	—	1075	12	—	—	1012	12
51Y	111,45	5063,4	608	1075	36	36	42	1138	30
51Z	—	5063,7	609	1075	—	21	27	1138	15
52X	111,50	5041,2	534	1076	12	12	18	1013	12
52W	—	5041,5	535	1076	—	24	30	1013	24
52Y	111,55	5064,0	610	1076	36	36	42	1139	30
52Z	—	5064,3	611	1076	—	21	27	1139	15
53X	111,60	—	—	1077	12	—	—	1014	12
53Y	111,65	5064,6	612	1077	36	36	42	1140	30
53Z	—	5064,9	613	1077	—	21	27	1140	15
54X	111,70	5041,8	536	1078	12	12	18	1015	12
54W	—	5042,1	537	1078	—	24	30	1015	24
54Y	111,75	5065,2	614	1078	36	36	42	1141	30
54Z	—	5065,5	615	1078	—	21	27	1141	15
55X	111,80	—	—	1079	12	—	—	1016	12
55Y	111,85	5065,8	616	1079	36	36	42	1142	30
55Z	—	5066,1	617	1079	—	21	27	1142	15
56X	111,90	5042,4	538	1080	12	12	18	1017	12
56W	—	5042,7	539	1080	—	24	30	1017	24
56Y	111,95	5066,4	618	1080	36	36	42	1143	30
56Z	—	5066,7	619	1080	—	21	27	1143	15
57X	112,00	—	—	1081	12	—	—	1018	12
57Y	112,05	—	—	1081	36	—	—	1144	30
58X	112,10	—	—	1082	12	—	—	1019	12
58Y	112,15	—	—	1082	36	—	—	1145	30
59X	112,20	—	—	1083	12	—	—	1020	12
59Y	112,25	—	—	1083	36	—	—	1146	30
**60X	—	—	—	1084	12	—	—	1021	12
**60Y	—	—	—	1084	36	—	—	1147	30
**61X	—	—	—	1085	12	—	—	1022	12
**61Y	—	—	—	1085	36	—	—	1148	30

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
**62X	—	—	—	1086	12	—	—	1023	12
**62Y	—	—	—	1086	36	—	—	1149	30
**63X	—	—	—	1087	12	—	—	1024	12
**63Y	—	—	—	1087	36	—	—	1150	30
**64X	—	—	—	1088	12	—	—	1151	12
**64Y	—	—	—	1088	36	—	—	1025	30
**65X	—	—	—	1089	12	—	—	1152	12
**65Y	—	—	—	1089	36	—	—	1026	30
**66X	—	—	—	1090	12	—	—	1153	12
**66Y	—	—	—	1090	36	—	—	1027	30
**67X	—	—	—	1091	12	—	—	1154	12
**67Y	—	—	—	1091	36	—	—	1028	30
**68X	—	—	—	1092	12	—	—	1155	12
**68Y	—	—	—	1092	36	—	—	1029	30
**69X	—	—	—	1093	12	—	—	1156	12
**69Y	—	—	—	1093	36	—	—	1030	30
70X	112,30	—	—	1094	12	—	—	1157	12
**70Y	112,35	—	—	1094	36	—	—	1031	30
71X	112,40	—	—	1095	12	—	—	1158	12
**71Y	112,45	—	—	1095	36	—	—	1032	30
72X	112,50	—	—	1096	12	—	—	1159	12
**72Y	112,55	—	—	1096	36	—	—	1033	30
73X	112,60	—	—	1097	12	—	—	1160	12
**73Y	112,65	—	—	1097	36	—	—	1034	30
74X	112,70	—	—	1098	12	—	—	1161	12
**74Y	112,75	—	—	1098	36	—	—	1035	30
75X	112,80	—	—	1099	12	—	—	1162	12
**75Y	112,85	—	—	1099	36	—	—	1036	30
76X	112,90	—	—	1100	12	—	—	1163	12
**76Y	112,95	—	—	1100	36	—	—	1037	30
77X	113,00	—	—	1101	12	—	—	1164	12

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
**77Y	113,05	—	—	1101	36	—	—	1038	30
78X	113,10	—	—	1102	12	—	—	1165	12
**78Y	113,15	—	—	1102	36	—	—	1039	30
79X	113,20	—	—	1103	12	—	—	1166	12
**79Y	113,25	—	—	1103	36	—	—	1040	30
80X	113,30	—	—	1104	12	—	—	1167	12
80Y	113,35	5067,0	620	1104	36	36	42	1041	30
80Z	—	5067,3	621	1104	—	21	27	1041	15
81X	113,40	—	—	1105	12	—	—	1168	12
81Y	113,45	5067,6	622	1105	36	36	42	1042	30
81Z	—	5067,9	623	1105	—	21	27	1042	15
82X	113,50	—	—	1106	12	—	—	1169	12
82Y	113,55	5068,2	624	1106	36	36	42	1043	30
82Z	—	5068,5	625	1106	—	21	27	1043	15
83X	113,60	—	—	1107	12	—	—	1170	12
83Y	113,65	5068,8	626	1107	36	36	42	1044	30
83Z	—	5069,1	627	1107	—	21	27	1044	15
84X	113,70	—	—	1108	12	—	—	1171	12
84Y	113,75	5069,4	628	1108	36	36	42	1045	30
84Z	—	5069,7	629	1108	—	21	27	1045	15
85X	113,80	—	—	1109	12	—	—	1172	12
85Y	113,85	5070,0	630	1109	36	36	42	1046	30
85Z	—	5070,3	631	1109	—	21	27	1046	15
86X	113,90	—	—	1110	12	—	—	1173	12
86Y	113,95	5070,6	632	1110	36	36	42	1047	30
86Z	—	5070,9	633	1110	—	21	27	1047	15
87X	114,00	—	—	1111	12	—	—	1174	12
87Y	114,05	5071,2	634	1111	36	36	42	1048	30
87Z	—	5071,5	635	1111	—	21	27	1048	15
88X	114,10	—	—	1112	12	—	—	1175	12
88Y	114,15	5071,8	636	1112	36	36	42	1049	30

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
88Z	—	5072,1	637	1112	—	21	27	1049	15
89X	114,20	—	—	1113	12	—	—	1176	12
89Y	114,25	5072,4	638	1113	36	36	42	1050	30
89Z	—	5072,7	639	1113	—	21	27	1050	15
90X	114,30	—	—	1114	12	—	—	1177	12
90Y	114,35	5073,0	640	1114	36	36	42	1051	30
90Z	—	5073,3	641	1114	—	21	27	1051	15
91X	114,40	—	—	1115	12	—	—	1178	12
91Y	114,45	5073,6	642	1115	36	36	42	1052	30
91Z	—	5073,9	643	1115	—	21	27	1052	15
92X	114,50	—	—	1116	12	—	—	1179	12
92Y	114,55	5074,2	644	1116	36	36	42	1053	30
92Z	—	5074,5	645	1116	—	21	27	1053	15
93X	114,60	—	—	1117	12	—	—	1180	12
93Y	114,65	5074,8	646	1117	36	36	42	1054	30
93Z	—	5075,1	647	1117	—	21	27	1054	15
94X	114,70	—	—	1118	12	—	—	1181	12
94Y	114,75	5075,4	648	1118	36	36	42	1055	30
94Z	—	5075,7	649	1118	—	21	27	1055	15
95X	114,80	—	—	1119	12	—	—	1182	12
95Y	114,85	5076,0	650	1119	36	36	42	1056	30
95Z	—	5076,3	651	1119	—	21	27	1056	15
96X	114,90	—	—	1120	12	—	—	1183	12
96Y	114,95	5076,6	652	1120	36	36	42	1057	30
96Z	—	5076,9	653	1120	—	21	27	1057	15
97X	115,00	—	—	1121	12	—	—	1184	12
97Y	115,05	5077,2	654	1121	36	36	42	1058	30
97Z	—	5077,5	655	1121	—	21	27	1058	15
98X	115,10	—	—	1122	12	—	—	1185	12
98Y	115,15	5077,8	656	1122	36	36	42	1059	30
98Z	—	5078,1	657	1122	—	21	27	1059	15

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
99X	115,20	—	—	1123	12	—	—	1186	12
99Y	115,25	5078,4	658	1123	36	36	42	1060	30
99Z	—	5078,7	659	1123	—	21	27	1060	15
100X	115,30	—	—	1124	12	—	—	1187	12
100Y	115,35	5079,0	660	1124	36	36	42	1061	30
100Z	—	5079,3	661	1124	—	21	27	1061	15
101X	115,40	—	—	1125	12	—	—	1188	12
101Y	115,45	5079,6	662	1125	36	36	42	1062	30
101Z	—	5079,9	663	1125	—	21	27	1062	15
102X	115,50	—	—	1126	12	—	—	1189	12
102Y	115,55	5080,2	664	1126	36	36	42	1063	30
102Z	—	5080,5	665	1126	—	21	27	1063	15
103X	115,60	—	—	1127	12	—	—	1190	12
103Y	115,65	5080,8	666	1127	36	36	42	1064	30
103Z	—	5081,1	667	1127	—	21	27	1064	15
104X	115,70	—	—	1128	12	—	—	1191	12
104Y	115,75	5081,4	668	1128	36	36	42	1065	30
104Z	—	5081,7	669	1128	—	21	27	1065	15
105X	115,80	—	—	1129	12	—	—	1192	12
105Y	115,85	5082,0	670	1129	36	36	42	1066	30
105Z	—	5082,3	671	1129	—	21	27	1066	15
106X	115,90	—	—	1130	12	—	—	1193	12
106Y	115,95	5082,6	672	1130	36	36	42	1067	30
106Z	—	5082,9	673	1130	—	21	27	1067	15
107X	116,00	—	—	1131	12	—	—	1194	12
107Y	116,05	5083,2	674	1131	36	36	42	1068	30
107Z	—	5083,5	675	1131	—	21	27	1068	15
108X	116,10	—	—	1132	12	—	—	1195	12
108Y	116,15	5083,8	676	1132	36	36	42	1069	30
108Z	—	5084,1	677	1132	—	21	27	1069	15
109X	116,20	—	—	1133	12	—	—	1196	12

Продолжение таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
109Y	116,25	5084,4	678	1133	36	36	42	1070	30
109Z	—	5084,7	679	1133	—	21	27	1070	15
110X	116,30	—	—	1134	12	—	—	1197	12
110Y	116,35	5085,0	680	1134	36	36	42	1071	30
110Z	—	5085,3	681	1134	—	21	27	1071	15
111X	116,40	—	—	1135	12	—	—	1198	12
111Y	116,45	5085,6	682	1135	36	36	42	1072	30
111Z	—	5085,9	683	1135	—	21	27	1072	15
112X	116,50	—	—	1136	12	—	—	1199	12
112Y	116,55	5086,2	684	1136	36	36	42	1073	30
112Z	—	5086,5	685	1136	—	21	27	1073	15
113X	116,60	—	—	1137	12	—	—	1200	12
113Y	116,65	5086,8	686	1137	36	36	42	1074	30
113Z	—	5087,1	687	1137	—	21	27	1074	15
114X	116,70	—	—	1138	12	—	—	1201	12
114Y	116,75	5087,4	688	1138	36	36	42	1075	30
114Z	—	5087,7	689	1138	—	21	27	1075	15
115X	116,80	—	—	1139	12	—	—	1202	12
115Y	116,85	5088,0	690	1139	36	36	42	1076	30
115Z	—	5088,3	691	1139	—	21	27	1076	15
116X	116,90	—	—	1140	12	—	—	1203	12
116Y	116,95	5088,6	692	1140	36	36	42	1077	30
116Z	—	5088,9	693	1140	—	21	27	1077	15
117X	117,00	—	—	1141	12	—	—	1204	12
117Y	117,05	5089,2	694	1141	36	36	42	1078	30
117Z	—	5089,5	695	1141	—	21	27	1078	15
118X	117,10	—	—	1142	12	—	—	1205	12
118Y	117,15	5089,8	696	1142	36	36	42	1079	30
118Z	—	5090,1	697	1142	—	21	27	1079	15
119X	117,20	—	—	1143	12	—	—	1206	12
119Y	117,25	5090,4	698	1143	36	36	42	1080	30

Окончание таблицы Л.1

Спаривание каналов				Параметры РМД					
				Запрос				Ответ	
Номер канала РМД	Частота РМА/ РМС, МГц	Частота МЛС, МГц	Номер канала МЛС	Частота, МГц	Импульсные коды			Частота, МГц	Импульсные коды, мкс
					РМД, мкс	Режим дальномерного элемента МЛС, мкс			
						ИА	ФА		
119Z	—	5090,7	699	1143	—	21	27	1080	15
120X	117,30	—	—	1144	12	—	—	1207	12
120Y	117,35	—	—	1144	36	—	—	1081	30
121X	117,40	—	—	1145	12	—	—	1208	12
121Y	117,45	—	—	1145	36	—	—	1082	30
122X	117,50	—	—	1146	12	—	—	1209	12
122Y	117,55	—	—	1146	36	—	—	1083	30
123X	117,60	—	—	1147	12	—	—	1210	12
123Y	117,65	—	—	1147	36	—	—	1084	30
124X	117,70	—	—	1148	12	—	—	1211	12
**124Y	117,75	—	—	1148	36	—	—	1085	30
125X	117,80	—	—	1149	12	—	—	1212	12
**125Y	117,85	—	—	1149	36	—	—	1086	30
126X	117,90	—	—	1150	12	—	—	1213	12
**126Y	117,95	—	—	1150	36	—	—	1087	30

* Эти каналы зарезервированы исключительно для выделения на национальной основе.

** Эти каналы могут использоваться для национального выделения на вторичной основе. Первичной основой резервирования этих каналов является обеспечение защиты системы вторичной обзорной радиолокации.

*** Частота 108 МГц не предусматривается для выделения ее РМС.

Взаимодействующий канал 17X РМД может быть назначен для аварийного использования.

Приложение М
(рекомендуемое)

Сведения о эквивалентной изотропно излучаемой мощности (EIRP) и зоне действия РМА и доплеровского РМА

М.1 Напряженность поля, указанная в 4.4.3.1, основывается на следующем:

- чувствительность бортового приемника 117 дБВт;
- потери в линии передачи, потери на рассогласование, изменение полярной диаграммы направленности антенны по отношению к изотропной антенне плюс 7 дБ.

Таким образом, требуемая мощность в антенне 110 дБВт.

Требуемую мощность 110 дБВт получают на частоте 118 МГц при плотности мощности 107 дБВт/м^2; плотность 107 дБВт/м^2 эквивалентна 90 мкВ/м, т. е. плюс 39 дБ относительно 1 мкВ/м.

Примечание — Плотность мощности P_d, дБВт/м^2, при использовании изотропной антенны можно вычислить следующим образом:

$$P_d = P_a - 10\log \lambda^2/4\pi,$$

где P_a — мощность в точке приема, дБВт;

λ — длина волны, м.

М.2 EIRP, необходимая для получения напряженности поля 90 мкВ/м (107 дБВт/м^2), указана на рисунке М.1. Напряженность поля прямо пропорциональна диаграмме направленности антенны в вертикальной плоскости. Фактические диаграммы направленности антенн зависят от ряда факторов, таких как высота фазового центра антенны над уровнем земли (AGL), неровности поверхности, рельеф местности, удельная электропроводимость земли и противовес антенны.

