

## СОГЛАСОВАНО

Директор Центра сертификации типа  
оборудования аэродромов (аэропортов),  
воздушных трасс и оборудования  
центров УВД Филиала «НИИ  
Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА

А.А. Примаков

«14» 05 2021 г.

## УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления  
радиотехнического обеспечения  
полетов и авиационной электросвязи  
Федерального агентства воздушного  
транспорта

Э.А. Войтовский

«14» 05 2021 г.

## СЕРТИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ (БАЗИС)

### к комплексу средств автоматизации управления воздушным движением (КСА УВД)

Настоящие сертификационные требования предназначены для проведения сертификационных испытаний комплекса средств автоматизации управления воздушным движением регионального центра ЕС ОрВД, аэроузлового диспетчерского центра ЕС ОрВД и аэродромного диспетчерского центра ЕС ОрВД.

### 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Комплекс средств автоматизации управления воздушным движением (далее - КСА УВД) предназначен для обеспечения сбора, обработки и отображения информации наблюдения за воздушной обстановкой, информации планов полетов, аэронавигационной и метеорологической информации в целях обслуживания воздушного движения (далее - ОВД), осуществляемого органами обслуживания воздушного движения регионального (аэроузлового, аэродромного) диспетчерского центра.

1.2. По своей архитектуре КСА УВД должен быть открытой модульной системой с распределенной структурой и обработкой информации, функционирующей на базе дублированной локальной вычислительной сети.

1.3. Состав КСА УВД должен включать:

- групповые средства приема и обработки информации;

- автоматизированные рабочие места диспетчеров УВД (далее - АРМ);
- средства документирования и воспроизведения информации;
- *средства единого времени (далее - СЕВ) (рекомендация);*
- средства технического управления и контроля (далее - СТУК);
- *пультовое оборудование (диспетчерские пульта); (рекомендация);*
- комплект системного и прикладного программного обеспечения.

*Примечание. Пультовое оборудование (диспетчерские пульта) входящие в состав КСА УВД, должны соответствовать сертификационным требованиям к диспетчерским пультам.*

1.4. КСА УВД должен обеспечивать возможность подключения различных источников информации и взаимодействующих технических средств, наращивания инструментальной емкости и расширения перечня решаемых функциональных задач, модернизации или замены отдельных технических средств на более современные аналоги в процессе эксплуатации КСА УВД без прекращения его функционирования.

1.5. В КСА УВД должна обеспечиваться возможность корректировки сменных констант, изменяемых параметров системы (далее - ИПС) и аэронавигационной информации. Внесение измененных сменных констант, ИПС и аэронавигационной информации должно осуществляться силами эксплуатирующей организации без единовременного перезапуска серверов и автоматизированных рабочих мест.

1.6. Должно осуществляться администрирование КСА УВД с автоматизированного рабочего места системного администратора, входящего в состав СТУК.

1.7. КСА УВД должен обеспечивать авторизацию пользователей для регистрации в КСА УВД процесса приема/сдачи дежурства диспетчеров с возможностью отображения и вывода на печать на выделенном рабочем месте статистических данных о приеме/сдаче дежурства диспетчеров с набором фильтров.

1.8. Должен быть предусмотрен резерв ресурсов производительности основных элементов КСА УВД с учетом основных и резервных АРМ (загрузки центрального процессора, загрузки оперативной памяти, загрузки накопителей на жестких дисках/твердотельных накопителях, загрузки сетевого оборудования) не менее 30% при максимальной нагрузке.

1.9. Должна обеспечиваться возможность определения резерва ресурсов производительности основных элементов КСА УВД (загрузки центрального процессора, загрузки оперативной памяти, загрузки накопителя на жестком

диске/твердотельном накопителе, загрузки сетевого оборудования) в процессе эксплуатации с фиксацией максимальной загрузки и сигнализацией о превышении установленных пороговых значений.

1.10. В КСА УВД должна использоваться геоцентрическая система координат на базе математической модели Земли ПЗ-90.11/WGS-84.

1.11. КСА УВД должен обеспечивать непрерывный контроль за движением ВС в пределах зон видимости средств наблюдения и решение функциональных задач на площади:

- не менее 2500×2500 км на высотах от 0 м до 20000 м (для КСА УВД регионального центра).
- не менее 1000×1000 км на высотах от 0 м до 20000 м (для КСА УВД аэроузлового центра);
- не менее 300×300 км на высотах от 0 м до 10000 м (для КСА УВД аэродромного центра);

1.12. Должна быть предусмотрена работа КСА УВД в круглосуточном режиме.

1.13. Групповые средства приема и обработки информации, средства технического управления и контроля, средства единого времени (при наличии в составе КСА УВД) должны иметь нагруженный резерв.

1.14. Время перезапуска модуля отображения информации наблюдения автоматизированного рабочего места диспетчера не должно превышать 4 мин., других отдельных модулей (сервера, средства обработки, сетевого устройства) после подачи команды на перезапуск не более 7 мин.

1.15. Время реакции технических средств КСА УВД на вводы (запросы) оперативного персонала 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.

***Примечание.** Под временем реакции понимается промежуток времени от ввода запроса (команды) в КСА до получения результатов решения и открытия доступа для ввода следующей команды.*

1.16. Диспетчерские АРМ должны иметь резервный комплект из расчета одно резервное рабочее место на 5 основных, но не менее одного резервного АРМ. Функциональность и состав резервных рабочих мест должны быть идентичны основным. Время перевода любого резервного АРМ в любое рабочее АРМ и наоборот должно составлять не более 30 секунд от подачи команды инженером СТУК.

1.17. АРМ диспетчеров, АРМ СТУК должны иметь в составе основной индикатор (цветной монитор) с диагональю не менее не менее 53 см (21 дюйма).

1.18. *Рекомендация.* АРМ диспетчеров должен иметь в составе дополнительный индикатор (цветной монитор) диагональю не менее 53 см (21 дюйм).

1.19. Индикаторные устройства (мониторы), входящие в состав оборудования рабочих мест КСА УВД, должны обеспечивать возможность считывания всей отображаемой информации при освещенности в плоскости экрана до 350 люкс (для помещений без естественного освещения) и 1000 люкс (для помещений с естественным освещением).

1.20. СЕВ должна обеспечивать:

- формирование шкалы системного времени, содержащей текущие величины следующих параметров: год, месяц, число, час, минута, секунда и день недели;
- привязка шкалы системного времени к шкале всемирного координированного времени (UTC) при сопряжении с приемниками сигналов GPS/ГЛОНАСС. Должна быть обеспечена возможность выбора режима работы по сигналам любой из систем, а также их совместного использования;
- выдачу шкалы системного времени в локальную вычислительную сеть и/или по последовательному интерфейсу RS-232/ RS-422/RS-485;
- синхронизацию всех технических средств со шкалой системного времени по протоколу синхронизации NTP;
- возможность поддержания шкалы системного времени при пропадании сигналов ГНСС. Относительная нестабильность положения секундной метки шкалы системного времени при отсутствии сигналов ГНСС должна составлять не более  $10^{-4}$ ;
- средняя квадратическая погрешность положения шкалы системного времени ( $\sigma$ ) при наличии сигналов ГНСС относительно шкалы должна составлять не более 5 мс.

1.21. Все составные части аппаратуры КСА УВД, 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.

1.22. Должна обеспечиваться возможность резервного копирования и восстановления данных с обязательной проверкой на их целостность и предоставление информации о неполном восстановлении данных.

1.23. Человеко-машинный интерфейс должен быть реализован с использованием букв латинского алфавита и кириллицы.

1.24. КСА УВД должен сохранять работоспособность при следующих внешних условиях:

- температура окружающей среды от +10 °С до +35 °С;
- повышенная относительная влажность 80 % при температуре 25 °С.

1.25. КСА УВД должен быть рассчитан на питание от электросети переменного тока напряжением 230 В ±10 % и частотой 50 Гц ±1 Гц.

1.26. На КСА УВД должны быть установлены показатели срока службы или ресурса, среднего времени восстановления и коэффициент технической готовности:

- срок службы - не менее 7 лет или назначенный ресурс - не менее 61500 часов;
- среднее время восстановления - не более 30 минут;
- коэффициент технической готовности - не менее 0,9995.

1.27. Эксплуатационная документация на КСА УВД и его составные части должна быть в виде защищенных от модификации электронных файлов на оптических или флэш-носителях и содержать необходимую информацию по монтажу, использованию, техническому обслуживанию, транспортировке и хранению оборудования и тактико-технические характеристики КСА УВД.

*Примечание:* Перечень эксплуатационных документов приведен в приложении 1.

1.28. В эксплуатационной документации должно быть приведено описание функциональных задач прикладного программного обеспечения (далее - ПО).

1.29. Эксплуатационная документация на составные части зарубежного производства должна быть представлена на русском языке.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИЯМ ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ НАБЛЮДЕНИЯ О ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКЕ**

В КСА УВД должны обеспечиваться:

2.1. Автоматический сбор и обработка информации о воздушной обстановке для выдачи на рабочие места:

- графических отметок и координат местоположения ВС и других объектов, находящихся в контролируемом пространстве;
- дополнительной информации от ВС, оборудованных приемоответчиками вторичной радиолокации, автоматического зависимого наблюдения радиовещательного типа.

2.2. Сопряжение по стандартным протоколам (ASTERIX) с источниками информации наблюдения:

- трассовые и аэродромные первичные обзорные РЛС (далее - ОРЛ);
- трассовые и аэродромные вторичные обзорные РЛС (далее - ВРЛ) режимов УВД, А/С RBS, S;
- *ВРЛ режима государственного радиолокационного опознавания (4 и 6 режим) (рекомендация);*
- трассовые и аэродромные радиолокационные комплексы (далее - РЛК);
- средства автоматического зависимого наблюдения радиовещательного типа (далее - АЗН-В) с линией передачи данных 1090 ES;
- *средства АЗН-В с линией передачи данных VDL-4 (рекомендация);*
- многопозиционные системы наблюдения (далее - МПСН);
- радиолокационные системы обзора летного поля (далее - РЛС ОЛП) (только для аэродромного КСА УВД);
- взаимодействующие автоматизированные системы (комплексы средств автоматизации) УВД.

2.3. Прием по согласованным протоколам, обработка и отображение радиопеленгационной информации от автоматических радиопеленгаторов (далее - АРП).

Отображение на ИВО рабочих мест диспетчеров УВД линий пеленга от АРП не позднее, чем через 1 с после появления пеленгационного сигнала на входе аппаратуры приема и обработки информации и прекращение отображения пеленга не позднее, чем через 1 с после окончания сеанса связи.

2.4. Возможность сопряжения не менее, чем:

- с 100 источниками информации наблюдения (для КСА УВД регионального центра);
- с 80 источниками информации наблюдения (для КСА УВД аэроузлового центра);
- с 20 источниками информации наблюдения (для КСА УВД аэродромного центра).

2.5. Автоматический ввод ВС в сопровождение по данным ОРЛ, ВРЛ, АЗН-В, МПСН и их комбинаций и автоматическое отображение формуляров сопровождения (далее - ФС) ВС.

2.6. Объединение информации наблюдения от различных систем и средств наблюдения.

**Примечание:** Требования к траекторной (мультирадарной) обработке радиолокационной информации приведены в приложении 2.

2.7. Автоматическое непрерывное сопровождение ВС по информации наблюдения в диапазоне скоростей:

- от 70 до 1500 км/ч и поперечном ускорении от 0 до 6 м/с<sup>2</sup> включительно.
- от 1500 до 3000 км/ч и поперечном ускорении от 0 до 3 м/с<sup>2</sup> включительно.

2.8. Количество одновременно сопровождаемых треков ВС по информации наблюдения должно быть:

- не менее 500 (для регионального центра);
- не менее 350 (для аэроузлового центра);
- не менее 200 (для аэродромного центра).

2.9. Отображение оцифрованной аналоговой информации, поступающей от обзорных РЛС.

2.10. Отображение текущего местоположения ВС в виде отметок с предысторией, настраиваемой оперативно, а также некоррелированных отметок и их оперативный выбор на отображение.

2.11. Автоматизированный процесс приема/передачи управления ВС между диспетчерами смежных секторов.

2.12. Ручной прием/передача ВС под управление.

2.13. Ручное снятие ВС с управления.

2.14. Расчет векторов экстраполированного местоположения ВС для отображения:

- вектора прогноза на заданное время;
- вектора заданного расстояния.

2.15. Автоматическое оповещение диспетчеров о не поступлении координатной и дополнительной информации наблюдения.

2.16. Автоматизированный пересчет и отображение в ФС высоты полета ВС в условиях использования давления, приведенного к уровню моря по стандартной атмосфере QNH.

*Примечание:* Требования к настройкам функционирования КСА УВД в условиях использования давления, приведенного к уровню моря по стандартной атмосфере QNH приведены в приложении 3.

2.17. Автоматический расчет и отображение путевых скоростей ВС в км/час и узлах (по выбору).

2.18. Автоматический расчет и отображение вертикальных скоростей ВС в м/с или фут/мин (по выбору).

2.19. Автоматический контроль выдерживания ВС заданного эшелона и сигнализация об отклонениях более 60 м при полетах по сокращенным нормам вертикального эшелонирования (далее - RVSM), регистрация этих отклонений.

2.20. Автоматический контроль выдерживания ВС заданного эшелона и регистрация случаев отклонения ВС от заданного эшелона, равных или превышающих 90 м, при полетах вне эшелонов RVSM.

2.21. Анализ и индикация на ИВО диспетчера конфликтных (повторяющихся, дублирующихся) кодов ВРЛ.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИЯМ ПРИЕМА, ОБРАБОТКИ И ОТОБРАЖЕНИЯ ПЛАНОВ ПОЛЕТОВ**

В КСА УВД должны обеспечиваться:

3.1. Прием от комплекса средств автоматизации планирования использования воздушного пространства (далее - КСА ПИВП) по согласованным протоколам и обработка планов полетов и формализованных сообщений по ОВД в соответствии с документом ИКАО Doc 4444 «Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения» и Табелем сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации.

3.2. Число обрабатываемых планов полетов должно быть:

- для КСА УВД регионального центра ОВД: не менее 10000 пассивных планов полета;
- для КСА УВД аэроузлового центра: не менее 6000 пассивных планов полетов; не менее 700 активных планов полета;
- не менее 1000 активных планов полета. для КСА УВД аэродромного центра ОВД: не менее 4000 пассивных планов полетов; не менее 300 активных планов полета.