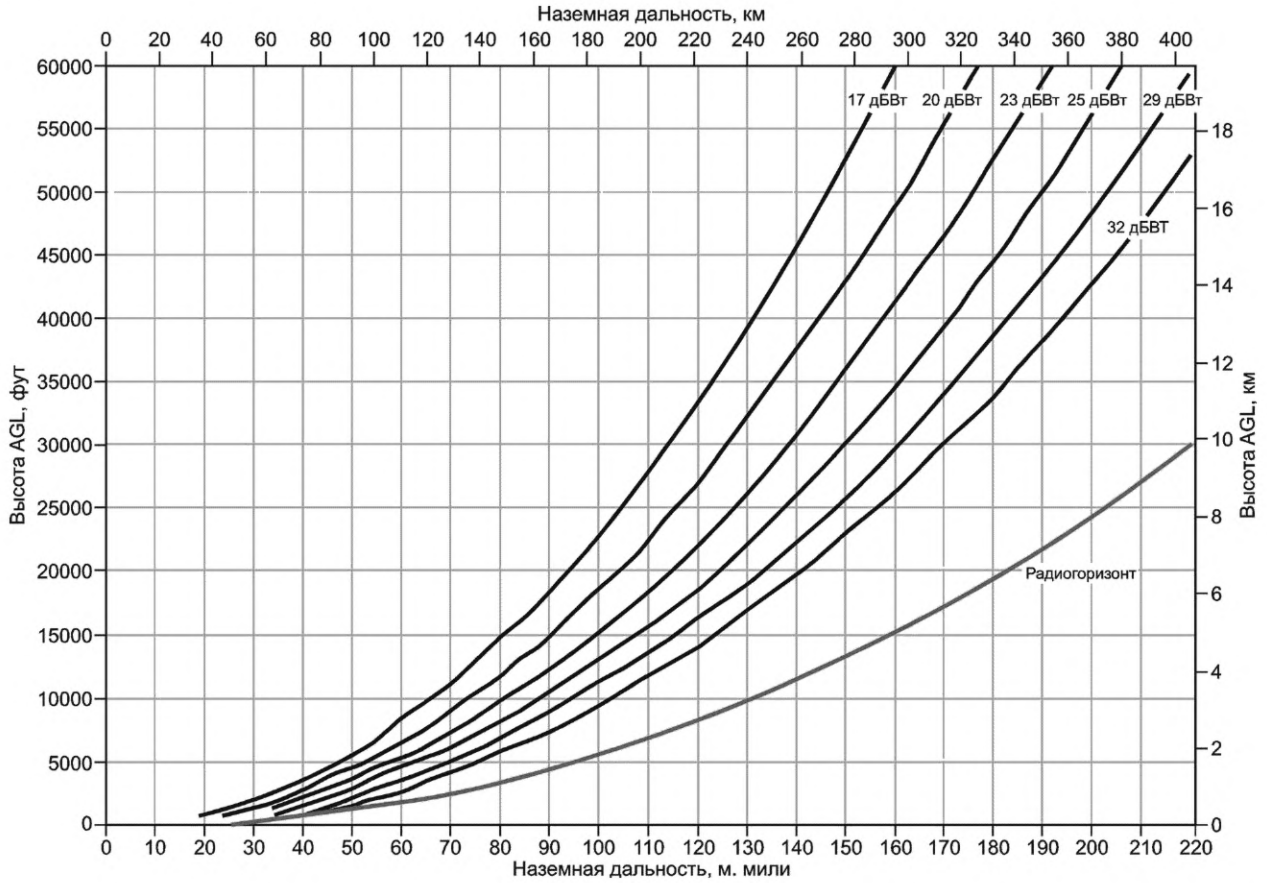


Рисунок М.1 — Зависимость EIRP, необходимой для обеспечения напряженности поля 90 мкВ/м (107 дБВт/м^2) от высоты над РМА и расстояния до него

Примечания

1 В представленном инструктивном материале предполагается, что высота противовеса антенны РМА и доплеровского РМА над поверхностью земли (AGL), которая определяет диаграмму направленности антенны, составляет 3 м (AGL) на равнинной территории. Экранирующее влияние рельефа местности уменьшает обеспечиваемую дальность.

2 Передаваемая мощность, необходимая для достижения указанного значения EIRP, зависит от коэффициента усиления антенны и потере в фидере. Например, EIRP 25 дБВт может быть получена при выходной мощности РМА 100 Вт, потере в фидере 1 дБ и коэффициенте усиления антенны 6 дБ.

Приложение Н
(обязательное)

Элементы данных, передаваемые в донесениях о цели

Элементы данных от воздушных и наземных целей версий MOPS 0,1 и 2 приведены в таблицах Н.1—Н.6.

Таблица Н.1 — Элементы данных из сообщений от воздушных целей MOPS версии 0, передаваемые в донесениях ASTERIX cat. 021

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных
I021/008	C	RA	—	—
		TC	—	—
		TS	—	—
		ARV	—	—
		CDTI/A	C	FTC31 ST0
		not TCAS	C	FTC31 ST0
		SA	C	FTC 9-18, 20-22
I021/010	M	SAC	M	Config
		SIC	M	
I021/015	O	SI	O	Config
I021/016	O	RP	O	Config
I021/020	C	ECAT	C	FTC1v2v3 v4
I021/040	M	ATP	M	Target Management
		ARC	M	Pos (FTC 9-18, 20-22)
		RC	O	Target Management
		RAB	O	Config
		DCR	O	Target Management
		GBS	M	Constant: 0
		SIM	O	Config
		TST	O	Config
		SAA	—	—
		CL	C	Dep. On following
		LLC	O	Target Management
		IPC	O	Monitoring
		NOGO	C	Monitoring
		CPR	C	Target Management
		LDPJ	O	Target Management
		RCF	O	Target Management

Продолжение таблицы Н.1

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/070	—	MA	—	—	
I021/071	C	ToA-Pos	C	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/072	—	ToA-Vel	—	—	
I021/073	M	ToMR-Pos	M	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/074	O	FSI-Pos	O	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
		ToMR-HP-Pos	O		
I021/075	C	ToMR-Vel	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
I021/076	O	FSI-Vel	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		ToMR-HP-Vel	O		
I021/077	M	ToRT	M	System Time	
I021/080	M	TA	M	AA in DF-Message	
I021/090	M	NUCr	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		NUCp	M	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		NIC-baro	—	—	
		SIL	—	—	
		NACp	—	—	
		SILS	—	—	
		SDA	—	—	
		GVA	—	—	
		PIC	C	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
I021/110	—	TCA	—	—	
I021/130	—	LAT	—	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		LON	C		
I021/131	C	LAT	C	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		LON	C		
I021/132	O	MAM	O	Latest Squitter	
I021/140	C	GH	C	Pos (FTC 20-22)	Pos (FTC 9-18) ∧ Vel (FTC19 ST1v2v3v4)
I021/145	M	FL	M	Pos (FTC 9-18)	
I021/146	—	SA	—	—	
I021/148	—	FSA	—	—	
I021/150	C	IM	C	Vel (FTC19 ST3v4)	
		AS	C		
I021/151	C	RE	C	Vel (FTC19 ST3v4)	
		TAS	C		

Продолжение таблицы Н.1

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/152	O	MH	O	Vel (FTC19 ST1v3v4)	
I021/155	C	RE	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		BVR	C		
I021/157	C	RE	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		GVR	C		
I021/160	C	RE	C	Vel (FTC19 ST1v2)	
		GS	C		
		TA	C		
I021/161	O	TN	O	Target Management	
I021/165	—	TAR	—	—	
I021/170	—	FID	—	FTC1v2v3v4	
I021/200	—	ICF	—	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		LNAV	—	—	
		ME	—	Military	
		PS	C	FTC28 ST1	
		SS	C	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
		VNS	M	Constant: 0	
		VN	M	Constant: 0 (FTC31 ST0)	
		LTT	M	Constant: 2	
I021/220	—	MET	—	—	
I021/230	—	ROA	—	—	
I021/250	—	MB	—	—	
I021/260	—	ARA	—	—	
I021/271	O	POA	—	—	
		CDTI/S	—	FTC31 ST0	
		B2Low	—	—	
		RAS	—	—	
		IDENT	—	—	
		LW	—	—	
		POA	—	—	
I021/295	M	—		Reference	
				Item	Source
		AOS	C	008	FTC31 ST0
		TRD	—	040	—

Окончание таблицы Н.1

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/295	M	M3A	—	070	—
		QI	—	090	—
		TID	—	110	—
		MAM	O	132	Latest Squitter
		GH	C	140	FTC19 ST1v2v3v4
		FL	M	145	Pos (FTC 9-18)
		SA	—	146	—
		FSA	—	148	—
		AS	C	150	FTC19 ST3v4
		TAS	C	151	FTC19 ST3v4
		MH	O	152	FTC19 ST3v4
		BVR	C	155	FTC19 ST1v2v3v4
		GVR	C	157	FTC19 ST3v4
		GV	C	160	FTC19 ST1v2
		TAR	—	165	—
		TI	—	170	—
		TS	M	200	FTC28 ST1
		MET	—	220	—
		ROA	—	230	—
		ARA	—	260	—
		SCC	O	271	FTC31 ST0
I021/400	—	RID	—	—	
I021/REF BPS	—	BPS	—	—	
I021/REF SelH	—	SelH	—	—	
I021/REF NAV	—	NAV	—	—	
I021/REF GAO	—	GAO	—	—	
I021/REF SGV	O	STP	O	Pos (FTC 5-8)	
		HTS	O	Pos (FTC 5-8)	
		HTT	—	—	
		HRD	—	—	
		GSS	O	Pos (FTC 5-8)	
		HGT	O	Pos (FTC 5-8)	
I021/REF STA	—	STA	—	—	
I021/REF TNH	—	TNH	—	—	

Таблица Н.2 — Элементы данных из сообщений от наземных целей MOPS версии 0, передаваемые в донесениях ASTERIX cat. 021

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных
I021/008	C	RA	—	—
		TC	—	—
		TS	—	—
		ARV	—	—
		CDTI/A	C	FTC31 ST0
		not TCAS	C	FTC31 ST0
		SA	—	—
I021/010	M	SAC	M	Config
		SIC	M	
I021/015	O	SI	O	Config
I021/016	O	RP	O	Config
I021/020	C	ECAT	C	FTC1v2v3v4
I021/040	M	ATP	M	Target Management
		ARC	O	Pos (FTC 9-18, 20-22)
		RC	O	Target Management
		RAB	O	Config
		DCR	O	Target Management
		GBS	M	Constant: 1
		SIM	O	Config
		TST	O	Config
		SAA	—	—
		CL	C	Dep. On following
		LLC	O	Target Management
		IPC	O	Monitoring
		NOGO	C	Monitoring
		CPR	C	Target Management
		LDPJ	O	Target Management
		RCF	O	Target Management
I021/070	—	MA	—	—
I021/071	C	ToA-Pos	C	Pos (FTC 5-8)
I021/072	—	ToA-Vel	—	—
I021/073	M	ToMR-Pos	M	Pos (FTC 5-8)
I021/074	O	FSI-Pos	O	Pos (FTC 5-8)
		ToMR-HP-Pos	O	

Продолжение таблицы Н.2

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/075	O	ToMR-Vel	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
I021/076	O	FSI-Vel	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
I021/077	M	ToRT	M	System Time	
I021/080	M	TA	M	AA in DF-Message	
I021/090	M	NUCr	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		NUCp	M	Pos (FTC 5-8)	
		NIC-baro	—	—	
		SIL	—	—	
		NACp	—	—	
		SILS	—	—	
		SDA	—	—	
		GVA	—	—	
		PIC	C	Pos (FTC 5-8)	
I021/110	—	TCA	—	—	
I021/130	—	LAT	C	Pos (FTC 5-8)	
	—	LON	C		
I021/131	—	LAT	C	Pos (FTC 5-8)	
	—	LON	C		
I021/132	—	MAM	O	Latest Squitter	
I021/140	O	GH	O	Pos (FTC 20-22)	Pos (FTC 9-18) v Vel (FTC19 ST1v2v3v4)
I021/145	O	FL	O	Pos (FTC 9-18)	
I021/146	—	SA	—	—	
I021/148	—	FSA	—	—	
I021/150	O	IM	O	Vel (FTC19 ST3v4)	
		AS	O		
I021/151	O	RE	O	Vel (FTC19 ST3v4)	
		TAS	O		
I021/152	O	MH	O	Vel (FTC19 ST1v3v4)	
I021/155	O	RE	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		BVR	O		
I021/157	O	RE	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		GVR	O		

Продолжение таблицы Н.2

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/160	O	RE	O	Vel (FTC19 ST1v2)	
		GS	O		
		TA	O		
I021/161	O	TN	O	Target Management	
I021/165	—	TAR	—	—	
I021/170	C	FID	C	FTC1v2v3v4	
I021/200	C	ICF	—	—	
		LNAV	—	—	
		ME	O	Military	
		PS	C	FTC28 ST1	
		SS	C	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/210	M	VNS	M	Constant: 0	
		VN	M	Constant: 0 (FTC31 ST0)	
		LTT	M	Constant: 2	
I021/220	—	MET	—	—	
I021/230	—	ROA	—	—	
I021/250	—	MB	—	—	
I021/260	—	ARA	—	—	
I021/271	O	POA	—	—	
		CDTI/S	O	FTC31 ST0	
		B2Low	—	—	
		RAS	—	—	
		IDENT	—	—	
		LW	—	—	
I021/295	M	—		Reference	
				Item	Source
		AOS	C	008	FTC31 ST0
		TRD	—	040	—
		M3A	—	070	—
		QI	—	090	—
		TID	—	110	—
		MAM	O	132	Latest Squitter
		GH	O	140	FTC19 ST1v2v3v4
		FL	O	145	Pos (FTC 9-18)

Окончание таблицы Н.2

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/295	M	SA	—	146	—
		FSA	—	148	—
		AS	O	150	FTC19 ST3v4
		TAS	O	151	FTC19 ST3v4
		MH	O	152	FTC19 ST3v4
		BVR	O	155	FTC19 ST1v2v3v4
		GVR	O	157	FTC19 ST3v4
		GV	O	160	FTC19 ST1v2
		TAR	—	165	—
		TI	C	170	FTC1v2v3v4
		TS	M	200	FTC28 ST1
		MET	—	220	—
		ROA	—	230	—
		ARA	—	260	—
		SCC	O	271	FTC31 ST0
I021/400	—	RID	—	—	
I021/REF BPS	—	BPS	—	—	
I021/REF SelH	—	SelH	—	—	
I021/REF NAV	—	NAV	—	—	
I021/REF GAO	—	GAO	—	—	
I021/REF SGV	C	STP	C	Pos (FTC 5-8)	
		HTS	C	Pos (FTC 5-8)	
		HTT	—	—	
		HRD	—	—	
		GSS	C	Pos (FTC 5-8)	
		HGT	C	Pos (FTC 5-8)	
I021/REF STA	—	STA	—	—	
I021/REF TNH	—	TNH	—	—	

Таблица Н.3 — Элементы данных из сообщений от воздушных целей MOPS версии 1, передаваемые в донесениях ASTERIX cat. 021

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/008	C	RA	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST0
		TC	C	FTC31 ST0	
		TS	C	FTC31 ST0	
		ARV	C	FTC31 ST0	
		CDTI/A	C	FTC31 ST0v1	
		not TCAS	C	FTC31 ST0	FTC29 ST0
		SA	C	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
I021/010	M	SAC	M	Config	
		SIC	M		
I021/015	O	SI	O	Config	
I021/016	O	RP	O	Config	
I021/020	C	ECAT	C	FTC1v2v3v4	
I021/040	M	ATP	M	Target Management	
		ARC	M	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		RC	O	Target Management	
		RAB	O	Config	
		DCR	O	Target Management	
		GBS	M	Constant: 0	
		SIM	O	Config	
		TST	O	Config	
		SAA	C	FTC29 ST0	
		CL	C	Dep. On following	
		LLC	O	Target Management	
		IPC	O	Monitoring	
		NOGO	C	Monitoring	
		CPR	C	Target Management	
		LDPJ	O	Target Management	
		RCF	O	Target Management	
I021/070	C	MA	C	FTC23 ST7	
I021/071	C	ToA-Pos	C	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/072	—	ToA-Vel	—	—	
I021/073	M	ToMR-Pos	M	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/074	O	FSI-Pos	O	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
		ToMR-HP-Pos	O		

Продолжение таблицы Н.3

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/075	C	ToMR-Vel	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
I021/076	O	FSI-Vel	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		ToMR-HP-Vel	O		
I021/077	M	ToRT	M	System Time	
I021/080	M	TA	M	AA in DF-Message	
I021/090	M	NACv	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		NIC	M	Pos (FTC 9-18, 20-22) ^ FTC31 ST0	
		NIC-baro	C	FTC31 ST0	FTC29 ST0
		SIL	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST0
		NACp	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST0
		SILS	—	—	
		SDA	—	—	
		GVA	—	—	
		NACv	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
I021/110	—	TCA	—	—	
I021/130	C	LAT	C	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		LON	C		
I021/131	C	LAT	C	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		LON	C		
I021/132	O	MAM	O	Latest Squitter	
I021/140	C	GH	C	Pos (FTC 20-22)	Pos (FTC 9-18) ^ Vel (FTC19 ST1v2v3v4)
I021/145	M	FL	M	Pos (FTC 9-18)	
I021/146	C	SAS	C	FTC29 ST0	
		SRC	C		
		S-ALT	C		
I021/148	—	—	—	—	
I021/150	C	IM	C	Vel (FTC19 ST3v4)	
		AS	C		
I021/151	C	RE	C	Vel (FTC19 ST3v4)	
		TAS	C		
I021/152	O	MH	O	Vel (FTC19 ST1v3v4)	
I021/155	C	RE	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		BVR	C		

Продолжение таблицы Н.3

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/157	C	RE	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		GVR	C		
I021/160	C	RE	C	Vel (FTC19 ST1v2)	
		GS	C		
		TA	C		
I021/161	O	TN	O	Target Management	
I021/165	—	TAR	—	—	
I021/170	C	FID	C	FTC1v2v3v4	
I021/200	C	ICF	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		LNAV	—	—	
		ME	O	Military	
		PS	C	FTC28 ST1	FTC29 ST0
		SS	C	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/210	M	VNS	M	Constant: 0	
		VN	M	Constant: 1 (FTC31 ST0v1)	
		LTT	M	Constant: 2	
I021/220	—	MET	—	—	
I021/230	—	ROA	—	—	
I021/250	—	MB	—	—	
I021/260	—	ARA	—	—	
I021/271	O	POA	O	FTC31 ST1	
		CDTI/S	O	FTC31 ST0v1	
		B2Low	O	FTC31 ST1	
		RAS	O	FTC31 ST0v1	
		IDENT	O	FTC31 ST0v1	
		LW	O	FTC31 ST1	
I021/295	M	—		Reference	
				Item	Source
		AOS	C	008	FTC31 ST0
		TRD	C	040	FTC29 ST0
		M3A	C	070	FTC23 ST7
		QI	M	090	FTC31 ST0
		TID	—	110	—
		MAM	O	132	Latest Squitter

Окончание таблицы Н.3

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/295	M	GH	C	140	FTC19 ST1v2v3v4
		FL	M	145	Pos (FTC 9-18)
		SA	C	146	FTC29 ST0
		FSA	—	148	—
		AS	C	150	FTC19 ST3v4
		TAS	C	151	FTC19 ST3v4
		MH	O	152	FTC19 ST3v4
		BVR	C	155	FTC19 ST1v2v3v4
		GVR	C	157	FTC19 ST3v4
		GV	C	160	FTC19 ST1v2
		TAR	—	165	—
		TI	C	170	FTC1v2v3v4
		TS	M	200	FTC28 ST1
		MET	—	220	—
		ROA	—	230	—
		ARA	—	260	—
		SCC	C	271	FTC31 ST1
I021/400	—	RID	—	—	
I021/REF BPS	—	BPS	—	—	
I021/REF SelH	O	HRD	O	FTC29 ST0	
		Stat	O		
		SelH	O		
I021/REF NAV	—	NAV	—	—	
I021/REF GAO	—	GAO	—	—	
I021/REF SGV	O	STP	O	Pos (FTC 5-8)	
		HTS	O	Pos (FTC 5-8)	
		HTT	O	FTC31 ST1	
		HRD	O	FTC31 ST1	
		GSS	O	Pos (FTC 5-8)	
		HGT	O	Pos (FTC 5-8)	
I021/REF STA	—	STA	—	—	
I021/REF TNH	O	TNH	O	Vel (FTC19 ST3v4) ^ FTC31 ST0	

Таблица Н.4 — Элементы данных из сообщений от наземных целей MOPS версии 1, передаваемые в донесениях ASTERIX cat. 021

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/008	C	RA	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST0
		TC	C	FTC31 ST0	
		TS	C	FTC31 ST0	
		ARV	C	FTC31 ST0	
		CDTI/A	C	FTC31 ST0v1	
		not TCAS	C	FTC31 ST0	FTC29 ST0
		SA	C	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
I021/010	M	SAC	M	Config	
		SIC	M		
I021/015	O	SI	O	Config	
I021/016	O	RP	O	Config	
I021/020	C	ECAT	C	FTC1v2v3v4	
I021/040	M	ATP	M	Target Management	
		ARC	O	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		RC	O	Target Management	
		RAB	O	Config	
		DCR	O	Target Management	
		GBS	M	Constant: 1	
		SIM	O	Config	
		TST	O	Config	
		SAA	O	FTC29 ST0	
		CL	C	Dep. On following	
		LLC	O	Target Management	
		IPC	O	Monitoring	
		NOGO	C	Monitoring	
		CPR	C	Target Management	
		LDPJ	O	Target Management	
		RCF	O	Target Management	
I021/070	C	MA	C	FTC23 ST7	
I021/071	C	ToA-Pos	C	Pos (FTC 5-8)	
I021/072	—	ToA-Vel	—	—	
I021/073	M	ToMR-Pos	M	Pos (FTC 5-8)	
I021/074	O	FSI-Pos	O	Pos (FTC 5-8)	
		ToMR-HP-Pos	O		

Продолжение таблицы Н.4

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/075	O	ToMR-Vel	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
I021/076	O	FSI-Vel	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		ToMR-HP-Vel	O		
I021/077	M	ToRT	M	System Time	
I021/080	M	TA	M	AA in DF-Message	
I021/090	M	NACv	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		NIC	M	Pos (FTC 5-8) ^ FTC31 ST1	
		NIC-baro	O	FTC31 ST0	FTC29 ST0
		SIL	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST0
		NACp	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST0
		SILS	—	—	
		SDA	—	—	
		GVA	—	—	
		PIC	C	Pos (FTC 5-8) ^ FTC31 ST1	
I021/110	—	TCA	—	—	
I021/130	C	LAT	C	Pos (FTC 5-8)	
		LON	C		
I021/131	C	LAT	C	Pos (FTC 5-8)	
		LON	C		
I021/132	O	MAM	O	Latest Squitter	
I021/140	O	GH	O	Pos (FTC 20-22)	Pos (FTC 9-18) ^ Vel (FTC19 ST1v2v3v4)
I021/145	O	FL	O	Pos (FTC 9-18)	
I021/146	O	SAS	O	FTC29 ST0	
		SRC	O		
		S-ALT	O		
I021/148	—	—	—	—	
I021/150	O	IM	O	Vel (FTC19 ST3v4)	
		AS	O		
I021/151	O	RE	O	Vel (FTC19 ST3v4)	
		TAS	O		
I021/152	O	MH	O	Vel (FTC19 ST1v3v4)	
I021/155	O	RE	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		BVR	O		

Продолжение таблицы Н.4

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/157	O	RE	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		GVR	O		
I021/160	O	RE	O	Vel (FTC19 ST1v2)	
		GS	O		
		TA	O		
I021/161	O	TN	O	Target Management	
I021/165	—	TAR	—	—	
I021/170	C	FID	C	FTC1v2v3v4	
I021/200	C	ICF	—	—	
		LNAV	—	—	
		ME	O	Military	
		PS	C	FTC28 ST1	
		SS	C	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/210	M	VNS	M	Constant: 0	
		VN	M	Constant: 1 (FTC31 ST0v1)	
		LTT	M	Constant: 2	
I021/220	—	MET	—	—	
I021/230	—	ROA	—	—	
I021/250	—	MB	—	—	
I021/260	—	ARA	—	—	
I021/271	C	POA	C	FTC31 ST1	
		CDTI/S	C	FTC31 ST0v1	
		B2Low	C	FTC31 ST1	
		RAS	C	FTC31 ST0v1	
		IDENT	C	FTC31 ST0v1	
		LW	C	FTC31 ST1	
I021/295	M	—		Reference	
				Item	Source
		AOS	C	008	FTC31 ST0
		TRD	O	040	FTC29 ST0
		M3A	C	070	FTC23 ST7
		QI	M	090	FTC31 ST1
		TID	—	110	—
		MAM	O	132	Latest Squitter

Окончание таблицы Н.4

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/295	M	GH	O	140	FTC19 ST1v2v3v4
		FL	O	145	Pos (FTC 9-18)
		SA	O	146	FTC29 ST0
		FSA	—	148	—
		AS	O	150	FTC19 ST3v4
		TAS	O	151	FTC19 ST3v4
		MH	O	152	FTC19 ST3v4
		BVR	O	155	FTC19 ST1v2v3v4
		GVR	O	157	FTC19 ST3v4
		GV	O	160	FTC19 ST1v2
		TAR	—	165	—
		TI	C	170	FTC1v2v3v4
		TS	M	200	FTC28 ST1
		MET	—	220	—
		ROA	—	230	—
		ARA	—	260	—
		SCC	C	271	FTC31 ST1
I021/400	—	RID	—	—	
I021/REF BPS	—	BPS	—	—	
I021/REF SelH	O	HRD	O	FTC29 ST0	
		Stat	O		
		SelH	O		
I021/REF NAV	—	NAV	—	—	
I021/REF GAO	—	GAO	—	—	
I021/REF SGV	C	STP	C	Pos (FTC 5-8)	
		HTS	C	Pos (FTC 5-8)	
		HTT	C	FTC31 ST1	
		HRD	C	FTC31 ST1	
		GSS	C	Pos (FTC 5-8)	
		HGT	C	Pos (FTC 5-8)	
I021/REF STA	—	—	—	—	
I021/REF TNH	O	TNH	O	Vel (FTC19 ST3v4) ^ FTC31 ST0	

Таблица Н.5 — Элементы данных из сообщений от воздушных целей MOPS версии 2, передаваемые в донесениях ASTERIX cat. 021

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/008	C	RA	C	FTC31 ST0v1	FTC28 ST2
		TC	C	FTC31 ST0	
		TS	C	FTC31 ST0	
		ARV	C	FTC31 ST0	
		CDTI/A	C	FTC31 ST0v1	
		not TCAS	C	FTC31 ST0	FTC29 ST1
		SA	C	FTC31 ST0v1	
I021/010	M	SAC	M	Config	
		SIC	M		
I021/015	O	SI	O	Config	
I021/016	O	RP	O	Config	
I021/020	C	ECAT	C	FTC1v2v3v4	
I021/040	M	ATP	M	Target Management	
		ARC	M	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		RC	O	Target Management	
		RAB	O	Config	
		DCR	O	Target Management	
		GBS	M	Constant: 0	
		SIM	O	Config	
		TST	O	Config	
		SAA	C	FTC29 ST1	
		CL	C	Dep. On following	
		LLC	O	Target Management	
		IPC	O	Monitoring	
		NOGO	C	Monitoring	
		CPR	C	Target Management	
		LDPJ	O	Target Management	
		RCF	O	Target Management	
I021/070	C	MA	C	FTC28 ST1	
I021/071	C	ToA-Pos	C	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/072	—	ToA-Vel	—	—	
I021/073	M	ToMR-Pos	M	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/074	O	FSI-Pos	O	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
		ToMR-HP-Pos	O		

Продолжение таблицы Н.5

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/075	C	ToMR-Vel	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
I021/076	O	FSI-Vel	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		ToMR-HP-Vel	O		
I021/077	M	ToRT	M	System Time	
I021/080	M	TA	M	AA in DF-Message	
I021/090	M	NACv	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	FTC31 ST1
		NIC	M	Pos (FTC 9-18, 20-22) ^ FTC31 ST0	
		NIC-baro	C	FTC31 ST0	
		SIL	C	FTC31 ST0v1	
		NACp	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST1
		SILS	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST1
		SDA	C	FTC31 ST0v1	
		GVA	C	FTC31 ST0	
		PIC	M	Pos (FTC 9-18, 20-22) ^ FTC31 ST0	
I021/110	—	TCA	—	—	
I021/130	C	LAT	C	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		LON	C		
I021/131	C	LAT	C	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		LON	C		
I021/132	O	MAM	O	Latest Squitter	
I021/140	C	GH	C	Pos (FTC 20-22)	Pos (FTC 9-18) ^ Vel (FTC19 ST1v2v3v4)
I021/145	M	FL	M	Pos (FTC 9-18)	
I021/146	C	SAS	C	FTC29 ST1	
		SRC	C		
		S-ALT	C		
I021/148	—	—	—	—	
I021/150	C	IM	C	Vel (FTC19 ST3v4)	
		AS	C		
I021/151	C	RE	C	Vel (FTC19 ST3v4)	
		TAS	C		
I021/152	O	MH	O	Vel (FTC19 ST1v3v4)	
I021/155	C	RE	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		BVR	C		

Продолжение таблицы Н.5

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных
I021/157	C	RE	C	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)
		GVR	C	
I021/160	C	RE	C	Vel (FTC19 ST1v2)
		GS	C	
		TA	C	
I021/161	O	TN	O	Target Management
I021/165	—	TAR	—	—
I021/170	C	FID	C	FTC1v2v3v4
I021/200	C	ICF	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)
		LNAV	O	FTC29 ST1
		ME	O	Military
		PS	C	FTC28 ST1
		SS	C	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)
I021/210	M	VNS	M	Constant: 0
		VN	M	Constant: 2 (FTC31 ST0v1)
		LTT	M	Constant: 2
I021/220	—	MET	—	—
I021/230	—	ROA	—	—
I021/250	—	MB	—	—
I021/260	C	TYPE	C	FTC28 ST2
		STYPE	C	
		ARA	C	
		RAC	C	
		RTA	C	
		MTE	C	
		TTI	C	
		TID	C	
I021/271	O	POA	O	—
		CDTI/S	O	FTC31 ST0v1
		B2Low	O	FTC31 ST1
		RAS	O	FTC31 ST0v1
		IDENT	O	FTC31 ST0v1
		LW	O	FTC31 ST1

Продолжение таблицы Н.5

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/295	M	—		Reference	
				Item	Source
		AOS	C	008	FTC31 ST0
		TRD	C	040	FTC29 ST1
		M3A	C	070	FTC28 ST1
		QI	M	090	FTC31 ST0
		TID	—	110	—
		MAM	O	132	Latest Squitter
		GH	C	140	FTC19 ST1v2v3v4
		FL	M	145	Pos (FTC 9-18)
		SA	C	146	FTC29 ST1
		FSA	—	148	—
		AS	C	150	FTC19 ST3v4
		TAS	C	151	FTC19 ST3v4
		MH	O	152	FTC19 ST3v4
		BVR	C	155	FTC19 ST1v2v3v4
		GVR	C	157	FTC19 ST3v4
		GV	C	160	FTC19 ST1v2
		TAR	—	165	—
		TI	C	170	FTC1v2v3v4
		TS	M	200	FTC28 ST1
		MET	—	220	—
		ROA	—	230	—
		ARA	—	260	FTC28 ST2
		SCC	C	271	FTC31 ST1
I021/400	—	RID	—	—	
I021/REF BPS	C	BPS	C	FTC29 ST1	
I021/REF SelH	O	HRD	O	FTC31 ST1	
		Stat	O		
		SelH	O		
I021/REF NAV	C	AP	C	FTC29 ST1	
		VN	C		
		AH	C		
		AM	C		