**Примечание:**

1) Под пассивными планами полетов понимаются планы полетов, содержащиеся в базе данных системных планов полета, а также плановая информация по иной деятельности в районе ответственности органа ОВД в период не более, чем за 120 часов до времени начала полета или иной деятельности по использованию воздушного пространства (далее - ИВП);

2) Под активными планами полетов понимаются планы полетов, находящихся под управлением в текущий момент времени и планируемых к поступлению под управление в период не более 30 мин (ИПС) от планируемого времени прилета/вылета (до входа в зону), а также переданные на управление смежному органу ОВД и сохраняемые в базе системных планов полетов за



период до 15 мин (ИПС).

3.3. Прием плановой информации от внешних АС (КСА) УВД по стандартным информационным протоколам (ASTERIX, OLDI, AIDC).

3.4. Прием от КСА ПИВП и отображение сообщений об ограничениях ИВП.

3.5. Автоматическое формирование и передача в КСА ПИВП сообщения о пересечении ВС государственной границы.

3.6. Прием и обработка формализованных сообщений по ОВД и автоматическая корректировка планов полетов по поступившим сообщениям.

3.7. Возможность формирования на рабочих местах диспетчеров формализованных сообщений по ОВД, их ввод и передача по АНС ПД и ТС.

3.8. Присвоение системному плану уникального идентификатора (индекса), исключающего возможность наличия в системе двух и более системных планов полетов, у которых опознавательный индекс ВС, аэродром вылета, аэродром назначения, дата и время выполнения полета совпадают.

3.9. Возможность вывода на отображение планов ИВП, хранящихся в КСА УВД, их корректировка и сохранение.

3.10. Автоматическая и ручная активация планов полета.

3.11. Автоматическая коррекция плановой информации по данным автосопровождения ВС.

3.12. Ручная привязка информации текущего плана полета к треку для ВС, не оборудованных ответчиками.

3.13. Автоматический перевод ФС ВС в список потерь при отсутствии информации наблюдения по данному ВС в течение заданного времени (ИПС) и невозможности перевода в трек по плану.

3.14. Автоматическое восстановление отображения ФС ВС и автосопровождения ВС, имеющих план полета и оборудованных ответчиками, и ручное восстановление автосопровождения из списка потерь и отображения ФС ВС, не оборудованных ответчиками, при поступлении информации наблюдения по данному ВС.

3.15. Назначение кодов ВРЛ в соответствии с процедурами ORCAM.

3.16. Автоматическое назначение свободного кода ВРЛ при активизации плана полета по аэродрому вылета/назначения, точкам маршрута и региону применения.

3.17. Автоматическая защита от дублирования (повторного присвоения) кодов ВРЛ.

3.18. Автоматическая корреляция плана полета с соответствующим ему треком для ВС, оборудованных ответчиками, при наличии в плане кода ВРЛ, на основе:

- сравнения кодов ВРЛ (код ВРЛ ИКАО и РФ) с данными системного плана полета;
- сравнения 24 битного кода ИКАО, полученного с борта ВС, с данными системного плана полета (при наличии 24 битного кода ИКАО в плане полета);
- сравнения опознавательного индекса ВС (номер рейса, Aircraft Id), полученного с борта ВС, с данными системного плана полета.

3.19. Сохранение корреляции системного плана полета и системного трека при изменении ВС кода ВРЛ.

3.20. Автоматический расчет пространственно-временных траекторий полета ВС на основе данных плана полета, корректируемого по данным системы наблюдения, с учетом характеристик ВС и параметров ветра.

3.21. Автоматический переход в режим отображения местоположения ВС «трек по плану» при пропадании информации наблюдения (время задержки перехода – ИПС) по данному ВС с соответствующей индикацией и возможностью ручного отключения данной функции при конфигурировании АРМ.

3.22. Возможность ручного выбора диспетчером режима отображения местоположения ВС «трек по плану» при отсутствии информации наблюдения по данному ВС с соответствующей индикацией.

3.23. Автоматическое распределение плановой информации по рабочим местам диспетчеров (секторам) КСА УВД в соответствии с расчетом пространственно-временной траектории полета ВС и ручное (принудительное) распределение по выбранным диспетчером рабочим местам диспетчеров КСА УВД.

3.24. Автоматический расчет планируемой загрузки аэропорта (числа взлетно-посадочных операций (далее - ВПО)) на основе плановой информации.

3.25. Автоматическая передача в КСА ПИВП информации о фактически выполненном полете ВС.

3.26. Формирование на основе данных планирования ИВП и распечатка списков:

- планируемых полетов по видам (типам) полетов, на заданный интервал времени, по зонам и районам ОрВД;
- активных планов полетов по видам (типам) полетов;
- действующих и планируемых ограничений ИВП.

3.27. Обеспечение операций диспетчерского обслуживания воздушного движения на условных маршрутах ОВД и в воздушном пространстве свободной маршрутизации:

- ведение в базе данных КСА УВД информации об условных маршрутах ОВД типов CDR1, CDR2, CDR3 и их выделенное отображение на индикаторах воздушной обстановки;

- ведение в базе данных КСА УВД информации о доступности условных маршрутов ОВД типов CDR1, CDR2, CDR3 на период до 8 часов (ИПС) вперед от текущего времени и отображение текущего состояния и упрежденного до 30 мин (ИПС) состояния доступности условных маршрутов ОВД на индикаторах воздушной обстановки;

- ведение в базе данных КСА УВД информации о воздушном пространстве свободной маршрутизации и ее отображение на индикаторах воздушной обстановки в соответствии с параметрами воздушного пространства свободной маршрутизации;

- выполнение функциональных задач по обслуживанию воздушного движения с учетом доступности условных маршрутов ОВД, процедур спрямления при полетах по маршрутам ОВД и выполнения полетов в воздушном пространстве свободной маршрутизации.

*Примечание. Требования к настройкам функционирования КСА УВД для обеспечения выполнения процедуры спрямления при полетах по маршрутам ОВД, а также полетов по условным маршрутам ОВД приведены в приложении 4.*

3.28. Число обрабатываемых зон ограничений ИВП, минимально безопасных высот должно быть:

- не менее 1000 зон до 100 сегментов на зону (для КСА УВД регионального центра);
- не менее 800 зон до 100 сегментов на зону (для КСА УВД аэроузлового центра);
- не менее 300 зон до 100 сегментов на зону (для КСА УВД аэродромного центра).

3.29. КСА УВД должен обеспечивать ввод, хранение и ведение аэронавигационной информации, возможность импорта данных в форматах ARINC 424, AIXM 5.1

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИЯМ ПО ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ КСА УВД С ВНЕШНИМИ СРЕДСТВАМИ И СИСТЕМАМИ**

В КСА УВД должно обеспечиваться:

4.1. Взаимодействие со средствами единого времени (не входящими в состав КСА УВД) по сетевому протоколу синхронизации NTP.

4.2. Взаимодействие со смежными автоматизированными системами и средствами УВД с обработкой планов полетов по протоколу OLDI с использованием стандартных сообщений:

- AFI (оповещение о пересечении границы зоны ответственности);
- ACT (активизация);
- PAC (предварительная активизация);
- MAC (отмена координации);
- REV (уточнение);
- LAM (логическое подтверждение);
- RAP (предложение условий согласования управляющим сектором);
- RRV (предложение поправки условий согласования управляющим сектором);
- CDN (изменение условий согласования смежным сектором);
- SBY (логическое подтверждение получения сообщений диалоговой процедуры);
- ACP (принятие предложенных условий согласования);
- RJC (отказ от предложенных условий согласования).

4.3. Взаимодействие со смежными автоматизированными системами и средствами УВД с обработкой планов полетов по протоколу AIDC с использованием стандартных сообщений:

- AFI (оповещение о пересечении границы);
- CPL (активизация);
- EST (активизация);
- PAC (предварительная активизация);
- MAC (отмена координации);
- CDN (изменение условий согласования);
- ACP (принятие предложенных условий согласования);
- REJ (отказ от предложенных условий согласования);
- TOC (передача управления ВС управляющим сектором);

- АОС (принятие управления ВС смежным сектором).

4.4. Получение информации о параметрах движения ВС с использованием процедур контрактного АЗН (ADS-C) по цифровой линии передачи данных FANS1/A.

4.5. Автоматизированное взаимодействие диспетчер-пилот (CPDLC) по цифровым линиям передачи данных FANS1/A и ATN с использованием сообщений, представленных в таблицах 1-4 Приложения № 5.

4.6. Поддержка выдачи диспетчерского разрешения на вылет (DCL) по цифровой линии передачи данных FANS1/A с использованием сообщений, представленных в таблице 5 Приложения № 5 (для КСА УВД аэродромного центра ОВД).

4.7. Автоматическая передача информации наблюдения в средства АЗН-В для передачи на борт ВС (TIS-В).

4.8. Сопряжение по согласованному протоколу и обеспечение индикации состояния оборудования РМС, ЛККС, рабочего порога ВПП (для КСА УВД аэродромного центра).

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИЯМ ПРИЕМА И ОТОБРАЖЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

В КСА УВД должны обеспечиваться:

5.1. Прием от автоматизированных информационных систем метеорологического обеспечения (далее - АИС) по согласованному протоколу, распределение по рабочим местам (секторам) и отображение на индикаторах воздушной обстановки следующей метеорологической информации:

- измеренных, вычисленных и введенных в АИС метеовеличин по аэродромам регионального центра ОВД;
- местных регулярных и специальных сводок с прогнозами на посадку по аэродромам регионального центра ОВД;
- сводок ATIS по аэродромам регионального центра ОВД, передаваемых по прямым каналам и в соответствии с протоколами сопряжения между АИС и системами ATIS;
- фактической погоды в кодах METAR, SPECI по запасным аэродромам за пределами регионального центра ОВД;
- прогнозов погоды в коде TAF по аэродромам регионального центра ОВД и запасным за его пределами, включая коррективы к ним;
- данных об опасных метеорологических явлениях (далее - ОМЯ), контуров, направление и скорость перемещения зон ОМЯ, по результатам

радиолокационных наблюдений;

- предупреждений по аэродромам регионального центра ОВД;
- данных о состоянии атмосферы в узлах сетки по географическим координатам и высотам;
- информации SIGMET по району полетной информации (далее - РПИ) регионального центра ОВД, в том числе в графическом формате;
- информации SIGMET по смежным РПИ;
- информации AIRMET по РПИ регионального центра ОВД;
- информации AIRMET по смежным РПИ;
- координатной информации о запуске и координатах смещения радиозондов с аэрологических станций, расположенных в пределах регионального центра ОВД по согласованному списку;
- прогноза погоды по районам полетов открытым текстом или в формате GAMET.

5.2. Учет метеорологических данных при решении задач расчета пространственно-временных траекторий полета ВС.

5.3. Автоматическое отображение оповещения о поступлении сообщений о метеоявлениях определенного типа (ИПС).

5.4. Автоматическое обновление отображаемой на индикаторах рабочих мест метеорологической информации не позднее, чем через 7 с после ее поступления в КСА УВД.

5.5. Возможность сопряжения КСА УВД аэродромного центра ОВД с автоматизированной метеорологической измерительной системой для получения формализованных метеорологических сводок по аэродрому по согласованному протоколу.

5.6. Возможность автоматизированного создания на АРМ диспетчера и отправка в адрес АИС данных о наблюдении явлений погоды по докладам экипажей ВС для формирования сообщений AIREP.

5.7. Возможность графического совмещенного отображения на экране воздушной обстановки:

- контуров ОМЯ;
- контуров SIGMET;
- *данных о состоянии атмосферы (скорость и направление ветра, температура) в узлах координатной сетки (рекомендация);*
- расчетных траекторий полетов радиозондов;
- *сообщений AIREP (рекомендация).*

## 6. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИЯМ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ О ТЕКУЩЕЙ И ПРОГНОЗИРУЕМОЙ ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКЕ

В КСА УВД должно обеспечиваться:

6.1. Автоматическое обнаружение на основе информации наблюдения и предупреждение диспетчеров о прогнозе нарушения норм эшелонирования.

6.2. Автоматическое обнаружение на основе информации наблюдения и сигнализация о нарушении норм эшелонирования.

*Примечание:* Требования к настройкам функции предупреждения норм эшелонирования приведены в приложении 6.

6.3. Автоматическое обнаружение на основе информации наблюдения, визуальное и звуковое предупреждение диспетчеров о прогнозе и факте снижения ВС, оборудованных приемопередатчиками вторичной радиолокации, автоматического зависимого наблюдения, ниже минимально безопасных высот.

6.4. Автоматическое обнаружение среднесрочных конфликтных ситуаций (далее - СКС) между ВС, выполняемое на основе данных расчета пространственно-временных траекторий полета ВС по планам полета, и отображение на ИВО соответствующего предупреждения и дополнительной информации о конфликте.

6.5. Определение СКС с учетом заданных норм эшелонирования и задаваемого интервала предсказания (ИПС):

- между ВС;
- между ВС и зоной ограничения полетов (запретной зоной).

6.6. Отображение результатов по обнаружению СКС:

- в окне конфликтных ситуаций;
- в ФС.

6.7. Автоматизированный прогноз траектории движения ВС по альтернативному маршруту с обеспечением возврата на текущий маршрут.

6.8. Автоматическое обнаружение и визуальная сигнализация на АРМ диспетчера об отклонении ВС от маршрута по плану полета (в горизонтальной плоскости).

6.9. Автоматическое обнаружение и визуальная сигнализация на АРМ диспетчера о нарушениях ВС заданных ограничений по высоте и скорости на этапе движения по стандартным траекториям посадки/вылета (STAR/SID).

6.10. Автоматическое обнаружение на основе информации наблюдения, визуальное и звуковое предупреждение диспетчеров о прогнозе (время прогнозирования – ИПС) и факте попадания ВС в зону ограничений ИВП.

6.11. Автоматическое обнаружение на основе информации наблюдения, визуальное и звуковое предупреждение диспетчеров о прогнозе (время прогнозирования – ИПС) и факте попадания ВС в зону ОМЯ.