Окончание таблицы Н.5

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных
I021/REF GAO	O	GAO	O	FTC31 ST1
I021/REF SGV	O	STP	O	Pos (FTC 5-8)
		HTS	O	Pos (FTC 5-8)
		HTT	O	FTC31 ST1
		HRD	O	FTC31 ST1
		GSS	O	Pos (FTC 5-8)
		HGT	O	Pos (FTC 5-8)
I021/REF STA	O	ES	O	FTC31 ST0v1
		UAT	O	
I021/REF TNH	O	TNH	O	Vel (FTC19 ST3v4) ^ FTC31 ST0

Таблица Н.6 — Элементы данных из сообщений от наземных целей MOPS версии 2, передаваемые в донесениях ASTERIX cat. 021

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/008	C	RA	C	FTC31 ST0v1	FTC28 ST2
		TC	C	FTC31 ST0	
		TS	C	FTC31 ST0	
		ARV	C	FTC31 ST0	
		CDTI/A	C	FTC31 ST0v1	
		not TCAS	C	FTC31 ST0	FTC29 ST1
		SA	C	FTC31 ST0v1	
I021/010	M	SAC	M	Config	
		SIC	M		
I021/015	O	SI	O	Config	
I021/016	O	RP	O	Config	
I021/020	C	ECAT	C	FTC1v2v3v4	
I021/040	M	ATP	M	Target Management	
		ARC	O	Pos (FTC 9-18, 20-22)	
		RC	O	Target Management	
		RAB	O	Config	
		DCR	O	Target Management	
		GBS	M	Constant: 1	
		SIM	O	Config	
		TST	O	Config	

Продолжение таблицы Н.6

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/040	M	SAA	O	FTC29 ST1	
		CL	C	Dep. On following	
		LLC	O	Target Management	
		IPC	O	Monitoring	
		NOGO	C	Monitoring	
		CPR	C	Target Management	
		LDPJ	O	Target Management	
		RCF	O	Target Management	
I021/070	C	MA	C	FTC28 ST1	
I021/071	C	ToA-Pos	C	Pos (FTC 5-8)	
I021/072	—	ToA-Vel	—	—	
I021/073	M	ToMR-Pos	M	Pos (FTC 5-8)	
I021/074	O	FSI-Pos	O	Pos (FTC 5-8)	
		ToMR-HP-Pos	O		
I021/075	O	ToMR-Vel	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
I021/076	O	FSI-Vel	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		ToMR-HP-Vel	O		
I021/077	M	ToRT	M	System Time	
I021/080	M	TA	M	AA in DF-Message	
I021/090	M	NACv	C	FTC31 ST1	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)
		NIC	M	Pos (FTC 5-8) ^ FTC31 ST1	
		NIC-baro	O	FTC31 ST0 ^ FTC29 ST1	
		SIL	C	FTC31 ST0v1	
		NACp	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST1
		SILS	C	FTC31 ST0v1	FTC29 ST1
		SDA	C	FTC31 ST0v1	
		GVA	O	FTC31 ST0	
		PIC	C	Pos (FTC 5-8) ^ FTC31 ST1	
I021/110	—	TCA	—	—	
I021/130	C	LAT	C	Pos (FTC 5-8)	
		LON	C		
I021/131	C	LAT	C	Pos (FTC 5-8)	
		LON	C		
I021/132	O	MAM	O	Latest Squitter	

Продолжение таблицы Н.6

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/140	O	GH	O	Pos (FTC 20-22)	Pos (FTC 9-18) ^ Vel (FTC19 ST1v2v3v4)
I021/145	O	FL	O	Pos (FTC 9-18)	
I021/146	O	SAS	O	FTC29 ST1	
		SRC	O		
		S-ALT	O		
I021/148	—	—	—	—	
I021/150	O	IM	O	Vel (FTC19 ST3v4)	
		AS	O		
I021/151	O	RE	O	Vel (FTC19 ST3v4)	
		TAS	O		
I021/152	O	MH	O	Vel (FTC19 ST1v3v4)	
I021/155	O	RE	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		BVR	O		
I021/157	O	RE	O	Vel (FTC19 ST1v2v3v4)	
		GVR	O		
I021/160	O	RE	O	Vel (FTC19 ST1v2)	
		GS	O		
		TA	O		
I021/161	O	TN	O	Target Management	
I021/165	—	TAR	—	—	
I021/170	C	FID	C	FTC1v2v3v4	
I021/200	C	ICF	—	—	
		LNAV	—	—	
		ME	O	Military	
		PS	C	FTC28 ST1	
		SS	C	Pos (FTC 0, 9-18, 20-22)	
I021/210	M	VNS	M	Constant: 0	
		VN	M	Constant: 2 (FTC31 ST0v1)	
		LTT	M	Constant: 2	
I021/220	—	MET	—	—	
I021/230	—	ROA	—	—	
I021/250	—	MB	—	—	

Продолжение таблицы Н.6

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/260	C	TYPE	C	FTC28 ST2	
		STYPE	C		
		ARA	C		
		RAC	C		
		RTA	C		
		MTE	C		
		TTI	C		
		TID	C		
I021/271	C	POA	—	—	
		CDTI/S	C	FTC31 ST0v1	
		B2Low	C	FTC31 ST1	
		RAS	C	FTC31 ST0v1	
		IDENT	C	FTC31 ST0v1	
		LW	C	FTC31 ST1	
I021/295	M			Reference	
				Item	Source
		AOS	C	008	FTC31 ST0
		TRD	O	040	FTC29 ST1
		M3A	C	070	FTC28 ST1
		QI	M	090	FTC31 ST1
		TID	—	110	—
		MAM	O	132	Latest Squitter
		GH	O	140	FTC19 ST1v2v3v4
		FL	O	145	Pos (FTC 9-18)
		SA	O	146	FTC29 ST1
		FSA	—	148	—
		AS	O	150	FTC19 ST3v4
		TAS	O	151	FTC19 ST3v4
		MH	O	152	FTC19 ST3v4
		BVR	O	155	FTC19 ST1v2v3v4
		GVR	O	157	FTC19 ST3v4
		GV	O	160	FTC19 ST1v2
		TAR	—	165	—
		TI	C	170	FTC1v2v3v4

Окончание таблицы Н.6

№ элемента данных	Элемент обязательности данных	Поле	Поле обязательности данных	Источник данных	
I021/295	M	TS	M	200	FTC28 ST1
		MET	—	220	—
		ROA	—	230	—
		ARA	C	260	FTC28 ST2
		SCC	C	271	FTC31 ST1
I021/400	—	RID	—	—	
I021/REF BPS	O	BPS	O	FTC29 ST1	
I021/REF SelH	O	HRD	O	FTC31 ST1	
I021/REF SelH	O	Stat	O	FTC31 ST1	
		SelH	O		
I021/REF NAV	O	AP	O	FTC29 ST1	
		VN	O		
		AH	O		
		AM	O		
I021/REF GAO	C	GAO	C	FTC31 ST1	
I021/REF SGV	C	STP	C	Pos (FTC 5-8)	
		HTS	C	Pos (FTC 5-8)	
		HTT	C	FTC31 ST1	
		HRD	C	FTC31 ST1	
		GSS	C	Pos (FTC 5-8)	
		HGT	C	Pos (FTC 5-8)	
I021/REF STA	O	ES	O	FTC31 ST0v1	
		UAT	O		
I021/REF TNH	O	TNH	O	Vel (FTC19 ST3v4) ∧ FTC31 ST0	

Приложение П
(обязательное)

Требования к формированию донесений

П.1 Правила сборки донесений ASTERIX cat. 021

П.1.1 I021/008 Эксплуатационный статус воздушного судна

П.1.1.1 Параметры, содержащиеся в элементе данных I021/008, должны заполняться из сообщений типов: «эксплуатационный статус ВС» (FTC = 31), а также «состояние и статус ВС» (FTC = 29) в соответствии с таблицей П.1.

Таблица П.1 — Заполнение элемента данных I021/008

I021/008		MOPS версии 0			MOPS версии 1			MOPS версии 2		
Параметр	Биты	FTC/ (подтип)	Подполе	Биты ME	FTC/ (подтип)	Подполе	Биты ME	FTC/ (подтип)	Подполе	Биты ME
RA	8	—			31/(0-1)	OM-RA		31/(0-1)	OM-TCAS RA	27
					29/(0)	RA	53			
TC	6—7	—			31/(0)	CC-TC	17—18	31/(0)	CC-TC	17—18
TS	5	—			31/(0)	CC-TS	16	31/(0)	CC-TS	16
ARV	4	—			31/(0)	CC-ARV	15	31/(0)	CC-ARV	15
CDTI	3	31/(0)	CC_4 CDTI	12	31/(0)	CC-CDTI	12	31/(0)	CC-1090ES IN	12
Not TCAS	2	31/(0)	CC_4 Not TCAS	11	31/(0)	CC-Not TCAS	11	31/(0)	CC-TCAS operational	11
					29/(0)	Not TCAS	52	29/(1)	TCAS operational	53
SA	1	0, 9-18, 20—22	SA	8	0, 9—18, 20—22	SA	8	31/(0-1)	OM-SA	30

Примечание — В сообщениях АЗН-В версий 0 и 1 кодируется Not TCAS: 0 — рабочий, 1 — нерабочий. В сообщениях АЗН-В версии 2 кодируют TCAS operational: 0 — нерабочий, 1 — рабочий.

П.1.1.2 В том случае, если элемент данных I021/008 заполняется одновременно из двух сообщений, следует использовать данные более позднего сообщения.

П.1.1.3 Значения полей элемента данных I021/008 должны быть равны нулю, если в сообщении расширенного сквиттера отсутствуют соответствующие параметры.

П.1.2 I021/010 Идентификация источника данных

П.1.2.1 Параметры SIC и SAC, передаваемые в элемент данных I021/010, должны быть равны значениям установленных параметров SIC и SAC. Значения SIC и SAC должны иметь формат двоичных целых чисел без знака.

П.1.3 I021/015 Идентификатор услуги

П.1.3.1 Идентификатор услуги, передаваемый в элементе данных I021/015, должен быть равен значению идентификатора услуги, в рамках которой формируется данное донесение.

П.1.4 I021/016 Организация услуги

П.1.4.1 В режиме выдачи донесений «по обновлению данных» поле RP в элементе данных I021/016 должно быть установлено в ноль. В «периодическом» режиме поле RP в элементе данных I021/016 должно кодироваться в соответствии со спецификацией поддерживаемого протокола ASTERIX cat. 021.

П.1.5 I021/020 Категория эмиттера

П.1.5.1 Параметры, содержащиеся в элементе данных I021/020, должны заполняться в соответствии с таблицей П.2.

Таблица П.2 — Порядок заполнения элемента данных I021/020

Сообщение «Идентификация ВС и тип»		Параметр ECAT поля I021/020	
FTC(подтип)	Код категории эмиттера	Этап обработки: MOPS версия 1 или 2 подтверждена	Этап обработки: MOPS версия 0 назначается или подтверждена
1(D)	1-7	Не заполняется	Не заполняется
2(C)	0	Не заполняется	Не заполняется
2(C)	1	20	20
2(C)	2	21	21
2(C)	3	22	22
2(C)	4	23	Не заполняется
2(C)	5	24	Не заполняется
2(C)	6-7	Не заполняется	Не заполняется
3(B)	0	Не заполняется	Не заполняется
3(B)	1	11	11
3(B)	2	12	12
3(B)	3	16	16
3(B)	4	15	15
3(B)	5	Не заполняется	Не заполняется
3(B)	6	13	13
3(B)	7	14	14
4(A)	0	Не заполняется	Не заполняется
4(A)	1	1	1
4(A)	2	2	2
4(A)	3	3	3
4(A)	4	4	4
4(A)	5	5	5
4(A)	6	6	6
4(A)	7	10	10

П.1.6 I021/040 Дескриптор донесения о цели

П.1.6.1 Поле ATP (тип адреса, биты 8, 7 и 6 основного подполя) должно принимать следующие значения:

- 1 (дублированный адрес) в том случае, если система АЗН-В обнаруживает, что данная цель имеет такой же 24-битовый адрес, как и другая цель;

- 0 (адрес ИКАО) в том случае, если цель не дублируется и не является нетранспондерным устройством (DF = 18, CF = 1), указывая на то, что DF = 17, или DF = 18 при CF = 0, или DF = 19 при AF = 0.

П.1.6.2 Поле ARC (разрешающая способность данных о высоте, биты 5 и 4 основного подполя) должно принимать следующие значения:

- 0 (25 фут), в том случае, если от цели получено сообщение о положении в воздухе с Q, равным 1 (16-й бит поля ME, 48 битов в сообщении);

- 1 (100 фут), в том случае, если от цели получено сообщение о положении в воздухе с Q, равным 0 (16-й бит поля ME, 48 битов в сообщении);

- 2 («Неизвестно»), в том случае, если донесение не содержит достоверных данных высоты или от цели не было получено сообщений о положении в воздухе.

П.1.6.3 Поле RAB (тип донесения, бит 2 основного подполя) должно принимать значение 1 (Донесение контрольного ответчика), если адрес ИКАО совпадает с адресом контрольного ответчика, указанным в настраиваемом параметре системы наблюдения. В противном случае параметр RAB должен принимать значение 0 (донесение от транспондера цели).

П.1.6.4.Поле DCR (дифференциальная поправка, бит 8 первого расширения) должно принимать значение 0 — координаты без дифференциальной коррекции.

П.1.6.5 Поле GBS (признак нахождения на земной поверхности, бит 7 первого расширения) должно принимать значение 0 для целей, передающих сообщения о положении в воздухе, и 1 для целей, передающих сообщения о положении на земле.

П.1.6.6 Поле SIM (смоделированная цель, бит 6 первого расширения) должно принимать значение 0 (донесение о реальной цели), когда система АЗН-В формирует донесение, содержащее реальные данные, извлеченные из принятых по радиоканалу в реальном времени сообщений расширенного сквиттера.

П.1.6.7 Если наземная станция передает донесение, содержащее смоделированные данные о виртуальной цели (например, для целей тестирования аппаратуры), то поле SIM должно принимать значение 1 (донесение о смоделированной цели).

П.1.6.8 Поле TST (тестовая цель, бит 5 первого расширения) должно принимать значение 1, если адрес цели соответствует установленному внутреннему тестовому адресу цели.

П.1.6.9 Поле TST (тестовая цель, бит 5 первого расширения) должно принимать значение 0, если адрес цели не соответствует установленному внутреннему тестовому адресу цели.

П.1.6.10 Поле SAA (доступность установленной высоты, бит 4 первого расширения) должно принимать значение 1 (оборудование не поддерживает передачу данных о установленной высоте), если подтверждено значение MOPS версии транспондера 0. Поле SAA должно быть также установлено в 1, если подтверждено значение MOPS версии транспондера 1 и поле «Характеристика высоты цели» не принимает значения 1 или 2. В остальных случаях SAA принимает значение 0.

П.1.6.11 Поле CL (уровень доверия, биты 3 и 2 первого расширения) должно принимать значение 0 (достоверное донесение).