6.12. Время задержки предупреждения о угрозах безопасности воздушного движения должно быть:

- о нарушении норм эшелонирования (прогнозе и факте) – не более 0,5 с;
- о СКС – не более 1 с;
- об отклонении ВС от маршрута по плану полета – не более 0,5 с;
- о нарушениях ВС заданных ограничений по высоте и скорости на этапе движения по STAR/SID - не более 0,5 с;
- о попадании ВС в зону ограничений ИВП (прогнозе и факте) – не более 1 с;
- о снижении ВС ниже МБВ (прогнозе и факте) – не более 1 с;
- о попадании ВС в зону ОМЯ (прогнозе и факте) – не более 1 с.

*Примечание.* Под временем задержки понимается промежуток от момента поступления информации в КСА УВД до выдачи результата обнаружения угрозы безопасности на отображение и сигнализации предупреждения.

6.13. Автоматический расчет занятых эшелонов для выбранного ВС.

6.14. Автоматический расчет конфликтных эшелонов на заданный период времени (ИПС) как по текущему курсу полета, так и с учетом заданной траектории (текущего маршрута) для ВС, коррелированных с планом полета.

6.15. Возможность отображения занятых и/или конфликтных эшелонов в окнах выбора заданного эшелона для ВС и/или в специальном окне.

6.16. Автоматизированный расчет на основе анализа текущей и прогнозируемой воздушной обстановки очередности пролета определенных точек регулирования потоков ВС для посадки в аэропорту назначения (Arrival Manager - AMAN):

6.16.1. Построение на временной шкале очередности прилетов с учетом:

- доступной пропускной способности ВПП;
- требуемого эшелонирования между ВС;
- фактической ситуации движения;
- эксплуатационных ограничений.



6.16.2. Выдача рекомендаций диспетчеру для оптимизации очередности пролета точек регулирования потоков:

- время замедления для погашения задержек (TTL);
- время ускорения для компенсации отставания (TTG);
- рекомендации по постановке в зону ожидания.

6.16.3. Расчет ожидаемого времени посадки ВС (определение ETA/ELDT) и его отображение на индикаторе воздушной обстановки.

6.16.4. Автоматическое уточнение расчетного времени посадки ВС (ELDT) на основе текущих координат ВС с учетом метеоусловий по маршруту.

6.16.5. Назначение и отображение рекомендуемого времени посадки ВС (TLDT).

6.16.6. Автоматическое определение допустимого временного интервала/интервала по расстоянию между ВС при посадке.

6.16.7. Распределение и отображение рекомендуемого (целевого) времени посадки ВС (TLDT) по рабочим местам.

6.16.8. Автоматический расчет и отображение в формуляре сопровождения ВС, находящихся на схеме захода на посадку, расстояния между следующими друг за другом ВС и расстояния до порога соответствующей ВПП с учетом предполагаемой траектории полета.

6.17. Автоматизированный расчет на основе анализа текущей и прогнозируемой воздушной обстановки очередности при вылете (Departure Manager - DMAN) (только для КСА УВД аэродромного центра ОВД):

6.17.1. Построение на временной шкале очередности вылетов с учетом:

- данных подсистемы AMAN;
- доступной пропускной способности ВПП;
- требуемого эшелонирования между ВС;
- фактической ситуации движения;
- эксплуатационных ограничений;
- рулежной дорожки выруливания на ВПП;
- стандартного маршрута вылета по приборам (SID);
- назначенного времени отправления ВС с места стоянки (TOBT).

6.17.2. Выдача рекомендаций по оптимизации очередности событий при вылете:

- назначенное время, когда ВС получит разрешение на буксировку и руление (TSAT);
- назначенное время, когда ВС должно осуществить отрыв от ВПП (ТТОТ).

6.17.3. *Отображение назначенного времени готовности ВС к отправлению (ТОВТ), получаемого от АСУ технологическими процессами аэропорта за 40 мин. (ИПС) (рекомендация).*

6.17.4. Расчет рекомендуемого времени взлета ВС (ТТОТ).

6.17.5. Автоматический расчет рекомендуемого времени начала буксировки или начала руления ВС (TSAT).

6.17.6. Автоматический расчет временных интервалов, свободных для планирования операций «взлет».

6.17.7. Назначение рекомендуемого времени взлета ВС с учетом маршрута руления и противообледенительной обработки.

6.17.8. Автоматическое распределение информации о рекомендуемом времени взлета (ТТОТ), времени начала буксировки или руления (TSAT) по рабочим местам (секторам).

6.18. Автоматическое изменение ранее назначенных TLDT и ТТОТ ВС в случае ввода ограничений на использование ВПП с соответствующим пересчетом времен TSAT (для КСА УВД аэродромного центра ОВД).

6.19. Автоматизированный контроль нарушений допустимых временных интервалов между ВС, совершающими взлет/посадку, и формирование предупреждений диспетчеру (для КСА УВД аэродромного центра ОВД).

6.20. Автоматизированное согласование целевых времен взлета с целевыми временами посадки для каждой ВПП с учетом текущего и планируемого режима использования ВПП (для КСА УВД аэродромного центра ОВД).

6.21. Автоматическую коррекцию рекомендуемых времен выдачи последующих диспетчерских разрешений на основе данных о фактическом выполнении ранее выданных разрешений и фактическом прохождении маршрута движения ВС.

6.22. Сквозную индикацию информации о выданных диспетчерских разрешениях для вылетающих и прилетающих ВС по рабочим местам (секторам) (для КСА УВД аэродромного центра ОВД).

6.23. Автоматическое определение минимумов вертикального эшелонирования 300 или 600 м для ВС в пределах воздушного пространства RVSM в зависимости от наличия или отсутствия у ВС на текущий момент статуса RVSM, в том числе при обнаружении и предупреждении потенциально-конфликтных ситуаций, принятие решения о нормах эшелонирования при рассмотрении пары ВС на основе наличия/отсутствия на текущий момент статуса RVSM у обоих ВС (для КСА УВД регионального центра ОВД).

6.24. Автоматический контроль и отображение допуска ВС к полетам по RVSM (для КСА УВД регионального центра ОВД).

6.25. Автоматическую активацию/деактивацию ограничений ИВП.

6.26. Автоматический контроль и отображение допуска ВС к полетам с сеткой частот 8,33 кГц.

6.27. Автоматический контроль и выдача диспетчеру оповещения:

- о передаче управления;
- о приеме управления.

6.28. Возможность спрямления маршрута ВС на любую точку маршрута.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИЯМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ДИСПЕТЧЕРОВ УВД**

В КСА УВД должны обеспечиваться:

- 7.1. Отображение на АРМ диспетчера УВД следующих элементов:
- основное окно воздушной обстановки;
  - вспомогательное окно воздушной обстановки;
  - списки планов полетов;
  - текущее время UTC с дискретностью 1 с;
  - окно метеорологической информации;
  - окно справочной информации;
  - панель цифровой линии передачи данных «диспетчер - пилот»;
  - окно информации согласования по процедурам OLDI и/или AIDC;
  - окно конфликтных ситуаций;
  - конфигурационные окна:
    - окно по настройке отображения картографической информации;
    - окно по настройке отображения ФС.

7.2. В основном окне воздушной обстановки должны быть доступны следующие функции:

7.2.1. Управление положением и размерами отображения:

- изменение масштаба (минимальный/максимальный масштаб, быстрая установка масштаба по умолчанию (ИПС));
- смещение центра (плавное с помощью «мыши», смещение с помощью клавиатуры, быстрая установка центра отображения).

7.2.2. Отображение элементов картографической и аэронавигационной информации:

- маршруты ОВД (осевые линии, наименование, коридоры воздушных трасс), включая условные маршруты ОВД типов CDR1, CDR2, CDR3;
- зоны ответственности РЦ, АДЦ;
- границ секторов (зон) МДП (ЦПИ) и смежных органов ОВД;
- пунктов обязательных донесений (ПОД);
- маршрутов полетов в зонах ожидания;
- воздушное пространство свободной маршрутизации;
- маршрутов (схем) вылета, прибытия и захода на посадку;
- границ временных и постоянных зон ограничений ИВП;
- данные аэродромов (взлетно-посадочные полосы, рулежные дорожки, стоянки, маршруты руления) (для КСА УВД аэродромного центра ОВД);

- наземное оборудование радиотехнического обеспечения полетов (приводные радиостанции, азимутальные и дальномерные маяки);

- азимутально-дальномерной сетки.

7.2.3. Управление отображением элементов:

- возможность фильтрации ФС;
- выбор интенсивности контуров ОМЯ для отображения;
- установка векторов-измерителей;
- изменение размеров шрифта ФС;
- установка длины следа трека;
- установка длины экстраполированного вектора трека;
- смещение ФС;
- отображение географических координат произвольной точки.

7.2.4. Отображение системного трека, включающего:

- координатный символ (ПРЛ, ВРЛ, ВРЛ реж. S, АЗН-В, МПСН, комбинацию источников, трек по плану);
- индикатор режима опознавания (SPI);
- формуляр сопровождения;
- линия-связка формуляра сопровождения и координатного символа;
- экстраполированный вектор;
- след трека.

7.2.5. Отображение некоррелированных отметок по выбранным источникам информации наблюдения.

7.2.6. Возможность визуального отличия системных треков для следующих типов ВС:

- ВС, находящиеся под управлением данного рабочего места;

- ВС, находящиеся под управлением других рабочих мест (секторов);
- ВС, не находящиеся под управлением КСА УВД;
- ВС, не имеющих допуск к RVSM;
- ВС, не имеющих допуск к PBN;
- ВС, выполняющее литерный рейс;
- ВС государственной авиации;
- ВС, выполняющих групповой полет.

7.2.7. Вызов маршрута по плану полета с отображением траектории полета, наименования РНТ, с указанием времени и высоты ее пролета, а в текущей точке «маршрута по плану» - ФС ВС.

7.2.8. Выбор векторов по времени экстраполяции и/или по дальности как персонально, так и по всем отметкам ВС одновременно.

7.2.9. Возможность построения вектора экстраполяции с учетом заданной траектории (текущего маршрута) полета для системных треков, коррелированных с планом полета.

7.2.10. Возможность нанесения на векторе экстраполяции маркеров занятия заданной высоты, а также достижимой высоты на глубину прогноза.

7.2.11. Отображение ФС следующих типов:

- стандартный ФС;
- выделенный ФС;
- расширенный ФС.

7.2.12. Отображение стандартных ФС в зависимости для треков следующих типов:

- некоррелированные треки;
- коррелированные треки.

7.2.13. Возможность отображения в формуляре сопровождения:

- опознавательного индекса ВС (номер рейса, регистрационный знак ВС, радиотелефонный позывной);
- весовой категории ВС;
- типа ВС;
- текущего кода ответчика (RBS, УВД);
- текущей высоты (в метрах (10х) и футах (100х));
- признака абсолютной или относительной высоты;
- заданного эшелона;
- тенденции изменения высоты;
- заданного курса (в градусах);
- путевой скорости (в км/час и узлах);
- заданной путевой скорости (в км/час и узлах);
- заданной вертикальной скорости (в м/с или фут/мин);
- остаток топлива (в процентах);
- запрошенного и разрешенных эшелонов;
- аэропорта вылета;
- аэропорта назначения;
- кодов особых ситуаций с ВС;
- признака достижения граничных значений норм эшелонирования

(прогноз и факт);

- признака потенциально опасного сближения (прогноз и факт);
- признака снижения ВС ниже МБВ (прогноз и факт);
- признака попадания в зону ограничений ИВП (прогноз и факт);
- признака попадания в зону опасных метеоявлений (прогноз и факт);
- сектора, под управлением которого находится ВС;
- поля для свободного текста.

*Примечание: Требования по отображению и звуковой сигнализации на АРМ информации при получении сообщений о возникновении особых ситуаций с ВС приведены в приложении 7.*

7.2.14. Оперативное управление составом, формой и содержанием информации, отображаемой в формуляре сопровождения ВС.

7.2.15. Просмотр ФС ВС, находящихся на управлении в других секторах и ВС без плана полета.

7.2.16. Автоматический и ручной отброс ФС при их наложении. Возможность ручного перемещения ФС.

7.3. Отображение списков планов полетов в составе:

- список ожидания;
- список выхода;
- список вылета;
- список прибытия;
- список ВС, находящихся под управлением;
- список ВС, находящихся в зоне ожидания;
- список потерь.

7.4. Отображение на ИВО зон ограничений ИВП.

7.5. Отображение на ИВО формуляров зон ограничений ИВП с указанием:

- наименование зоны ограничений;
- символа, определяющего уровень отсчета высоты (по давлению 760 мм рт. ст., по минимальному атмосферному давлению, приведенному к уровню моря, абсолютной высоты);
- время начала и окончания действия ограничения ИВП;
- нижний и верхний предел высот ограничения (в десятках метров или сотнях футов).

7.6. Возможность ручного ввода и редактирования, с привязкой к географическим координатам, произвольного полигона или пользовательских заметок с текстовой информацией.

7.7. Отображение системной и справочной информации:

- табло времени и текущей даты;
- обозначение сектора (зоны ЦПИ/МДП);

- режим работы (рабочий, воспроизведение);
- выбранный масштаб отображения;
- выбранный режим измерения давления (приведенного к уровню моря, аэродромного);
- выбранного источника информации наблюдения.

7.8. Выбор и отображение индивидуальных карт.

7.9. Отображение высот и эшелонов для всех элементов представления информации в следующем виде:

- высота в режиме «метры» - в десятках метров с префиксом «S»;
- эшелоны в режиме «метры» - в десятках метров с префиксом «S»;
- высота в режиме «футы» - в сотнях футов с префиксом «F»;
- эшелоны в режиме «футы» - в номерах эшелонов с префиксом «F».

7.10. Отображение путевой и вертикальной скоростей для всех элементов представления информации:

- путевой скорости в целых км/ч с соответствующим обозначением;
- путевой скорости в целых узлах с соответствующим обозначением;
- вертикальных скоростей в целых м/с с соответствующим обозначением;
- вертикальных скоростей в целых фут/мин с соответствующим обозначением, с возможностью принудительного и оперативного переключения скоростей из км/ч и м/с в узлы и фут/мин и обратно.

7.11. Выбор режимов отображения высот и эшелонов:

- режим «метры» для всех элементов, содержащих высоты и эшелоны;
- режим «футы» для всех элементов, содержащих высоты и эшелоны;

7.12. Автоматический расчет и отображение географических координат любой выбранной точки на ИВО.