П.1.6.12 Если система АЗН-В настроена на выдачу донесений ASTERIX cat. 021 при нахождении в режиме «Регламент» или состоянии «Отказ» и услуга находится в режиме «Регламент» или в состоянии «Отказ», то в элементе данных I021/040 должно быть установлено значение 1 в полях NOGO и CL.

П.1.7 I021/070 Код вторичного ответчика режима А

П.1.7.1 Элемент данных I021/070 следует заполнять данными, содержащимися в сообщениях расширенного сквиттера (таблица П.3):

FTC = 23-подтип 7, если цель осуществляет передачу сообщений MOPS версии 0 или 1; или

FTC = 28-подтип 1, если цель осуществляет передачу сообщений MOPS версии 2.

Таблица П.3 — Требования к содержанию кода режима 3/А

Биты I021/070	Содержание
13—16 (резерв)	Всегда 0
1—12	Соответствие полученных битов расширенного сквиттера битам донесения ASTERIX cat. 021

П.1.8 I021/071 Время применимости данных о местоположении

П.1.8.1 Элемент данных I021/071 должен быть включен в донесение о цели, если бит T (ME бит 21, сообщение 53) последнего сообщения о позиции принимает значение 1 и состояние синхронизации времени «Синхронизировано» или «Автономное».

П.1.8.2 Элемент данных I021/071 следует заполнять данными, определенными следующим образом:

$$\text{Если (TOMR} - t_{F\text{пред.}}) < 200 \text{ мс, тогда: Время применимости} = t_{F\text{пред.}}$$

В противном случае:

Время применимости = $t_{F\text{след.}}$, где TOMR — время приема сообщения о местоположении, использующееся в текущем донесении;

Время применимости — округленное до 1/128 секунды значение времени применимости, заполняемое в элементе данных I021/071;

$t_{F\text{пред.}}$ — временная четная или нечетная 0,2-секундная метка времени UTC, предшествующая значению TOMR. Если F = 0, то используется четная метка времени, а если F = 1, то нечетная;

$t_{F\text{след.}}$ — временная четная или нечетная 0,2-секундная метка времени UTC, следующая значению TOMR. Если F = 0, то используется четная метка времени, а если F = 1, то нечетная;

F — значение бита F (CPR Format) в сообщении расширенного сквиттера о положении в воздухе или на земле.

Четные 0,2-секундные метки времени UTC — это множество 0,2-секундных меток с четными порядковыми номерами относительно четных целых секундных меток (см. рисунок П.1).

Нечетные 0,2-секундные метки времени UTC — это множество 0,2-секундных меток с нечетными порядковыми номерами относительно четных целых секундных меток (см. рисунок П.1).

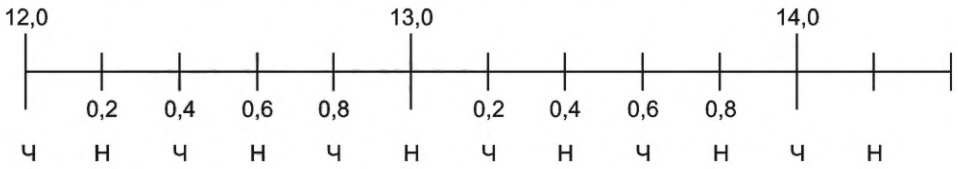


Рисунок П.1 — Пример четных и нечетных секундных меток

П.1.8.3 Ввиду ограничений протокола ASTERIX cat. 021 значения времени применимости сообщения о местоположении следует округлять до ближайшей 1/128 секунды.

П.1.9 I021/072 Время применимости данных о скорости

П.1.9.1 Не заполняется.

П.1.10 I021/073 Время приема сообщения о местоположении

П.1.10.1 Элемент данных I021/073 должен включаться в донесение в том случае, если донесение АЗН-В содержит данные местоположения.

П.1.10.2 Время приема сообщения о положении, записываемое в поле I021/073, должно отражать момент времени UTC, в который фронт импульса *P1* сообщения о положении поступил на вход приемника наземной станции.

П.1.10.3 Ввиду ограничений протокола ASTERIX cat. 021 значения времени приема сообщения о местоположении следует округлять до ближайшей 1/128 секунды.

П.1.11 I021/075 Время приема сообщения о скорости

П.1.11.1 Время приема сообщения о скорости, записываемое в элемент данных I021/075, должно отражать момент времени UTC, в который фронт импульса *P1* сообщения о скорости поступил на вход приемника наземной станции.

П.1.11.2 Ввиду ограничений протокола ASTERIX cat. 021 значения времени приема сообщения о скорости следует округлять до ближайшей 1/128 секунды.

П.1.12 I021/077 Время передачи донесения

П.1.12.1 Поле I021/077 должно содержать время передачи текущего донесения ASTERIX.

П.1.12.2 Ввиду ограничений протокола ASTERIX cat. 021, значения времени передачи донесения следует округлять до ближайшей 1/128 секунды.

П.1.13 I021/080 Адрес цели

П.1.13.1 Биты с 24 до 1 поля I021/080 должны быть равны битам с 9 по 32, содержащимся в первом сообщении о положении, полученном от цели.

П.1.14 I021/090 Показатели качества

П.1.14.1 Для целей MOPS версии 0 элемент данных I021/090 должен кодироваться в соответствии с таблицей П.4.

Таблица П.4 — Порядок кодирования индикаторов качества MOPS версии 0

Код типа формата	NUCp	PIC
0	0	0
5	9	14
6	8	13
7	7	11
8	0	0
9	9	14

Окончание таблицы П.4

Код типа формата	NUCp	PIC
10	8	13
11	7	11
12	6	10
13	5	8
14	4	6
15	3	5
16	2	2
17	1	1
18	0	0
20	9	14
21	8	13
22	0	0

П.1.14.2 Для целей версии 1 элемент данных I021/090 должен кодироваться в соответствии с таблицей П.5.

Таблица П.5 — Порядок кодирования индикаторов качества MOPS версии 1

Код типа формата	NIC supplement	NIC	PIC
0	—	0	0
5		11	14
6		10	13
7	1	9	12
	0/Недопустимо	8	11
8	1	7	10
	0/Недопустимо	0	0
9	—	11	14
10		10	13
11	1	9	12
	0/Недопустимо	8	11
12	—	7	10
13	0	6	8
	1/Недопустимо		7
14	—	5	6
15		4	5
16	1	3	4
	0/Недопустимо	2	3

Окончание таблицы П.5

Код типа формата	NIC supplement	NIC	PIC
17	—	1	1
18		0	0
20		11	14
21		10	13
22		0	0

П.1.14.3 Для целей MOPS версии 2 элемент данных I021/090 должен кодироваться в соответствии с таблицей П.6.

Таблица П.6 — Порядок кодирования индикаторов качества MOPS версии 2

Код типа формата	NIC supplement A	NIC supplement B	NIC	PIC
0	—	—	0	0
5			11	14
6			10	13
7	1	0/1/Недопустимо	9	12
	0/Недопустимо	0/1/Недопустимо	8	11
8	1	1	7	10
	1	0	6	9
	0	1		7
	0/1/Недопустимо	0/1/Недопустимо	0	0
9	—	—	11	14
10			10	13
11	0/1/Недопустимо	1	9	12
	0/1/Недопустимо	0	8	11
12	—	—	7	10
13	0	1	6	9
	0/1/Недопустимо	0		8
	1/Недопустимо	1		7
14	—	—	5	6
15			4	5
16	0/1/Недопустимо	1	3	4
	0/1/Недопустимо	0	2	3
17	—	—	1	1
18			0	0
20			11	14
21			10	13
22			0	0

П.1.14.4 Значения битов каждого подполя элемента данных I021/090 должны соответствовать значениям бита подполя в сообщении расширенного сквиттера.

П.1.14.5 Для версии 1 и выше параметры NICbaro, SIL, SIL Supplement (для версии 2) и NACp должны заполняться из сообщений типов: «эксплуатационный статус ВС» (FTC = 31), а также «состояние ВС и статус» (FTC = 29), ближайших по времени к последнему принятому сообщению о позиции.

П.1.14.6 Если донесение «Вектор состояния» не содержит данных о скорости (т.е. поля I021/REF-SGV, I021/150, I021/151 или I021/160 отсутствуют), параметр «NUCr or NACv» должен принимать значение 0.

П.1.14.7 Для целей с дублированными адресами режима S, а также неподтвержденных целей (находящихся на этапе захвата и назначения 0 версии MOPS) в поле I021/090 должен заполняться только параметр «NUCp», а другие биты основного поля должны принимать нулевые значения.

П.1.15 I021/130 Местоположение в координатах WGS-84

П.1.15.1 Кодированные значения широты и долготы, содержащиеся в сообщениях расширенного сквиттера о положении в воздухе (FTC = 9—18 или 20—22), должны декодироваться в широту и долготу с использованием алгоритмов CPR.

П.1.15.2 Кодированные значения широты и долготы, содержащиеся в сообщениях расширенного сквиттера о положении на земле (FTC = 5—8), должны декодироваться в широту и долготу с использованием алгоритмов CPR.

П.1.15.3 Кодирование элемента данных I021/130 должно осуществляться в соответствии с требованием ASTERIX I021/130.

Примечание — Если в системе АЗН-В реализована возможность выдачи координат в элементе данных I021/131 и эта опция включена, то элемент данных I021/130 должен быть исключен из донесения.

П.1.15.4 Система АЗН-В должна исключить элемент данных I021/130 из донесения о цели, если последнее принятое сообщение от цели АЗН-В имеет FTC = 0.

П.1.16 I021/140 Геометрическая высота

П.1.16.1 Если FTC последнего сообщения о положении в воздухе равен 20—22 и данные поля «Высота» достоверны, геометрическая высота должна быть равной значениям поля «Высота» в последнем сообщении о положении в воздухе и преобразованной в код, указанный в элементе данных I021/140 в спецификации ASTERIX.

Примечание — Данные поля «Высота» достоверны, если получено сообщение о положении в воздухе и в содержании поля «Высота» содержится значение, отличное от нуля.

П.1.16.2 Если FTC последнего сообщения о положении в воздухе равно 9—18, и данные полей «Высота», «Знак отличия от барометрической высоты» и «Отличие от барометрической высоты» достоверны, геометрическая высота должна быть равна значениям поля «Высота» плюс «Отличие от барометрической высоты», если «Знак отличия от барометрической высоты» равен нулю, и должна быть равна значениям поля «Высота» минус «Отличие от барометрической высоты», если «Знак отличия от барометрической высоты» равен единице.

Примечания

1 Значения полей «Высота» и «Отличие от барометрической высоты» преобразуются в футы из закодированных значений в сообщении расширенного сквиттера. Геометрическая высота — это вычисленная высота, выраженная в футах, закодированная в соответствии с форматом элемента данных I021/140 используемой спецификации протокола ASTERIX cat. 021.

2 «Отличие от барометрической высоты» достоверно, если принято сообщение о скорости и закодированное значение не равно 0 или 127 (десятичное).

П.1.16.3 Если в полях «Отличие от барометрической высоты» или «Высота» стоят все нули, то элемент данных I021/140 не следует включать в донесение.

П.1.16.4 Если в поле «Отличие от барометрической высоты» все единицы, то поле I021/140 должно принимать значение «greater then» («0111111111111111») в соответствии с форматом данных поля I021/140 используемой спецификации протокола ASTERIX cat. 021.

П.1.17 I021/145 Эшелон полета

П.1.17.1 Эшелон полета должен быть включен в донесение, только если сообщения о местоположении ВС в воздухе были переданы с барометрической высотой (FTC = 0 или 9—18).

П.1.17.2 Если с момента передачи последнего донесения «Вектор состояния» от цели получено сообщение о местоположении в воздухе (FTC = 0 или 9—18), то элемент данных I021/145 должен быть включен в донесение, а его содержание заполняется на основе поля «Высота» в сообщении расширенного сквиттера в соответствии с указанным ниже:

- если бит Q в поле «Высота» равен 1, то элемент данных I021/145 должен представлять собой десятичное значение остальных битов минус 40, выраженное в виде двоичного числа 16-разрядного дополнительного кода;
- если бит Q в поле «Высота» равен 0, то элемент данных I021/145 устанавливается в соответствии с высотой, полученной из оставшихся битов, используя 100-футовое кодирование, описанное в [19]. Это значение высоты (в футах) делится на 100, умножается на 4 и выражается в виде двоичного числа 16-разрядного дополнительного кода.

Примечание — Разрешение элемента данных «Эшелон полета» составляет ¼ эшелона полета (25 футов).

П.1.17.3 Элемент данных I021/145 не следует включать в состав донесения, если выполняется одно или несколько условий:

- все биты в поле «Высота» сообщения о положении в воздухе равны нулю;
- в поле «Высота» бит Q равен нулю и поле не содержит достоверной высоты, закодированной с использованием кода Гиллхэма;
- в последнем сообщении о положении в воздухе FTC = 20, 21 или 22;
- сообщение о положении на земле получено позже, чем последнее сообщение о положении в воздухе.

П.1.18 I021/146 Установленная высота

Для целей с MOPS версии 1:

П.1.18.1 Параметр SAS (доступность источника, бит 16) должен принимать значение 0 (нет информации от источника), если в поле «Достоверны данные в вертикальной плоскости/Индикатор источника» сообщения «Состояние и статус цели» установлено значение 0 (отсутствуют достоверные данные о состоянии цели в вертикальной плоскости).

П.1.18.2 Параметр SAS (доступность источника, бит 16) должен принимать значение 1 (информация от источника доступна), если в поле «Достоверны данные в вертикальной плоскости/Индикатор источника» сообщения «Состояние и статус цели» установлено значение 1.

П.1.18.3 Подполе Source элемента данных I021/146 для версии 1 должно соответствовать таблице П.7.

Таблица П.7 — Заполнение подполя Source элемента данных I021/146 для MOPS версии 1

Параметр «VerticalDataAvailable/SourceIndicator» сообщения «Состояние и статус цели» (FTC = 29 подтип 0)	Параметр «Source» в подполе I021/146
0: Достоверные данные о состоянии цели в вертикальной плоскости отсутствуют	0: Неизвестно
1: Значение, установленное на панели управления автопилота (MCP, FCU)	2: Установленная высота на FCU/MSP
2: Высота полета в зоне ожидания	1: Высота ВС
3: Система FMS/RNAV	3: Установленная высота на FMS

П.1.18.4 Поле Altitude должно быть равным:

$$Altitude = \frac{100 \cdot N - 1000}{25},$$

где N — значение, полученное из сообщения «Состояние и статус цели», в поле «Высота цели».

П.1.18.5 Элемент данных I021/146 должен быть исключен из донесения, если $N > 1010$ (десятичное) или сообщение с FTC = 29 не было получено.

Для целей MOPS версии 2:

П.1.18.6 Элемент данных I021/146 должен быть исключен из донесения, если в поле «Установленная высота на MCP/FCU» или «Установленная высота на FMS» сообщения «Состояние и статус цели» установлено значение 0.

П.1.18.7 Подполя Source и SAS в элементе данных I021/146 должны заполняться в соответствии с таблицей П.8.

Таблица П.8 — Заполнение подполей Source и SAS в элементе данных I021/146

Поле «Тип установленной высоты» сообщения «Состояние и статус цели» (FTC = 29, подтип 1)	«Установленная высота» (I021/146), подполе «Source»	«Установленная высота» (I021/146), подполе «SAS»
0: MCP, FCU	2: Установленная высота на FCU/MSP	1
1: FMS	3: Установленная высота на FMS	1

П.1.18.8 Параметр Altitude (Высота, биты 13—1) должен быть равен:

$$Altitude = floor\left(\frac{32 \cdot (N-1)}{25} + 0{,}5\right),$$

где N — значение, полученное из сообщения «Состояние и статус цели», в поле «Установленная высота».