7.13. Автоматический расчет и отображение азимута и дальности ВС относительно установленного центра координат (ИПС).

7.14. Выбор электронной сетки азимутов/дальностей с возможностью ее смещения и изменения масштаба.

7.15. Отображение на ИВО азимута/дальности:

- между двумя любыми wybranными точками, находящимися в границах зоны обработки информации;
- между любой выбранной точкой и треком;
- между любыми двумя треками ВС.

7.16. Отображение на ИВО дополнительного окна воздушной обстановки как в более крупном, так и более мелком масштабе относительно основного окна воздушной обстановки.

7.17. Возможность сохранения персональной конфигурации (профиля) рабочего места для каждого диспетчера с возможностью ее последующего выбора на любом АРМ.

7.18. Управление информацией на основном и дополнительном мониторах (при наличии) одного АРМ КСА УВД с помощью одного комплекта клавиатуры и мыши.

7.19. Выполнение всех пультовых операций через меню, «всплывающее» при обращении к полям ФС, списков и окон с установкой курсора на predetermined поле.

7.20. Вызов справочной информации по аэродромам.

7.21. Отображение полученных формализованных сообщений (включая NOTAM), информации о метеобстановке и справочной информации.

7.22. Оперативное изменение полноты отображения ФС и плановых списков индивидуально на АРМ диспетчера.

7.23. Представление цветом ФС определенного статуса полета (ИПС).

7.24. Ввод информации путем обращения к полям выделенного ФС и плановых списков.

7.25. Определение положения ФС как относительно отметки и курса ВС, так и произвольно.

7.26. Включение/отключение автоотброса ФС.

7.27. Выбор размера шрифта для ФС.

7.28. Установление высотного фильтра, исключающего отображение ФС ВС, находящихся под управлением других диспетчеров.

7.29. Область уведомлений о текущих режимах отображения высот, эшелонов и скоростей в соответствующем рабочем пространстве экрана рабочего места КСА УВД.

7.30. Использование номеров эшелонов (высот), соответствующих принятой таблице эшелонов.



7.31. Ручная корректировка диспетчером информации о допуске ВС к полету по RVSM.

7.32. Оперативный вызов информации по согласованию (процедура OLDI/AIDC).

7.33. Отображение и вывод на печать статистических данных (по конфликтным и потенциально конфликтным ситуациям, нарушениям ЗЗО, находениям в зоне ОМЯ).

7.34. Обеспечение процедуры авторизации и доступ к функциям автоматизированного рабочего места только зарегистрированным пользователям.

## **8. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИЯМ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

В КСА УВД должны обеспечиваться:

8.1. Автоматическая непрерывная синхронная (с привязкой к временным меткам) регистрация (документирование) всей поступающей в КСА УВД информации наблюдения, радиопеленгационной, плановой, метеорологической информации и ограничений воздушного пространства, а также регистрация информации, выдаваемой в ЛВС для отображения, в том числе:

- информации о воздушной обстановке в секторах УВД и в районе в целом;
- вводимых ограничений, зон их действия, оповещения о начале действия и приеме оповещений;
- предупреждения о нарушениях норм эшелонирования, сигнализация о потенциально конфликтных ситуациях, сигнализация о конфликтах по планам полетов;
- отклонений ВС от заданного эшелона;
- снижения ВС ниже минимально безопасной высоты;
- нарушения режимов, ограничений и попадания в зоны ОМЯ;

8.2. Автоматическая непрерывная регистрация всех пультовых операций диспетчеров, связанных с вводом и корректировкой информации с установлением/изменением ответственности за управление ВС, вводом, изменением или отменой ограничений воздушного пространства, в том числе:

- активизации планов полетов;
- всех модификаций планов после их утверждения, включая автоматическую и ручную корректировку с рабочих мест диспетчеров УВД;

- формализованных сообщений, поступивших и переданных по каждому плану;
- приема, изменения, активизации, отмены и ручного ввода ограничений использования воздушного пространства;
- отмены планов полетов.

8.3. **Рекомендация.** Автоматическая регистрация образов экранов всех рабочих мест КСА УВД. Средства документирования должны обеспечивать документирование информации, отображаемой на каждом индикаторе (основном и вспомогательном) каждого рабочего места. Образы экранов должны документироваться с периодичностью (ИПС), обеспечивающей воспроизведение информации в том виде, в котором ее видел диспетчер на своем рабочем месте, без возможности изменения вида отображаемых данных.

8.4. Автоматическая регистрация информации технического управления и контроля (режимов работы, событий и состояний средств, входящих в состав КСА УВД).

8.5. Архивация записанной цифровой информации с обеспечением ее хранения не менее 30 суток.

8.6. Автоматическое синхронное (с привязкой к временным меткам) воспроизведение на выделенном рабочем месте записанной информации наблюдения, радиопеленгационной, плановой, метеорологической информации, ограничений использования воздушного пространства, пультовых операций на АРМ диспетчеров и текущего времени.

8.7. **Рекомендация.** Возможность синхронного воспроизведения записанных пультовых операций на АРМ диспетчеров/образов экранов и речевой информации с привязкой к временным меткам.

8.8. Воспроизведение видеоизображения в реальном, ускоренном и замедленном масштабах времени.

8.9. Возможность вывода на печать изображений зарегистрированной информации.

8.10. Запись в установленном формате зарегистрированной информации на внешний носитель.

8.11. Автоматическое вычисление и регистрация на заданном интервале времени (ИПС) (документирование с возможностью воспроизведения) расстояния между ВС, между ВС и минимальной безопасной высотой, ВС и

зоной ограничений ИВП, ВС и зоной ОМЯ, по которым имело место обнаружение потенциально конфликтной ситуации/конфликтных ситуаций.

8.12. Формирование и возможность вывода на печать следующих отчетно-статистических документов:

- отчета об отклонениях ВС, больше установленных по высоте и в плане;
- отчета о нарушениях ИВП;
- отчета о конфликтных ситуациях.

## **9. ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ**

В КСА УВД должны обеспечиваться:

9.1. Непрерывный контроль технического состояния КСА УВД и управление с пульта технического управления и контроля средствами комплекса и каналами передачи данных. Контролю и управлению подлежат:

- системные блоки серверов и рабочих станций;
- источники бесперебойного питания, входящие в состав КСА УВД (при наличии и если предусмотрено конструкцией ИВП);
- индикаторы АРМ диспетчеров (если предусмотрено конструкцией мониторов);
- коммутаторы локальной вычислительной сети;
- системное и прикладное программное обеспечение;
- внешние интерфейсы;
- принтеры.

9.2. Непрерывный контроль всех элементов, отказ которых приводит к отказу элементов более высокого уровня (без учета резервирования) с глубиной не ниже типового элемента замены.

*Примечание: Перечень типовых элементов замены должен быть приведен в эксплуатационной документации.*

9.3. Автоматическое переключение с отказавших зарезервированных (задублированных) функциональных элементов на резервные, а также ручное переключение на резервные средства.

9.4. Ручная реконфигурация КСА УВД, включая ручное объединение (разъединение) секторов УВД и переключение на резерв рабочих мест диспетчеров.

9.5. Автоматическая индикация текущей конфигурации КСА УВД, изменений технического состояния и режимов работы оборудования.

9.6. Отображение информации о воздушной обстановке.

9.7. Возможность выбора (подключения/отключения) источников информации наблюдения, радиопеленгационной и метеорологической информации.

9.8. Возможность корректировки (бланкирования) зон обработки информации наблюдения.

9.9. Прием и отображение информации о техническом состоянии подключенных источников информации наблюдения.

9.10. Возможность принудительного перезапуска элементов КСА УВД.

9.11. Отображение сообщений функционального контроля с привязкой ко времени, имени элемента в системном журнале, а также отображение сообщений:

- о действиях с техническими и программными средствами;
- о пользователях, выполнивших данные действия.

9.12. Контроль и индикация загрузки вычислительных средств комплекса.

9.13. Контроль качества и загруженности каналов передачи данных от средств взаимодействующих объектов.

9.14. Возможность разрешения/запрета выдачи в обработку информации, получаемой:

- от указанного источника информации наблюдения;
- из указанного канала передачи данных.

9.15. Выдача звуковой и цветовой сигнализации при отказе контролируемых технических средств, каналов связи и изменения их состояния (режимов работы).

9.16. Документирование и воспроизведение информации функционального контроля состояния технических средств и программного обеспечения, о конфигурации КСА УВД и пультовых операций инженерно-технического персонала.

9.17. Выдача и отображение информации о состоянии и конфигурации КСА УВД на момент начала интервала воспроизведения.

9.18. Архивация записанной информации технического контроля с обеспечением ее хранения не менее 30 суток.

9.19. Представление записанной ранее информации в последовательности, соответствующей хронологии ее поступления.

9.20. Формирование и печать системного журнала (сообщения функционального контроля, пультовые операции системного инженера).

9.21. Формирование выборки системного журнала по заданным критериям (интервал времени, наименование элемента подлежащего контролю в соответствии с п. 9.1, типы сообщений) с возможностью ее отображения для просмотра и распечатки.

9.22. Исключение возможности редактирования и несанкционированного удаления задокументированной информации, в т.ч. данных системного журнала.

9.23. Воспроизведение (отображение, печать) информации о воздушной обстановке, в том числе всех входных кодограмм по всем каналам передачи данных.

9.24. Администрирование и защита от неправильных вводов инженерно-технического персонала.

9.25. Отображение системного времени.

9.26. Единая синхронизация вычислительных процессов в комплексе, автоматическая привязка таймеров вычислительных средств комплекса к шкале системного времени и выдача на отображение текущего времени в случае отсутствия информации от средств единого времени.

9.27. Корректировка состава и параметров источников информации наблюдения и АРП без перезапуска серверов обработки информации наблюдения КСА УВД.

## **10. ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТЫ МЕСТНОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПУНКТА (ЦЕНТРА ПОЛЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ)**

В КСА УВД должно обеспечиваться:

10.1. Печать (по ручному вводу с использованием диалоговых средств) суточных планов ИВП по заданным типам полетов (на основе данных планов полетов, поступивших по телеграфным каналам или введенным вручную).

10.2. Отображение дополнительной картографической информации в пределах зоны МДП (ЦПИ) следующих объектов:

- леса;
- реки, озера и искусственные водоемы;
- дороги железные, магистральные, грунтовые и проселочные;
- просеки;
- линии электропередач;
- административные границы населенных пунктов;
- государственные границы;
- границы морей и океанов.

10.3. Автоматический расчет и отображение для заданных географических координат параметров естественного освещения: времени восхода и захода Солнца.

10.4. Возможность ручного ввода с помощью диалоговых средств для индикации на назначенном АРМ диспетчера текущего значения минимального приведенного давления QNH района МДП (при отсутствии возможности автоматического получения метеорологических данных).

10.5. Ввод и индикация данных об атмосферном давлении в единицах измерения: Па (гПа), мм рт. ст.

10.6. Возможность моделирования развития воздушной обстановки на основе планов полетов и их текущих изменений («трек по плану») с помощью диалоговых средств.

10.7. Информационная поддержка расчета сборов за аэронавигационное обслуживание:

10.7.1. хранение, ведение и отображение электронных векторных карт местности крупного масштаба с отображением границ воздушного пространства классов С и G с возможностью поиска населенных пунктов по названиям и географическим координатам;

10.7.2. имитация движения воздушных судов (далее – ВС), выполняющих полеты ниже нижнего эшелона, на основании плановой информации (формирование и отображение треков по плану) с возможностью ручной корректировки данных (точек маршрута и времени их пролета ВС);

10.7.3. автоматическая фиксация пересечений ВС (точек и времени пересечения) границ воздушного пространства каждого класса (А+С, С, G), как по наблюдаемым ВС, так и по трекам по плану, с целью формирования сообщений - сводок о фактическом движении ВС и статистики;

10.7.4. функция контроля за выдерживанием планового маршрута, а также времени вылета и времени посадки в пункте назначения по полетам ниже нижнего эшелона;

10.7.5. индикация параметров и статуса текущей позиции/состояния ВС (планируемый, отложен/перенесен, взлетел/в пути, посадка), выполняющих полеты ниже нижнего эшелона;

10.7.6. представление прогнозных/рассчитанных данных по пролету следующей(их) по маршруту точки(ек) по плану полета после пролета очередной и фиксация параметров пролета (автоматически - по наблюдаемым ВС, вручную диспетчером по информации докладов) для полетов ниже нижнего эшелона;

10.7.7. функции контроля своевременности поступления докладов экипажей и аварийного оповещения, а также сигнализация об этом диспетчеру для полетов ниже нижнего эшелона;

10.7.8. возможность фиксации диспетчером значений времени выхода на связь с экипажем ВС в плановой таблице (списке планов полетов), а также наличия автоматической сигнализации диспетчеру о контрольном времени выхода на связь с экипажем ВС для полетов ниже нижнего эшелона;

10.7.9. возможность изменения параметров срабатывания сигнализации о контрольном времени выхода на связь с экипажем ВС при полетах в воздушном пространстве класса G и класса C;

10.7.10. дополнительные возможности по корректировке информации диспетчером:

- корректировка плановой информации по результатам ввода новых данных диспетчером с АРМ;
- автоматическое формирование, хранение, отправка сообщений - сводок о пересечении воздушными судами границ воздушного пространства различных классов (А+С, С, G) на основании автоматически фиксируемых, а также вводимых диспетчером вручную и хранящихся в КСА УВД данных о пересечениях, и дальнейшая их выдача по команде диспетчера (установленному регламенту) внешним абонентам (во взаимодействующие системы) в согласованном формате;
- ручной ввод данных о пересечении воздушными судами границ воздушного пространства различных классов (А+С, С, G);
- ручная корректировки автоматически сформированной сводки о пересечении воздушными судами границ воздушного пространства различных классов (А+С, С, G) на основании автоматически фиксируемых, а также вводимых диспетчером вручную и хранящихся в КСА УВД данных о пересечениях, и дальнейшая их выдача по команде диспетчера (установленному регламенту) внешним абонентам (во взаимодействующие системы) в согласованном формате.

## **11. ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ НАЗЕМНЫМ ДВИЖЕНИЕМ НА ПЛОЩАДИ МАНЕВРИРОВАНИЯ АЭРОДРОМА (ДЛЯ КСА УВД аэродромного центра)**

В КСА УВД должно обеспечиваться:

11.1. Сопряжение, прием, обработка и отображение информации, поступающей от:

- РЛС ОЛП;
- аэродромной МПСН;
- системы АЗН-В;
- АСУ технологических процессов аэропорта (*рекомендация*);
- системы контроля и управления светосигнальным оборудованием аэродрома (*рекомендация*).

11.2. Объединение информации от всех источников информации наблюдения.

11.3. Отображение схемы аэродрома, включающей:

- границы и осевые линии ВПП;
- статус ВПП («Рабочая»/«Нерабочая»);
- занятость ВПП;
- рабочий курс посадки/взлета;
- границы и осевые линии МРД;
- границы перронов;
- осевые линии РД;
- стоп-линии и их состояние;
- стоянки ВС (при этом занятые и свободные стоянки должны отображаться различным образом);
- зоны ограничений.

11.4. Контроль движения ВС и ТС в районе ВПП и на рабочей площади аэродрома на основе автоматического приема, обработки и отображения информации наблюдения, плановой и аэронавигационной информации, метеорологической информации (включая информацию о наличии условий ограниченной видимости) и информации о режиме работы ВПП.

11.5. Автоматическое сопровождение целей, находящихся на площади маневрирования по данным информации наблюдения в диапазоне скоростей 0 – 460 км/ч, а также вертолетов, находящихся в режиме «висения».

11.6. Автоматическое сопровождение отметок не менее чем от 400 объектов (ВС, транспортных средств) на рабочей площади аэродрома (ВПП, рулежные дорожки, перрон).

11.7. Автоматический ввод и сопровождение целей в заданных зонах сопровождения.

11.8. Возможность ручной идентификация целей.

11.9. Возможность маркировки целей по всей зоне действия средств наблюдения с возможностью ручного аннулирования маркировки.



11.10. Автоматизированное назначение маршрутов руления ВС «от стоянки до ВПП» и «от ВПП до стоянки» и отображения данных маршрутов на ИВО КСА УВД.

11.11. Возможность ручного назначения и изменения маршрутов движения ВС и ТС в пределах рабочей площади аэродрома.

11.12. Автоматическое обнаружение конфликтных ситуаций на ВПП, выдачу предупреждений диспетчеру о:

- потенциальном нарушении дистанции (интервала) между вылетающими/прибывающими ВС и объектами (ВС, транспортными средствами или первичными целями) на ВПП;
- потенциальном нарушении дистанции (интервала) между вылетающими/прибывающими ВС и объектами, приближающимся к ВПП;
- потенциальном нарушении дистанции (интервала) между прибывающими ВС и вертолетами, приближающимся к ВПП ниже заданной высоты;
- взлете ВС с закрытой ВПП или прибытии ВС на закрытую ВПП;
- взлете/посадке ВС с курсом, противоположным курсу взлета/посадки ВПП;
- взлете/посадке ВС без диспетчерского разрешения;
- занятии ВС исполнительного старта без диспетчерского разрешения;
- посадке ВС на ВПП, отличающуюся от назначенной ВПП посадки;
- занятии ВС исполнительного старта на ВПП, отличающейся от ВПП, назначенной для взлета;
- приближении не идентифицированных целей к ВПП и их выезд на ВПП;
- пересечении ВС/транспортным средством активной (включенной) стоп-линии;
- задержке освобождения ВПП воздушным судном.

11.13. Автоматическое обнаружение конфликтных ситуаций на РД, выдачу предупреждений диспетчеру о:

- выезде ВС на закрытую РД;
- въезде ВС или ТС в зону ограничения;
- рулении ВС со скоростью выше установленной;
- отклонении ВС или ТС от заданного маршрута;
- начала движения ВС без диспетчерского разрешения.

11.14. Автоматическая выдача сигнализации о занятости ВПП по данным информации средств наблюдения на аэродроме.

11.15. Автоматизированная регистрация факта взлета и посадки по данным информации средств наблюдения на аэродроме.

11.16. Плавное изменение масштаба отображения от 100 до 5000 м и смещение центра.

11.17. *Рекомендация.* Обеспечение возможности управления стоп-линиями при сопряжении с системой светосигнального оборудования аэродрома.

11.18. *Рекомендация.* Обеспечение возможности управления светосигнальным оборудованием вдоль назначенного маршрута руления по принципу «Follow the Green» при сопряжении с системой светосигнального оборудования аэродрома.

11.19. Возможность отображения участка карты аэродрома в дополнительном окне, с возможностью изменения масштаба и угла поворота.

11.20. Возможность оперативного изменения состава карты аэродрома.

11.21. Бесшовное наблюдение (плавный переход) за полётами ВС в окрестностях аэродрома и передвижениями по его поверхности.

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

12.1. В состав комплекта программного обеспечения КСА УВД должны входить:

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

12.2. Общее (системное) программное обеспечение должно включать операционную систему на базе UNIX-подобных операционных систем, а также сервисное программное обеспечение.

12.3. Применяемое программное обеспечение КСА УВД, в том числе операционные системы, должно быть лицензионным (в случае, если заявитель не является правообладателем данного программного обеспечения).

12.4. Прикладное (специальное) программное обеспечение, обеспечивающее функционирование оборудования, должно иметь свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ Федеральной службы по интеллектуальной собственности.

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

12.6. В КСА УВД должна быть обеспечена целостность программных данных, размещенных на носителях долговременной памяти, и восстановление работоспособности средств комплекса после аппаратных и программных сбоев и отказов, после перерывов электроснабжения любой продолжительности.

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

12.8. КСА УВД должен быть обеспечен резервным комплектом программного обеспечения.

12.9. Должна обеспечиваться возможность проверки наименования, версии (сборки) установленных программных средств всех вычислительных средств КСА УВД.

12.10. *Рекомендация.* Должна обеспечиваться возможность проверки наименования, версии (сборки) установленных программных средств всех вычислительных средств КСА УВД на АРМ СТУК.

12.11. В составе прикладного (специального) программного обеспечения должны быть средства графического представления аэронавигационной информации о структуре контролируемого воздушного пространства (ВП), обеспечивающие визуальный контроль процесса изменения/добавления/удаления элементов ВП.

Начальник отдела организации технической эксплуатации и сертификации средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи



В.Ю. Муругов



## **Эксплуатационные документы**

Эксплуатационная документация должна содержать:

- руководство по эксплуатации;
- формуляр;
- ведомость ЗИП;
- ведомость эксплуатационной документации (включая ВЭ на ПО);
- руководство оператора;
- руководство системного программиста.

## Качество траекторной (мультирадарной) обработке радиолокационной информации

1. Характеристики, описывающие качество формирования треков ВС по информации от радиолокационных средств наблюдения, делятся на категории:

- характеристики инициализации трека ВС;
- характеристики непрерывности сопровождения трека ВС;
- характеристики сопровождения трека ВС по точности.

2. Характеристики инициализации трека ВС:

- среднее время инициализации трека ВС (TIDmn), выраженное в секундах или периодах обзора РЛС;
- среднее квадратическое отклонение времени инициализации трека ВС (TIDsd), выраженное в секундах или периодах обзора РЛС;
- вероятность инициализации ложного трека (FTprob).

*Примечание* Инициализация трека ВС по сообщению от средства наблюдения с признаками траекторной обработки должна происходить без ожидания дополнительных сообщений.

3. Характеристики непрерывности сопровождения трека ВС:

- частота срыва треков ВС (TDr);
- частота перепутывания треков ВС (TSr);
- частота появления ложных треков ВС (GTr);
- средняя длительность ложного трека ВС (FTmn);
- среднее квадратическое отклонение длительности ложного трека ВС (FTsd).

4. Характеристики сопровождения трека ВС по точности:

- координат ВС;
- горизонтальной скорости ВС относительно земли;
- вертикальной скорости ВС.

### **Примечания**

*Рассматриваются следующие типы движения ВС:*

*в горизонтальной плоскости:*

- (прямолинейное) равномерное движение;
- поворот;
- (равномерное) изменение скорости;

*в вертикальной плоскости:*

- горизонтальное движение
- подъем/снижение (равномерный),

*а также переходные типы движения:*

- переход от равномерного (прямолинейного) движения к повороту ;
- переход от поворота к равномерному (прямолинейному) движению;
- переход от равномерного (прямолинейного) движения к изменению (равномерному) скорости;
- переход от горизонтального движения к подъему/снижению (равномерному);
- переход от подъема/снижения(равномерного) к горизонтальному движению.

Характеристики основных типов движения ВС ГА:

1) Равномерное (прямолинейное) движение.

Считается, что ВС движется прямолинейно и равномерно, когда для курса и скорости относительно земли одновременно выполняются два условия:

- поперечное ускорение меньше  $0,1 \text{ м/с}^2$ ;
- продольное ускорение меньше  $0,01 \text{ м/с}^2$ .

2) Поворот.

Считается, что ВС выполняет поворот, когда для курса и скорости относительно земли одновременно выполняются два условия:

- поперечное ускорение от  $1 \text{ м/с}^2$  до  $6 \text{ м/с}^2$ ;
- продольное ускорение менее  $0,1 \text{ м/с}^2$ .

3) Изменение (равномерное) скорости;

Считается, что ВС равномерно меняет скорость, когда при постоянном курсе скорость относительно земли увеличивается или уменьшается с продольным ускорением в пределах от  $0,1$  до  $2 \text{ м/с}^2$ .

4) Подъем/снижение (равномерное).

Считается, что ВС равномерно снижается или поднимается, если вертикальная составляющая вектора скорости лежит в пределах от  $1,5$  до  $40 \text{ м/с}$ .

Точность оценивания координат и вектора скорости ВС характеризуется СКО между истинным значением измеряемой величины и ее оценкой, полученной на выходе средства обработки информации наблюдения..

Ошибка оценивания координат ВС в горизонтальной плоскости раскладывается вдоль и поперек траектории движения ВС и характеризуется СКО.

Ошибка оценивания по вектору скорости ВС относительно земли в горизонтальной плоскости раскладывается вдоль и поперек траектории движения ВС и характеризуется СКО путевой скорости и курса.

Характеристики ошибок оценивания координат и вектора скорости ВС для основных типов движения оцениваются в условиях завершения переходных процессов в фильтрах сопровождения после инициализации трека ВС или изменения типа движения.

При переходе от одного типа движения ВС к другому ошибка по координате и вектору скорости ВС описывается пиковым значением СКО и длительностью переходного процесса ( $\tau$ ). Пиковое значение СКО определено относительно уровня СКО установившейся ошибки для соответствующего

типа движения. Длительность переходного процесса оценивается как время между пиковым значением СКО и заданным уровнем превышения установившегося значения.

1.1. Время инициализации треков и вероятность возникновения ложных треков должны быть не хуже приведенных в таблице 1:

Таблица 1 – Параметры инициализации треков ВС:

Параметр	Зона АДЦ		Зона РЦ	Единицы измерения
	ПРЛ	ПРЛ/ВОРЛ	ВОРЛ	
TIDmn	14 (3,5)	10 (2,5)	30 (2,5)	Секунды (обзоры)
TISsd	4 (1)	2 (0,5)	6 (0,5)	Секунды (обзоры)
FTprob	0,001	0,001	0,001	-

TIDmn – время завязывания трека, выраженное в периодах обзора РЛС или периодах обновления информации от РЛС.

TISsd – среднеквадратическое отклонение завязывания трека, выраженное в периодах обзора РЛС или периодах обновления информации от РЛС.

FTprob – вероятность возникновения ложных треков по ложным отметкам.

1.2. Параметры траекторной обработки по непрерывности сопровождения ВС должны быть не хуже приведенных в таблицах 2 – 3:

Таблица 2 – Параметры траекторной обработки по непрерывности сопровождения ВС:

Параметры	Зона АДЦ						Зона РЦ			Единица
	ПРЛ			Два ВРЛ			Два ВРЛ			
	Равномерное движение	Разворот	Постоянное изменение скорости	Равномерное движение	Разворот	Постоянное изменение скорости	Равномерное движение	Разворот	Постоянное изменение скорости	
TDr	0,1	1		0,01	0,1		0,01	0,1		треков в час
TSr	0,18	-		0,01	-		0,01	-		вероятность перепутывания (безразмерная)
GTr	0,01	0,1		0,01	0,1		0			треков в час
FTmn	8(2)			4			12			секунд (обзоров)
FTsd	4(1)			2			6			секунд (обзоров)

Таблица 3 – Параметры траекторной обработки по непрерывности сопровождения ВС:

Параметры	Зона АДЦ						Зона РЦ			Единица
	ПРЛ/ВРЛ			Один ВРЛ			Один ВРЛ			
	Равномерное	Разворот	Постоянное изменение	Равномерное	Разворот	Постоянное изменение	Равномерное	Разворот	Постоянное изменение	

	движение	нение скорости	движение	нение скорости	движение	нение скорости	
TDr	0,01	0,1	0,04	0,4	0,01	0,1	треков в час вероятность перепутывания (безразмерная)
TSr	0,01	-	0,01	-	0,01	-	
GTr	0,01	0,1	0		0		треков в час
FTmn	4(1)		4(1)		12		секунд (обзоров)
FTsd	2		2		6		секунд (обзоров)

1.3. Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных и переходных типов движения должны быть не хуже приведенных в таблицах 4 – 13:

Таблица 4 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне АДЦ для одного ПРЛ:

Точность		Тип движения		
Элементы	Параметры	Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Разворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	85 м	250 м	150 м
	Поперечная ошибка (СКО)	85 м	100 м	150 м
Путевая скорость	СКО скорости	1,25 м/с	20 м/с	5 м/с
Курс	СКО курса	0,8°	2°	6°

Таблица 5 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для переходных типов движения в зоне АДЦ для одного ПРЛ:

Точность		Вид перехода			
Элементы	Параметры		От равномерного движения к развороту	От разворота к равномерному движению	От равномерного движения к постоянному изменению скорости
	Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая ошибка	180 м	140 м
Время tau (уровень)			-	100 с (0,1)	60 с (0,1)
Поперек траектории движения		Пиковая ошибка	320 м	220 м	210 м
		Время tau (уровень)	24 с (0,5)	100 с (0,1)	65 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		6 м/с	6 м/с	30 м/с