П.1.19 I021/150 Воздушная скорость

П.1.19.1 Элемент данных I021/150 должен включаться в донесение только в том случае, если подтип последнего сообщения о скорости в воздухе (FTC = 19) — 3 или 4, «Тип воздушной скорости» — 0 и значение параметра «Воздушная скорость» не равно десятичному числу 0 или 1023.

П.1.19.2 Поле IM (бит 16 в поле I021/150) должно быть равным 0 (IAS).

П.1.19.3 Поле Air Speed («Воздушная скорость», биты 15—1 в поле I021/150) должно представлять результат вычисления следующих выражений, округленный до ближайшего целого и выраженный в виде целого числа без знака в двоичном виде:

Подтип 3 (нормальный):

$$\text{Воздушная скорость} = \frac{2^{14} \cdot (\text{значение в поле AIRSPEED сообщения о скорости} - 1)}{3600}.$$

Подтип 4 (сверхзвуковой):

$$\text{Воздушная скорость} = \frac{4 \cdot 2^{14} \cdot (\text{значение в поле AIRSPEED сообщения о скорости} - 1)}{3600}.$$

П.1.20 I021/151 Истинная воздушная скорость

П.1.20.1 Элемент данных I021/151 следует включать в донесение только в том случае, если одновременно выполняются следующие условия:

Получено сообщение о скорости в воздухе (FTC = 19, подтип 3 или 4);

Тип воздушной скорости (бит 25 поля ME) — 1;

Значение воздушной скорости (биты 26—35 поля ME) не равно 0.

П.1.20.2 Поле True Airspeed (истинная воздушная скорость, биты 15—1 в элементе данных I021/151) должно представлять результат вычисления следующих выражений.

Если подтип последнего принятого сообщения о скорости в воздухе — 3 (дозвуковой) и значение истинной воздушной скорости не равно 1023 (десятичное):

Истинная воздушная скорость = (значение в поле AIRSPEED сообщения о скорости — 1);

Если подтип последнего принятого сообщения о скорости в воздухе — 4 (сверхзвуковой) и значение истинной воздушной скорости не равно 1023 (десятичное):

Истинная воздушная скорость = 4*(значение в поле AIRSPEED сообщения о скорости — 1).

Если значение параметра воздушной скорости в сообщении о скорости в воздухе равно 1023, то параметр «RE» (превышение диапазона, бит 16 в поле I021/151) должен принимать значение 1, а параметр «True Airspeed» — значение 1022 узла, если сообщение о скорости в воздухе имеет подтип 3 и значение 4088 узлов, если сообщение о скорости в воздухе имеет подтип 4.

П.1.21 I021/152 Магнитный курс

П.1.21.1 Если цель осуществляет передачу сообщений MOPS версии 0, элемент данных I021/152 следует включать в донесение только в том случае, когда подтип последнего принятого сообщения о скорости в воздухе (FTC = 19) — 3 или 4 и параметр «Бит статуса магнитного курса» принимает значение 1.

П.1.21.2 Если цель осуществляет передачу сообщений MOPS версий 1 или 2, элемент данных I021/152 следует включать в донесение только в том случае, когда подтип последнего принятого сообщения о скорости в воздухе (FTC = 19) — 3 или 4, параметр «Бит статуса курса» принимает значение 1 и параметр «Направление отсчета в горизонтальной плоскости» последнего принятого сообщения о эксплуатационном статусе ВС принимает значение 1.

П.1.21.3 Элемент данных I021/152 должен заполняться данными из сообщения о скорости в воздухе в зависимости от MOPS версии цели:

для целей MOPS версии 0 — параметр «Магнитный курс»;

для целей MOPS версий 1 и 2 — параметр «Курс».

П.1.22 I021/155 Барометрическая вертикальная скорость

П.1.22.1 Элемент данных I021/155 следует включать в состав донесения, если выполняются следующие условия:

- получено сообщение о скорости в воздухе;
- поле «Бит источника для вертикальной скорости» в сообщении о скорости в воздухе принимает значение 1;
- поле «Вертикальная скорость» в сообщении о скорости в воздухе не равно 0.

П.1.22.2 Если поле «Вертикальная скорость» в сообщении о скорости в воздухе принимает одно из значений в пределах от 1 до 510 включительно, а параметр «Бит знака вертикальной скорости» (бит 37 поля ME) равен 1, поле «Вертикальная скорость» элемента данных I021/155 должно быть следующим:

$$-\text{floor}\left(\frac{(\text{значение параметра "Вертикальная скорость"} - 1) \cdot 64}{6{,}25} + 0{,}5\right) \cdot$$

П.1.22.3 Если поле «Вертикальная скорость» в сообщении о скорости в воздухе принимает одно из значений в пределах от 1 до 510 включительно, а поле «Бит знака вертикальной скорости» (бит 37 поля ME) равно 0, поле «Вертикальная скорость» элемента данных I021/155 должно быть следующим:

$$\text{floor}\left(\frac{(\text{значение параметра "Вертикальная скорость"} - 1)\cdot 64}{6{,}25} + 0{,}5\right)\cdot$$

П.1.22.4 Если поле «Вертикальная скорость» в сообщении о скорости в воздухе принимает значение «511», поле «RE» элемента данных I021/155 должно принимать значение 1, а поле «Вертикальная скорость» элемента данных I021/155 следует заполнять согласно приведенным выше правилам.

П.1.23 I021/157 Геометрическая вертикальная скорость

П.1.23.1 Элемент данных I021/157 следует включать в состав донесения, если выполняются следующие условия:

- получено сообщение о скорости в воздухе;
- поле «Бит источника для вертикальной скорости» в сообщении о скорости в воздухе принимает значение 0;
- поле «Вертикальная скорость» в сообщении о скорости в воздухе не равно 0.

П.1.23.2 Если поле «Вертикальная скорость» в сообщении о скорости в воздухе принимает одно из значений в пределах от 1 до 510 включительно, а поле «Бит знака вертикальной скорости» (бит 37 поля ME) равно 1, поле «Вертикальная скорость» элемента данных I021/157 должно быть следующим:

$$-\text{floor}\left(\frac{(\text{значение параметра "Вертикальная скорость"} - 1)\cdot 64}{6{,}25} + 0{,}5\right)\cdot$$

П.1.23.3 Если поле «Вертикальная скорость» в сообщении о скорости в воздухе принимает одно из значений в пределах от 1 до 510 включительно, а поле «Бит знака вертикальной скорости» (бит 37 поля ME) равно 0, поле «Вертикальная скорость» элемента данных I021/157 должно быть следующим:

$$\text{floor}\left(\frac{(\text{значение параметра "Вертикальная скорость"} - 1)\cdot 64}{6{,}25} + 0{,}5\right)\cdot$$

П.1.23.4 Если поле «Вертикальная скорость» в сообщении о скорости в воздухе принимает значение «511», параметр «RE» элемента данных I021/157 должен принимать значение 1, а поле «Вертикальная скорость» элемента данных I021/157 следует заполнять согласно приведенным выше правилам.

П.1.24 I021/160 Вектор путевой скорости

П.1.24.1 Элемент данных I021/160 следует включать в состав донесения, если выполняются следующие условия:

С момента выдачи предшествующего донесения «Вектор состояния» для данной цели получено новое сообщение о скорости в воздухе (FTC = 19) с подтипом 1 или 2;

Параметры «Скорость С/Ю» (биты 26—35 поля ME, биты 58—67 в сообщении о скорости в воздухе) и «Скорость З/В» (биты 15—24 поля ME, биты 47—56 в сообщении о скорости в воздухе) не равны 0.

П.1.24.2 Поле «Путевая скорость» в элементе данных I021/160 следует заполнять величиной векторной суммы составляющих скоростей «С/Ю» и «З/В» из сообщения о скорости в воздухе, выраженной в виде 15-разрядного целого числа без знака, младший значащий бит которой составляет 2^{-14} морских миль в секунду.

П.1.24.3 Поле «Путевой угол» (рисунок П.2) в элементе данных I021/160 следует заполнять значением угла, отсчитанного от истинного севера по часовой стрелке до вектора путевой скорости, заданного составляющими скоростей «С/Ю» и «З/В» из сообщения о скорости в воздухе, выраженной в виде 16-разрядного целого числа без знака, младший значащий бит которой составляет $\frac{360}{2^{16}}$ градусов.

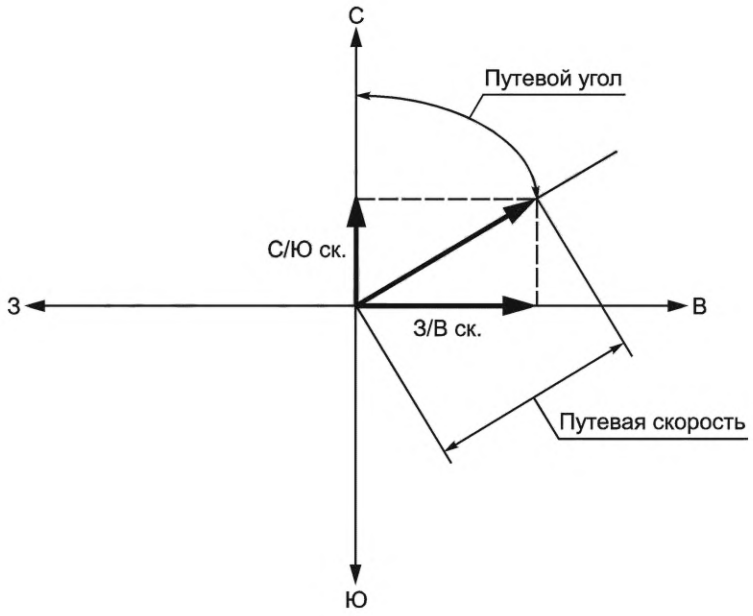


Рисунок П.2 — Путевой угол

П.1.24.4 Значения путевой скорости и путевого угла, записываемые в элементе данных I021/160, следует округлять до ближайшего кратного младшего значащего бита.

П.1.24.5 Если значение какой-либо из составляющих скоростей «С/Ю» или «З/В» равно «1023», то поле RE (превышение диапазона, бит 32) в элементе данных I021/160 должно быть равным 1, а поля «Путевая скорость» и «Путевой угол» следует вычислять согласно приведенным выше правилам.

П.1.25 I021/170 Идентификация цели

П.1.25.1 Биты с 48 до 1 элемента данных I021/170 должны быть равны битам с 9 по 56, содержащимся в последнем сообщении «Идентификация ВС и тип», полученном от цели.

П.1.25.2 Данные идентификации цели должны включаться в донесение ASTERIX cat. 021 только в том случае, когда сообщение «Идентификация ВС и тип» было принято.

П.1.26 I021/200 Статус цели

П.1.26.1 Значение подполя «Статус приоритета» (биты 5—3) в поле I021/200 должно определяться из последнего принятого сообщения расширенного сквиттера «Статус ВС» (подтип 1, FTC = 28) или сообщения «Состояние и статус цели» (подтип 0, FTC = 29, только для целей с MOPS версии 1).

П.1.26.2 Значение подполя «Статус приоритета» элемента данных I021/200 должно быть эквивалентно значению «Аварийное положение / Статус приоритета» из последнего сообщения (FTC = 28 или 29).

П.1.26.3 Для целей с дублированными адресами ИКАО значение параметра «Статус приоритета» в поле I021/200 должно принимать значение 0.

П.1.26.4 Значение параметра «Статус наблюдения» (биты 2—1) в поле I021/200 должно быть эквивалентно значению параметра «Статус наблюдения», содержащемуся в последнем принятом сообщении о местоположении ВС в воздухе.

П.1.26.5 Значение параметра «Флаг изменения намерения» (бит 8) в поле I021/200 должно быть эквивалентно значению параметра «Флаг изменения намерения» (бит 9, поля ME), содержащемуся в последнем принятом сообщении «Скорость в воздухе» (подтип 1-4, FTC = 19).

П.1.26.6 Для целей MOPS версии 2 бит 7 в донесениях ASTERIX cat. 021 должен устанавливаться в 1, когда режим LNAV не используется.

П.1.27 I021/210 Версия MOPS

П.1.27.1 Поле «Версия не поддерживается» (бит 7) в поле I021/210 должно принимать значение 0, если состояние версии цели — назначенная MOPS версии 0, подтвержденная MOPS версии 0, 1 или 2, в остальных случаях поле «Версия не поддерживается» должно принимать значение 1.

П.1.27.2 Поле «Номер версии» (VN) (биты 6—4) в поле I021/210 должно принимать следующие значения:

- 0, если состояние MOPS версии цели — назначенная MOPS версии 0 или подтвержденная MOPS версии 0;
- 1, если состояние MOPS версии цели — подтвержденная MOPS версии 1;
- 2, если состояние MOPS версии цели — подтвержденная MOPS версии 2.

П.1.27.3 Поле «Номер версии» должно принимать значение, указанное в последнем сообщении «Эксплуатационный статус ВС» (FTC = 31, биты 41—43 поля ME), если полю «Версия не поддерживается» присвоено значение 1.

П.1.27.4 Для целей с дублированными адресами ИКАО значение поля «Номер версии» в I021/210 должно принимать значение 0.

П.1.27.5 Поле «Тип ЛПД» (биты 3—1) в I021/210 должно принимать значение 2 (1090ES).

П.1.28 I021/260 Донесение о рекомендации БСПС по предотвращению столкновения

П.1.28.1 Система АЗН-В должна передавать данные о RA, содержащиеся в сообщении типа 28, подтип 2, от цели MOPS версии 2, в элементе данных I021/260.

П.1.29 I021/271 Возможности и характеристики наземных целей

П.1.29.1 Значения битов подполей элемента данных I021/271 должны быть аналогичными значениям соответствующих битов подполей в сообщении расширенного сквиттера.

П.1.29.2 Элемент данных I021/271 должен быть исключен, если FTC = 31 недоступен (таблицы П.9 и П.10).

Таблица П.9 — Содержание элемента данных I021/271 для наземных целей MOPS версий 0 и 1

MOPS версии 1, FTC = 31, подтип 1			MOPS версии 0, FTC = 31			I021/271	
Параметр	Биты ME	Биты сообщения	Подполе	Биты ME	Биты сообщения	Параметр	Биты
I021/271 Основное поле							
CC-POA	11	43	—			POA	6
CC-CDTI	12	44	CC-CDTI	12	44	CDTI/S	5
CC-B2 Low	15	47	—			B2 Low	4
OM-RAS	29	61	—			RAS	3
OM-IDENT	28	60	—			IDENT	2
I021/271 Первое расширение							
L+W Code	21—24	53—56	—			L+W Code	8—5

Таблица П.10 — Содержание элемента данных I021/271 для наземных целей MOPS версии 2

MOPS версии 2, FTC = 31, подтип 1			I021/271	
Параметр	Биты ME	Биты сообщения	Параметр	Биты
OM-GPS antenna offset	33—40	65—72	POA	6
CC-1090ES-IN	12	44	CDTI/S	5
CC-B2Low	15	47	B2 low	4
OM-RAS	29	61	RAS	3
OM-IDENT	28	60	IDENT	2
I021/271 First Extend Items				
L/W codes	21—24	53—56	L+W	8—5

П.1.29.3 Если параметр «GPS antenna offset» подполя «OM Code» в сообщении «Эксплуатационный статус ВС» установлен в значение 1, параметр POA в элементе данных I021/271 должен принимать значение 1.

П.1.29.4 Если параметр «GPS antenna offset» подполя «OM Code» в сообщении «Эксплуатационный статус ВС» не установлен в значение 1, параметр POA в элементе данных I021/271 должен принимать значение 0.

П.1.29.5 Первое расширение элемента данных должно формироваться, если в поле Length&Width MOPS версии 2 закодировано любое значение, отличное от значения «нет данных или неизвестно».