	Время tau (уровень)	-	100 с(0,1)	60 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу	21°	10°	4,5°
	Время tau (уровень)	28 с (0,5)	50 с (0,1)	65 с (0,1)

Таблица 6 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне АДЦ для одного ВРЛ:

Точность		Тип движения		
Элементы	Параметры	Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Разворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	60 м	180 м	100 м
	Поперечная ошибка (СКО)	60 м	60 м	100 м
Путевая скорость	СКО скорости	0,6 м/с	17 м/с	4 м/с
Курс	СКО курса	0,7°	1,5°	6°

Точность		Тип движения
Элементы	Параметры	Равномерный подъем/снижение
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	1 м/с

Таблица 7 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для переходных типов движения в зоне АДЦ для одного ВРЛ:

Точность		Вид перехода			
Элементы	Параметры		От равномерного движения к повороту	От поворота к равномерному движению	От равномерного движения к изменению скорости
			Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО
Время tau (уровень)	-	65 с (0,1)			50 с (0,1)
Поперек траектории движения	Пиковая СКО	230 м		180 м	120 м
	Время tau (уровень)	24 с (0,5)		65 с (0,1)	60 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		6 м/с	5 м/с	26 м/с
	Время tau (уровень)		-	65 с(0,1)	50 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		17°	9°	2,5°
	Время tau (уровень)		24 с (0,5)	65 с (0,1)	65 с (0,1)

Точность		Вид перехода	
Элементы	Параметры	От горизонтального движения к подъему/снижению	От подъема/снижения к горизонтальному движению

Точность		Вид перехода		
Элементы	Параметры	От равномерного движения к повороту	От поворота к равномерному движению	От равномерного движения к изменению скорости
		Вертикальная скорость	СКО вычисления вертикальной скорости	10 м/с
Время tau (уровень)	20 с (0,1)		16 с (0,1)	

Таблица 8 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне АДЦ для двух ВРЛ:

Точность		Тип движения		
Элементы	Параметры	Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Поворот
		Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	50 м
Поперечная ошибка (СКО)	50 м		50 м	70 м
Путевая скорость	СКО скорости	0,6 м/с	13 м/с	3 м/с
Курс	СКО курса	0,5°	1,0°	4,5°

Точность		Тип движения
Элементы	Параметры	Равномерный набор высоты/снижение
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	1 м/с

Таблица 9 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для переходных типов движения в зоне АДЦ для двух ВРЛ:

Точность			Вид перехода		
Элементы	Параметры		От равномерного движения к повороту	От поворота к равномерному движению	От равномерного движения к изменению скорости
			Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО
Время tau (уровень)	-	46 с (0,1)			35 с (0,1)
Поперек траектории движения	Пиковая СКО	165 м		130 м	85 м
	Время tau (уровень)	17 с (0,5)		46 с (0,1)	43 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		6 м/с	5 м/с	26 м/с
	Время tau (уровень)		-	65 с(0,1)	50 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу		12°	6,5°	1,8°

	Время tau (уровень)	17 с (0,5)	46 с (0,1)	46 с (0,1)
--	---------------------	------------	------------	------------

Точность		Вид перехода	
Элементы	Параметры	От горизонтального движения к подъему/снижению	От подъема/снижения в горизонтальному движению
Вертикальная скорость	СКО вычисления вертикальной скорости	7 м/с	7 м/с
	Время tau (уровень)	16 с (0,1)	16 с (0,1)

Таблица 10 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне РЦ для одного ВРЛ:

Точность		Тип движения		
Элементы	Параметры	Равномерное движение	Постоянное изменение скорости	Поворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	170 м	400 м	250 м
	Поперечная ошибка (СКО)	170 м	200 м	250 м
Скорость	СКО скорости	2 м/с	27 м/с	7 м/с
Курс	СКО курса	0,7°	1,5°	4°

Точность		Тип движения
Элементы	Параметры	Равномерный подъем/снижение
Вертикальная скорость	Ошибка вычисления вертикальной скорости	1 м/с

Таблица 11 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для переходных типов движения в зоне РЦ для одного ВРЛ:

Точность			Вид перехода		
Элементы	Параметры		От равномерного движения к развороту	От разворота к равномерному движению	От равномерного движения к изменению скорости
	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО			
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО	340 м	220 м	600 м
		Время tau (уровень)	-	100 с (0,1)	85 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	530 м	280 м	310 м
		Время tau (уровень)	50 с (0,5)	120 с (0,1)	95 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		9 м/с	10 м/с	36 м/с
	Время tau (уровень)		-	100 с(0,1)	85 с (0,1)

Курс	Пиковая СКО по курсу	11°	7°	3°
	Время tau (уровень)	50 с (0,5)	75 с (0,1)	100 с (0,1)

Точность		Вид перехода	
Элементы	Параметры	От горизонтального движения к подъему/снижению	От подъема/снижения к горизонтальному движению
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	5 м/с	5 м/с
	Время tau (уровень)	60 с (0,1)	48 с (0,1)

Таблица 12 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне РЦ для двух ВРЛ:

Точность		Тип движения		
Элементы	Параметры	Равномерное движение	Изменение скорости	Поворот
Положение (координаты)	Продольная ошибка (СКО)	120 м	285 м	180 м
	Поперечная ошибка (СКО)	120 м	145 м	180 м
Путевая скорость	СКО скорости	1,5 м/с	20 м/с	5 м/с
Курс	СКО курса	0,5°	1,1°	3°

Точность		Тип движения
Элементы	Параметры	Равномерный подъем/снижение
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	1 м/с

Таблица 13 – Характеристики сопровождения треков ВС по точности для основных типов движения в зоне РЦ для двух ВРЛ:

Точность			Вид перехода		
Элементы	Параметры		От равномерного движения к повороту	От поворота к равномерному движению	От равномерного движения к изменению скорости
	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО			
Координаты	Вдоль траектории движения	Пиковая СКО	240 м	160 м	425 м
		Время tau (уровень)	-	70 с (0,1)	60 с (0,1)
	Поперек траектории движения	Пиковая СКО	375 м	200 м	220 м
		Время tau (уровень)	35 с (0,5)	85 с (0,1)	68 с (0,1)
Путевая скорость	Пиковая СКО по скорости		7 м/с	7 м/с	26 м/с

	Время tau (уровень)	-	75 с (0,1)	60 с (0,1)
Курс	Пиковая СКО по курсу	8°	5°	2,5°
	Время tau (уровень)	35 с (0,5)	55 с (0,1)	72 с (0,1)

Точность		Вид перехода	
Элементы	Параметры	От горизонтального движения к подъему/снижению	От подъема/снижения к горизонтальному движению
Вертикальная скорость	СКО вертикальной скорости	3,5 м/с	3,5 м/с
	Время tau (уровень)	48 с (0,1)	48 с (0,1)

**Примечание:** Сценарии проверок - в соответствии с ГОСТ Р 59406-2021 «Обработка информации наблюдения в средствах автоматизации управления воздушным движением Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации. Технические требования».

**Требования к настройкам функционирования КСА УВД в условиях перехода на использование давления, приведенного к уровню моря по стандартной атмосфере QNH**

КСА УВД должен обеспечивать:

1. Возможность задания (не оперативно) одной или нескольких зон пересчета, описанных многоугольником географическими координатами и по высоте, в которых должен осуществляться автоматический пересчет и отображение на АРМ диспетчеров УВД высот полета наблюдаемых воздушных судов.
2. Возможность оперативного задания эшелона перехода вручную с назначенных АРМ для каждой зоны пересчета или их групп.
3. Возможность оперативного задания вручную с назначенных АРМ текущих значений QNH и QFE для каждой зоны пересчета или их групп.
4. Возможность задания текущих значений QNH и QFE, автоматически посредством сопряжения с АМИС, и (или) вручную, при отсутствии или отказе сопряжения с АМИС.
5. Возможность работы АРМ диспетчера УВД в одном из двух режимов:
  - «Обслуживание по QNH»;
  - «Обслуживание по QFE».
6. Возможность задания режима работы для каждого АРМ с выделенного рабочего места, а также в режиме изменения конфигурации администратором системы.
7. Возможность отображения текущего режима работы АРМ (QNH или QFE) в «статус панели».
8. Для режима «Обслуживание по QNH»:
  - 8.1. Для воздушных судов (ВС), оборудованными самолетными ответчиками режима «RBS», выполняющих полет ниже эшелона перехода и находящихся в зонах пересчета высоты:
    - осуществлять пересчет значения высоты относительно давления приведенного к уровню моря по стандартной атмосфере (QNH);
    - осуществлять отображение значения пересчитанной высоты в формуляре сопровождения (ФС) с префиксом в виде символа «А» (altitude).

8.2. Для воздушных судов, оборудованными самолетными ответчиками режима «УВД», выполняющих полет ниже эшелона перехода и находящихся в зонах пересчета высоты:

- осуществлять первичную блокировку полученной высоты (считать, что данные о высоте не корректны);
- обеспечить возможность вручную задания способа пересчета высоты (по докладу экипажа): «полет по QNH» или «полет по QFE»;
- после задания способа пересчета «полет по QNH» считать данные о полученном значении высоты корректным и не требующим дальнейшего пересчета;
- после задания способа пересчета «полет по QFE» осуществлять двойной пересчет значения высоты: 1) от QFE к QNE (760 мм.рт.ст.), 2) от QNE к QNH. После чего, считать данные о полученном значении высоты корректным;
- осуществлять дополнительную индикацию в ФС и/или символьной группе с целью идентификации режима «УВД»;
- осуществлять отображение в ФС способа обработки значения о высоте полета в виде:
  - Способ «не определен» - группа символов «???» вместо значения высоты;
  - «ответчик «УВД» по QNH» - префикс в виде символа «А» (altitude) перед значением высоты;
  - «ответчик «УВД» по QFE» - префикс в виде символов «+А» (altitude) перед значением высоты.

9. Для режима «Обслуживание по QFE»: (в том числе для АРМ объединенной группы):

9.1. Для воздушных судов, оборудованными самолетными ответчиками режима «RBS», выполняющих полет ниже эшелона перехода и находящихся в зонах пересчета высоты:

- осуществлять пересчет значения высоты относительно текущего давления аэродрома (QFE);
- осуществлять отображение значения пересчитанной высоты в формуляре сопровождения с префиксом в виде символа «Н» (height).

9.2. Для воздушных судов, оборудованными самолетными ответчиками режима «УВД», выполняющих полет ниже эшелона перехода и находящихся в зонах пересчета высоты:

- осуществлять первичную блокировку полученной высоты (считать, что данные о высоте не корректны);
- обеспечить возможность вручную задания способа пересчета высоты (по докладу экипажа): «полет по QNH» или «полет по QFE»;
- после задания способа пересчета «полет по QFE» считать данные о полученном значении высоты корректным и не требующим дальнейшего

пересчета;

- после задания способа пересчета «полет по QNH» осуществлять двойной пересчет значения высоты: 1) от QNH к QNE, 2) от QNE к QFE. После чего, считать данные о полученном значении высоты корректным;
- осуществлять дополнительную индикацию в ФС и/или символьной группе с целью идентификации режима «УВД»;
- осуществлять отображение в ФС способа обработки значения о высоте полета в виде:
  - способ «не определен» - группа символов «???» вместо значения высоты;
  - «ответчик «УВД» по QFE» - префикс в виде символа «Н» (height) перед значением высоты;
  - «ответчик «УВД» по QNH» - префикс в виде символов «+Н» (height) перед значением высот.

10. Возможность автоматического назначения способа пересчета высоты: «полет по QNH» или «полет по QFE» по умолчанию для каждой зоны пересчета (не оперативно). При этом обеспечить возможность переопределения способа пересчета высоты для выбранного ВС вручную.

11. Для воздушных судов, с «заблокированной» текущей высотой<sup>1</sup> (при неопределенном способе пересчета высоты), анализ конфликтной ситуации между воздушными судами должен осуществляться с применением исходной текущей высоты и увеличенного защитного объема в вертикальной плоскости (ИПС).

12. Для воздушных судов, с «заблокированной» текущей высотой (при неопределенном способе пересчета высоты), не производить анализ нарушения безопасных высот полета (БВП).

13. Для воздушных судов, находящихся в зоне пересчета, в ФС обеспечить дополнительно отображение «исходной» текущей высоты<sup>2</sup> (полученной от самолетного ответчика).

14. Отображение высот полета в ФС воздушных судов, выполняющих полет ниже эшелона перехода, должно осуществляться в сотнях футов.

15. Возможность оперативного переключения для отображения высот и эшелонов в системах измерения «метры»/«футы» по «горячей» клавише, а так же с возможностью фиксации.

<sup>1</sup> «Заблокированная» текущая высота - информация о высоте полета ВС в формуляре сопровождения отображаемая в виде группы символов «???», в случае если в системе «не определен» способ пересчета получаемой высоты от ВС, оборудованного самолетным ответчиком режима «УВД».

<sup>2</sup> «Исходная» текущая высота - информация о высоте полета ВС, полученная с самолетного ответчика, и отображаемая в формуляре сопровождения без применения правил пересчета в системе.



16. Отображение в «статус панели»<sup>3</sup> текущего режима отображения высоты и эшелонов.

17. Установленный режим отображения высоты и эшелонов должен применяться для всех элементов системы, использующих данные о высоте (измерители, подсказки, формуляры различных объектов, плановые списки и т.д.).

18. При использовании инструмента «Эшелонатор» ниже эшелона перехода должна обеспечиваться возможность ввода заданной высоты с дискретностью 100 футов/100 метров.

19. Возможность (неоперативного) задания значений минимальных безопасных высот полета (МБВ) в значениях относительно рабочего порога ВПП (MSH) и в значениях относительно среднего уровня моря (MSL) (MSA). MSA/MSH должна учитывать температурную поправку автоматически посредством сопряжения с АМИС, и вручную при отсутствии или отказе сопряжения с АМИС.

20. Для анализа события о снижении ниже МБВ воздушных судов с пересчитанной высотой полета должны применяться:

- значение MSA относительно MSL – для режима работы АРМ «Обслуживание по QNH»;
- значение MSH относительно уровня рабочего порога ВПП – для режима работы АРМ «Обслуживание по QFE».

21. Возможность задания вертикальных границ временных ограничений ИВП в значениях относительно рабочего порога ВПП и в значениях относительно среднего уровня моря (MSL).

22. Для анализа события о нарушении временных ограничений ИВП воздушными судами с пересчитанной высотой полета должны применяться:

- значение MSA относительно MSL – для режима работы АРМ «Обслуживание по QNH»;
- значение MSH относительно уровня рабочего порога ВПП – для режима работы АРМ «Обслуживание по QFE».

23. Эксплуатационная документация должна содержать подробный перечень изменяемых параметров системы (ИПС), описание алгоритма обработки и отображения высоты в формуляре сопровождения ВС в КСА УВД в условиях перехода на использование давления, приведенного к уровню моря по стандартной атмосфере QNH, поступающих от ответчиков в режимах RBS и УВД, а также пошаговую инструкцию для возможности перевода системы в

<sup>3</sup> Статус-панель – элемент окна ДВО (динамической воздушной обстановки). Предназначен для предоставления информации о текущем состоянии и функционировании рабочего места, а также для установки оперативных параметров и фильтров АРМ УВД.

«режим QNH» силами эксплуатационного персонала, путем внесения изменений в ИПС, без привлечения разработчика.

**Требования к настройкам функционирования КСА УВД для обеспечения выполнения процедуры спрямления при полетах по маршрутам ОВД, а также полетов по условным маршрутам ОВД**

В КСА УВД должно обеспечиваться:

1. Получение от КСА ПИВП данных по условным маршрутам, включая данные о типах CDR, а также данные о текущем состоянии доступности условных маршрутов ОВД типов CDR1, CDR2 и CDR3.

2. Получение от КСА ПИВП данных о воздушном пространстве свободной маршрутизации с учетом времени действия, буферной зоны, наименования и характеристик точек входа, выхода и промежуточных точек, а также навигационных характеристиках зональной навигации воздушного пространства свободной маршрутизации.

3. Ручная настройка отдельного отображения на индикаторах воздушной обстановки условных маршрутов ОВД CDR1, CDR2 и CDR3 по типам условных маршрутов ОВД по дополнительным настройкам (ИПС) (отдельные настройки для включения отображения CDR1, CDR2 или CDR3 независимо от состояния их доступности).

4. Автоматическое отображение графической или цветовой информации о доступности условных маршрутов ОВД CDR1, CDR2 и CDR3 в графическом виде на индикаторах воздушной обстановки. Отображать формуляры условного маршрута ОВД (при наведении курсора на условный маршрут) данных о маршруте и о времени его доступности (состояния «открытости» для ОВД).

Информацию о доступности условных маршрутов ОВД типов CDR1, CDR2 и CDR3 отображать на текущее время и на период до 8 часов (ИПС) вперед от текущего времени. При этом отображать текущие состояния доступности и упрежденное состояние доступности условных маршрутов ОВД на индикаторах воздушной обстановки:

- действующие условные маршруты ОВД CDR1, CDR2 и CDR3 отображаются стандартным цветом более темного оттенка;
- условные маршруты ОВД CDR1, CDR2 и CDR3, которые начнут функционировать в ближайшие 15 мин. (ИПС) – желтым цветом с мелкой штриховкой;
- условные маршруты ОВД CDR1, CDR2 и CDR3, которые начнут функционировать в период от 15 мин. до 8 часов ИПС) – красным цветом с крупной штриховкой;
- условные маршруты ОВД CDR1, CDR2 и CDR3, которые не доступны в ближайшие 8 часов (ИПС) – красным цветом.

5. Отображение информации о воздушном пространстве свободной маршрутизации с указанием в формуляре данных о нем, в том числе о времени, на которое оно установлено.

В формулярах маркированных точек воздушного пространства свободной маршрутизации указывать дополнительную информацию точки: точка входа, выхода или промежуточная, к какому воздушному пространству свободной маршрутизации относится.

Буферные зоны воздушного пространства свободной маршрутизации маркировать графическим или цветовым способом.

6. Информирование диспетчера за 15 мин. (ИПС) до начала и до окончания действия воздушного пространства свободной маршрутизации (диагностическим сообщением, графическим или цветовым способом).

7. Возможность ручного оперативного изменения статуса доступности CDR3 с АРМ КСА УВД.

8. Обнаружение среднесрочных конфликтов между ВС и условными маршрутами ОВД, недоступными для использования во время фактического выполнения полета с учетом уточнения расчета плановой пространственно-временной траектории оставшейся части полета ВС на основе данных о фактически выполненной части полета. Возможность оперативного снятия диспетчером указанного предупреждения о ПКС.

9. Обнаружение среднесрочных конфликтов между ВС и воздушным пространством свободной маршрутизации с учетом уточнения расчета плановой пространственно-временной траектории оставшейся части полета ВС на основе данных о фактически выполненной части полета с учетом пространственных и временных характеристик воздушного пространства свободной маршрутизации, включая характеристики буферных зон воздушного пространства свободной маршрутизации. Возможность оперативного снятия диспетчером указанного предупреждения о ПКС.

10. Контроль выдерживания разрешенного маршрута и эшелона полета и сигнализацию об отклонениях

11. Процедура автоматического изменения плановых данных полета ВС при:

- спрямлении маршрута полета;
- параллельного смещения маршрута полета;
- задания курса с указанием времени следования с заданным курсом с возвратом на плановый маршрут полета по установленным процедурам;
- полета в зоне ожидания с назначением времени выхода ВС на точку входа (выхода, промежуточную) в воздушном пространстве свободной маршрутизации;
- применении функции эластичного вектора.

12. Применение именных плановых данных по п. 11 для обнаружения среднесрочных конфликтов. Информировать диспетчера о «наведенных» конфликтах при изменении маршрута полета с использованием процедур, указанных в п. 11.

13. **Рекомендация.** Процедуры расчета временных интервалов между ВС с отображением:

- рекомендуемого времени и очередности выхода ВС на точку входа (выхода, промежуточную) в воздушном пространстве свободной маршрутизации;
- расчета времени необходимой задержки для ВС и/или допустимого времени (дистанции) между ВС при выходе на точку входа (выхода, промежуточную) в воздушном пространстве свободной маршрутизации с выполнением перерасчетов времени необходимой задержки ВС или допустимого времени (дистанции) между ВС по их координатам;
- рекомендаций диспетчеру по выдерживанию скорости ВС применительно к типу ВС, этапу полета и метеоусловиям с целью выдерживания рекомендуемого времени выхода ВС на точку входа (выхода, промежуточную) в воздушном пространстве свободной маршрутизации.

14. Отображение в формуляре сопровождения ВС признака разрешенного полета в воздушном пространстве свободной маршрутизации в пределах установленных границ воздушного пространства свободной маршрутизации (признак FRA).

15. Возможность увеличения перечня точек координации по процедуре OLDI до 1000 (ИПС), в том числе по точкам с географическими координатами.

16. Возможность оперативной установки и обозначения (наименования) «неопубликованной точки» в воздушном пространстве свободной маршрутизации в географическом формате (долгота, широта) с ее отображением на индикаторе воздушной обстановки или с помощью указания точки курсором и кликом манипулятора «мышь» с автоматическим наделением такой точки статусом промежуточной точки воздушного пространства свободной маршрутизации.

17. Возможность прокладки через «неопубликованную точку» альтернативного маршрута с использованием процедур, указанных в п. 11.

Список сообщений автоматизированного взаимодействия диспетчер-пилот

Таблица 1 - Список сообщений, используемых для сопряжения по ЦЛПД

Наименование	Отправитель	Описание сообщения
CM Logon Request	ВС	Запрос на соединение, с определенным списком параметров
CM Logon Response	Центр ОВД	Подтверждение на запрос на соединение
CM Contact Request	Центр ОВД	Передача полномочий на управление или информирование о подходе воздушного судна
CM Contact Response	ВС	Ответ на возможность передать право на управление или информирование воздушного судна

Таблица 2 - Список сообщений, используемых для установления и завершения соединения по ЦЛПД

Наименование	Отправитель	Описание сообщения
CPDLC-Start-Req	Центр ОВД	Запрос на установку соединения CPDLC
CPDLC-Start-Rsp	ВС	Подтверждение на запрос установки соединения
CPDLC-End-Req	Центр ОВД	Запрос на завершение соединения CPDLC
CPDLC-End-Cnf	ВС	Подтверждение на запрос завершения соединения CPDLC
CPDLC-User-Abort-Req	ВС / Центр ОВД	Уведомление об разрыве соединения CPDLC
CPDLC-Provider-Abort-Ind	Провайдер	Уведомление об разрыве соединения CPDLC

Таблица 3 - Список сообщений, посылаемых центром ОВД воздушному судну (UpLink Messages)

№	Наименование	ID	Описание
1	Сервисные сообщения		
1.1	ERROR [errorinformation]	UM159	Информация об ошибке [код]
1.2	NEXT DATA AUTHORITY [facility]	UM160	Следующий центр УВД [название центра]
1.3	SERVICE UNAVAILABLE	UM162	Сервис недоступен

№	Наименование	ID	Описание
1.4	LOGICAL ACKNOWLEDGMENT	UM227	Логическое подтверждение
1.5	USE OF LOGICAL ACKNOWLEDGMENT PROHIBITED	UM233	Логическое подтверждение запрещено
2	Сообщения эшелонирования		
2.1	CLIMB TO [level]	UM20	Набирайте [эшелон]
2.2	DESCEND [level]	UM23	Снижайтесь [эшелон]
2.3	MAINTAIN [level]	UM19	Выдерживайте [эшелон]
2.4	CLIMB TO REACH [level] BY [time]	UM26	Набирайте [эшелон] чтобы занять в [время]
2.5	CLIMB TO REACH [level] BY [position]	UM27	Набирайте [эшелон] чтобы занять к [основная точка]
2.6	DESCEND TO REACH [level] BY [time]	UM28	Снижайтесь [эшелон] чтобы занять в [время]
2.7	DESCEND TO REACH [level] BY [position]	UM29	Снижайтесь [эшелон] чтобы занять к [основная точка]
2.8	CLIMB AT [vertical rate] MINIMUM	UM171	Набирайте с вертикальной [значение вертикальной скорости] минимум
2.9	CLIMB AT [vertical rate] MAXIMUM	UM172	Набирайте с вертикальной [значение вертикальной скорости] максимум
2.10	DESCEND AT [vertical rate] MINIMUM	UM173	Снижайтесь с вертикальной [значение вертикальной скорости] минимум
2.11	DESCEND AT [vertical rate] MAXIMUM	UM174	Снижайтесь с вертикальной [значение вертикальной скорости] максимум
3	Указания		
3.1	CROSS [position] AT [level]	UM46	Пройдите [основная точка] на [эшелон]
3.2	CROSS [position] AT OR ABOVE [level]	UM47	Пройдите [основная точка] на [эшелон] или выше
3.3	CROSS [position] AT OR BELOW [level]	UM48	Пройдите [основная точка] на [эшелон] или ниже

№	Наименование	ID	Описание
3.4	CROSS [position] AT [time]	UM51	Пройдите [основная точка] в [время]
3.5	CROSS [position] AT OR BEFORE [time]	UM52	Пройдите [основная точка] в [время] или раньше
3.6	CROSS [position] AT OR AFTER [time]	UM53	Пройдите [основная точка] в [время] или позднее
3.7	CROSS [position] BETWEEN [time] AND [time]	UM54	Пройдите [основная точка] между [время] и [время]
3.8	CROSS [position] AT [speed]	UM55	Пройдите [основная точка] со [значение скорости]
3.9	CROSS [position] AT AND MAINTAIN [level] AT [speed]	UM61	Пройдите [основная точка] на [эшелон] со [значение скорости]
4	<b>Запросы</b>		
4.1	WHEN CAN YOU ACCEPT [level]	UM148	Когда вы можете занять [эшелон]
5	<b>Сообщения бокового эшелонирования</b>		
5.1	OFFSET [specifiedDistance] [direction] OF ROUTE	UM64	Следуйте со смещением [расстояние] [сторона отклонения] от маршрута
5.2	RESUME OWN NAVIGATION	UM72	Полет по своим средствам
6	<b>Сообщения скорости</b>		
6.1	MAINTAIN [speed]	UM106	Выдерживайте [значение скорости]
6.2	MAINTAIN PRESENT SPEED	UM107	Выдерживайте текущую скорость
6.3	MAINTAIN [speed] OR GREATER	UM108	Выдерживайте [значение скорости] или больше
6.4	MAINTAIN [speed] OR LESS	UM109	Выдерживайте [значение скорости] или меньше
6.5	RESUME NORMAL SPEED	UM116	Выдерживайте потребную скорость
	NO SPEED RESTRICTION	UM222	Скорость без ограничений
7	<b>Сообщения направления</b>		
7.1	CONTINUE PRESENT HEADING	UM96	Сохраняйте текущий курс
7.2	TURN [direction] HEADING [degrees]	UM94	Выполняйте [направление (левый, правый)] разворот курс [значение курса в градусах]



№	Наименование	ID	Описание
7.3	PROCEED DIRECT TO [position]	UM74	Следуйте прямо на [основная точка]
7.4	CLEARED TO [position] VIA [routeClearance]	UM79	Разрешаю на [основная точка] по [маршрут]
	CLEARED [route clearance]	UM80	Разрешаю по [маршрут]
7.5	CLEARED TO DEVIATE UP TO [specifiedDistance] [direction] OF ROUTE	UM82	Разрешаю отклониться до [расстояние] [направление] от маршрута
7.6	HOLD AT [position] AS PUBLISHED MAINTAIN [level]	UM92	Ожидайте над [основная точка] как опубликовано выдерживайте [эшелон]
7.7	TURN [direction] [degrees]	UM215	Выполняйте [направление (левый, правый)] разворот на [градусы]
7.8	FLY HEADING [degrees]	UM190	Следуйте с курсом [градусы]
8	Сообщения отчета/подтверждения (запрос)		
8.1	REPORT PRESENT LEVEL	UM133	Сообщите текущий [эшелон]
8.2	CONFIRM ASSIGNED LEVEL	UM135	Подтвердите заданный [эшелон]
8.3	STATE PREFERED LEVEL	UM231	Сообщите предпочитаемый [эшелон]
8.4	STATE TOP OF DESCEND	UM232	Сообщите начало снижения
9	Инструкции		
9.1	CONTACT [unitname][frequency]	UM117	Работайте с [позывной органа] [частота]
9.2	MONITOR [unitname] [frequency]	UM120	Прослушивайте [позывной органа] [частота]
9.3	SQUAWK [code]	UM123	Установите СКВОК [код ВРЛ]
9.4	SQUAWK IDENT	UM179	СКВОК опознавание
10	AIR TRAFFIC ADVISORIES		
10.1	CHECK STUCK MICROPHONE [frequency]	UM157	Проверьте микрофон [частота]
10.2	[facilityDesignation] ALTIMETER [altimeter]	UM213	Проверьте установку высотомера
11	Возможные ответы		
11.1	UNABLE	UM0	Выполнить не в состоянии