П.1.30 I021/295 Возраст данных

П.1.30.1 Система АЗН-В должна включать в I021/295 возраст данных всех элементов со статусом «обязательный» (M) до тех пор, пока по ним доступна информация.

П.1.30.2 Система АЗН-В должна включать в I021/295 возраст данных всех элементов со статусом «условный» (C) до тех пор, пока по ним доступна информация.

П.1.30.3 Если возраст данных превышает или равен 25,5 с, то система АЗН-В должна кодировать в элементе данных I021/295 возраст соответствующих данных всеми единицами.

П.1.31 I021/REF-BPS Настройка барометрического давления

П.1.31.1 Элемент данных I021/REF-BPS включает настройку барометрического давления, передаваемую ВС MOPS версии 2 в подполе «Настройка барометрического давления» в сообщении «Состояние и статус цели» (FTC = 29, подтип 1, ME биты 21—29) в соответствии с таблицей П.11.

Таблица П.11 — Заполнение элемента данных I021/REF-BPS

«Состояние ВС и статус» (FTC = 29, подтип 1)			I021/REF-BPS	
Параметр	Биты ME	Биты сообщения	Параметр	Биты
BPS	21—29	53—61	BPS	12—1

П.1.31.2 Элемент данных I021/REF-BPS должен быть включен в донесение, если для целей версии 2 поле «Настройка барометрического давления» имеет любое значение, отличное от 0.

П.1.31.3 Поле «Настройка барометрического давления» в сообщениях АЗН-В в случае MOPS версий 0 и 1 не передается, поэтому элемент данных I021/REF-BPS в этом случае не должен включаться в донесение.

П.1.32 I021/REF-SelH

П.1.32.1 Элемент данных I021/REF-SelH должен содержать «Установленный курс ВС», передаваемый в сообщениях «Состояние и статус цели» (FTC = 29) и определяемый, либо относительно истинного или магнитного севера в соответствии с битом HDR в сообщении «Эксплуатационный статус ВС» (FTC = 31) для MOPS версий 1 и 2.

П.1.32.2 Элемент данных I021/REF-SelH должен быть исключен из донесения в случае MOPS версии 0.

П.1.32.3 Если для целей, осуществляющих передачу сообщений расширенного сквиттера MOPS версии 1, параметр «Горизонтальные данные доступны/Индикатор источника» (FTC = 29, подтип 0, биты 26—27 поля ME) принимает значение 0, элемент данных I021/REF-SelH не должен включаться в состав донесения.

П.1.32.4 Если для целей, осуществляющих передачу сообщений расширенного сквиттера MOPS версии 1, параметр «Горизонтальные данные доступны/Индикатор источника» (FTC = 29, подтип 0, биты 26—27 поля ME) принимает значение 1, элемент данных I021/REF-SelH должен быть равен:

$$\text{SelH} = (\text{установленный курс в десятичном формате; биты } 28-36 \text{ ME}) \cdot \frac{2^9}{360}.$$

П.1.32.5 Если для целей, осуществляющих передачу сообщений расширенного сквиттера MOPS версии 2, параметр «Статус заданного курса» (FTC = 29, подтип 1, бит 30 поля ME) принимает значение 0, поле I021/REF-SelH не должно включаться в состав донесения.

П.1.32.6 Если для целей, осуществляющих передачу сообщений расширенного сквиттера MOPS версии 2, параметр «Статус заданного курса» (FTC = 29, подтип 1, бит 30 поля ME) принимает значение 1, элемент данных I021/REF-SelH должен быть равен:

SelH = (биты 31—39 поля ME).

П.1.32.7 Для целей версий 1 и 2 поле HDR должно заполняться из соответствующего поля полученного сообщения «Эксплуатационное состояние ВС».

П.1.33 I021/REF-GAO Смещение антенны GPS

П.1.33.1 Элемент данных I021/REF-GAO должен включаться в состав донесения для целей, осуществляющих передачу сообщений расширенного сквиттера MOPS версии 2. Значение элемента данных заполняется информацией из сообщения «Эксплуатационный статус ВС» (FTC = 31, подтип 1, биты 33—40 BDS регистра 6,5).

П.2 Правила сборки донесений ASTERIX cat. 025

П.2.1 Минимальный состав донесения о состоянии услуги и Системы АЗН-В (ASTERIX cat. 025) должен соответствовать таблице П.12.

Таблица П.12 — Минимальный состав донесения ASTERIX cat. 025 о состоянии услуги

Элемент	Описание	Примечания
I025/000 Тип сообщения	Донесения о статусе услуги и системы АЗН-В	Не изменяется
I025/010 Идентификатор источника данных	SAC и SIC источника данных АЗН-В	Настраивается для каждой услуги
I025/015 Идентификатор услуги	Идентификация услуги, предлагаемая получателям этого донесения	Устанавливается настройкой каждой услуги

Окончание таблицы П.12

Элемент	Описание	Примечания
I025/070 Метка времени	Метка времени UTC, соответствующая времени передачи донесения	Из источника времени UTC системы АЗН-В
I025/100 Статус услуги	Статус услуги и системы АЗН-В	Определяется в соответствии с установленным режимом услуги АЗН-В и ее текущим состоянием

П.2.2 В донесениях о статусе услуги и системы АЗН-В должно устанавливаться значение 1 в поле Report Type элемента данных I025/000.

П.2.3 В донесениях о статусе услуги и системы АЗН-В должно устанавливаться значение 0 в поле RG элемента данных I025/000.

П.2.4 Значения параметров идентификации источников данных SIC и SAC, передаваемые в донесениях о статусе услуги и системы АЗН-В, в элементе данных I025/010 должны соответствовать значениям, заданным пользователем.

П.2.5 В донесениях о статусе услуги и системы АЗН-В значения идентификации источника наблюдения SIC и SAC должны быть представлены как двоичные целые числа без знака.

П.2.6 Значение параметра идентификации услуги SID, передаваемого в элементе данных I025/015, должно соответствовать значению, заданному пользователем.

П.2.7 Младшие значимые 8 битов SID, передаваемые в элементе данных I025/015, должны быть равны значению параметра SID, передаваемому в донесениях о цели АЗН-В.

П.2.8 Элемент данных I025/070 должен содержать время передачи текущего донесения ASTERIX с точностью ± 30 мс относительно UTC.

П.2.9 Когда услуга АЗН-В находится в состоянии «Отказ», в полях SSTAT и NOGO элемента данных I025/100 должно быть установлено значение 1.

П.2.10 Когда услуга АЗН-В находится в режиме «Работа», в поле OPS в элементе данных I025/100 должно быть установлено значение 0.

П.2.11 Когда услуга АЗН-В находится в режиме «Регламент», в поле OPS элемента данных I025/100 должно быть установлено значение 2 (режим «Регламент»), а в поле NOGO — значение 1.

П.2.12 Когда услуга АЗН-В находится в состоянии «Норма» и нет отказов компонентов, а также услуга находится в режиме «Работа», то в поле SSTAT элемента данных I025/100 должно быть установлено значение 0 (режим «Работа»), а в поле NOGO — значение 0.

П.2.13 Когда услуга АЗН-В находится в состоянии «Работа», но присутствует один или несколько отказов компонентов, то в поле SSTAT элемента данных I025/100 должно быть установлено значение 2 («Ухудшение»), а в поле NOGO — значение 0.

П.2.14 Система АЗН-В должна исключать элемент данных I025/105, если отказы компонентов не выявлены.

Приложение Р
(обязательное)

Требования к обработке времени достоверности данных

Требования к обработке времени достоверности данных приведены в таблице Р.1.

Таблица Р.1 — Требования к обработке времени достоверности данных

Параметры донесений АЗН-В	Обработка времени достоверности данных
Горизонтальные координаты в полете	Использовать /071/073
NIC (+ NICsupp B) / NUCp	/071 /073
Барометрическая высота	Опционально использовать возраст данных FL
SUR Статус в полете, включая IDENT	Использовать /071 /073
Горизонтальные координаты на земле	Использовать /071 /073
NIC/NUCp	Использовать /071 /073
Вектор путевой скорости	Использовать /071 /073
Идентификация ВС	Использовать время достоверности 100 с
Категория эмиттера	Время достоверности не применяется
Вектор воздушной скорости	Использовать /072 /075
NACv (NUCr) в полете	Использовать /072 /075
Флаг изменения намерений	Использовать /072 /075
Баровертикальная скорость Геовертикальная скорость	Использовать возраст данных BVR & GVR, соответственно
Геометрическая высота	Использовать возраст данных GH
Воздушная скорость	Использовать AS & TAS, соответственно
Магнитный курс Истинный курс	Использовать возраст данных MH (для MH) Для TNH использовать время достоверности 10 с
Аварийное состояние/Статус приоритета	Для ненулевого аварийного состояния использовать возраст данных TS Для ‘7500’, ‘7600’ & ‘7700’ кодов режима А использовать возраст данных М3А В иных случаях использовать время достоверности 100 с
Код режима А	
Донесение о рекомендации ACAS	Использовать возраст данных ARA для ненулевого условия информации ARA (флаг 1090 ES ‘RAT’ управляемый) В иных случаях использовать время достоверности 100 с
NACp, SIL, SILsupp, NICBARO	Использовать возраст данных QI
TCAS Ops	Использовать возраст данных ARA для условий ‘Рекомендация TCAS активный ‘RA” Использовать возраст данных ‘AOS’ для определения достоверности флага ‘not TCAS’
Установленная высота	Использовать возраст данных ISA & FSA
Установка барометрического давления	Использовать возраст данных ISA & FSA
Режим LNAV включен, навигационный режим и т. д.	Использовать возраст данных ISA & FSA — не ориентироваться на возраст данных TS
Установленный курс	Использовать возраст данных ISA & FSA

Окончание таблицы Р.1

Параметры донесений АЗН-В	Обработка времени достоверности данных
Версия MOPS	Использовать время достоверности 50 с
NICsupps, SDA, GVA	Использовать время достоверности 50 с
Единственная антенна	Время достоверности не применяется
Опорное горизонтальное направление	Использовать время достоверности 50 с
Смещение антенны GPS	Время достоверности не применяется
Режим работы на земле	Использовать время достоверности 50 с
IDENT на земле	
1090 ES / UAT IN	Время достоверности не применяется

Приложение С
(обязательное)

Структура данных

С.1 Для передачи данных используется система многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA) базируется на кадрах и временных интервалах. Длительность каждого кадра составляет 500 мс. В каждой односекундной эпохе UTC содержится два таких кадра. Первый из указанных кадров начинается в начале эпохи UTC, а второй начинается спустя 0,5 с после начала эпохи UTC. Кадр мультиплексируется по времени таким образом, чтобы он состоял из восьми отдельных временных интервалов (A-H) длительностью 62,5 мс.

С.2 В каждом установленном временном интервале содержится не более одного пакета. Чтобы инициировать использование временного интервала (слота), ЛККС передает пакет в данном временном интервале в каждом из пяти последовательных кадров. Наземная система передает пакет как минимум в одном из каждых пяти последовательных кадров в каждом используемом временном интервале.

Примечание — Пакеты содержат не менее одного сообщения и могут иметь переменную длину вплоть до максимально допустимой, в рамках временного интервала, как определено в С.7.

С.3 На каждый пакет приходится 62,5-миллисекундный временной интервал.

С.4 Начало пакета имеет место через 95,2 мкс после начала временного интервала с допуском ± 95,2 мкс.

С.5 Мощность передатчика должна достигать 90 % уровня мощности установившегося режима в течение 190,5 мкс после начала пакета (два символа). Мощность передатчика должна стабилизироваться на уровне установившегося режима в течение 476,2 мкс после начала пакета (пять символов).

С.6 После последнего информационного символа, переданного в рамках установленного временного интервала, уровень выходной мощности передатчика снижается, по меньшей мере, на 30 дБ менее уровня мощности установившегося режима в течение 285,7 мкс (три символа).

Организация пакетов и кодирование.

С.7 Каждый пакет должен включать элементы данных, представленных в таблице С.1.

Таблица С.1 — Содержание данных пакета

Элемент	Содержание данных	Число битов
Начало пакета	Все нули	14
Стабилизация мощности	—	—
Синхронизация и разрешение неоднозначности	2.3.8	48
Скремблированные данные:		
- идентификатор временного интервала станции (SSID)	2.3.7.1	3
- длина передачи	2.3.7.2	17
- FEC установочной последовательности	2.3.7.3	5
- данные приложения	2.3.7.4	До 1776
- FEC приложения	2.3.7.5	48
- биты заполнения	2.3.7.6	0—2

Кодирование сообщений подчиняется следующей последовательности: форматирование данных приложения, формирование FEC установочной последовательности, формирование FEC приложения и скремблирование битов.

С.7.1 Идентификатор временного интервала станции (SSID). Идентификатор временного интервала станции (SSID) представляется числовым значением, соответствующим буквенному обозначению от A до H первого временного интервала, выделенного для наземной подсистемы, где интервал A представляется 0, интервал B — 1, C — 2, ... и II — 7. Идентификатор передается младшим разрядом вперед.

С.7.2 Длина передачи. Длина передачи указывает общее количество битов как в данных приложения, так и в FEC приложения. Данный параметр передается младшими разрядами вперед.

С.7.3 FEC установочной последовательности. FEC установочной последовательности вычисляется по полям SSID и длины передачи с использованием (25, 20) блочного кода согласно следующему уравнению:

$$[P_1,..., P_5] = [SSID_1,..., SSID_3, TL_1,..., TL_{17}]\ H^T, \text{ где}$$

где P_n — n-й бит FEC установочной последовательности (Pi передается первым); $SSID_n$ - n-й бит идентификатора временного интервала станции (SSID = LSB);

TLn — n-й бит в длине передачи (TL_1 = LSB);

H^T результат транспонирования матрицы четности, определенной ниже:

$$H^T = \begin{bmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1&1 \\ 0&0&1&1&1&1&1&1&0&0&0&0&1&1&1&1&1&1&1&1 \\ 1&1&0&0&0&1&1&1&0&0&1&1&0&0&0&0&1&1&1&1 \\ 1&1&0&1&1&0&1&1&0&1&0&1&0&0&1&1&0&0&1&1 \\ 0&1&1&0&1&0&0&1&1&1&1&0&0&1&0&1&0&1&0&1 \end{bmatrix}^T.$$

С.7.4 Данные приложения. Как определено в С.9—С.11, данные приложения состоят из одного или более блоков сообщения. Блоки сообщения отображаются непосредственно на данные приложения без дополнительного участия задействованных уровней.

С.7.5 FEC приложения. FEC приложения вычисляется с использованием данных приложения с помощью систематического (255, 249) кода Рида-Соломона (R-S) фиксированной длины.

Определяющий поле примитивный полином R-S кода, $p(x)$, имеет следующий вид:

$$p(x) = x^8 + x^7 + x^2 + x + 1.$$

Образующий полином R-S кода, $g(x)$, описывается выражением:

$$p(x) = \prod_{i=120}^{125} \left(x - a^i\right) = x^6 + a^{176} \cdot x^5 + a^{186} \cdot x^4 + a^{244} \cdot x^3 + a^{176} \cdot x^2 + a^{156} \cdot x^1 + a^{225},$$

где a представляет собой квадратный корень из $p(x)$, используемый для построения поля Галуа размером 28, GF(256), a a^i - i-й примитивный элемент в GF(256).