№	Наименование	ID	Описание
11.2	STANDBY	UM1	Ожидайте
11.3	ROGER	UM23	Вас понял
11.4	AFFIRM	UM34	Подтверждаю
11.5	NEGATIVE	UM45	Нет
11.6	REQUEST AGAIN WITH NEXT UNIT	UM237	Запросите снова у следующего органа
11.7	REQUEST FORWARDED	UM211	Запрос переадресован
12	Дополнительные сообщения		
12.1	THEN	UM165	Затем
12.2	[freetext]	UM183	[свободный текст]
12.3	[freetext]	UM196	[свободный текст]
12.4	[freetext]	UM203	[свободный текст]
12.5	[freetext]	UM205	[свободный текст]

Таблица 4 - Список сообщений, посылаемых ВС в центр ОВД (DownLink Messages)

№	Наименование	ID	Описание
1	Сообщения эшелонирования (запрос)		
1.1	REQUEST [level]	DM6	Разрешите занять [эшелон]
1.2	REQUEST CLIMB TO [level] (ACL)	DM9	Разрешите набрать [эшелон]
1.3	REQUEST DESCENT TO [level]	DM10	Разрешите снизиться [эшелон]
2	Сообщения направления (запрос)		
2.1	REQUEST DIRECT TO [position]	DM22	Разрешите следовать прямо на [основная точка]
3	Возможные ответы		
3.1	WILCO	DM0	Выполняю
3.2	UNABLE	DM1	Выполнить не в состоянии
3.3	STANDBY	DM2	Ожидайте
3.4	ROGER	DM3	Вас понял
3.5	AFFIRM	DM4	Подтверждаю
3.6	NEGATIVE	DM5	Нет
4	Сообщения скорости (запрос)		
4.1	REQUEST [speed]	DM18	Разрешите выдерживать [скорость]
5	Сообщения модификации маршрута (запрос)		
5.1	REQUEST WEATHER DEVIATION UP TO [specified distance] [direction] OF ROUTE	DM27	Разрешите отклониться до [расстояние] [направление] от

№	Наименование	ID	Описание
			маршрута из-за погодных условий
6	Сообщения/отчеты		
6.1	PRESENT LEVEL [level]	DM32	Текущий эшелон [эшелон]
6.2	ASSIGNED LEVEL [level]	DM38	Заданный эшелон [эшелон]
6.3	MONITORING [unitname] [frequency]	DM89	Прослушиваю [позывной органа] [частота]
6.4	PREFERED LEVEL [level]	DM106	Предпочитаемый эшелон
6.5	TOP OF DESCENT [time]	DM109	Начало снижения [время]
7	Сервисные сообщения		
7.1	ERROR [error information]	DM62	Информация об ошибке [код ошибки]
7.2	NOT CURRENT DATA AUTHORITY	DM63	Отказ от выполнения команды, полученной не от текущего органа обслуживания
7.3	CURRENT DATA AUTHORITY	DM99	Текущий орган обслуживания
7.4	LOGICKAL ACKNOWLEDGMENT	DM100	Логическое подтверждение
7.5	NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY	DM107	Орган обслуживания не обозначен как следующий орган по маршруту
8	Дополнительные сообщения		
8.1	DUE TO WEATHER	DM65	Из-за погоды
8.2	DUE TO AIRCRAFT PERFORMANCE	DM66	Из-за ограничений воздушного судна
8.3	[freetext]	DM98	[свободный текст]
9	Ответы на запросы		
9.1	WE CAN ACCEPT [level] AT [time]	DM81	Мы можем занять [эшелон] в [время]
9.2	WE CANNOT ACCEPT [level]	DM82	Мы не можем занять [эшелон]
10	Сообщения чрезвычайных ситуаций (FANS1/A)		
10.1	PAN PAN PAN	DM55	
10.2	MAYDAY MAYDAY MAYDAY	DM56	

Таблица 5 - Список сообщений DCL, используемых при сопряжении по ЦЛПД

Наименование	Отправитель	Описание сообщения
RCD	ВС	Запрос разрешения на вылет
FSM	Центр ОВД	Логический ответ на сообщение, полученное от воздушного судна
CLD	Центр ОВД	Разрешение на вылет
CDA	ВС	Отчёт о прочтении разрешения на вылет

## Требования к настройкам функции предупреждения нарушения норм эшелонирования в КСА УВД

1. Алгоритм расчета конфликтных ситуаций (КС) и потенциальных конфликтных ситуаций (ПКС) должен быть основан на определении нарушения (КС) или прогнозе нарушения (ПКС) защитных пространственных объемов, построенных относительно воздушных судов. Конфликтом считается ситуация, когда координаты одного ВС попадают в защитный объем другого.

2. Размер защитных объемов выбирается, исходя из норм эшелонирования, погрешностей систем наблюдения, допустимых погрешностей выдерживания параметров движения ВС, особенностей зоны управления воздушным движением и категории турбулентности ВС. Параметры размеров защитных объемов должны являться изменяемыми параметрами системы (ИПС).

3. Воздушные суда должны классифицироваться по категориям турбулентности в зависимости от массы ВС:

- менее 13600 кг: «Легкий» – категория турбулентности «L»;
- «Средний» – категория турбулентности «M»;
- более 13600 кг: «Тяжелый» – категория турбулентности «H»;
- «Супертяжёлый» – категория турбулентности «J».

4. Взаимное расположение ВС в зависимости от разницы курсовых углов должно классифицироваться как:

- Встречные – разница курсовых углов  $\geq 135$  градусов (Рис. 1);
- Попутные – разница курсовых углов  $\leq 45$  градусов (Рис. 2);
- Пересекающиеся – разница курсовых углов  $> 45$  и  $< 135$  градусов (Рис. 3).

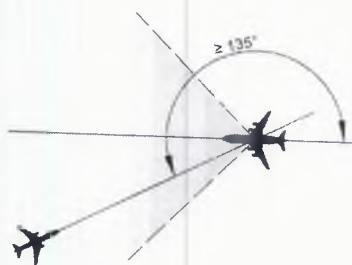


Рис. 1

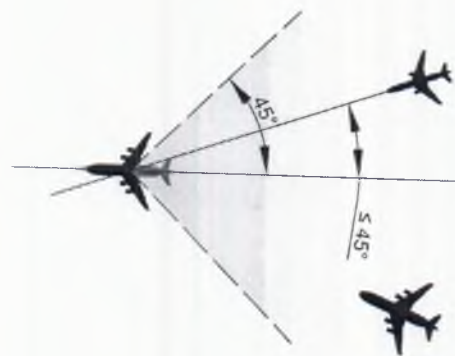


Рис. 2

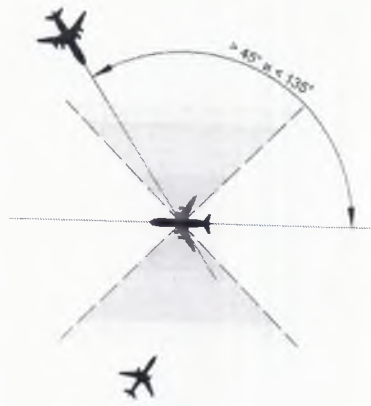


Рис. 3

5. Правила и формы построения защитных объемов (в плане) должны задаваться отдельно для следующих случаев:

– для пары ВС категории «L» и/или «M»: формы защитных объемов (в плане) должны задаваться без учета классификации курсовых углов «встречный/попутный/пересекающий» в соответствии с Рис. 4

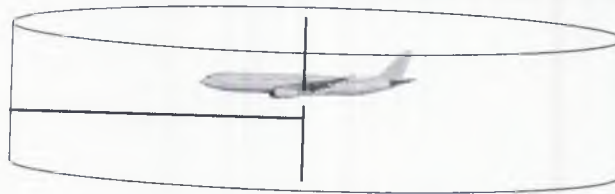


Рис. 4

– для ВС, следующего за ВС категории «H» и/или «J» в попутном направлении: формы защитных объемов (в плане) должны задаваться в соответствии с Рис. 5:



Рис. 5

– для ВС категории «H» или «J», следующего пересекающимися или встречными курсами с другим ВС (разница курсовых углов  $> 45$  градусов): формы защитных объемов (в плане) должны задаваться в соответствии с Рис. 6

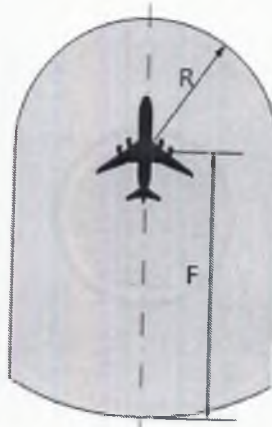


Рис. 6

6. При районном диспетчерском обслуживании и диспетчерском обслуживании подхода, форма защитного объема представляет собой фигуру, с радиусом  $R = 10000(\text{м})$ , значением интервала по влиянию спутного следа  $F(\text{м})$  и высотой  $H(\text{м})$  в соответствии с Таблицей №1 и Рис. 4 - 6.

Таблица №1

Впереди следующее ВС	Последующее ВС	F, интервал по влиянию спутного следа, метров	H, (вверх/вниз)	
			ниже FL410, а также в зоне RVSM с допуском	выше FL410, а также в зоне RVSM без допуска
L, M, H	L, M, H, J	10000	240-270м (800-900ft)	540м (1800ft)
J	L, M, H, J	20000		

Где, F – значение горизонтального параметра по влиянию спутного следа;  
H – значение вертикального параметра (по высоте).

7. При аэродромном диспетчерском обслуживании форма защитного объема представляет собой фигуру, с радиусом  $R = 5000(\text{м})$ , значением интервала по влиянию спутного следа  $F(\text{м})$  и высотой  $H(\text{м})$  в соответствии с Таблицей №2 и Рис. 4 - 6.

Таблица №2

Впереди следующее ВС	Последующее ВС	F, интервал по влиянию спутного следа, метров	H, (вверх/вниз)
L, M	L, M, H, J	5000	240-270м (800-900ft)
H	L, M, H, J	10000	
J	H	11100	
J	M	13000	
J	L	14800	

Где, F – значение горизонтального параметра по влиянию спутного следа;  
H – значение вертикального параметра (по высоте).

8. Должна обеспечиваться возможность отображения признака «Н» и «J» в формуляре сопровождения системного трека ВС.

9. Функция обнаружения конфликтных ситуаций должна анализировать параметры каждой пары системных треков ВС. На основе расчетов должны генерироваться предупреждения о потенциально-конфликтных и конфликтных ситуациях, в виде цветовой и звуковой индикации на рабочих местах диспетчеров ОВД.

10. Глубина прогноза для расчета ПКС должна быть ИПС для каждого типа рабочего места. Значение глубины прогноза необходимо устанавливать в соответствии с Таблицей №3.

Таблица №2

Районное диспетчерское обслуживание, сек	Диспетчерское обслуживание подхода, сек	Диспетчерское обслуживание аэродрома, сек
300 (300 ÷ 120)	120 (180 ÷ 90)	90 (120 ÷ 60)

11. Если системный трек ВС не имеет достоверную текущую высоту, то для расчетов должен использоваться заданный эшелон, введенный вручную диспетчером ОВД.

12. Если для системного трека ВС диспетчером ОВД задан назначенный эшелон/высота полета, то он должен учитываться при прогнозе вертикального профиля полета.

13. Расчет ПКС должен осуществляться по данным прогноза, основанным на текущих параметрах движения системного трека ВС (координаты, высота, курс, путевая и вертикальная скорости) и заданной траектории полета. Режим учета заданной траектории полета должен быть ИПС.

14. Расчет КС и ПКС должен осуществляться для системных треков ВС, расположенных по данным источников наблюдения или прогноза в зонах анализа, которые являются ИПС и определяются с учетом границ ответственности секторов ЦОВД, в том числе смежных ЦОВД. Для зон анализа смежных ЦОВД должен быть предусмотрен дополнительный анализ условия наличия у одного из системных треков ВС «своего» признака управления.

15. Расчет КС и ПКС не должен осуществляться для системных треков в районе аэродрома в зоне исключения (ИПС).


16. Эксплуатационная документация должна содержать подробный перечень ИПС и описание алгоритма срабатывания функции предупреждения столкновения, а также предупреждения о конфликтной ситуации.





**Требования по отображению и звуковой сигнализации на АРМ информации при получении сообщений о возникновении особых ситуаций с ВС**

КСА УВД должны обеспечивать:

1. Выдачу звукового сигнала и визуальное отображение на индикаторах воздушной обстановки автоматизированных рабочих мест диспетчерского и инженерно-технического персонала в формуляре сопровождения ВС информации о возникновении особой ситуации с использованием аварийных кодов ВРЛ, буквенных символов, обозначающих тот или иной тип особой ситуации и приведенной цветовой гаммы:


7700 – 

7600 – 

7500 – 

«Бедствие»/«Авария» ответчика режима УВД – 

**Примечание:**

*Символ  означает мигание буквенных символов, обозначающих тот или иной тип особой ситуации.*

1.1. Поступление или изменение аварийного кода ВРЛ при возникновении особой ситуации с ВС должно сопровождаться мигающим режимом аварийного поля формуляра сопровождения ВС на рабочем месте диспетчера, под управлением которого в КСА УВД находится ВС до подтверждения принятия данной информации диспетчером, либо до истечения заданного интервала времени (ИПС).

1.2. Звуковая сигнализация при поступлении или изменении аварийного кода ВРЛ при возникновении особой ситуации на борту ВС должна в дополнение к визуальному отображению обеспечиваться на рабочем месте диспетчера, под управлением которого в КСА УВД находится ВС, в течении 15 секунд (ИПС) или получения подтверждения принятия данной информации диспетчером.