При формировании FEC приложения подлежащие кодированию данные $m(x)$ группируются в 8-разрядные символы R-S. Все информационные поля в блоках сообщения, которые определяют данные приложения, следуют в порядке, указанном в таблицах С.2 и С.3, а также в таблицах 6—12. Однако, так как код Рида-Соломона является блочным кодом, блоки данных приложения короче 249 байт (1992 бит), расширяются до 249 байт за счет виртуальных установленных в нуль битов заполнения и добавляются к данным приложения. Указанные виртуальные биты заполнения не пересылаются в устройство скремблирования битов. Данные $m(x)$ определяются выражением:

$$m(x) = a_{248} \cdot x^{248} + a_{247} \cdot x^{247} + \ldots + a_{248\text{-длина}} \cdot x^{248\text{-длина}} + \ldots + a_1 \cdot x + a_0,$$

где длина — количество 8-разрядных слов (байт) в блоке данных приложения;

a_{248} — идентификатор блока сообщения, в котором крайний правый бит является младшим, а первый бит в данных приложения посылается на шифратор битов;

$a_{248\text{-длина}+1}$ — последний байт в CRC блока сообщения, в котором крайний левый бит является старшим, а последний бит в данных приложения посылается на шифратор битов;

$a_{248\text{-длина}} \ldots a_1, a_0$ — виртуальные биты заполнения.

Шесть проверочных символов R-S (b_i) определяются как коэффициенты остатка от деления полинома сообщения $x6m\ (x)$ на образующий полином $g(x)$

$$b(x) = \sum_{i=0}^{5} b_i \cdot x^i = b_5 \cdot x^5 + b_4 \cdot x^4 + \cdots + b_1 \cdot x^1 = b_0.$$

Указанные 8-разрядные проверочные символы R-S присоединяются к данным приложения. Каждый 8-разрядный проверочный символ R-S передается старшими разрядами вперед с b_0 по b_5, т.е. первый бит FEC приложения, пересылаемый в шифратор битов (скремблер), является старшим разрядом b_0, а последний бит FEC приложения, пересылаемый в скремблер, является младшим разрядом b_5.

С.7.6 Над выходом псевдошумового шифратора (скремблера) и данными в пакете, начинающимися с SSID, т.е. над всеми данными, располагающимися после последовательности, используемой для синхронизации и разрешения неоднозначности, посредством 15-разрядного формирующего регистра выполняется функция «исключающее ИЛИ».

С.7.7 Регистр сдвига скремблера использует на входе полином $1 + x + x^{15}$. Содержимое регистра циклически сдвигается с частотой один сдвиг на бит. Исходное состояние регистра, предшествующее первому SSID биту каждого пакета, представляется как «1101 0010 1011 001» с левым старшим битом в первом разряде регистра. Первый выходной бит скремблера выбирается до первого сдвига регистра.

С.8 Поле синхронизации и разрешения неоднозначности определяется приведенной 48-разрядной последовательностью с передачей первым правого старшего разряда:

010 001 111 101 111 110 001 100 011 101 100 000 011 110 010 000.

С.9 Блоки сообщения должны включать заголовок блока сообщения, сообщение и 32-битовый поверочный избыточный циклический код (CRC). Формат блока сообщения ЛККС должен соответствовать представленному в таблице С.2.

Таблица С.2 — Формат блока сообщения ЛККС

Блок сообщения	Биты
Заголовок блока сообщения	48
Сообщение	До 1696 включ.
CRC	32

Все параметры со знаком представляются как числа с точным двоичным дополнением, а все параметры без знака представляются как числа с фиксированной точкой без знака. Масштабирование данных соответствует представленному в таблицах сообщений. Все поля данных в блоке сообщения передаются в порядке, определенном в таблицах 6—12, при этом первым передается младший бит каждого поля.

С.10 Заголовок блока сообщения состоит из идентификатора блока сообщения, идентификатора ЛККС (ID), идентификатора типа сообщения и параметра длины сообщения (таблица С.3).

Таблица С.3 — Формат заголовка блока сообщения

Поле данных	Биты
Идентификатор блока сообщения	8
Идентификатор ID	24
Идентификатор типа сообщения	8
Длина сообщения	8

Идентификатором блока сообщения (MBI) является 8-битовый идентификатор для рабочего режима блока сообщения ЛККС.

Кодирование: 1010 1010 — нормальное сообщение ЛККС.

1111 1111 — тестовое сообщение ЛККС.

Все другие значения зарезервированы.

Идентификатором ID ЛККС является 4-символьная идентификация ЛККС с целью различения наземных подсистем ЛККС.

Каждый символ кодируется с использованием битов с b_i по b_6 его представления в Международном алфавите № 5 (IA-5). Для каждого символа бит b_i передается первым, при этом для каждого символа передаются 6 битов. Используются только прописные буквы, цифры и «пробел» IA-5. Первым передается правый старший символ. Для 3-символьного идентификатора ЛККС ID правый старший символ (передается первым) представляет собой «пробел» IA-5.

Длина сообщения в 8-битовых байтах, включая 6-байтовый заголовок блока сообщения, само сообщение и 4-байтовый CRC код.

С.11 Длина кода CRC составляет $\kappa = 32$ бита.

Порождающий полином CRC имеет следующий вид:

$$G(x) = x^{32} + x^{31} + x^{24} + x^{22} + x^{16} + x^{14} + x^8 + x^7 + x^5 + x^3 + x + 1.$$

Информационное поле CRC, $M(x)$, описывается выражением:

$$M(x) = \sum_{i=1}^{n} m_i \cdot x^{n-1} = m_1 \cdot x^{n-1} + \cdots + m_n \cdot x^0.$$

$M(x)$ формируется из 48-битового заголовка блока сообщения наземной подсистемы и всех битов сообщения переменной длины, исключая CRC. Биты устанавливаются в порядке передачи таким образом, что m_i соответствует первому передаваемому биту заголовка блока сообщения, а m_n соответствует последнему передаваемому биту из (n-48) битов сообщения.

CRC строится таким образом, что r_i представляет собой первый передаваемый бит, а r_{32} — последний передаваемый бит.

Приложение Т
(обязательное)

Пороговые значения помех для оценки помехоустойчивости ЛККС

Т.1 Помеха в виде гармонического колебания

Т.1.1 Приемник ГЛОНАСС, используемый в ЛККС, должен соответствовать требуемым характеристикам в присутствии мешающих сигналов в виде гармонического колебания, уровень мощности которых на антенном входе равен пороговым значениям помехи, указанным в таблице Т.1, а уровень полезного сигнала на антенном входе равен минус 165,5 дБВт.

Таблица Т.1 — Пороговые значения помехи в виде гармонического колебания для приемников ГЛОНАСС

Значения частот мешающего сигнала F_i, МГц	Пороговые значения помехи для приемников ЛККС, дБВт, минус
$F_i \le 1\,315$	4,5
$1315 < F_i \le 1562{,}15625$	Линейно уменьшается от 4,5 до 42
$1562{,}15625 < F_i \le 1563{,}6525$	Линейно уменьшается от 42 до 80
$1583{,}65625 < F_i \le 1592{,}9525$	Линейно уменьшается от 80 до 149
$1592{,}9525 < F_i \le 1609{,}36$	149
$1609{,}36 < F_i \le 1613{,}65625$	Линейно увеличивается от 149 до 80
$1613{,}65625 < F_i \le 1635{,}15625$	Линейно увеличивается от 80 до 42
$1635{,}15625 < F_i \le 2000$	Линейно увеличивается от 42 до 8,5
$F_i > 2000$	8,5

Т.1.2 Приемники GPS, используемые в ЛККС, должны соответствовать требуемым характеристикам в присутствии мешающих сигналов *а* виде гармонического колебания, уровень мощности которых на антенном входе равен пороговым значениям помехи, указанным в таблице Т.2, а уровень полезного сигнала на антенном входе равен минус 164,5 дБВт.

Таблица Т.2 — Пороговые значения помехи в виде гармонического колебания для приемников GPS

Значения частот мешающего сигнала F_i, МГц	Пороговые значения помехи дня приемников ЛККС, дБВт, минус
$F_i < 1315$	4,5
$1315 < F_i < 1525$	Линейно уменьшается от 4,5 до 42
$1525 < F_i < 1565{,}42$	Линейно уменьшается от 42 до 150,5
$1565{,}42 < F_i < 1585{,}42$	150,5
$1585{,}42 < F_i < 1610$	Линейно увеличивается от 150,5 до 60
$1610 < F_i < 1618$	Линейно увеличивается от 60 до 42
$1618 < F_i < 2000$	Линейно увеличивается от 42 до 8,5
$F_i > 2000$	8,5

Т.2 Шумоподобная помеха с ограниченным спектром

Т.2.1 Приемники ГЛОНАСС

После перехода в режим навигационных определений приемники ГЛОНАСС, используемые в GBAS, должны соответствовать требуемым характеристикам в присутствии шумоподобных мешающих сигналов в полосе частот f_k + BW/2 с уровнями мощности на антенном входе, равными пороговым значениям, указанным в таблице Т.3 при уровне полезного сигнала на антенном входе, равном минус 165,5 дБВт.

Примечание — f_k — центральная частота канала ГЛОНАСС, равная > 1602 МГц + к 0,6525 МГц, где к может принимать значения от минус 7 до плюс 13, а BW/2 — эквивалентная ширина полосы частот шумоподобного мешающего сигнала.

Таблица Т.3 — Пороговые значения шумоподобной помехи для приемников ГЛОНАСС, используемых в GBAS

Ширина полосы частот помехи	Пороговое значение помехи (дБВт), минус
0 Hz < Bw_i ≤ 1 kHz	149
1 kHz < Bw_i ≤ 10 kHz	Линейно увеличивается от 149 до 143
10 kHz < Bw_i ≤ 0.5 МГц	143
0,5 МГц < Bw_i ≤ 10 МГц	Линейно увеличивается от 143 до 130
10МГц < Bw_i	130

Т.2.2 Приемники GPS

После перехода в режим навигационных определений приемники GPS, используемые в ЛККС, должны соответствовать требуемым характеристикам в присутствии шумоподобных мешающих сигналов в полосе частот 1575,42 МГц + Bw/2 с уровнями мощности на антенном входе, равными пороговым значениям, указанным а таблице Т.4, при уровне полезного сигнала на антенном входе, равном 164,5 дБВт.

Примечание — Bwi — эквивалентная ширина полосы частот шумоподобного мешающего сигнала.

Таблица Т.4 — Пороговые значения шумоподобной помехи для приемников GPS, используемых в ЛККС

Ширина полосы частот помехи	Пороговое значение помехи (дБВт)
0 Hz < Bwi ≤ 700 Hz	Минус 150,5
700 Hz < Bwi ≤ 10kHz	Минус 150,5 плюс 6 $\log_{10}$ (BW/700)
10 kHz < Bwi ≤ 100 kHz	Минус 143,5 плюс 3 $\log_{10}$ (BW/10000)
100 kHz < Bwi ≤ 1 МГц	Минус 140,5
1 МГц < Bwi ≤ 20 МГц	Линейно увеличивается от минус 140,5 до минус 127,5
20 МГц < Bwi ≤ 30 МГц	Линейно увеличивается от минус 127,5 до минус 121,1
30 МГц < Bwi ≤ 40 МГц	Линейно увеличивается от минус 121,1 до минус 119,5
40 МГц < Bwi	Минус 119,5

Т.3 Импульсная помеха

Т.3.1 После перехода в режим навигационных определений приемник должен соответствовать требуемым характеристикам при воздействии импульсного мешающего сигнала, имеющего параметры согласно таблице Т.5, в которой указаны пороговые значения помехи на антенном входе.

Таблица Т.5 — Пороговые значения для импульсной помехи

Параметр	ГЛОНАСС	GPS
Диапазон частот	От 1592,9525 до 1609,36 МГц	1575,42 + 10 МГц
Пороговое значение помехи (пиковая мощность импульса)	Минус 10 дБВт	Минус 10 ДБВт
Длительность импульса	≤ 1 мс	≤ 125 мкс ≤ 1 нс
Скважность	≤ 10 %	≤ 10 %

Приложение У
(обязательное)

Буквенное обозначение точности ЛККС

Буквенное обозначение точности ЛККС определяется вкладом среднеквадратического значения (RMS) (1σ) наземной подсистемы в погрешность скорректированной псевдодальности для спутников GPS и ГЛОНАСС:

$$RMS_{pr_gnd} \le \sqrt{\frac{(a_0 + a_1 e^{-\theta_n/\theta_0})^2}{M} + (a_2)^2}. \quad (У.1)$$

где M — количество опорных приемников ГНСС, как указано в параметре сообщения типа 2;

n — n-й источник дальномерного сигнала (дальномерный источник);

θ_n — угол места для n-го дальномерного источника;

a_0, a_1, a_2 и θ_0 — параметры, определенные в таблицах У.1 и У.2 для каждого из определенных обозначений точности наземной подсистемы (GAD).

Таблица У.1 — Требования к точности ЛККС — GPS

Буквенное обозначение точности наземного оборудования	θ_n, град	a_0, м	a_1, м	θ_0, град	a_2, м
A	> 5	0,5	1,65	14,3	0,08
B	> 5	0,16	1,07	15,5	0,08
C	> 35	0,15	0,84	15,5	0,04
	5—35	0,24	0	—	0,04

Таблица У.2 — Требования к точности ЛККС — ГЛОНАСС

Буквенное обозначение точности наземного оборудования	θ_n, град	a_0, м	a_1, м	θ_0, град	a_2, м
A	> 5	1,58	5,18	14,3	0,078
B	> 5	0,3	2,12	15,5	0,078
C	> 35	0,3	1,68	15,5	0,042
	5—35	0,48	0	—	0,042

Библиография

[1] ICAO Приложение 10 «Авиационная электросвязь», том 1 «Радионавигационные средства»

[2] ARINC Specification 631 VHF Digital Link (VDL) Mode 2 Implementation Provisions

[3] Eurocae ED-137 — Interoperability Standards for VoIP ATM Components (Стандарт совместимости компонентов системы VoIP для ОрВД)

[4] Eurocae ED-136 — Voice over Internet Protocol (VoIP) Air Traffic Management (ATM) System Operational and Technical Requirements (Эксплуатационные и технические требования к системе VoIP для ОрВД). Февраль 2009

[5] Рекомендации МСЭ-Т G.703/6

[6] Рекомендации МСЭ-Т G.704

[7] Рекомендации МСЭ-Т G.711

[8] Рекомендации МСЭ-Т G.728

[9] Рекомендации МСЭ-Т G.729

[10] ARINC Specification 618: Air/Ground Character-Oriented Protocol Specification

[11] ARINC Specification 620: Data Link Ground System Standard and Interface Specification

[12] Протокол сетевого уровня в режиме без установления соединения (CLNP) ISO/IEC 8473, 1998

[13] Протокол взаимодействия промежуточных систем (IS-IS) ISO/IEC 10589, 2002

[14] Протокол междоменной маршрутизации (IDRP) ISO/IEC 10747, 1994

[15] Протокол взаимодействия конечной и промежуточной систем (ES-IS) ISO/IEC 9542, 1998

[16] ИСО 8082, 8073 Протокол транспортного уровня (TP4) ISO/IEC 8072, (1996)

[17] ARINC Specification 622 ATS Data Link Applications over ACARS Air-Ground Network

[18] EUROCAE, ED-89A Data Link Application System Document (DLASD) for the “ATIS” Data Link Service.

[19] ICAO DOC 9688 «Руководство по специальным услугам режима S», издание второе, 2004 г.

[20] ICAO Приложение 10 «Авиационная электросвязь», том 4 «Системы радиолокации и предупреждения столкновений»

УДК 621.396:006.354 ОКС 49.100

Ключевые слова: средства наблюдения, средства навигации и посадки, средства авиационной электросвязи, средства автоматизации центров управления воздушным движением, организация воздушного движения

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 30.12.2021. Подписано в печать 01.02.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 25,58. Уч.-изд. л. 23,02.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru