



Руководство по усовершенствованным системам управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS)

**Агентство Гражданской Авиации
Республики Узбекистан**

Код документа:

Редакция / Ревизия:

Дата вступления в силу:

АКРОНИМЫ, СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Акронимы и сокращения

ЕВРОКОНТРОЛЬ	Европейская организация по безопасности воздушной навигации
ЕКГА	Европейская конференция гражданской авиации
ИКАО	Международная организация гражданской авиации
км	Километр
КТА	Контрольная точка аэродрома
м	Метр
м.миля	Морская миля
ОВД	Обслуживание воздушного движения
ОВЧ	Очень высокая частота
ОрВД	Организация воздушного движения
ПВП	Правила визуальных полетов
с	Секунда
УВД	Управление воздушным движением
уз	Узел
ФАУ	Федеральное авиационное управление (США)
фут	Фут
ч	Час
ADREP	Система (ИКАО) представления данных об авиационных происшествиях/инцидентах
ADS-B	Автоматическое зависимое наблюдение в режиме радиовещания
ARTS	Аэродромная автоматизированная радиолокационная система
ASDE	Оборудование для контроля наземного движения в аэропорту
A-SMGCS	Усовершенствованная система(ы) управления наземным движением и контроля за ним
ASR	Аэродромный обзорный радиолокатор
ATCO	Диспетчер воздушного движения
ATIDS	Аэродромная система идентификации цели
AVOL	Эксплуатационный уровень видимости на аэродроме
В	Элементарная
С	Сложная
CDB	Соотношение пропускной способности и спроса

CFMU

CWP
DEFAMM

D-GNSS

DLM

ETA

ETD

H

HMI

ILS

L

LAAS

LAN

LSS

M

NOTAM

NTSB

PD

PDA

PDAS

PFA

PFD

PFID

PID

RIRP

RNP

RVR

S

SARPS

SID

SMGCS

SMR

Орган центральной организации потоков движения

Рабочее место диспетчера

Демонстрационные средства организации движения на аэродроме (Европейская комиссия)

Дифференциальная глобальная навигационная спутниковая система

Администратор линии передачи данных

Расчетное время прибытия

Расчетное время вылета

Значительная

Интерфейс "человек – машина"

Система посадки по приборам

Незначительная

Система функционального дополнения с локальной зоной действия

Локальная сеть

Контурная подсистема датчиков

Средняя

Извещение для пилотов

Национальный совет по безопасности на транспорте (США)

Вероятность обнаружения

Вероятность обнаружения сигнала предупреждения

Система оказания помощи пилоту/водителю транспортного средства

Вероятность ложного сигнала предупреждения

Вероятность ложного обнаружения

Вероятность ложной идентификации

Вероятность идентификации

Программа сокращения числа не-санкционированных выездов на ВПП (ФАУ)

Требуемые навигационные характеристики

Дальность видимости на ВПП

Простая

Стандарты и Рекомендуемая практика

Стандартный маршрут вылета по приборам

Система(ы) управления наземным движением и контроля за ним

Радиолокатор контроля наземного движения

SSDS	Сервер данных наземного наблюдения	<i>Условные обозначения</i>	
STAR	Стандартный маршрут прибытия по приборам		
TDMA	Многостанционный доступ с временным разделением	°	Градус
TDOA	Разница во времени прибытия	=	Знак равенства
TLS	Целевой уровень безопасности	>	Знак больше
VDGS	Система визуальной стыковки с телескопическим трапом	<	Знак меньше
		–	Знак минус
		%	Процент
WGS-84	Всемирная геодезическая система – 1984	+	Знак плюс
		±	Знак плюс или минус

ГЛОССАРИЙ ТЕРМИНОВ

Примечание. Некоторые приведенные ниже термины взяты из существующих документов ИКАО, например Приложения 14.

Администрация аэропорта. Орган, отвечающий за управление эксплуатацией аэропорта.

Аэродром. Определенный участок земной или водной поверхности (включая любые здания, сооружения и оборудование), предназначенный полностью или частично для прибытия, отправления и движения по этой поверхности воздушных судов.

Время переключения. Максимальное время для завершения переключения на ручное управление огнями.

Вторжение. Любое событие на аэродроме, связанное с необоснованным наличием воздушного судна, транспортного средства или лица на защищенной площади поверхности, предназначенной для выполняющих посадку, взлет, руление и парковку воздушных судов.

Готовность системы. Способность системы A-SMGCS выполнять требуемую функцию в момент начала намеченной операции в пределах зоны действия системы A-SMGCS.

Идентификация. Взаимосвязь известного позывного воздушного судна или транспортного средства с отображаемой отметкой этого воздушного судна или транспортного средства на экране дисплея системы наблюдения.

Конфликтная ситуация. Ситуация, в которой возможно столкновение между воздушными судами и/или транспортными средствами.

Маршрут. Линия пути от определенного начального пункта до определенного конечного пункта на рабочей площади.

Маршрут движения. Установленный в пределах рабочей площади наземный маршрут, предназначенный для исключительного использования транспортными средствами.

Наблюдение. Функция системы, которая обеспечивает идентификацию и точную информацию о местоположении воздушных судов, транспортных средств и препятствий в пределах установленной зоны.

Надежность системы. Способность системы A-SMGCS выполнять требуемую функцию в данных условиях в течение определенного интервала времени.

Непрерывность обслуживания, обеспечиваемого системой. Способность системы A-SMGCS выполнять требуемую функцию без незапланированного перерыва в процессе намеченной операции в пределах зоны действия системы A-SMGCS.

Несанкционированный выезд на ВПП. Любое событие на аэродроме, связанное с необоснованным наличием воздушного судна, транспортного средства или лица на защищенной площади поверхности, предназначенной для выполняющих посадку и взлет воздушных судов.

Перрон. Определенная площадь сухопутного аэродрома, предназначенная для размещения воздушных судов в целях посадки или высадки пассажиров, погрузки или выгрузки почты и грузов, заправки, стоянки или технического обслуживания.

Площадь маневрирования. Часть аэродрома, исключая перроны, предназначенная для взлета, посадки и руления воздушных судов.

Предупреждение. Индикация существующей или прогнозируемой ситуации при выполнении операций на аэродроме или индикация ненормальной работы системы A-SMGCS, которая требует внимания и/или предпринятия действий.

Примечание. Термин "предупреждение" включает оповещающие, предупреждающие, уведомляющие и аварийные сигналы, отражающие различные уровни срочности ситуации или характеристик оборудования.

Препятствие. Все неподвижные (временные или постоянные) и подвижные объекты или части их, которые размещены в зоне, предназначенной для движения воздушных судов по поверхности, или которые возвышаются над определенной поверхностью, предназначенной для обеспечения безопасности воздушных судов в полете.

Пропускная способность системы A-SMGCS. Максимальное количество одновременных передвижений воздушных судов и транспортных средств, которое система может безопасно обеспечить с допустимой задержкой, исходя из пропускной способности ВПП и рулевых дорожек конкретного аэродрома.

Рабочая площадь. Часть аэродрома, предназначенная для взлета, посадки и руления воздушных судов, состоящая из площади маневрирования и перрона(ов).

Примечание. Применительно к системе A-SMGCS рабочая площадь не включает пассивные стоянки, свободные стоянки и те зоны перрона(ов), которые предназначены исключительно для движения транспортных средств.

Служба организации деятельности на перроне. Обслуживание, обеспечиваемое для регулирования деятельности и движения воздушных судов и транспортных средств на перроне.

Стоянка. Установленная площадь на перроне, предназначенная для парковки воздушного судна. Стоянки могут быть классифицированы следующим образом:

- а) активная стоянка – стоянка, которая занята неподвижным воздушным судном с работающими двигателями или на которой воздушное судно осуществляет движение, или к которой приближается воздушное судно;
- б) пассивная стоянка – стоянка, которая занята неподвижным воздушным судном с неработающими двигателями; или
- с) свободная стоянка – стоянка, которая не занята и к которой не приближается воздушное судно.

Точность системы. Степень соответствия расчетного или измеренного значения истинному значению.

Примечание. Применительно к системе A-SMGCS имеются в виду местоположение и скорость.

Усовершенствованная система управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS). Система, обеспечивающая маршрутизацию, управление и наблюдение для воздушных судов и транспортных средств в целях поддержания объявленной интенсивности наземного движения в любых погодных условиях в пределах эксплуатационного уровня видимости на аэродроме (AVOL), сохраняя при этом требуемый уровень безопасности.

Целевой уровень безопасности (TLS). Вероятность авиационного происшествия (с человеческими жертвами или разрушением воздушного судна) во время движения воздушного судна на аэродроме.

Целостность системы. Целостность системы определяет степень доверия, с которым можно относиться к правильности информации, предоставляемой системой A-SMGCS. Целостность предусматривает способность системы A-SMGCS выдавать пользователю(ям) своевременные и достоверные предупреждения в тех случаях, когда система A-SMGCS не должна использоваться для намеченной операции.

Цель. Воздушное судно, транспортное средство или препятствие, отметки которых отображаются на экране дисплея наблюдения.

Эксплуатационный уровень видимости на аэродроме (AVOL). Минимальная видимость, при или выше которой может обеспечиваться объявленная интенсивность движения.

Глава 1

ВВЕДЕНИЕ

1.1 ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НАЗЕМНЫМ ДВИЖЕНИЕМ И КОНТРОЛЯ ЗА НИМ (SMGCS)

1.1.1 Процедуры применения существующих систем SMGCS основаны, главным образом, на принципе "видим друг друга", который используется для обеспечения разделительных интервалов между воздушными судами и/или транспортными средствами на рабочей площади аэродрома. Однако количество авиационных происшествий и инцидентов при движении на поверхности аэродрома, включая несанкционированные выезды на ВПП, увеличивается. Сопутствующие этому факторы связаны с возрастающим количеством операций, выполняемых в условиях ограниченной видимости*, с постоянным увеличением объемов воздушного движения, сложностью схем аэродромов, а также разнообразием методов и процедур повышения пропускной способности аэродромов. В этой связи требуются более совершенные возможности, позволяющие выдерживать разделительные интервалы в тех случаях, когда визуальные способы являются неадекватными, и обеспечивать пропускную способность аэродромов в любых погодных условиях.

1.1.2 В целом выполнение операций на аэродроме зависит от диспетчеров воздушного движения, пилотов и водителей транспортных средств, использующих визуальное наблюдение в целях оценки соответствующих относительных местоположений воздушных судов и транспортных средств. Пилоты и водители транспортных средств полагаются на визуальные средства (огни, маркировку и знаки) при движении по назначенным маршрутам, а также для определения пересечений и мест ожидания. В периоды ограниченной видимости диспетчеры должны полагаться на донесения пилотов и радиолокаторы контроля за наземным движением для отслеживания разделительных интервалов и определения потенциальных конфликтных ситуаций. В таких условиях пилоты и водители транспортных средств сталкиваются с тем, что их возможности работать в режиме "видим друг друга" значительно снижаются. Отсутствуют предписанные минимальные разделительные расстояния, и диспетчеры, пилоты и водители транспортных средств несут равную ответственность за исключение опасности столкновения при движении.

1.1.3 В настоящее время все аэродромы оборудованы той или иной системой SMGCS. Широко используемые до сих пор системы описаны в *Руководстве по системам управления наземным движением и контроля за ним (SMGCS)* (Doc 9476). Самая простейшая система SMGCS представляет собой нанесенные краской указательные линии и знаки, а в самых современных и сложных системах используются переключаемые осевые огни РД и огни линии "стоп". Все системы SMGCS обеспечивают наведение воздушного судна от посадочной ВПП до места стоянки на перроне и в обратном направлении до ВПП, используемой для взлета, а также обеспечивают другие передвижения на поверхности аэродрома, например от зоны технического обслуживания до перрона, или от перрона до перрона. Кроме того, системы SMGCS обеспечивают определенное управление движением транспортных средств. Как правило, контроль за маневрами и движением воздушных судов и транспортных средств на площади маневрирования осуществляют органы управления воздушным движением (УВД). На перронах ответственность за это в некоторых случаях несет служба организации деятельности на перроне. И наконец, система SMGCS может также обеспечивать управление, контроль и регулирование движения персонала, которому разрешено находиться на рабочей площади аэродрома.

1.1.4 Для условий ограниченной видимости планами SMGCS предписываются эксплуатационные процедуры, которые должны соблюдаться в процессе наземного движения. Процедуры варьируются по аэродромам в зависимости от таких факторов, как правила и принципы обеспечения обслуживания воздушного движения (ОВД), распределение обязанностей, конфигурация аэродрома и используемые средства.

1.1.5 Процедуры использования SMGCS в условиях ограниченной видимости вводятся в действие в тех случаях, когда дальность видимости на ВПП (RVR) снижается до заранее установленного порогового значения (обычно между 400 и 600 м). Для введения процедур движения в условиях ограниченной видимости выпускаются уведомления для эксплуатантов воздушных судов и используются соответствующие памятки.

1.1.6 В условиях ограниченной видимости могут использоваться установленные маршруты руления, которые указываются на картах аэродромов, предоставляемых пилотам и водителям транспортных средств. Системы огней, таких как огни линии "стоп" и огни защиты ВПП, используются для оказания помощи

* Определения используемых в настоящем Руководстве условий видимости приводятся в добавлении А.

диспетчерам УВД в регулировании доступа к действующим ВПП. Выполняющие посадку воздушные суда съезжают с ВПП на конкретные рулежные дорожки и соблюдают инструкции диспетчера наземного движения. Доступ наземных транспортных средств строго контролируется и только необходимым транспортным средствам разрешается находиться на рабочей площади.

1.1.7 В настоящее время действующими процедурами разрешается воздушным судам выполнять посадку в условиях нулевой видимости и взлет, когда RVR снижается приблизительно до 75 м. Несмотря на то, что в некоторых государствах применяются сложные системы управления рулением с использованием огней линии "стоп" для контроля за движением, в ИКАО не разработаны положения относительно эксплуатации SMGCS, которая могла бы обеспечивать ускоренное и безопасное движение в любых погодных условиях.

1.2 ЦЕЛИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ SMGCS

Перечисленные ниже цели широкого характера обеспечивают основу оценки необходимых возможностей и могут использоваться при совершенствовании операций наземного движения:

- a) диспетчеры, пилоты и водители транспортных средств должны обслуживаться системами с одинаковым уровнем характеристик;
- b) диспетчеры, пилоты и водители транспортных средств должны иметь четко установленные задачи и обязанности, исключающие двусмысленности процедурного характера, которые могут привести к ошибкам и отклонениям при движении;
- c) для диспетчеров, пилотов и водителей транспортных средств следует разработать усовершенствованные средства представления информации об обстановке с учетом условий видимости, плотности движения и схемы аэродрома;
- d) необходимо внедрить усовершенствованные средства наблюдения;
- e) следует сократить задержки при наземном движении, при этом следует учитывать увеличение объема операций, включая пропускную способность ВПП;
- f) функции обеспечения наземного движения должны быть приемлемы для воздушных судов всех классов и необходимых наземных транспортных средств;
- g) следует внедрить усовершенствованные методы управления и процедуры, позволяющие:
 - 1) обеспечивать безопасные операции на поверхности аэродрома с учетом условий

видимости, плотности движения и схемы аэродрома; и

- 2) пилотам и водителям транспортных средств однозначно и надежно выдерживать назначенные им маршруты;
- h) усовершенствованные аэродромные визуальные средства, обеспечивающие управление операциями наземного движения, должны стать неотъемлемым компонентом системы наземного движения;
- i) автоматизированные и спроектированные с учетом человеческого фактора средства должны позволить увязать движение на поверхности к аэровокзалу и в воздушном пространстве района аэродрома и на маршруте для обеспечения бесперебойного выполнения операций при снижении рабочей нагрузки на диспетчера и пилота;
- j) совершенствование SMGCS должно осуществляться на модульной основе и с учетом особенностей аэродромов всех типов; и
- k) необходимо обеспечить прогнозирование и/или обнаружение, анализ и разрешение конфликтной ситуации.

1.3 КОНЦЕПЦИЯ A-SMGCS

1.3.1 A-SMGCS отличается от SMGCS тем, что усовершенствованная система может обеспечить полное обслуживание на индивидуальной основе в гораздо более широком диапазоне погодных условий, значений плотности воздушного движения и вариантов схем аэродрома. Во всех условиях система A-SMGCS должна использовать общие модули. Модули, которые должны использоваться в конкретных ситуациях, определяются конкретными потребностями каждого аэродрома.

1.3.2 Применение системы A-SMGCS приведет к перераспределению обязанностей, связанных с различными функциями системы. При этом в меньшей степени придется полагаться на способность пилота или органа управления осуществлять визуальное наблюдение. Для обеспечения ряда функций, связанных с маршрутизацией, управлением и контролем, будут использоваться автоматизированные элементы.

1.3.3 Основные выгоды, которые будут получены в результате внедрения систем A-SMGCS, связаны прежде всего с выполнением операций на поверхности в условиях ограниченной видимости. В условиях хорошей видимости также может быть обеспечено значительное повышение пропускной способности аэродрома.

1.3.4 Важное различие между функциями существующей SMGCS и A-SMGCS заключается в том, что последняя система должна обеспечивать более точное

управление и контроль движения всех воздушных судов и транспортных средств на рабочей площади и раздельные интервалы между всеми движущимися воздушными судами и транспортными средствами, в частности, в условиях, которые препятствуют обеспечению таких интервалов визуальным образом. При этом важно учитывать, что за исключением случаев, когда общее количество воздушных судов и транспортных средств, которым разрешено осуществлять операции на рабочей площади в любой момент времени, является незначительным, диспетчер не в состоянии выполнять такие задачи, даже если он использует обычный радиолокатор контроля за наземным движением (SMR). Таким образом, система A-SMGCS должна предоставлять информацию об обстановке не только органу УВД, но также тем воздушным судам и транспортным средствам, которые могут оказаться в непосредственной близости друг от друга.

1.3.5 В случае сложных потоков движения может потребоваться, чтобы система A-SMGCS выполняла функции системы организации движения на поверхности, обеспечивая планирование и организацию движения всех воздушных судов и допущенных транспортных средств на рабочей площади, в том числе сопряжение с системой организации воздушного движения (ОрВД).

1.3.6 Концепция A-SMGCS учитывает будущее увеличение объема операций наземного движения, которое приведет к повышению перегруженности на поверхности аэродромов и задержкам в системе, если диспетчеры воздушного движения не получат новые средства снижения рабочей нагрузки. С точки зрения деятельности служб управления отправлением/движением на перроне потребуются обеспечить более эффективное использование информации для регулирования наличия мест стоянки/зон парковки, сократив тем самым до минимума задержки при рулении.

1.3.7 Система A-SMGCS позволит сократить объем речевой связи, повысить использование наземных средств управления и уверенность в надежности бортового оборудования в кабине для более эффективного наведения пилота при движении к ВПП и в обратном направлении. Повысится также эффективность наблюдения службой УВД за счет использования электронных устройств. Автоматизация будет играть все возрастающую роль в оказании помощи при осуществлении контроля за динамикой наземных операций.

1.3.8 Связь будет постепенно развиваться в направлении использования смешанных возможностей речевой связи и линий передачи данных с автоматизированной передачей сообщений между компонентами системы, обеспечивая передачу информации об обстановке между пользователями, в том числе с земли в кабину экипажа. Речевая связь будет по-прежнему использоваться по мере необходимости.

1.3.9 Управление движением на поверхности будет заключаться в использовании усовершенствованных визуальных средств для обеспечения автоматизированного управления и контроля по назначенному маршруту следования. Однако в условиях ограниченной видимости пилоту, возможно, потребуются соответствующие электронные средства, такие как дисплей с движущейся картой, для контроля движения и выдерживания назначенного маршрута. Такие электронные средства могут также использоваться для отображения информации о движении на поверхности.

1.3.10 Усовершенствованные методы наблюдения для целей УВД обеспечат точную информацию о местоположении и идентификацию всех воздушных судов и транспортных средств, находящихся на рабочей площади. Эти данные будут использоваться для совершенствования автоматизированных функций контроля за соблюдением предписанного движения и выдачи предупреждения о конфликтной ситуации. Кроме того, данные наблюдения окажутся полезными для совершенствования функций планирования движения, связанных с прогнозированием пропускной способности рулежных дорожек и времени прибытия/вылета.

1.3.11 Автоматизированные функции будут обеспечивать контроль за соблюдением указаний относительно руления, а также обнаружение и разрешение потенциальных конфликтных ситуаций. Автоматизация будет также использоваться для управления наземными визуальными средствами на основе команд диспетчера и данных наблюдения. Таким образом, наземные визуальные средства будут устанавливаться с учетом используемой конфигурации ВПП, а пересечения ВПП/рулежных дорожек будут контролироваться на основе точной информации о местоположении и движении воздушных судов и транспортных средств.

1.3.12 Автоматизированные функции планирования наземного движения будут объединены с операциями прибытия/вылета. Установление очередности прибытия воздушных судов на каждую ВПП и назначение мест стоянки будут использоваться для получения точных оценок времени прибытия на стоянки. Такая информация улучшит обработку воздушных судов и показатели оборачиваемости. При вылетах можно будет координировать и регулировать моменты запуска двигателей и буксировки в целях обеспечения оптимальной очередности вылетов, учитывая данные о планируемом маршруте. Кроме того, изменения конфигурации аэродромов будут планироваться и осуществляться более эффективно, сводя тем самым к минимуму любое влияние таких изменений на показатели использования аэродромов.

1.3.13 Разработка сложных систем и различия в потребностях пользователей потребуют модульного подхода к разработке и внедрению различных элементов (некоторые из которых уже функционируют). Предполага-

емое эволюционное развитие системы A-SMGCS и различные потребности пользователей означают, что не на всех аэродромах будут реализованы все положения, изложенные в настоящем Руководстве. Кроме того, в данном Руководстве могут быть описаны только этапы постоянного совершенствования эксплуатации аэродромов.

1.3.14 Изложенные в настоящем Руководстве технические стандарты считаются наиболее жесткими и рассчитаны на наиболее критические условия с точки зрения видимости, плотности движения и конфигурации аэродромов. Поэтому не на всех аэродромах целесообразно внедрять средства и процедуры этих уровней. Внедрение системы A-SMGCS возможно только после проведения оценки затрат/выгод и рассмотрения изменяющихся потребностей пользователей. Это обусловит необходимость постоянного диалога между по-

ставщиками обслуживания, изготовителями и пользователями с тем, чтобы на основе эксплуатационных требований можно было сформулировать технические требования.

1.3.15 Внедрение системы A-SMGCS должно быть увязано с эксплуатационными условиями, в которых предполагается использовать аэродром. Если система не будет удовлетворять требованиям аэродрома, то это приведет к сокращению частоты движения или может повлиять на безопасность операций. Важно учитывать, что внедрение сложных систем не требуется и экономически не оправдано на тех аэродромах, где видимость, плотность движения, сложность конфигурации аэродрома и любое сочетание этих факторов не создают проблем для наземного движения воздушных судов и транспортных средств.

Глава 2

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 Эксплуатационные требования, изложенные в настоящем Руководстве, относятся к наиболее сложным условиям эксплуатации и должны применяться с учетом условий видимости, плотности движения, схемы аэродрома и прочих местных условий. Как указывалось выше, упоминаемые в настоящем Руководстве условия видимости означают условия, описанные в добавлении А.

2.1.2 Для конкретного аэродрома А-SMGCS означает одну интегральную систему, обеспечивающую усовершенствованное управление наземным движением и контроль за ним на этом аэродроме. Ответственность за безопасность операций, связанных с А-SMGCS, будет в конечном счете возлагаться на поставщика обслуживания, авиакомпанию и администрацию аэропорта. Используемый в настоящем Руководстве термин "ответственность" относится только к лицу или системе и специальной роли или функции А-SMGCS.

2.1.3 Администрация аэропортов предоставляет право управления операциями в зонах перрона различным полномочным органам. В некоторых случаях служба УВД обладает полной юрисдикцией, а в других – некоторым видом полной или частичной юрисдикции в отношении управления операциями на перроне или в месте погрузки от имени администрации аэропорта. Какой бы метод управления не использовался, предоставляемый А-SMGCS уровень обслуживания при движении от ВПП до места стоянки и в обратном направлении должен быть одинаковым.

2.1.4 Для решения проблемы, связанной с контролем/отделением движения транспортных средств на конкретной стоянке, введена концепция, в соответствии с которой роль такой стоянки может меняться от активной до пассивной, и наоборот. Таким образом, используемый в данном Руководстве термин "рабочая площадь" по своему определению не включает пассивные стоянки, свободные стоянки и те зоны перрона(ов), которые предназначены исключительно для движения транспортных средств.

2.1.5 Для применения А-SMGCS, описанной в настоящем Руководстве, необходимо разработать комплексный интерфейс "человек – машина" (HMI), который позволит сократить рабочую нагрузку на диспетчеров, пилотов и водителей транспортных средств за счет использования вычислительных средств и автоматизации при сохранении возможности ручного управления.

2.2 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

2.2.1 Для обеспечения оптимального выполнения операций "от перрона до перрона" А-SMGCS должна оказывать помощь разрешенным воздушным судам и транспортным средствам в безопасном и эффективном выполнении маневров на рабочей площади. А-SMGCS должна обеспечивать следующие основные функции:

- a) наблюдение;
- b) маршрутизацию;
- c) управление; и
- d) контроль.

Примечание. Связь рассматривается в качестве неотъемлемой части каждой из основных функций.

2.2.2 Для получения максимальных преимуществ, связанных с реализацией каждого уровня А-SMGCS, необходимо внедрить вспомогательную функцию планирования.

2.2.3 А-SMGCS должна быть способна функционировать при установленной интенсивности движения в условиях видимости вплоть до эксплуатационного уровня видимости на аэродроме (AVOL). В тех случаях, когда видимость становится ниже AVOL, А-SMGCS должна обеспечивать снижение интенсивности движения воздушных судов и транспортных средств на поверхности аэродрома до уровня, приемлемого для новой ситуации.

2.2.4 Система должна формировать интегральную картину движения, с тем чтобы предоставлять полную информацию об обстановке всем пользователям и обеспечивать прогнозирование и разрешение конфликтной ситуации при движении воздушных судов и транспортных средств.

2.2.5 Система должна иметь модульную структуру, позволяющую выбирать соответствующий уровень обслуживания с учетом специфики различных аэродромов, а также различных зон на аэродроме.

2.3 РАЗДЕЛЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И ФУНКЦИЙ

Несмотря на то, что ответственность и функции могут меняться, они должны быть четко определены для всех

пользователей системы. A-SMGCS должна быть спроектирована таким образом, чтобы она обеспечивала разделение ответственности и функций между:

- a) автоматизированной системой;
- b) диспетчерами;
- c) пилотами;
- d) водителями транспортных средств;
- e) регулировщиками;
- f) аварийными службами;
- g) администрациями аэропортов;
- h) регулируемыми полномочными органами; и
- i) службами безопасности.

Примечание. При использовании A-SMGCS пилоты сохраняют ответственность за безопасность и контроль движения воздушных судов.

2.4 ТРЕБОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ВНЕДРЕНИЕМ

2.4.1 Принцип построения A-SMGCS должен предусматривать совершенствование системы на модульной основе. A-SMGCS на каждом аэродроме будет представлять собой индивидуальное сочетание модульных компонентов в зависимости от эксплуатационных факторов, классификация которых приведена в добавлении А. Например, некоторые модули A-SMGCS будут необходимы в тех случаях, для которых характерны одно или несколько из следующих условий:

- a) условия видимости 2, 3 или 4; и/или
- b) высокая плотность движения; и/или
- c) сложная схема аэродрома.

2.4.2 Сертификация A-SMGCS должна охватывать полную систему.

Примечание 1. Полная система A-SMGCS включает подсистемы, оборудование и прочие компоненты, необходимые для выполнения функций системы, а также эксплуатационные процедуры, определение ответственности, управленческие функции и вспомогательные средства системы.

Примечание 2. Добавление модулей или модернизация существующих модулей потребует проведения анализа

для подтверждения того, что это не влияет на сохранение действия первоначальной сертификации. В тех случаях, когда сохранение действия первоначальной сертификации невозможно гарантировать, потребуется проведение новой сертификации полной системы.

2.5 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Примечание. При рассмотрении приведенных ниже требований необходимо учитывать взаимозависимость основных функций A-SMGCS.

2.5.1 Наблюдение

2.5.1.1 Функция наблюдения A-SMGCS должна:

- a) обеспечивать точную позиционную информацию о всех передвижениях в пределах рабочей площади;
- b) обеспечивать идентификацию и маркировку средств, которым разрешено движение;
- c) справляться с обработкой движущихся и неподвижных воздушных судов и транспортных средств в пределах зоны действия функции наблюдения;
- d) предусматривать обновление данных о времени и местоположении по маршруту следования, которые необходимы для обеспечения требуемого управления и контроля; и
- e) быть невосприимчивой к значительному с точки зрения эксплуатации воздействию неблагоприятных погодных явлений и влиянию топографических условий.

2.5.1.2 Эксплуатационное состояние всего оборудования наблюдения должно контролироваться системой, и, при необходимости, должны выдаваться соответствующие предупреждения.

2.5.1.3 Все контролирующие полномочные органы должны получить данные наблюдения, относящиеся к требуемой зоне аэродрома.

2.5.1.4 В пределах требуемой зоны аэродрома наблюдение должно обеспечиваться вплоть до некоторой абсолютной высоты, с тем чтобы охватывались уходы на второй круг и полеты вертолетов на малых высотах.

2.5.1.5 Наблюдение должно обеспечиваться за воздушными судами, которые подходят к каждой ВПП и находятся на таком расстоянии, которое позволяет включить прибывающие воздушные суда в процесс обра-

ботки A-SMGCS и обеспечивать возможность регулирования движения на аэродроме, включая вылеты воздушных судов или пересечение воздушными судами действующих ВПП.

2.5.1.6 Плавный переход должен обеспечиваться от наблюдения для целей A-SMGCS к наблюдению за воздушным движением в окрестностях аэродрома.

2.5.1.7 A-SMGCS должна обнаруживать любое вторжение в зоны движения воздушных судов, на летные полосы и в любые обозначенные защищенные зоны, установленные администрациями аэропортов. Система наблюдения должна также постоянно указывать местоположение воздушных судов, транспортных средств и объектов, которым не разрешено находиться в упомянутых выше зонах.

2.5.1.8 В отношении воздушных судов и транспортных средств, находящихся в пределах, упомянутых в п. 2.5.1.7 зонах, функция наблюдения A-SMGCS должна непрерывно предоставлять информацию, необходимую для обнаружения отклонений от назначенного маршрута, с частотой обновления этой информации, достаточной для обеспечения адекватных ответных действий системы.

2.5.2 Маршрутизация

2.5.2.1 В ручном или автоматическом режиме функция маршрутизации A-SMGCS должна:

- a) позволять установить маршрут движения каждого воздушного судна или транспортного средства в пределах рабочей площади;
- b) предусматривать возможность изменения пункта назначения в любой момент времени;
- c) предусматривать возможность изменения маршрута движения;
- d) обеспечивать требуемое обслуживание интенсивных потоков движения на сложных аэродромах; и
- e) не ограничивать выбор пилотом места покидания ВПП после посадки.

2.5.2.2 В полуавтоматическом режиме работы функция маршрутизации должна также предоставлять контролирующему полномочному органу консультативную информацию об установленных маршрутах.

Примечание. В полуавтоматическом режиме работы назначение маршрутов осуществляется контролирующим полномочным органом.

2.5.2.3 В автоматическом режиме работы функция маршрутизации должна также:

- a) назначать маршруты; и
- b) предоставлять адекватную информацию, обеспечивающую возможность ручного вмешательства в случае отказа или по усмотрению контролирующего полномочного органа.

2.5.2.4 При назначении маршрутов A-SMGCS должна:

- a) сводить к минимуму дистанцию руления в соответствии с наиболее эффективной эксплуатационной конфигурацией;
- b) взаимодействовать в интерактивном режиме с функцией контроля для сведения к минимуму количества конфликтных ситуаций на пересечениях;
- c) реагировать на эксплуатационные изменения (например, изменение ВПП, закрытие маршрутов для обслуживания, временные опасные условия или препятствия);
- d) использовать стандартную терминологию или символику;
- e) предусматривать возможность предоставления маршрутов в тех случаях, когда они необходимы всем санкционированным пользователям; и
- f) предусматривать средства подтверждения маршрутов.

2.5.3 Управление

Функция управления A-SMGCS должна:

- a) обеспечивать необходимое управление любым разрешенным движением и предусматривать возможность ее использования на всех возможных выбранных маршрутах;
- b) предоставлять четкие указания пилотам и водителям транспортных средств, позволяющие им выдерживать назначенные маршруты;
- c) позволять всем пилотам и водителям транспортных средств следить за обстановкой в точках их нахождения на назначенных маршрутах;
- d) предусматривать учет изменения маршрута в любой момент времени;
- e) обеспечивать указание маршрутов и зон, использование которых ограничивается или не предусматривается;

- f) предусматривать возможность контроля эксплуатационного состояния всех средств управления; и
- g) обеспечивать оперативный контроль с выдачей предупреждений в тех случаях, когда средства управления избирательно переключаются в соответствии с требованиями маршрутизации и контроля.

Примечание. В тех случаях, когда условия видимости позволяют обеспечить безопасный, упорядоченный и ускоренный поток разрешенного движения, функция управления будет основываться главным образом на стандартных наземных визуальных средствах. Если ускоренный поток ограничивается вследствие ухудшения видимости, потребуется дополнительное оборудование или системы помимо визуальных средств для поддержания интенсивности потока движения.

2.5.4 Контроль

2.5.4.1 Функция контроля A-SMGCS должна:

- a) обладать пропускной способностью, достаточной для максимальной разрешенной интенсивности движения (динамическая пропускная способность);
- b) обладать пропускной способностью, достаточной для планирования запрашиваемых передвижений на аэродроме на период вплоть до одного часа (статическая пропускная способность);
- c) обнаруживать конфликтные ситуации и обеспечивать их разрешение;
- d) обеспечивать продольные интервалы до заранее установленных значений:
 - 1) скоростей;
 - 2) относительных направлений;
 - 3) размеров воздушных судов;
 - 4) воздействия реактивной струи;
 - 5) времени реакции человека и системы; и
 - 6) характеристик торможения;
- e) выдавать предупреждения о несанкционированных выездах на ВПП и приводить в действие средства защиты (например, огни линии "стоп" или устройства сигнализации);
- f) выдавать предупреждения о несанкционированных выездах на рулежные дорожки и приводить в действие средства защиты (например, огни линии "стоп" или устройства сигнализации);

- g) выдавать предупреждения о вторжениях в критические и чувствительные зоны, установленные для радионавигационных средств;
- h) выдавать предупреждения о вторжениях в аварийные зоны;
- i) предусматривать возможность использования встроенных управляющих вычислительных устройств;
- j) обеспечивать участие диспетчеров, пилотов и водителей транспортных средств в процессе принятия решений;
- k) контролировать движение в установленном диапазоне скоростей, обеспечивая обслуживание операций во всех требуемых ситуациях с учетом характеристик движения;
- l) предусматривать возможность бесперебойной работы во всех условиях видимости вплоть до AVOL; и
- m) позволять устанавливать очередность мер контроля.

2.5.4.2 Функция контроля A-SMGCS должна также обеспечивать:

- a) очередность движения воздушных судов после посадки или вылетающих воздушных судов для обеспечения минимальной задержки и максимального использования располагаемой пропускной способности аэродрома;
- b) при необходимости, отделение движения вспомогательных или обслуживающих транспортных средств от оперативной деятельности;
- c) разделительные интервалы при аэродромном движении в соответствии с предписанными минимумами, учитывая:
 - 1) спуртную струю;
 - 2) реактивную струю и вихревую струю винта/ротора;
 - 3) размеры воздушных судов; и
 - 4) различное расположение и схемы (ВПП, рулежных дорожек, перронов или мест стоянки воздушных судов);
- d) разделительное расстояние от препятствий при движении; и
- e) отделение всех воздушных судов от изолированного по соображениям безопасности воздушного судна, исходя из предписанного минимума (глава 3 тома I Приложения 14 "Аэродромы" к Конвенции о международной гражданской авиации).

2.5.4.3 Следующие предупреждения срочного характера должны выдаваться за надлежащее время, позволяющее предпринять соответствующие немедленные действия:

- a) срочное предупреждение о конфликтной ситуации: выдается в тех случаях, когда прогнозируемые разделительные интервалы окажутся меньше заранее установленных/заданных минимумов;
- b) предупреждение о вторжении в зону: выдается в тех случаях, когда обнаруживается, что в процессе движения по всей видимости произойдет вторжение в критическую зону или зону ограниченного доступа;
- c) предупреждение об отклонении: выдается в тех случаях, когда вычисляемое отклонение окажется больше, чем заранее установленное/заданное максимальное отклонение;
- d) предупреждение о несанкционированном выезде на ВПП: выдается в тех случаях, когда обнаруживается, что в процессе движения по всей видимости произойдет вторжение на действующую ВПП (летную полосу); и
- e) предупреждение о несанкционированном выезде на РД (или нерабочую ВПП, используемую в качестве РД) или перрон: выдается в тех случаях, когда обнаруживается, что в процессе движения по всей видимости произойдет вторжение на занятые РД или перрон, которые не относятся к назначенному маршруту.

2.5.4.4 Следующие четкие предупреждения средне-срочного характера должны выдаваться достаточно заблаговременно, с тем чтобы дать возможность предпринять соответствующие корректирующие действия в связи с:

- a) прогнозом конфликтной ситуации;
- b) обнаружением конфликтной ситуации; и
- c) разрешением конфликтной ситуации.

2.5.4.5 После обнаружения конфликтной ситуации А-SMGCS должна либо автоматически разрешить эту конфликтную ситуацию, либо выдать наиболее приемлемое решение по запросу диспетчера.

2.6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.6.1 Общий показатель риска

Внедрение А-SMGCS не должно приводить к общему уровню риска, превышающему вероятность одного авиа-

ционного происшествия с человеческими жертвами на 10^7 полетов.

2.6.2 Типы воздушных судов

А-SMGCS должна обслуживать полеты воздушных судов всех типов и предусматривать возможность адаптации к воздушным судам будущих типов.

2.6.3 Транспортные средства

2.6.3.1 А-SMGCS должна предусматривать возможность ее использования надлежащим образом оборудованными транспортными средствами, находящимися в пределах рабочей площади.

2.6.3.2 Любое разрешенное транспортное средство, которое планируется использовать на аэродроме вблизи площади маневрирования, должно иметь соответствующее оборудование для представления А-SMGCS данных о своем местоположении.

2.6.4 Скорости и направление движения

Система должна обеспечивать обслуживание операций воздушных судов и транспортных средств в пределах следующих параметров:

- a) минимальное и максимальное значения скорости воздушных судов на конечном участке захода на посадку, при уходе на второй круг и на ВПП;
- b) минимальное и максимальное значения скорости воздушных судов на рулежных дорожках;
- c) минимальное и максимальное значения скорости транспортных средств; и
- d) любое направление движения.

2.6.5 Чувствительность

На работу системы не должны влиять:

- a) радиопомехи, включая помехи, создаваемые навигационными средствами, средствами электро-связи и радиолокации (включая бортовое оборудование);
- b) отражение и экранирование сигналов, вызываемые воздушными судами, транспортными средствами, зданиями, снежными валами или другими возвышающимися объектами (постоянными или временными), находящимися на или вблизи территории аэродрома; и

- с) метеорологические условия или любое состояние аэродрома, обусловленное неблагоприятными погодными условиями, при которых во всех других отношениях возможно выполнение операций.

2.6.6 Система отсчета

2.6.6.1 A-SMGCS должна использовать Всемирную геодезическую систему – 1984 (WGS-84).

2.6.6.2 При применении A-SMGCS на воздушных судах и транспортных средствах должна использоваться общая точка отсчета.

2.6.7 Планирование

2.6.7.1 Для обеспечения основных функций (наблюдение, маршрутизация, управление и контроль) планирующие компоненты A-SMGCS должны осуществлять:

- a) стратегическое планирование, которое будет давать картину прогнозируемой ситуации движения в выбранные моменты времени с упреждением свыше 20 мин;
- b) предтактическое планирование, которое дает картину прогнозируемой ситуации движения в выбранные моменты времени с упреждением до 20 мин; и
- c) тактическое планирование, которое дает картину существующей ситуации движения.

2.6.7.2 Планирующие элементы должны предусматривать использование методов прогнозирования пропускной способности аэродрома и указания момента страгивания с учетом этой пропускной способности.

Примечание 1. Оценка пропускной способности должна основываться на таких факторах, как погодные условия, работоспособность оборудования и закрытие участков рабочей площади.

Примечание 2. Дополнительным фактором, учитываемым при оценке пропускной способности, является необходимость проведения соответствующих работ на рабочей площади, например инспекционных проверок поверхности, измерения трения и уборки снега.

Примечание 3. Внедрение A-SMGCS требует назначения маршрутов, обеспечивающих безопасное и эффективное движение воздушных судов и транспортных средств. Маршрут для каждого подвижного средства будет зависеть от соображений стратегического планирования, предтактического планирования и тактического планирования, которые будут учитываться функцией общего планирования.

2.6.8 Регистрация данных

2.6.8.1 Выборочные данные контроля связи и отображения информации должны регистрироваться в целях проведения расследования авиационных происшествий и инцидентов.

2.6.8.2 В рамках эксплуатационной системы должна быть предусмотрена функция непосредственного воспроизведения зарегистрированных данных в целях немедленной проверки подозрительного оборудования и начала расследования инцидента.

2.6.9 Отказы системы

2.6.9.1 Оборудование, которое выдает данные контроля, должно сохранять полную и частичную работоспособность при отказах.

Примечание. Термин "полная работоспособность при отказе" в данном контексте означает, что обеспечивается достаточное резервирование для передачи данных к средствам отображения, что позволяет в случае отказа некоторых компонентов оборудования исключить любую результирующую потерю отображаемых данных. Термин "частичная работоспособность при отказе" означает, что система спроектирована таким образом, что даже если происходит отказ оборудования, при котором имеют место потери некоторых данных, достаточный объем информации сохраняется на индикаторе, позволяя диспетчеру продолжать работу.

2.6.9.2 В случае отказа какого-либо элемента A-SMGCS влияние этого отказа должно быть таким, чтобы данный элемент всегда находился в "безопасном" состоянии.

2.6.9.3 Следует обеспечить своевременную выдачу звуковой и визуальной сигнализации об отказах всех критических элементов системы.

2.6.9.4 A-SMGCS должна повторно запускаться самостоятельно. Время восстановления функционирования должно быть порядка нескольких секунд. Повторный запуск A-SMGCS должен предусматривать восстановление соответствующей информации о фактических условиях движения и характеристиках системы.

2.6.10 Аспекты, связанные с аэродромами

A-SMGCS должна предусматривать возможность любого изменения схемы аэродрома (ВПП, РД и перронов).

2.6.11 Аспекты, связанные с пилотами

Пилотам должно предоставляться следующее:

- a) информация о местоположении и направлении движения в любое время;
- b) непрерывное управление и контроль в процессе:
 - 1) послепосадочного пробега;
 - 2) руления к месту стоянки и от места стоянки до места ожидания у ВПП;
 - 3) занятия указанного местоположения при взлете; и
 - 4) разбега при взлете;
- c) индикация маршрута следования, включая изменения направления движения, и указание остановок;
- d) управление в зонах парковки, стыковки с телекопическими трапами и ожидания;
- e) индикация разделительного расстояния от следующего впереди воздушного судна, включая коррективы скорости;
- f) индикация разделительного расстояния от всех воздушных судов, транспортных средств и препятствий в условиях видимости 4;
- g) индикация требуемой очередности;
- h) информация для предотвращения воздействия реактивной струи и вихревой струи винта/ротора;
- i) индикация зон, которые следует обходить;
- j) информация для предотвращения столкновений с другими воздушными судами, транспортными средствами и известными препятствиями;
- k) информация об отказах системы, влияющих на безопасность;
- l) информация о расположении действующих ВПП;
- m) предупреждение о несанкционированных выездах на ВПП и РД; и
- n) данные о протяженности критических и чувствительных зон.

Примечание. Большинство приведенных выше требований может быть выполнено с помощью наземных визуальных средств.

2.6.12 Аспекты, связанные с водителями транспортных средств

2.6.12.1 Водителям транспортных средств должно предоставляться следующее:

- a) информация о местоположении и направлении движения в любое время;
- b) индикация маршрута следования;
- c) управление, позволяющее следовать по маршруту или оставаться в пределах установленных зон;
- d) информация и данные контроля в тех случаях, когда и где это необходимо, для предотвращения столкновений с воздушными судами, транспортными средствами и известными препятствиями; и
- e) предупреждение о вторжениях в запрещенные зоны.

2.6.12.2 В дополнение к п. 2.6.12.1 водителям аварийных и оперативных транспортных средств должны предоставляться:

- a) возможность определить место аварийной ситуации в пределах отображаемой дальности действия системы; и
- b) информация о маршрутах особой приоритетности.

Примечание. Большинство приведенных выше требований может быть выполнено с помощью наземных визуальных средств.

2.6.13 Аспекты организации деятельности на перроне

Службам организации деятельности на перроне должна предоставляться следующая информация:

- a) информация об опознавании, местоположении и движении воздушных судов, включая буксируемые воздушные суда;
- b) информация об опознавании, местоположении и движении транспортных средств, передвижение которых может привести к конфликтным ситуациям с движущимися воздушными судами;
- c) информация о наличии препятствий или других опасных объектов;
- d) информация об эксплуатационном состоянии элементов системы; и
- e) информация о соответствующих средствах осуществления контроля.

2.6.14 Автоматизация

2.6.14.1 Автоматизированные системы должны демонстрировать приемлемый уровень эффективности НМІ.

2.6.14.2 Конструкция A-SMGCS должна позволять проводить различия между следующими элементами и функциями системы:

- a) помощь системы в процессе принятия решений;
- b) консультативная информация системы о принятых решениях; и
- c) решения, принятые системой и доведенные непосредственно до пользователей.

2.6.14.3 Система не должна использовать автоматическое управление, если не обеспечивается контроль за воздушными судами, обнаружение конфликтных ситуаций и разрешение предупреждений о конфликтных ситуациях.

2.6.14.4 При снижении уровня целостности системы она должна автоматически предупреждать пользователей и предусматривать возможность передачи автоматизированных функций диспетчерам простым и безопасным способом.

2.6.14.5 Без автоматизации по-видимому окажется невозможным выполнить некоторые эксплуатационные требования. Автоматизация может распространяться на функции различных компонентов A-SMGCS, например:

- a) идентификация воздушных судов и транспортных средств;
- b) отслеживание и маркировка целей;
- c) назначение маршрутов;
- d) управление и контроль;
- e) обнаружение несанкционированного выезда на ВПП;
- f) обнаружение нарушителя;
- g) прогнозирование конфликтной ситуации;
- h) обнаружение конфликтной ситуации;
- i) разрешение конфликтной ситуации;
- j) индикация предупреждения;
- k) индикация соответствующих уровней яркости визуальных средств; и
- l) распределение мест стоянок.

Примечание. Предполагается, что автоматические процессы подтверждения данных будут предусматривать учет всех внешних условий и отказных состояний, включая переход на контроль в ручном режиме.

2.6.15 Интерфейс "человек – машина" (HMI)

2.6.15.1 Использование A-SMGCS не должно мешать выполнению других обязанностей службы УВД.

2.6.15.2 Интерфейс "человек – машина" с A-SMGCS должен:

- a) обеспечивать гармоничное сочетание функций человека и машины;
- b) позволять человеку сохранять право принятия решений в отношении функций, за которые он отвечает; и
- c) предусматривать гармоничное сочетание визуальных, звуковых и тактильных входных и ответных сигналов.

2.6.15.3 Устройства ввода данных диспетчерами должны быть функционально простыми, требуя от диспетчеров минимального количества действий по вводу данных.

2.6.15.4 Должна обеспечиваться возможность наблюдения за экранами и индикаторами при всех уровнях окружающего освещения, типичных для аэродромного диспетчерского пункта.

2.6.15.5 Следует учитывать способность летного экипажа и водителей транспортных средств реагировать на выдаваемые системой данные управления и контроля.

2.6.15.6 Система должна предоставлять пилотам и водителям транспортных средств основные данные в стандартном формате о маршрутизации, управлении и контроле, которые в любое время являются заметными, разборчивыми, понятными и надежными. Управление должно осуществляться таким образом, при котором сводятся к минимуму время работы пилотов/водителей транспортных средств с приборами и в максимальной степени используются визуальные ориентиры.

2.6.15.7 Для управляющего персонала система должна иметь интерфейсы, которые позволяют ему регулировать функции маршрутизации, управления и контроля безопасным и эффективным образом.

2.6.16 Интерфейсы

2.6.16.1 Для получения всеми заинтересованными сторонами максимальных выгод от использования A-SMGCS необходимо обеспечить сопряжение системы с:

- a) системой организации воздушного движения (ОрВД), включая функции:
 - 1) организации прибытий и вылетов;

- 2) координации прибытий и вылетов;
 - 3) оптимизации очередности и времени запуска;
 - 4) оптимизации очередности и времени буксировки; и
 - 5) интегральной системы первоначальной обработки планов полета, органа централизованной организации потоков движения и т. д.;
- b) системами управления аэродромом;
 - c) существующими и будущими системами УВД;
 - d) метеорологическими системами;
 - e) визуальными средствами;
 - f) существующим и будущим бортовым оборудованием;
 - g) системами обслуживания аэродрома;
 - h) эксплуатантами воздушных судов;
 - i) аварийно-спасательными службами;
 - j) полицией/органами безопасности; и
 - k) прочими клиентами или пользователями.

2.6.16.2 Обмен данными между системами должен осуществляться в стандартном формате.

2.6.16.3 A-SMGCS должна позволять диспетчерам, пилотам и водителям транспортных средств взаимодействовать между собой и эффективно выполнять свои функции. Должно также обеспечиваться их взаимодействие с другими системами.

2.7 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

2.7.1 Точность

2.7.1.1 При определении параметров A-SMGCS, касающихся точности определения местоположения, необходимо учитывать требования к основным функциям и их взаимозависимость.

2.7.1.2 Допустимая погрешность определения местоположения, выдаваемого функцией наблюдения, должна отвечать требованиям функций управления и контроля.

2.7.1.3 Допустимые погрешности определения местоположения, связанные с функцией управления, должны быть аналогичны погрешностям при визуальном или элек-

тронном управлении рулением. Однако в тех условиях видимости, когда может потребоваться электронное управление, при определении допустимых погрешностей следует учитывать ширину РД и колею основного шасси воздушного судна.

2.7.2 Частота обновления данных

В необходимых случаях частота обновления данных модуля A-SMGCS должна быть адекватной для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.

2.7.3 Целостность

2.7.3.1 Конструкция системы должна исключать отказы, которые приводят к выдаче неправильных данных в течение значительных с точки зрения эксплуатации периодов времени.

2.7.3.2 Система должна обеспечивать постоянное подтверждение данных и своевременно выдавать предупреждения пользователю в тех случаях, когда она не должна использоваться для намеченной операции. Проверка правильности данных должна проводиться системой в соответствии с установленной приоритетностью этих данных.

2.7.3.3 Подтверждение важных для эксплуатации данных должно быть своевременным и учитывать восприятие информации человеком и/или время его реакции.

2.7.4 Готовность и непрерывность обслуживания

2.7.4.1 Готовность A-SMGCS должна быть достаточной для обеспечения безопасного, упорядоченного и ускоренного потока движения на рабочей площади аэродрома в условиях видимости вплоть до AVOL.

2.7.4.2 A-SMGCS должна обеспечивать непрерывное обслуживание во всех зонах, установленных компетентным полномочным органом. Любое незапланированное нарушение операций должно быть достаточно краткосрочным или редким событием, с тем чтобы не ставить под угрозу безопасность операций воздушных судов, использующих эту систему.

2.7.4.3 Должен обеспечиваться контроль характеристик A-SMGCS, позволяющий обнаруживать значительные с точки зрения эксплуатации отказы и приступать к соответствующим корректирующим действиям по восстановлению обслуживания или предоставлению обслуживания более низкого уровня.

2.7.4.4 Четкие данные о состоянии системы или любом значительном с точки зрения эксплуатации отказе должны автоматически передаваться любому воздушному

судну, транспортному средству или пункту управления, которых это может касаться.

2.7.5 Надежность

2.7.5.1 A-SMGCS должна быть спроектирована с учетом обеспечения соответствующего уровня резервирования или отказоустойчивости, определяемого требованиями к безопасности операций.

2.7.5.2 Отказ оборудования не должен приводить к:

- a) снижению уровня безопасности операций (сохранение частичной работоспособности при отказе); и
- b) потере основных функций.

2.7.5.3 Система должна предусматривать возможность перехода к использованию адекватных резервных процедур, если отказы сохраняются сверх значительного с точки зрения эксплуатации периода времени. Четкая индикация значительных с точки зрения эксплуатации отказов системы должна выдаваться контролирующему полномочному органу и любому пользователю, которого это касается.

Глава 3

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ТРЕБОВАНИЙ И ТРЕБОВАНИЙ К ХАРАКТЕРИСТИКАМ

3.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

Добиться основных целей A-SMGCS (изложенных в п. 2.2) можно следующим образом:

- а) усовершенствованием функции наблюдения для обеспечения получения диспетчерами всей необходимой информации о всех воздушных судах и транспортных средствах на рабочей площадке (включая их идентификацию) вплоть до AVOL;
- б) повышением информированности пилотов об обстановке, особенно в условиях ограниченной видимости, когда не применяется принцип "видим друг друга";
- в) разработкой средств маршрутизации для обеспечения полного использования пропускной способности аэродрома. Это потребует обеспечения средства тактического планирования;
- г) предоставлением пилотам и водителям транспортных средств четких указаний о назначенных маршрутах на рабочей площадке, с тем чтобы они могли придерживаться заданных маршрутов вплоть до AVOL; и
- д) повышением эффективности контроля за операциями на ВПП и РД посредством внедрения функции предупреждений о вторжении и средств прогнозирования, обнаружения и разрешения конфликтных ситуаций.

3.2 РАЗДЕЛЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И ФУНКЦИЙ

3.2.1 Общие положения

3.2.1.1 Учет возлагаемой ответственности при применении A-SMGCS будет основополагающим фактором при проектировании подобных систем. Конструкция A-SMGCS не должна ограничиваться существующими распределениями ответственности. Следует учитывать, что могут потребоваться изменения при внедрении новых технологий и эксплуатационных концепций. Новые элементы будут внедряться по мере развития систем, и правильное использование определенных функций потребует надлежащей ответственности от изготовителей и

разработчиков программного обеспечения. Для того, чтобы четко уяснить, каким образом новые концепции повлияют на существующий порядок, необходим тщательный и постоянный анализ нынешней системы разделения ответственности.

3.2.1.2 Внедрение A-SMGCS и связанных с ней процедур позволяет обеспечить автоматизацию высокого уровня. Такая автоматизация позволяет решать связанные с безопасностью задачи на "системном" уровне, которые обычно выполняются человеком. В том случае, если в связи с ролью и ответственностью, отведенными функциям системы, появляется риск для безопасности, следует провести оценку полного риска.

3.2.1.3 При проектировании и использовании A-SMGCS основополагающим требованием является полное распределение ответственности за безопасную эксплуатацию системы. Такое распределение ответственности должно быть увязано с эксплуатационными условиями. В условиях ограниченной видимости особое внимание должно быть уделено именно этому аспекту конструкции. Некоторыми основными областями ответственности являются следующие:

- а) в конечном итоге ответственность за безопасность воздушного судна несет пилот воздушного судна и, таким образом, он всегда отвечает за управление воздушным судном;
- б) соответствующий диспетчер будет нести основную ответственность за эксплуатацию и интерпретацию информации A-SMGCS;
- в) соответствующая A-SMGCS может быть утверждена на автоматическое обеспечение конкретных функций, например идентификация, управление и обнаружение конфликтных ситуаций для диспетчеров, пилотов и водителей транспортных средств; и
- г) пилот или водитель транспортного средства будут нести ответственность за предпринятие ответных действий на инструкцию или предупреждение A-SMGCS, если от диспетчера не получено другое специальное указание.

3.2.1.4 Обнаружение конфликтной ситуации является одним из примеров ответственности в рамках A-SMGCS, которая может быть делегирована в некоторых случаях

автоматизированной системе. Стратегия разрешения конфликтной ситуации может быть четко определена для любых условий. Близость двух объектов, которая может представлять собой конфликтную ситуацию, будет зависеть от ряда параметров (например, расстояния, скорости и местоположения).

3.2.2 Ответственность

3.2.2.1 Областью ответственности УВД на аэродроме, как правило, является зона маневрирования. Обслуживание на перронах аэродрома обычно осуществляется службой организации деятельности на перроне. Если в одних государствах предусматривается создание отдельного органа организации деятельности на перроне, то в других государствах служба УВД осуществляет функции организации деятельности на перроне.

3.2.2.2 Ответственность за операции на поверхности аэродрома в целом можно разделить на пять групп, каждой из которых свойственны различные функции: руководство аэродрома, организация деятельности на перроне, УВД, пилоты и водители транспортных средств.

3.2.2.3 Персонал, контролирующий и эксплуатирующий оборудование А-SMGCS, несет определенную ответственность за обеспечение его правильного функционирования; однако операторы могут не нести ответственности за автоматизированные функции, в отношении которых они не располагают вводными данными.

3.2.2.4 Основная ответственность за тактическую эксплуатацию А-SMGCS будет возложена на диспетчера в рамках этой системы, которая может заключаться в следующем:

- a) управление, обеспечиваемое системой;
- b) маршрутизация, установленная контролирующим полномочным органом;
- c) обнаружение конфликтной ситуации системой и/или диспетчером; и
- d) разрешение конфликтной ситуации, включающее взаимодействие между системой, диспетчером, пилотом и водителем транспортного средства.

3.2.2.5 Водители транспортных средств должны соблюдать аэродромные правила, требования А-SMGCS и указания УВД. Они всегда обязаны проявлять осторожность и внимание, с тем чтобы избежать столкновения их транспортных средств с воздушными судами и другими опасными объектами. Водители транспортных средств должны пройти соответствующую подготовку, необходимую им для полного понимания своих обязанностей и соблюдения применяемых на аэродроме правил, а также процедур А-SMGCS и УВД.

3.2.2.6 В предполагаемых условиях эксплуатации А-SMGCS система и ее операторы должны взять на себя ответственность высокого уровня за разделение воздушных судов. В некоторых случаях пилот сможет на свое усмотрение выдерживать визуальное разделительное расстояние, однако возможны также эксплуатационные условия, когда пилоты не смогут увидеть опасное сближение с другими движущимися объектами и препятствиями.

3.2.2.7 Характер условий, в которых будет эксплуатироваться А-SMGCS, требует, чтобы пилот полагался на управление и контроль, обеспечиваемые этой системой. Это управление и контроль должны осуществляться от ВПП до места стоянки на перроне и в обратном направлении. Зоны, используемые служебными транспортными средствами, которые не участвуют в А-SMGCS, будут жестко отделены от зон, используемых для передвижения воздушных судов. Кроме того, в чрезвычайно сложных рабочих условиях и при наличии сложного HMI, необходимого для А-SMGCS, требуется надлежащая подготовка с выдачей установленных свидетельств для поддержания соответствующего уровня профессионализма эксплуатационного персонала. Ответственность за контроль должна распределяться таким образом, чтобы при этом на рабочей площади обеспечивался одинаковый уровень обслуживания воздушных судов и транспортных средств.

3.2.2.8 Органы УВД контролируют движение воздушных судов и транспортных средств в зоне маневрирования, отдавая при этом приоритет воздушным судам. При этом органы УВД должны использовать стандартную фразеологию, процедуры и язык при ведении радиотелефонной связи. В условиях ограниченной видимости, когда ответственность за предотвращение столкновений на земле превышает возможности органа УВД, диспетчеры могут сократить число передвижений воздушных судов и/или транспортных средств на площади маневрирования.

3.2.2.9 Для того, чтобы орган УВД мог выполнять сформулированные выше обязанности, А-SMGCS должна быть спроектирована таким образом, чтобы по крайней мере оказывать помощь в предотвращении:

- a) несанкционированных выездов воздушных судов и транспортных средств на ВПП и РД в любых условиях видимости; и
- b) столкновений между:
 - 1) воздушными судами, находящимися на площади маневрирования, в любых условиях видимости;
 - 2) воздушными судами и транспортными средствами, находящимися на площади маневрирования, в любых условиях видимости;

- 3) воздушными судами, находящимися на площади маневрирования, и препятствиями на этой площади в любых условиях видимости;
- 4) транспортными средствами, находящимися на площади маневрирования, в условиях видимости 4; и
- 5) транспортными средствами, находящимися на площади маневрирования, и препятствиями на этой площади в условиях видимости 4.

3.2.2.10 Для того, чтобы орган организации деятельности на перроне мог выполнять свои обязанности, A-SMGCS должна быть спроектирована в расчете на оказание помощи на перроне для предотвращения:

- a) вторжения воздушных судов, транспортных средств и несанкционированного персонала в обозначенные зоны и на маршруты в любых условиях видимости; и
- b) столкновений в условиях видимости 3 и 4 между:
 - 1) воздушными судами;
 - 2) воздушными судами и транспортными средствами;
 - 3) воздушными судами и препятствиями;
 - 4) контролируемыми транспортными средствами; и
 - 5) контролируемыми транспортными средствами и препятствиями.

3.2.2.11 Между службой организации деятельности на перроне и аэродромной диспетчерской службой должен быть обеспечен интерфейс. Служба организации деятельности на перроне может нести ответственность за распределение мест стоянок воздушных судов и предоставление информации о движении эксплуатантам воздушных судов посредством контроля на частотах УВД и обновления основной информации о времени прибытия, посадки или вылета воздушных судов.

3.2.2.12 Руководство аэродрома несет ответственность за проведение регулярных проверок зоны маневрирования и перронов аэропорта для обеспечения того, чтобы все огни, маркировка и знаки находились в исправном состоянии и не были затенены, например отложениями снега и льда. Кроме того, руководство аэродрома должно назначать стандартные маршруты руления и полосы движения транспортных средств, контролировать доступ на рабочую площадь, а также осуществлять программу подготовки и мотивации аэродромного персонала.

3.3 ТРЕБОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ВНЕДРЕНИЕМ

3.3.1 Постепенное внедрение

3.3.1.1 Наличие эксплуатационных требований к A-SMGCS не означает, что действующая система SMGCS устарела. Стратегия, лежащая в основе требований к A-SMGCS, предполагает, что разработка и внедрение этой системы будет осуществляться темпами, определяемыми в основном эксплуатационными и экономическими соображениями на каждом отдельном аэродроме. В добавлении В перечислены критерии определения уровней внедрения A-SMGCS.

3.3.1.2 В целом, A-SMGCS должна развиваться на основе установленной системы SMGCS посредством усовершенствования существующего наземного оборудования с учетом желаемого уровня операций. Насколько эта система должна быть усовершенствована на отдельном аэродроме зависит от уровней движения, эксплуатационных условий и конфигурации данного аэродрома. Отдельные компоненты могут быть добавлены к существующей SMGCS, когда такое расширение оправдано потребностями движения. Таким образом, выбранная для данного аэродрома A-SMGCS будет отвечать конкретным эксплуатационным требованиям и физическим характеристикам. Этот эволюционный процесс иллюстрируется в добавлении С.

3.3.2 Стандартизация и сертификация

3.3.2.1 Процесс сертификации повсеместно применяется в отношении воздушных судов, их операций и бортовых систем. Этот процесс преследует регламентирующие цели и применение общих процедур. Однако данный процесс, как правило, не принят в отношении систем ОВД. Поставщики обслуживания наземных систем зачастую определяют систему с учетом действующих Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS), однако сдают ее в эксплуатацию без независимо определенных и согласованных целей безопасности. При внедрении A-SMGCS необходимо принять процесс сертификации, который учитывал бы аспекты безопасности системы или обслуживания в целом. Такой подход предлагается для всех новых систем ОВД, когда происходит интеграция новой технологии в бортовые и наземные элементы и применяются усовершенствованные методы автоматизации.

3.3.2.2 В процессе сертификации системы будут рассматриваться требования к безопасности каждого функционального элемента A-SMGCS, а также цели безопасности процедур для подтверждения их соблюдения. Кроме того, необходимо, чтобы инфраструктура управления безопасностью и качеством в организациях,

предоставляющих или использующих A-SMGCS, продемонстрировала свою адекватность и при этом подвергалась постоянному контролю за ее соответствием. Удовлетворение критериям сертификации гарантирует выдачу утверждения эксплуатационного использования A-SMGCS и участвующих эксплуатантов воздушных судов.

3.3.2.3 Использование методики подготовки обоснования безопасности является одним из средств демонстрации безопасности A-SMGCS. Этот метод дает обоснованные аргументы в пользу приемлемости уровня безопасности, обеспечиваемой системой. Он также представляет собой механизм постоянного контроля за безопасностью операций и, при необходимости, ее повышения.

3.3.2.4 Процесс сертификации должен осуществляться группой специалистов. В эту группу могут входить представители поставщика A-SMGCS, поставщика ОВД, администрации аэродрома, участвующих эксплуатантов воздушных судов и сертифицирующих полномочных органов. Желательно, чтобы сертифицирующие полномочные органы были независимыми.

3.3.2.5 При проектировании A-SMGCS следует использовать международные стандарты и технические требования для обеспечения функциональной совместимости и модульности открытых систем. Функциональная совместимость должна гарантировать совместимость бортовых систем с любой A-SMGCS во всем мире.

3.3.2.6 Для того, чтобы какой-либо компонент отвечал требованиям функциональной совместимости, необходимы отраслевые стандарты. Эти стандарты будут определять минимальные функциональные требования и требования к характеристикам. Для обоснования требований к функциональной совместимости потребуются также провести анализ безопасности функциональных характеристик на предмет определения отсутствия дополнительных видов опасности. В результате этого будет выдано утверждение типа данного компонента и исключена необходимость повторной сертификации всей или основной части A-SMGCS.

3.3.2.7 Один из аспектов, который следует учитывать при модификации части сертифицированной системы, заключается в последствиях изменения для эксплуатационного использования системы. Например, до изменения фабричного знака какого-либо компонента A-SMGCS необходимо продемонстрировать, что новый компонент имеет аналогичные функциональные характеристики, что и первоначальный, и что соблюдаются требования безопасности.

3.3.3 Внедрение новых технологий

3.3.3.1 В целом, внедрение новой технологии A-SMGCS должно соответствовать международным стан-

дартам. Внедрение новой технологии подлежит утверждению соответствующим компетентным органом.

3.3.3.2 По соображениям безопасности и технического обслуживания крайне желательно, чтобы все наземные модули A-SMGCS располагались в границах аэродрома.

3.3.3.3 Несмотря на то, что определение технических вариантов выходит за рамки эксплуатационного требования, тем не менее имеются определенные факторы, которые влияют на эффективность операций, которые необходимо учитывать при рассмотрении подлежащей использованию технологии и возможных последствий ее применения для характеристик системы. Ниже перечислены основные факторы:

а) наблюдение:

- 1) в настоящее время процедурам контроля на аэродроме требуется визуальное подтверждение поддержания уровней безопасности. В условиях ограниченной видимости такая возможность, практически, отсутствует. Для идентификации цели и ее классификации можно модернизировать средства наблюдения; и
- 2) средства наблюдения могут предоставлять данные для прогнозирования, обнаружения и разрешения конфликтной ситуации;

б) связь:

- 1) на всех аэродромах и впредь должна использоваться радиотелефонная связь в качестве основного средства выдачи тактических указаний; и
- 2) в дополнение к радиотелефонной связи может использоваться линия передачи данных. Ее целесообразно использовать для передачи некритических по времени разрешений и информации о маршрутах, которые не требуют предпринятия срочных действий. Необходимо стандартизировать формат передаваемых по линии сообщений и, в частности, фактическое отображение в кабине экипажа таких сообщений. Имеются существенные различия между подтверждением получения переданного по линии сообщения и фактическим пониманием его сути. Передача по такой линии открытых сообщений из кабины экипажа может обусловить несоизмеримо высокую рабочую нагрузку; и

в) управление и контроль:

- 1) существующие системы SMGCS уже обеспечивают визуальные ориентиры, такие как

огни, маркировка и знаки. В среднесрочной перспективе эти ориентиры могут быть усовершенствованы и дополнены переключаемыми осевыми огнями и огнями линий "стоп". В условиях чрезвычайной сложности аэродрома или ограниченной видимости могут потребоваться такие дополнительные средства, как:

- i) электронные дисплеи;
 - ii) усовершенствованные системы визуализации; и
 - iii) спутниковые данные; и
- 2) какие бы средства не использовались для точного управления воздушными судами на РД и перронах, будь то усовершенствованная система огней или более сложные технические средства, окончательное решение по управлению воздушным судном принимает пилот.

3.3.3.4 В дальнейшем важно добиться полной международной стандартизации:

- a) систем визуального управления и аэронавигационных наземных огней;
- b) форматов отображения на бортовых дисплеях;
- c) усовершенствованных систем визуализации; и
- d) систем не визуального управления.

3.3.3.5 При эксплуатации широкофюзеляжных воздушных судов протяженность зоны перед воздушным судном, которая не видна пилоту вследствие предельного угла обзора из кабины экипажа, обуславливает необходимость повышенной интенсивности огней для того, чтобы пилот мог видеть достаточную часть рулежных огней в условиях RVR менее 75 м. Подробная информация о минимальной интенсивности огней для различных значений AVOL содержится в томе I Приложения 14.

3.3.3.6 A-SMGCS может использоваться для увеличения пропускной способности аэродромов с высокой плотностью движения и/или сложных аэродромов посредством совершенствования планирования и контроля за наземным движением в любых погодных условиях или посредством совершенствования управления с сохранением уровня безопасности.

3.3.3.7 Для A-SMGCS требуются определенные данные, которые могут быть получены только из внешних источников. В принципе, это любая информация, которая может иметь эксплуатационные последствия для функ-

ционирования A-SMGCS и которая может включать следующие, но не только эти, данные:

- a) информация об аэродроме:
 - 1) физические характеристики/схема;
 - 2) используемые ВПП, включая информацию о том, предназначена ли данная ВПП для посадки или вылета;
 - 3) границы важных с точки зрения безопасности зон, например, места ожидания у ВПП и защитные зоны навигационных средств;
 - 4) готовность ВПП и РД; и
 - 5) проводимые работы;
- b) метеорологическая информация:
 - 1) преобладающие и ожидаемые метеорологические условия на аэродроме;
 - 2) видимость/RVR, в том числе, при необходимости, на перронах и РД;
 - 3) высота облачности;
 - 4) скорость и направление ветра;
 - 5) атмосферное давление; и
 - 6) температура и точка росы; и
- c) полетно-эксплуатационная информация:
 - 1) AVOL;
 - 2) турбулентность в следе; и
 - 3) стандартные маршруты вылета по приборам (SID) и прибытия по приборам (STAR), включая предпочтительные по шуму маршруты.

3.3.3.8 До обновления информации A-SMGCS следует проверить достоверность новых данных. Например, новые данные следует проверить на несоответствие или маловероятное расхождение с предыдущими данными, а также на несоответствие установленным допускам.

3.3.3.9 Все данные, выдаваемые A-SMGCS, должны сопровождаться указанием даты и времени выпуска и срока действия. Функция или элемент A-SMGCS может в зависимости от использования данных определить их достоверность. Информация, полученная из внешнего по

отношению к A-SMGCS источника и не содержащая указания даты, времени и срока действия, должна рассматриваться как недействительная. Устаревшие и недействительные данные использовать не следует.

3.4 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Примечание. При использовании всех функций A-SMGCS необходимо учитывать их взаимозависимость. Эта взаимозависимость может изменяться в соответствии с используемой концепцией A-SMGCS, предусматривающей или частичное, или полное подкрепление той или иной функции другой функцией.

3.4.1 Наблюдение

Общие положения

3.4.1.1 Наблюдение является основополагающим элементом любой SMGCS, а также любой A-SMGCS. В настоящее время для контроля за движением диспетчеры используют сочетание средств визуального наблюдения, SMR и радиотелефонной связи. Контроль за другими воздушными судами и транспортными средствами также является важной функцией, выполняемой пилотами и водителями транспортных средств. По мере ухудшения видимости возможности диспетчеров и пилотов осуществлять визуальное наблюдение постепенно уменьшаются. Эта проблема для диспетчеров значительно усугубляется, когда адекватное наблюдение за площадью маневрирования с диспетчерского пункта становится невозможным. В условиях видимости менее 400 м пилоты и водители транспортных средств практически лишаются возможности осуществлять визуальное наблюдение.

3.4.1.2 Для преодоления вышеуказанных проблем усовершенствование функции наблюдения вплоть до AVOL является одним из ключевых требований A-SMGCS. Таким образом, функция наблюдения должна обеспечивать идентификацию и предоставление точной позиционной информации о всех видах движения на рабочей площади, включая летную полосу.

3.4.1.3 Предполагается, что для удовлетворения изложенных ниже требований могут потребоваться несколько разных датчиков и устройство слияния данных.

Надежность

3.4.1.4 Для того, чтобы определить надежность функции наблюдения A-SMGCS, в спецификации оборудования наблюдения должны быть отражены следующие параметры:

- a) вероятность обнаружения (PD) – вероятность обнаружения и отображения воздушного судна, транспортного средства или объекта;
- b) вероятность ложного обнаружения (PFD) – вероятность обнаружения и отображения любой цели, кроме воздушного судна, транспортного средства или объекта;
- c) вероятность идентификации (PID) – вероятность отображения правильного опознавательного индекса воздушного судна, транспортного средства или объекта; и
- d) вероятность ложной идентификации (PFID) – вероятность отображения неправильного опознавательного индекса воздушного судна, транспортного средства или объекта.

Зона действия

3.4.1.5 Функция наблюдения должна, в зависимости от используемых процедур, быть способной определять местоположение и опознавательный индекс воздушных судов и транспортных средств на рабочей площади, включая зоны, свободные от препятствий, и защищенные зоны.

3.4.1.6 Требования к зоне действия наблюдения должны применяться к операциям в любых условиях видимости.

3.4.1.7 Зона действия наблюдения A-SMGCS в вертикальной плоскости должна охватывать все соответствующие операции, осуществляемые не на поверхности аэродрома.

3.4.1.8 Информация, включая позывной и расчетное время прибытия (ETA) воздушных судов, должна предоставляться как минимум за 5 мин до приземления или не менее чем за 10 м. миль от аэродрома. Источник этой информации может являться составной частью A-SMGCS. Такая информация может предоставляться внешней системой.

Идентификация

3.4.1.9 Функция наблюдения должна в пределах установленной зоны действия определять и сообщать позывной каждого воздушного судна и транспортного средства и соотносить его с местоположением воздушного судна и транспортного средства. Следует определять и проверять тип воздушного судна, включая любые его модификации. Местоположение препятствий должно быть соответствующим образом маркировано.

Продольная точность

3.4.1.10 Требование к точности основывается на зависимости от точности наблюдения, способности обнаруживать потерю требуемого разделительного расстояния и потенциальных конфликтных ситуаций при движении или несанкционированных выездах на ВПП. Проанализированы два сценария: i) несанкционированный выезд на ВПП в том случае, когда воздушное судно пересекает

место ожидания у ВПП; и ii) потеря продольного интервала между двумя воздушными судами. Сценарий несанкционированного выезда на ВПП разработан с целью определения времени предупреждения системой наблюдения о потенциальном вторжении и предотвращения выезда воздушного судна на ВПП (см. рис. 3-1). Приведенное геометрическое построение относится к аэропортам, где место ожидания у ВПП располагается на расстоянии 75 м от осевой линии ВПП.

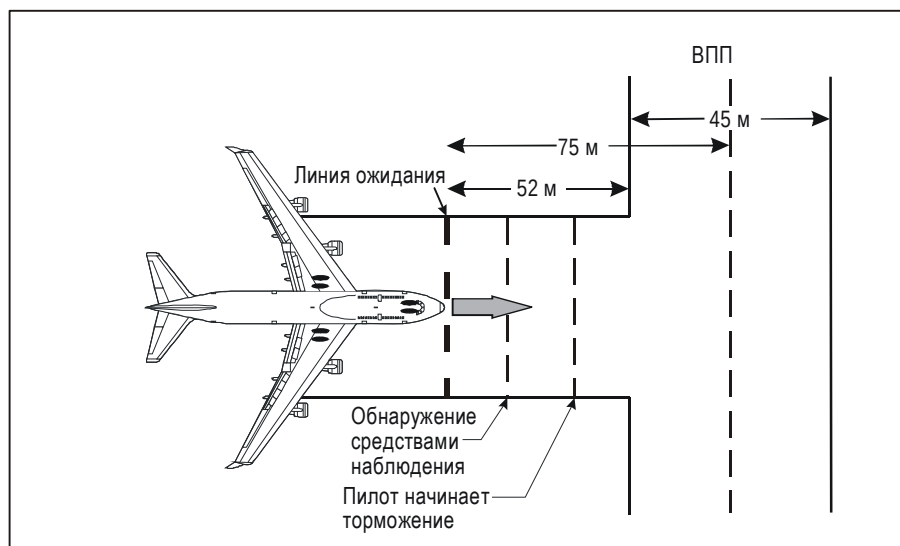


Рис. 3-1. Сценарий обнаружения несанкционированного выезда на ВПП

3.4.1.11 На основе этого сценария и анализа чувствительности к изменению точности было определено, что расстояние в 20 м обеспечит достаточное время (с некоторым допуском) для обнаружения вторжения и остановки воздушного судна до его выезда на ВПП. Этот вывод сделан с учетом того, что пилот непосредственно получает информацию о конфликтной ситуации.

3.4.1.12 В том случае, когда об этом должен быть предупрежден диспетчер воздушного движения и затем он должен дать указание пилоту, какая бы ни была точность, все это приводит к чрезмерной временной задержке и, как следствие, неспособности предотвратить выезд воздушного судна на ВПП. Однако в целом точность наблюдения, соответствующая расстоянию менее 20 м, может значительно улучшить характеристики системы и обеспечить больше времени для предпринятия ответных действий с целью избежания конфликтной ситуации. Рекомендуется, чтобы продольная точность составляла 6 м.

Боковая точность

3.4.1.13 Требуемая точность определения местоположения основывается на самых жестких положениях ИКАО,

предусматривающих, чтобы минимальное расстояние между воздушным судном на месте стоянки и любым примыкающим зданием, воздушным судном на другом месте стоянки и другими объектами составляло 3 м.

Частота обновления и время задержки данных

3.4.1.14 Для того, чтобы свести к минимуму временные задержки обнаружения потери требуемого интервала и потенциальных конфликтных ситуаций, частота обновления данных должна составлять 1 с. На аэродроме, где разделительные расстояния и временные интервалы являются слишком незначительными, минимизация этого времени является крайне необходимой.

3.4.1.15 Учитывая влияние человеческого фактора, необходимо определить предел изменения частоты обновления данных. Если частота обновления данных варьируется существенно, то из-за интенсивности движения целей будет слишком трудно оценить то или иное движение воздушного судна или транспортного средства. Минимизация этого времени повысит уверенность диспетчеров воздушного движения и пилотов в надежности предоставляемой им информации. Считается, что

приемлемый предел такого изменения должен составлять 10%.

3.4.1.16 Время задержки данных в 1 с выбрано в качестве обоснованного максимального значения времени с момента определения местоположения цели до его использования для обнаружения потери интервала или конфликтных ситуаций.

3.4.2 Маршрутизация

3.4.2.1 Функция маршрутизации должна содействовать повышению эффективности движения, особенно на сложных аэродромах. В этих условиях и при высокой плотности движения может потребоваться определенная автоматизация функции маршрутизации.

Зона действия

3.4.2.2 Функция маршрутизации должна предоставлять воздушным судам и транспортным средствам на рабочей площадке и, при необходимости, в других зонах, используемых транспортными средствами, информацию о маршрутах движения.

3.4.2.3 Функция маршрутизации должна предоставлять оптимальный маршрут движения каждому воздушному судну и транспортному средству. При этом должно учитываться общее время, необходимое воздушному судну или транспортному средству завершить движение по маршруту в любых условиях видимости.

3.4.2.4 Функция маршрутизации должна оптимизировать поток движения воздушных судов и транспортных средств на поверхности, включая буксируемые воздушные суда, с учетом:

- a) необходимости сокращения задержки – при планировании маршрута следует принять меры для того, чтобы воздушное судно выполнило взлет в назначенное время или вовремя достигло назначенного ему перрона;
- b) потенциальной конфликтной ситуации – следует учитывать разделительное расстояние между законцовками крыльев определенных типов воздушных судов на параллельных РД;
- c) продольного разделительного расстояния, когда видимость становится определяющим фактором, включая реактивную струю и вихревую струю винта/ротора;
- d) огороженных, недоступных или временно закрытых участков рабочей площадки; и
- e) скоростей руления (с целью сократить число торможений и ускорений, а также расход топлива).

3.4.2.5 Функция маршрутизации должна учитывать заранее определенные или определенные пользователем промежуточные точки пути (например, маршруты, проходящие через пункты противообледенительной обработки).

3.4.2.6 По запросу всегда должен предоставляться альтернативный маршрут.

3.4.2.7 По инициативе человека или в результате возникновения конфликтной ситуации должна обеспечиваться возможность немедленного аннулирования или изменения существующего и используемого маршрута. В случае аннулирования маршрута должен быть предоставлен новый маршрут для продолжения движения.

Время обработки запросов маршрутов

3.4.2.8 Если на обработку запроса и передачу информации отвести по 1 с времени, то это означает, что маршрут будет предоставлен пилоту в течение нескольких секунд (включая время ответа диспетчера), что не должно существенно повлиять на операции, при условии что маршрут определен до начала движения.

3.4.2.9 Возможности обработки зависят от количества маршрутов, которые могут быть запрошены в любой момент времени. Предполагается, что процесс запроса маршрута является случайным; следовательно, в течение любого односекундного периода может быть запрошено лишь небольшое число маршрутов. Наибольший спрос возможен в том случае, когда запланировано большое число вылетов с короткими интервалами времени.

3.4.3 Управление

Общие положения

3.4.3.1 В том случае, когда условия видимости позволяют обеспечить безопасный, упорядоченный и ускоренный поток разрешенных движений, функция управления будет, в основном, основываться на стандартных наземных визуальных средствах, включая огни, маркировку и знаки.

3.4.3.2 В тех случаях, когда условия видимости являются достаточными для того, чтобы пилот выполнял руление только визуальное, но при этом исключительное использование только визуальных ориентиров ограничивает ускоренный поток разрешенных движений, для обеспечения функции управления может потребоваться дополнительное оборудование или системы.

3.4.3.3 В тех случаях, когда условия видимости являются недостаточными для того, чтобы пилот выполнял руление только визуальное, аэродром, а также воздушные суда, выполняющие маневрирование на рабочей площадке,

и разрешенные транспортные средства должны быть соответствующим образом оборудованы для выполнения указаний функции управления (если операции в таких условиях видимости разрешены).

3.4.3.4 После назначения маршрута пилоту или водителю транспортного средства требуется соответствующая информация для следования по этому маршруту. Средства управления указывают, в каком месте РД или перрона воздушное судно или транспортное средство может безопасно маневрировать. Для однозначного обозначения маршрутов могут использоваться переключаемые огни осевой линии и/или адресные знаки.

Надежность

3.4.3.5 При спецификации требований к надежности управления следует учитывать следующие параметры:

- а) вероятность срабатывания – вероятность того, что средство управления правильно среагирует на команду; и
- б) вероятность ложного срабатывания – вероятность произвольного срабатывания средства управления.

Зона действия

3.4.3.6 Управление должно, как минимум, обеспечиваться на рабочей площади аэропорта.

3.4.3.7 При определении требования к зоне действий A-SMGCS необходимо учитывать следующие этапы полета:

- а) прибытия:
 - 1) начало выравнивания при посадке и после-посадочного пробега;
 - 2) высокоскоростное руление;
 - 3) завершение послепосадочного пробега, начало руления или, при наличии скоростных выводных РД, завершение высокоскоростного руления и начало руления;
 - 4) завершение руления, начало руления на стоянке;
 - 5) завершение руления на стоянке, начало постановки на стоянку (свободная стоянка становится активной);
 - 6) завершение постановки на стоянку, начало стыковки с телескопическим трапом; и
 - 7) место стоянки становится пассивным;

б) вылеты:

- 1) пассивная стоянка становится активной;
- 2) начало руления на стоянке (стоянка становится свободной);
- 3) завершение руления на стоянке, начало руления;
- 4) завершение руления, начало пробега при взлете; и
- 5) завершение пробега при взлете; и

с) движение на перроне, например буксировка, и техническое обслуживание.

Визуальные средства

3.4.3.8 Действующие положения в отношении визуальных средств и других предоставляемых устройств управления являются достаточными для большинства операций на аэродроме. За возможным исключением условий видимости 4, не должно потребоваться дополнительного оборудования к указанному в Приложении 14.

3.4.3.9 В Приложении 14 содержатся требования к фотометрическим характеристикам визуальных средств управления рулением, включая осевые огни РД, линии огней защиты пересечений ВПП и РД и адресные знаки, которые предназначены для обеспечения работы A-SMGCS.

Синхронизация

3.4.3.10 Воздушное судно или транспортное средство при движении со скоростью 55 км/ч (30 уз) за 2 с покрывает расстояние, равное приблизительно 30 м, что соответствует обычному интервалу между двумя огнями осевой линии на прямолинейных участках. Таким образом, 2 с должны быть максимальным временем инициирования команд "включение/выключение" при управлении движением воздушных судов или транспортных средств с помощью огней осевой линии.

Отказ визуальных средств

3.4.3.11 В случае отказа (кроме полного отключения электроснабжения) автоматической системы управления визуальными средствами A-SMGCS должна быть способной включать все линии огней защиты ВПП в точках доступа на ВПП и выключать все осевые огни РД и огни промежуточных линий "стоп". Следует предусмотреть выбор и переключение визуальных средств управления рулением в ручном режиме.

Параметры осевых огней РД

3.4.3.12 *Блок огней фиксированной протяженности.* Протяженность определяется продольным интервалом между первой и последней линиями огней "стоп" блока. По соображениям безопасности не следует использовать один блок между воздушными судами, хотя это может ограничить пропускную способность РД.

3.4.3.13 *Блок огней переменной протяженности.* Протяженность блока перед воздушным судном может варьироваться в зависимости от дальности видимости от 2 до 6 включенных огней. В зависимости от дальности видимости между пересечением границы зоны, не видимой из кабины экипажа, с осевой линией РД и первым включенным осевым огнем может быть включено до трех огней, с тем чтобы пилот мог адаптироваться при переходе к управлению с помощью переключаемых осевых огней.

3.4.3.14 *Указания визуальных средств.* Огни зеленого цвета перед воздушным судном означают "следовать". Если пилоту дано указание следовать, руководствуясь огнями зеленого цвета, а такие огни не горят, это означает, что пилот или водитель транспортного средства должен остановиться. Огни красного цвета означают "стоп", а огни желтого цвета или проблесковые огни означают "внимание".

Автоматическое управление огнями на основе информации наблюдения

3.4.3.15 Следует предусмотреть возможность создания системы управления, контролируемой автоматически или же, в случае частичной автоматизации, на основе информации функции наблюдения, объединенной с информацией функции маршрутизации. При этом огни РД могут автоматически включаться или выключаться по всему требуемому маршруту. Этот аспект относится к сфере разработки системы и может быть изучен в будущем так же, как и автоматизация других визуальных средств.

Система визуальной стыковки с телескопическим трапом (VDGS)

3.4.3.16 Обычные визуальные маркировочные знаки на местах стоянки и парковки заменяются более сложными системами VDGS. Эти системы предоставляют членам летного экипажа точную информацию о направлении и расстоянии. Некоторые из этих систем могут определять тип воздушного судна. Такие системы VDGS должны быть интегрированы с A-SMGCS.

3.4.4 Контроль

Общие положения

3.4.4.1 При проектировании любой системы контроля следует учитывать требования к безопасности и эффективности. Следует также учитывать характеристики и ограничения руления всех соответствующих воздушных судов и транспортных средств.

3.4.4.2 Функция контроля должна обеспечивать обработку информации о:

- a) отклонениях от назначенных маршрутов;
- b) эксплуатационных изменениях (например, изменение ВПП, маршруты, закрытые по техническим причинам, и временные опасности или препятствия);
- c) приоритетных маршрутах, назначенных водителям аварийных и эксплуатационных транспортных средств; и
- d) различных группах участников, деятельность которых может повлиять на безопасность, включая воздушные суда, разрешенные аэропортовые транспортные средства, другие аэропортовые транспортные средства (без каких-либо средств связи) и транспортные средства-нарушители.

Продольные интервалы

3.4.4.3 Для определения требований к продольным интервалам наземного движения потребуется выполнить значительный объем исследовательской работы. Для того, чтобы рассчитать требуемые продольные интервалы, следует учесть следующие параметры:

- a) расстояние, покрываемое "следующим" воздушным судном в течение *суммарного времени*, необходимого пилоту, диспетчеру и A-SMGCS предпринять ответные действия;
- b) расстояние, необходимое воздушному судну для остановки;
- c) минимальное расстояние, которое необходимо всегда выдерживать между двумя воздушными судами без учета влияния реактивной струи; и
- d) сумму длины воздушного судна и расстояния позади него, которое должно выдерживаться в целях избежания влияния реактивной струи.

Продольный интервал = a) + b) + c) + d) = St.

Примечание. Эти параметры отражены на рис. 3-2.

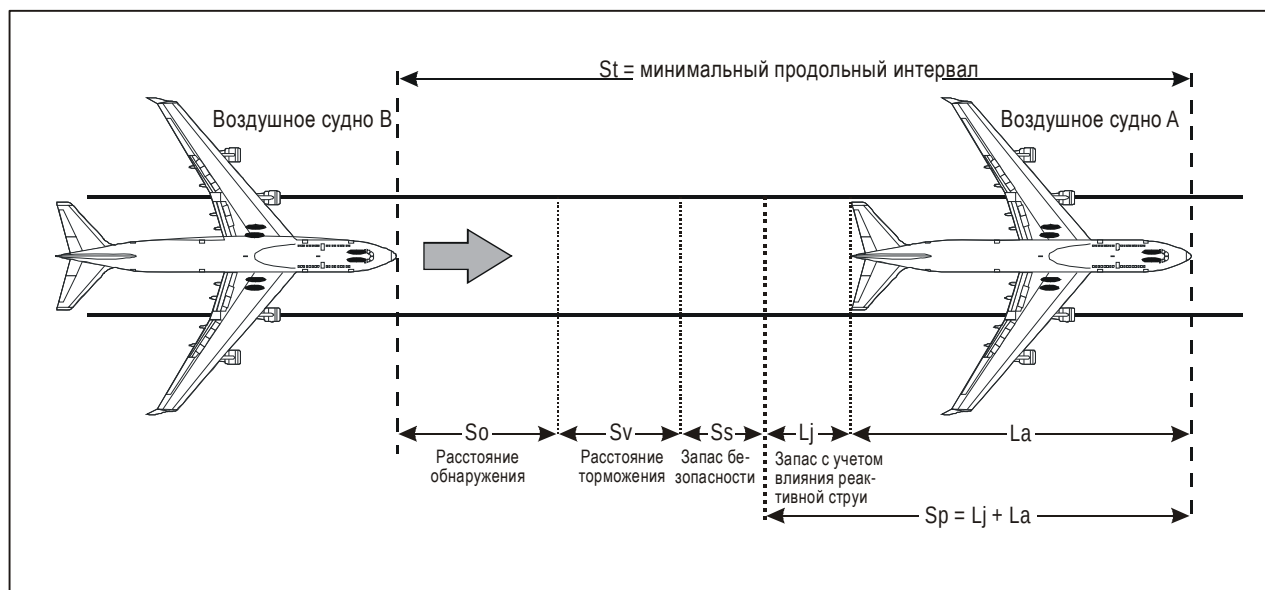


Рис. 3-2. Параметры продольных интервалов

3.4.4.4 При расчете продольных интервалов следует также учитывать и другие следующие параметры:

- V_a – начальная скорость воздушного судна А (км/ч);
- V_b – начальная скорость воздушного судна В (км/ч);
- A_a – скорость торможения воздушного судна А (м/с^2);
- A_b – скорость торможения воздушного судна В (м/с^2);
- P_{ir} – время реакции пилота (с);
- C_{or} – время реакции диспетчера (с);
- S_{yr} – время реакции системы (с); и
- S_{ar} – время реакции по соображениям безопасности (с).

Суммарное время = $e) + f) + g) + h) = T_s$.

Надежность

3.4.4.5 При разработке требований к надежности управления следует учитывать следующие параметры:

- вероятность обнаружения сигнала предупреждения (PDA)* – количество правильных донесений с предупреждениями, выдаваемых А-SMGCS за данный период времени, выражаемое процент-

ным отношением к общему числу тревожных ситуаций, возникающих за тот же период времени; и

- вероятность ложного сигнала предупреждения (PFA)* – количество ложных донесений с предупреждениями, выдаваемых А-SMGCS за данный период времени, выражаемое процентным отношением к общему числу зарегистрированных донесений с предупреждениями за тот же период времени.

3.4.5 Предупреждение о конфликтной ситуации

3.4.5.1 Цель функций контроля, управления и маршрутизации должна заключаться в предотвращении столкновений между воздушными судами, транспортными средствами и другими объектами на площади маневрирования. При этом может также предусматриваться предотвращение конфликтной ситуации.

3.4.5.2 Функция контроля должна обеспечивать обработку информации о:

- отклонениях от назначенных маршрутов;
- эксплуатационных изменениях (например, изменение ВПП, маршруты, закрытые по техническим причинам, и временные опасности или препятствия);
- приоритетных маршрутах, назначенных водителям аварийных и эксплуатационных транспортных средств; и

- d) различных группах участников, деятельность которых может повлиять на безопасность, включая воздушные суда, разрешенные аэропортовые транспортные средства, другие аэропортовые транспортные средства (без каких-либо средств связи) и транспортные средства-нарушители.

3.4.5.3 Функция наблюдения содействует повышению осведомленности об обстановке и позволяет постоянно контролировать и оценивать ее соответствие планируемым операциям.

3.4.5.4 Обнаруженная или спрогнозированная конфликтная ситуация должна разрешаться с учетом ее серьезности. Для разрешения спрогнозированной конфликтной ситуации в процессе планирования требуется достаточное время. Однако фактическая конфликтная ситуация требует немедленных действий, которые могут предприниматься системой или человеком.

3.4.5.5 В условиях видимости, когда может применяться принцип "видим друг друга" без снижения пропускной способности аэродрома, обеспечение системой A-SMGCS продольных интервалов может потребоваться только для обнаружения возможных конфликтных ситуаций.

3.4.5.6 Важным аспектом предупреждения о конфликтной ситуации является проведение различия между обнаруживаемыми и прогнозируемыми конфликтными ситуациями (см. рис. 3-3). Обнаруженная конфликтная ситуация, которая требует предпринятия немедленных действий для предотвращения столкновения, должна иметь приоритет по отношению к спрогнозированной конфликтной ситуации, которая требует принятия срочных мер для недопущения дальнейшего развития представляющей угрозу ситуации. Система предупреждения должна проводить такое различие посредством выдачи пользователям системы предупреждений разного уровня.

3.4.5.7 Следует учитывать специфические для каждого аэродрома параметры и ситуации. Ниже приводится перечень некоторых возможных сценариев предупреждения о конфликтных ситуациях, которые A-SMGCS должна прогнозировать и обнаруживать:

a) конфликтные ситуации на ВПП:

- 1) воздушные суда, прибывающие на закрытую ВПП или находящиеся на ней вылетающие воздушные суда;
- 2) конфликт между прибывающими или вылетающими воздушными судами и другими воздушными судами на ВПП (включая воздушные суда за пределами мест ожидания у ВПП);

- 3) конфликт между прибывающими или вылетающими воздушными судами и воздушными судами, движущимися по одной из сходящихся или пересекающихся ВПП;
- 4) конфликт между прибывающими или вылетающими воздушными судами с воздушными судами, прибывающими на ВПП с противоположного направления;
- 5) конфликт между прибывающими или вылетающими воздушными судами и воздушными судами, пересекающими ВПП;
- 6) конфликт между прибывающими или вылетающими воздушными судами и воздушными судами, осуществляющими руление и приближающимися к ВПП (предполагается пересечение места ожидания у ВПП);
- 7) конфликт между прибывающими воздушными судами, которые покидают ВПП на большой скорости, и воздушными судами, движущимися по одной из сходящихся РД;
- 8) конфликт между прибывающими воздушными судами и воздушными судами, находящимися в чувствительной зоне (если таковая защищена);
- 9) воздушные суда, покидающие ВПП в незапланированных или неразрешенных местах;
- 10) неразрешенные воздушные суда, приближающиеся к ВПП; и
- 11) неопознанные воздушные суда, приближающиеся к ВПП;

b) конфликтные ситуации на РД:

- 1) воздушные суда на закрытой РД;
- 2) воздушные суда, приближающиеся к стоящим воздушным судам;
- 3) воздушные суда, нагоняющие воздушные суда, движущиеся в том же направлении;
- 4) конфликт между воздушными судами, движущимися во встречном направлении;
- 5) конфликт между воздушными судами, приближающимися к пересечениям РД, и другими сближающимися воздушными судами;

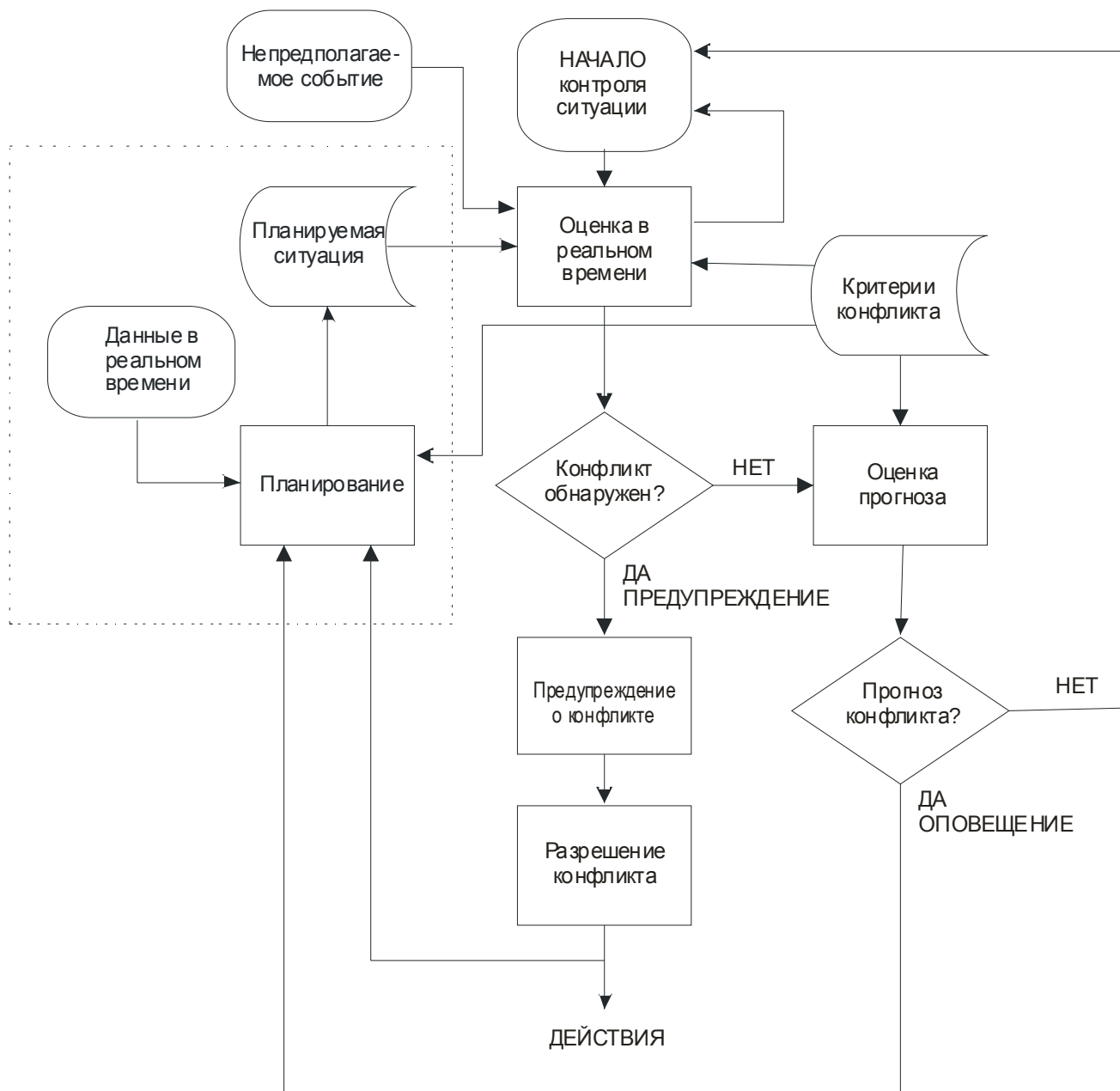


Рис. 3-3. Предупреждение о конфликтной ситуации

- 6) воздушные суда, выполняющие руление с чрезмерной скоростью;
 - 7) воздушные суда, сходящие с РД в незапланированных или неразрешенных местах;
 - 8) неразрешенные воздушные суда на РД;
 - 9) неопознанные воздушные суда на РД; и
 - 10) пересечение линии "стоп"; и
- с) конфликтные ситуации на перроне/местах стоянки/в зонах посадки и высадки пассажиров:
- 1) конфликт между воздушными судами, выполняющими движение, и другими представляющими опасность движущимися объектами;
 - 2) конфликт между воздушными судами, выполняющими движение, и другими представляющими опасность неподвижными объектами;
 - 3) воздушные суда, покидающие перрон/места стоянки/зону посадки и высадки пассажиров в незапланированных или неразрешенных местах; и
 - 4) неопознанное движение на перроне/местах стоянки/в зоне посадки и высадки пассажиров.

Во всех приведенных выше сценариях конфликтных ситуаций, требующих предупреждения, следует также учитывать движение транспортных средств.

3.4.5.8 Предупреждение, связанное с обнаруженной конфликтной ситуацией, должно обеспечиваться в течение достаточного времени и доводиться до сведения соответствующих диспетчеров, пилотов и/или водителей транспортных средств. Должно также обеспечиваться предупреждение, связанное с прогнозируемой конфликтной ситуацией (оповещение).

3.4.5.9 При проектировании системы предупреждения о конфликтных ситуациях следует использовать алгоритмы, которые подчиняются определенному набору специальных правил. Эти правила должны учитывать влияние:

- а) типа движения;
- б) скорости и направления движения (линейное и нелинейное прогнозирование маршрута);
- с) скорости и характеристик торможения;
- д) близости к определенным зонам рабочей площади, где вероятность конфликтной ситуации является высокой (например, в местах ожидания у ВПП и на пересечениях ВПП); и

- е) динамичных сценариев (например, при отклонении от маршрута руления).

3.4.5.10 Усовершенствованные наземные системы наблюдения, которые имеют логическую схему предупреждения о конфликтных ситуациях, должны постоянно анализировать большой объем данных для определения местоположения и прогнозирования движения воздушных судов и транспортных средств. Если системе свойственны определенные ограничения, то она может обрабатывать либо лишь ограниченное количество воздушных судов с приемлемой частотой обновления данных, либо все воздушные суда, но с меньшей частотой обновления данных. Хотя и считается, что надежная система должна обрабатывать все воздушные суда и транспортные средства с приемлемой частотой обновления данных, тем не менее следует установить приоритеты с целью обеспечения эффективного функционирования логической схемы системы. ВПП представляет собой зону максимального риска катастрофического события. Поэтому в первую очередь следует обеспечить обнаружение и прогнозирование конфликтных ситуаций именно в этой зоне. Приоритеты конфликтных ситуаций, требующих выдачи предупреждений, должны быть следующими:

- 1) конфликтные ситуации на ВПП;
- 2) конфликтные ситуации на РД; и
- 3) конфликтные ситуации на перроне/местах стоянки/в зоне посадки и высадки пассажиров.

3.4.5.11 Контролируемая зона должна представлять собой летную полосу или зону защиты используемых средств обеспечения точного захода на посадку и посадки в зависимости от того, какая из этих зон является наиболее критической.

3.4.5.12 За 30 с до достижения воздушным судном зоны приземления, контролируемую зону следует проверить на предмет наличия других целей. При обнаружении цели, отвечающей критериям выдачи предупреждений, система обращает на нее повышенное внимание диспетчера.

3.4.5.13 За 15 с до достижения воздушным судном зоны приземления диспетчеру должно передаваться предупреждение при обнаружении цели в контролируемой зоне. Диспетчер должен иметь возможность подтвердить предупреждение и предпринять необходимые действия.

3.4.5.14 Информация о конфликтной ситуации должна однозначно отображаться на индикаторе наблюдения или другими соответствующими способами. Эта информация должна отображаться постоянно, пока существует конфликтная ситуация. В условиях видимости 4 информация о конфликтной ситуации должна предоставляться соответствующим пилотам, а также диспетчеру. Кроме того, желательно, чтобы эта информация предоставлялась пилотам и в других условиях видимости.

3.4.5.15 Критерии, используемые для определения необходимости выдачи предупреждения, зависят от результатов сопоставления скорости и курса сближения прибывающих воздушных судов с целью на земле и расчета момента времени наибольшего сближения. Важно свести к минимуму количество ложных или мешающих предупреждений, особенно в условиях хорошей видимости. Если за вылетающим воздушным судном близко следует прибывающее воздушное судно на ту же ВПП, предупреждение не должно выдаваться, если вылетающее воздушное судно следует с относительно высокой скоростью и расстояние между двумя воздушными судами увеличивается.

3.4.5.16 При вылетах, когда в контролируемой зоне одновременно обнаруживаются две или несколько целей, должно выдаваться предупреждение для напоминания диспетчерам, что ВПП занята несколькими воздушными судами или транспортными средствами. Предупреждение должно сохранять свою силу до тех пор, пока на ВПП не окажется только одна цель или когда одно воздушное судно не достигнет предопределенной скорости и можно предположить, что оно взлетает. В этом случае должна контролироваться зона перед вылетающим воздушным судном, и любая обнаруженная цель должна генерировать предупреждение.

3.4.5.17 Контролю подлежат РД и перроны, при этом предупреждение выдается диспетчеру, пилоту и/или водителю транспортного средства в следующих потенциальных конфликтных ситуациях:

- a) потеря разделительного интервала между законцовками крыльев при маневрировании;
- b) конфликты, связанные со сближением на встречных курсах;
- c) вторжение (несанкционированные выезды на РД или перрон или несоблюдение указания ожидать или уступить дорогу); и
- d) конфликты, связанные с маршрутами (т. е. когда два или несколько заданных маршрутов обуславливают риск столкновения).

3.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.5.1 Общий показатель риска

3.5.1.1 С введением новых процедур и повышением скоростей движения в любых условиях A-SMGCS должна поддерживать и, по мере возможности, повышать уровень безопасности операций на аэродроме.

3.5.1.2 В документе Doc 9476 указано, что риск авиационного происшествия с человеческими жертвами не должен превышать вероятность одного происшествия на 10^7 операций. При рассмотрении характеристик A-SMGCS следует использовать этот же показатель общего уровня безопасности.

3.5.1.3 Это значение представляет собой показатель безопасности полетов или целевой уровень безопасности полетов (TLS) для всего полета, включая взлет, набор высоты, полет на крейсерском эшелоне, заход на посадку, посадку и руление. Этот показатель применяется к сочетанию различных систем, процедур и средств, используемых на аэродроме, включая аспекты эксплуатации воздушных судов. TLS для операций на поверхности аэродрома, включая фактор использования A-SMGCS, был определен на основе анализа данных об авиационных происшествиях, полученных из источников в Европе и Соединенных Штатах Америки. Краткая информация об этом анализе приведена в добавлении D.

3.5.1.4 В различных зонах на аэродроме могут применяться или допускаться разные требования к безопасности. Следовательно, к A-SMGCS на разных аэродромах может предъявляться индивидуальный набор требований к безопасности. Однако уровень безопасности, обеспечиваемый A-SMGCS в сочетании с другими системами и процедурами на аэродроме или в рамках системы ОрВД, должен отвечать общему показателю TLS.

3.5.1.5 Уровень безопасности на аэродроме должен постоянно измеряться и контролироваться. Любые случаи, приводящие к фактическому или предполагаемому снижению уровня безопасности ниже целевого уровня, должны расследоваться и, при необходимости, должны предприниматься корректирующие действия для повышения уровня безопасности или предотвращения его снижения.

3.5.2 Типы воздушных судов

A-SMGCS должна обслуживать воздушные суда всех типов, которые оснащены оборудованием для выполнения полетов во всепогодных условиях. В принципе, к ним относятся все коммерческие воздушные суда, а также большинство воздушных судов авиации общего назначения и военной транспортной авиации.

3.5.3 Транспортные средства

3.5.3.1 Количество транспортных средств, которым разрешено находиться на площади маневрирования, должно быть сведено к минимуму. В условиях очень низкой видимости их количество должно быть ограничено до уровня, необходимого для обеспечения полетов.

3.5.3.2 Как правило, должны применяться следующие принципы:

- а) доступ на все участки площади маневрирования должен строго контролироваться и разрешаться только:
 - 1) аварийно-спасательным транспортным средствам; и
 - 2) транспортным средствам ОВД или аэродромным эксплуатационным транспортным средствам (например, для проведения инспекции ВПП);
- б) к дополнительным транспортным средствам, которым может потребоваться доступ на ВПП или РД, относятся:
 - 1) транспортные средства для обслуживания или очистки ВПП;
 - 2) снегоуборочные транспортные средства; и
 - 3) буксировщики воздушных судов;
- в) насколько это практически возможно, транспортные средства, которым разрешено находиться на площади маневрирования, должны быть оснащены оборудованием, отвечающим соответствующим требованиям А-SMGCS, и должны подвергаться таким же процедурам контроля, как и воздушные суда; и
- г) на перронах в дополнение к указанным выше транспортным средствам для обслуживания воздушных судов доступ также требуется большому количеству других транспортных средств, движение которых будет, как правило, строго разделяться. Ограниченному числу обслуживающих транспортных средств и/или буксировщиков, требуется доступ в зоны перрона, которые также используются воздушными судами, и поэтому эти транспортные средства должны быть оборудованы А-SMGCS для работы в условиях ограниченной видимости. Подавляющее число обслуживающих транспортных средств может в основном располагаться в пределах установленных площадок каждого перрона непосредственно вблизи к парковке воздушного судна, которое они обслуживают, не препятствуя при этом доступу на эту парковку. В условиях ограниченной видимости движение транспортных средств, как указывалось выше, должно строго контролироваться соответствующим полномочным органом контроля.

3.5.4 Скорости и направление движения

3.5.4.1 В условиях хорошей видимости воздушные суда сходят с ВПП со скоростью приблизительно до

90 км/ч (50 уз) и выполняют руление со скоростью приблизительно до 55 км/ч (30 уз) на прямолинейных участках РД; они снижают скорость приблизительно до 20 км/ч (10 уз) на криволинейных участках и на сложных РД. Вертолеты могут выполнять руление в воздухе на более высоких скоростях.

3.5.4.2 В условиях ограниченной видимости, возможно, целесообразнее использовать меньшие скорости; однако, если необходимо сохранить обычный уровень пропускной способности ВПП и это не приводит к перегруженности РД воздушными судами, важно поддерживать скорость движения, обычно используемую в условиях хорошей видимости. Следует избегать частых остановок и страгиваний. Важно, чтобы воздушные суда могли следовать друг за другом с неизменным интервалом и с постоянной скоростью. Еще важнее ввести в А-SMGCS данные о времени руления, с тем чтобы обеспечить воздушным судам возможность достигать места ожидания у ВПП в надлежащее время и, таким образом, соблюдать установленное для них время вылета.

3.5.4.3 Для А-SMGCS может потребоваться информация о движении, которое осуществляется не на земле и/или за пределами границ аэродрома. Следовательно, необходимо определить требования к высоте, на которой осуществляется такое движение. Кроме того, информация о высоте будет иметь важное значение для определения влияния турбулентности в следе, вихревой струи ротора и других аналогичных видов опасности.

3.5.4.4 При необходимости А-SMGCS должна обслуживать операции вертолетов, которые могут использовать маршруты прибытия, вылета и руления, отличные от установленных для воздушных судов с неподвижным крылом.

3.5.5 Чувствительность

Проектировщик А-SMGCS должен учитывать следующие факторы:

- а) электромагнитные помехи от других систем на аэродроме; и
- б) специфические требования и ограничения аэродрома. К ним могут относиться:
 - 1) район, охватываемый А-SMGCS, а также количество и расположение ВПП, РД, перронов и т. д.;
 - 2) месторасположение аэродромного диспетчерского пункта, радиус обзора с этого пункта или любого другого пункта, с которого полностью или частично будет обеспечиваться аэродромное диспетчерское обслуживание;

- 3) месторасположение строений или других препятствий;
- 4) месторасположение внешних или удаленных компонентов A-SMGCS, включая их готовность и ремонтпригодность; и
- 5) влияние метеорологических условий на характеристики A-SMGCS.

3.5.6 Система отсчета

3.5.6.1 Принятие системы WGS-84 может потребовать значительных усилий для обеспечения охвата каждого аэродрома и его средств. Использование усовершенствованных методов навигации или управления потребует применения универсального и надлежащего стандарта, особенно при использовании автономных бортовых систем.

3.5.6.2 На аэродроме должны быть предусмотрены следующие точки:

- a) контрольная точка аэродрома (КТА);
- b) топографические точки; и
- c) топографические точки.

3.5.6.3 Система A-SMGCS должна использовать КТА в координатах WGS-84 в качестве точки отсчета в сетке координат $x-y$, в которой ось x ориентирована с востока на запад, а ось y – с севера на юг. Для расчетов в системе A-SMGCS любая другая точка аэродрома будет привязана к КТА в метрах с использованием сетки координат $x-y-z$.

3.5.6.4 Для корреляции соответствующих точек аэродрома с КТА все расчеты будут осуществляться на основе координат WGS-84 различных точек, определенных в соответствии с *Руководством по всемирной геодезической системе – 1984 (WGS-84)* (Doc 9674).

3.5.6.5 Для отображения рельефа будет использоваться численное выражение топографических точек и элементов рельефа в пределах аэродрома и его окрестностях.

3.5.6.6 На карте с координатами и высотными отметками топографических точек должны быть указаны в частности следующие географических пункты:

- a) пороги ВПП;
- b) границы ВПП;
- c) места ожидания;
- d) линии "стоп";

- e) сходы с ВПП;
- f) пересечения РД;
- g) границы пересечений;
- h) границы блоков переключаемых огней осевой линии;
- i) места парковки; и
- j) углы строений.

Каждый пункт должен иметь индивидуальный опознавательный индекс.

3.5.6.7 Система топографического отображения должна давать трехмерную форму объекта. Она должна иметь перечень соответствующих топографических точек и их индивидуальных опознавательных индексов.

Требования к съемке топографических точек

3.5.6.8 На рис. 3-4 показаны топографические точки порогов ВПП. Для целей съемки за топографическую точку порога ВПП берется центральная точка в начале участка ВПП, используемого для посадки. В том случае, если край ВПП имеет неправильную форму или примыкает к РД, следует выбрать соответствующую теоретическую линию, которая наилучшим образом определяет вероятный край ВПП. При смещении порога ВПП за топографическую точку принимается центр маркировочного знака порога ВПП.

3.5.6.9 Расстояние от точки, подлежащей съемке в качестве порога ВПП, до конца участка с искусственным покрытием на ближайшем конце ВПП должно определяться с точностью до 10 см.

3.5.6.10 При смещении порога ВПП за топографическую точку границы ВПП следует брать центральную точку ВПП в конце участка с искусственным покрытием.

3.5.6.11 Подлежащая съемке топографическая точка места ожидания должна располагаться на пересечении маркировки места ожидания и осевой линии РД (см. рис. 3-5). Следует проводить съемку всех различных мест ожидания, используемых в разных условиях видимости.

3.5.6.12 Следует провести съемку топографической точки на линии "стоп" в месте пересечения линии "стоп" и осевой линии РД.

3.5.6.13 Следует провести съемку топографической точки схода с ВПП в месте пересечения осевой линии ВПП и продолжения осевой линии ближайшего прямого участка РД (см. рис. 3-5).

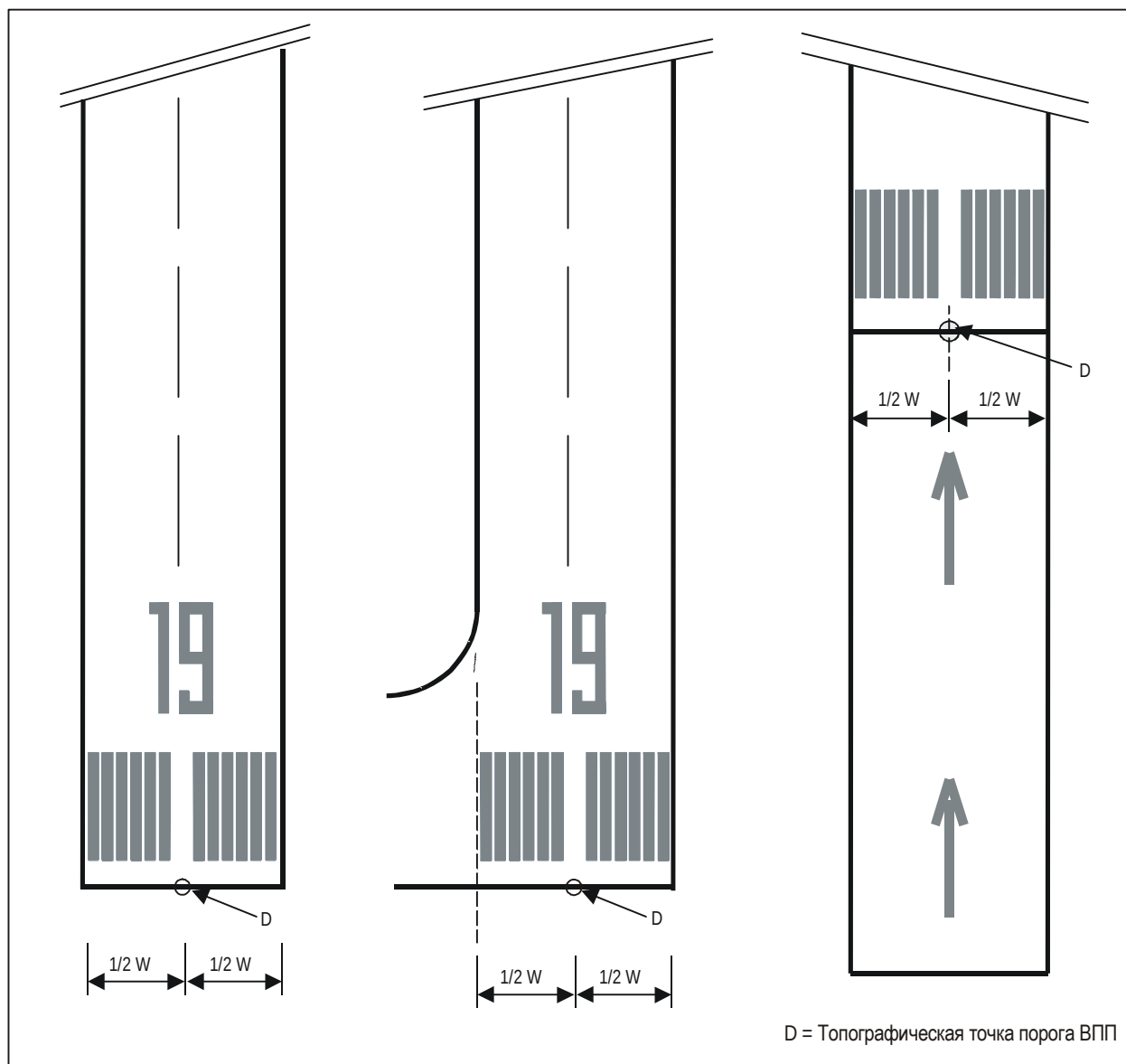


Рис. 3-4. Топографические точки – пороги ВПП

3.5.6.14 Пересечения РД должны задаваться точкой пересечения осевых линий РД или продолжения осевой линии ближайшего прямого участка РД (см. рис. 3-5 и 3-6).

3.5.6.15 Граница пересечения должна определяться точкой пересечения осевой линии РД и индикации пересечения. При наличии осевых огней эта точка должна располагаться в начале блоков переключаемых осевых огней пересечения (см. рис. 3-5 и 3-6).

3.5.6.16 Съёмка топографических точек блоков осевых огней должна осуществляться по осевой линии в центре между двумя последовательными осевыми огнями, которые принадлежат разным блокам (см. рис.3-7).

3.5.6.17 Следует произвести съёмку следующих точек на местах парковки:

- точка, где осевая линия РД пересекает границу стоянки; и
- точка на оси стоянки, в которой, как предполагается, будет находиться переднее колесо или кресло пилота при остановке воздушного судна. Если имеется несколько точек, то следует провести съёмку точки, наиболее удаленной от точки, указанной в подпункте а).

3.5.6.18 Для целей A-SMGCS в таблице 3-1 указана точность координат WGS-84 для различных точек аэродрома.

3.5.6.19 Топологическая картина должна представлять собой логическое отображение схемы аэродрома, используемое пилотами и диспетчерами (см. рис. 3-8).

3.5.6.20 Сеть линий, каждая из которых должна соединять две топографические точки, должна отображать ВПП, РД и РД на перроне. Этим линиям следует присвоить названия "звенья" или "переходы" (TL), а их концам – "узлы" или "стыки" (TN).

3.5.6.21 ВПП, РД и перроны должны быть разделены на блоки или участки и пересечения (В) в соответствии с возможностями блоков переключаемых осевых огней. Они должны опознаваться по индексу, используемому аэродромом для блоков осевых огней.

3.5.7 Точка отсчета

3.5.7.1 При применении A-SMGCS на воздушных судах и транспортных средствах должна использоваться общая точка отсчета. Может использоваться любая из следующих точек:

- средняя точка продольной оси воздушного судна или транспортного средства; или
- уровень расположения глаз пилота или водителя транспортного средства; или
- носовое колесо воздушного судна или переднее колесо транспортного средства; или
- носовая часть воздушного судна.

3.5.7.2 Для целей предоставления точной информации о местоположении, векторе и идентификации желательна для всех систем установить единую точку отсчета.

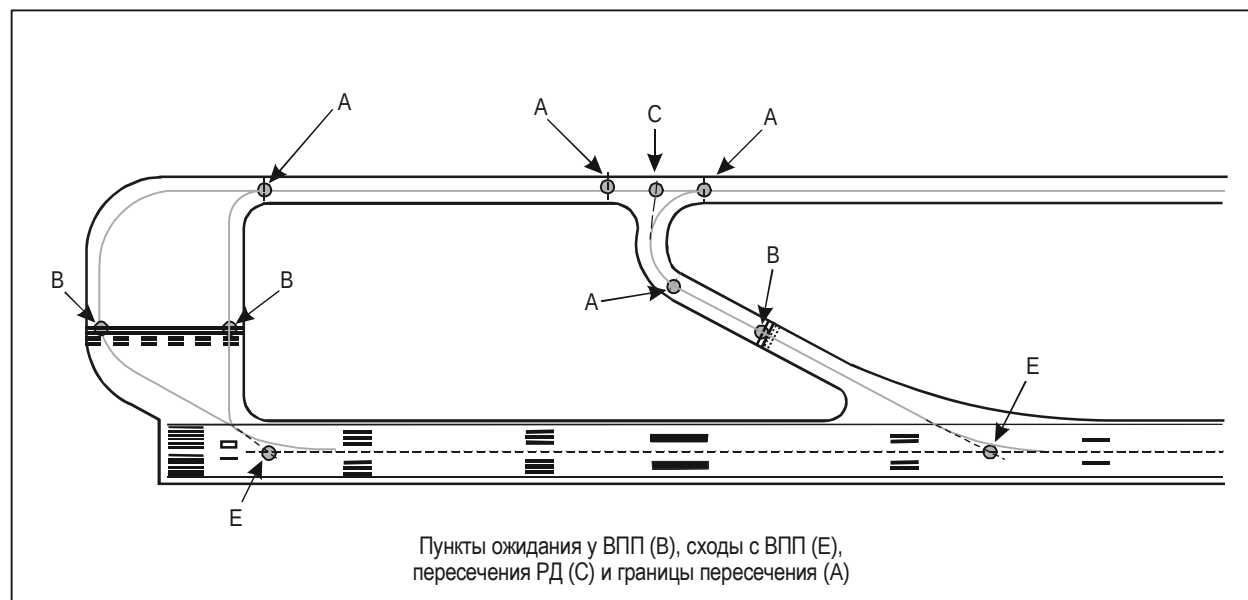


Рис. 3-5. Топографические точки – места ожидания, сходы с ВПП и пересечения РД

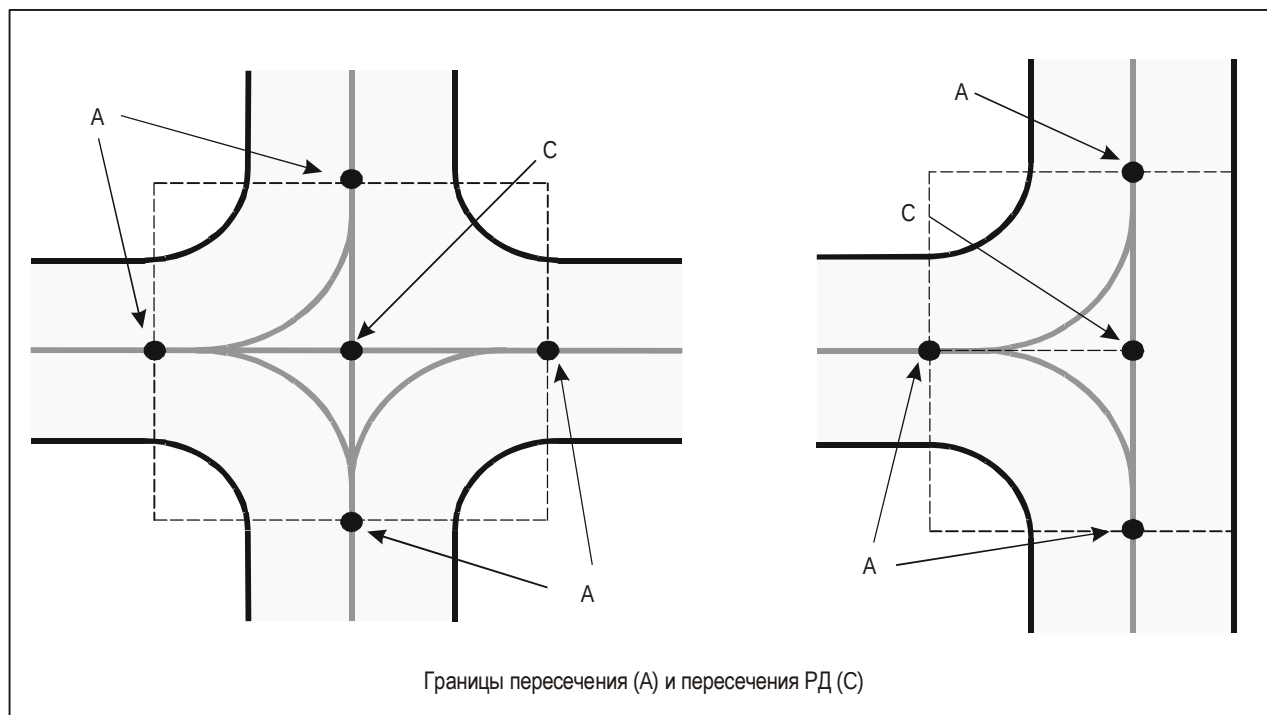


Рис. 3-6. Топографические точки – пересечения РД

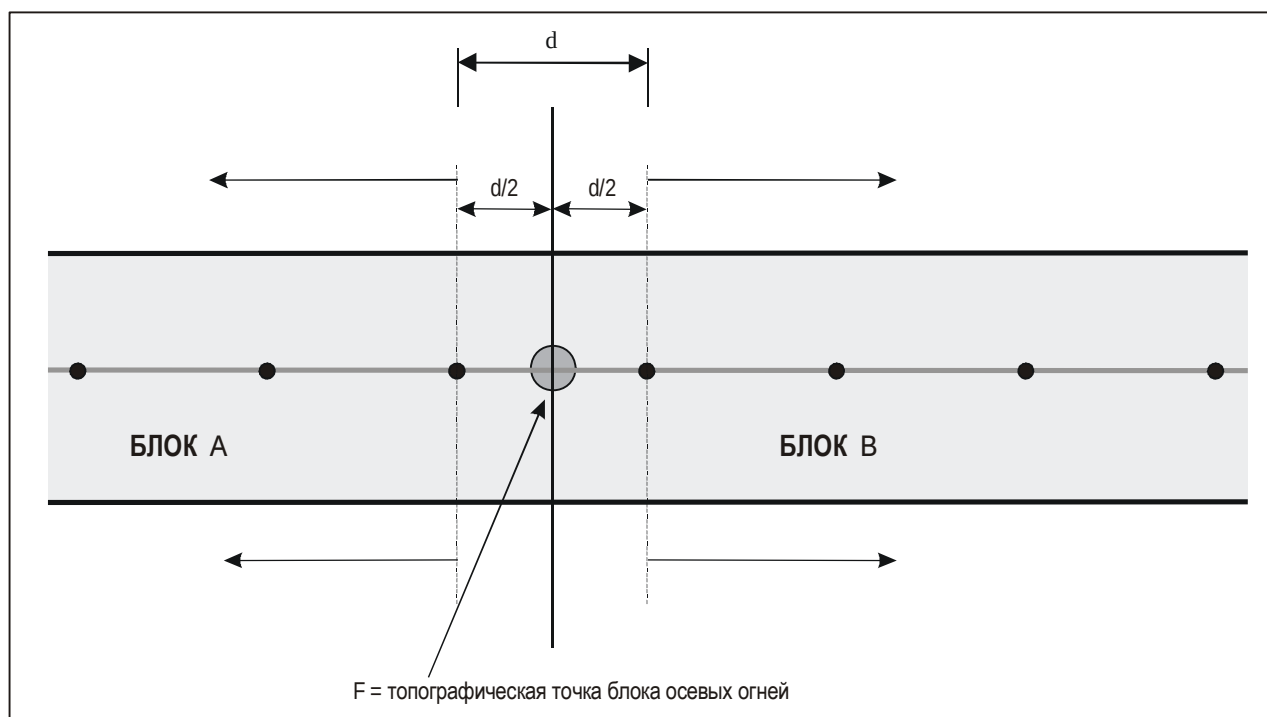


Рис. 3-7. Топографические точки – блоки РД

3.5.8 Планирование

3.5.8.1 Для эффективной и гибкой эксплуатации любого аэродрома крайне важно, чтобы планирующие элементы могли тактически корректироваться с учетом изменяющихся условий.

3.5.8.2 Операции на аэродроме зависят от многих факторов, которые следует учитывать при планировании. К этим факторам относятся погодные условия, которые могут потребовать коррекции интенсивности движения или направлений посадки и взлета. Кроме того, неисправное оборудование и закрытые участки поверхности движения могут потребовать использования особых процедур и маршрутов. Продолжительность закрытия участков рабочей площади для технического обслуживания или уборки снега может превысить ожидаемое время.

3.5.8.3 Деятельность по планированию будет включать в себя прогнозирование пропускной способности аэродрома, распределение пунктов входа/выхода и составления планов наземного движения вылетающих и прибывающих воздушных судов. При планировании наземного движения будут рассчитываться различные возможные маршруты для каждого воздушного судна и транспортного средства с учетом спрогнозированной пропускной способности, распределения пунктов входа/выхода/временных интервалов, минимального времени руления и задержек. Эти планы будут корректироваться, постепенно сокращая временные рамки до уровня предтактического планирования (как правило, с упреждением до 20 мин). С этого момента автоматизированная функция маршрутизации или же аэродромный диспетчер, в случае отсутствия автоматизированной функции маршрутизации, обязаны будут назначить соответствующий маршрут для каждого воздушного судна и транспортного средства. Данный маршрут будет выбираться из числа предложенных на стадии тактического планирования, если такая функция обеспечивается, или из числа заранее опре-

деленных маршрутов, или же, если ни один из них не отвечает фактическим потребностям в данных условиях наземного движения, требуемый маршрут будет рассчитываться самой системой. Назначенный маршрут будет зависеть исключительно от условий движения на земле, которые существуют на момент выдачи маршрута.

3.5.9 Регистрация данных

Для точного восстановления картины операций движения на аэродроме, включая вводимую операторами информацию, все данные должны регистрироваться в ряде мест в рамках A-SMGCS, в том числе и на борту воздушного судна. Желательно предусмотреть возможности доступа к любым зарегистрированным данным и их воспроизведения, не требуя при этом специальных программных/аппаратных средств и знаний.

3.5.10 Отказы системы

3.5.10.1 Система A-SMGCS должна обеспечиваться достаточным резервированием, быть устойчивой к отказам либо способной смягчать последствия отказа таким образом, чтобы не нарушался порядок выполнения операций, а в случае сбоев, это отрицательно не сказывалось бы на требуемом уровне безопасности. Это относится к отказам аппаратных и программных средств, которые приводят к нарушению или потере функции A-SMGCS. Процедура резервирования должна учитывать любые известные потенциальные отказы.

3.5.10.2 Следует учитывать вероятность непредсказуемого и катастрофического отказа. На случай такого отказа следует предусмотреть процедуры, позволяющие исключить зависимость от системы (которой может быть вся система A-SMGCS).

Таблица 3-1. Требования к точности для точек отсчета

<i>Точка на аэродроме</i>	<i>Точность</i>
Пороги ВПП	1 м
Границы ВПП	1 м
Места ожидания	0,5 м
Линии "стоп"	0,5 м
Сходы с ВПП	0,5 м
Пересечения РД	0,5 м
Границы пересечения	0,5 м
Границы блоков переключаемых осевых огней	2,5 м
Места парковки	0,5 м

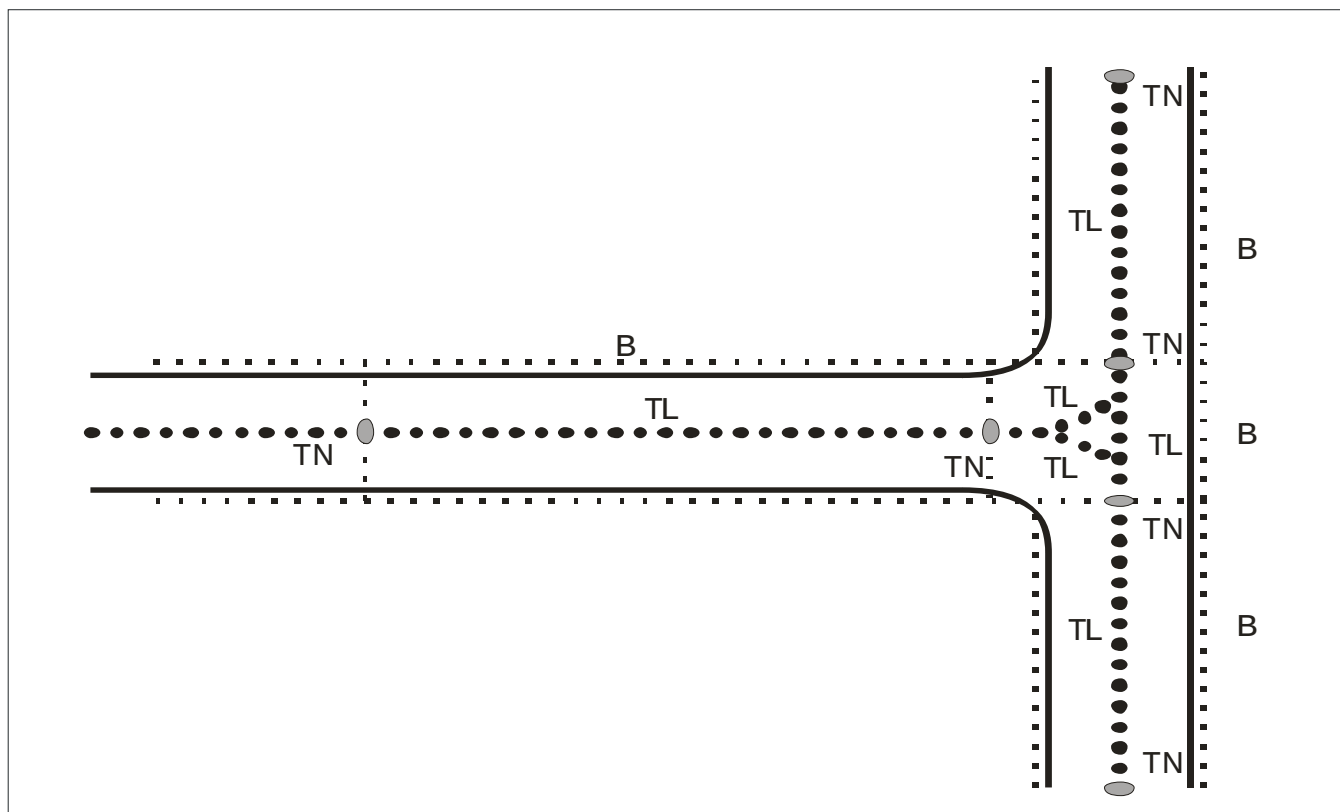


Рис. 3-8. Топологические точки

3.5.11 Запуск и повторный запуск

При включении любой части A-SMGCS оборудование должно провести внутреннюю проверку системы, включая проверку точности любых данных, и затем быть способным предоставлять оперативное обслуживание с минимальным вмешательством со стороны пользователя.

3.5.12 Аспекты, связанные с аэродромами

3.5.12.1 Размещение оборудования A-SMGCS на аэродроме не должно отличаться от размещения существующей системы SMGCS. Многие требования к SMGCS изложены в томе I Приложения 14.

3.5.12.2 A-SMGCS должна быть спроектирована по мере возможности таким образом, чтобы изменения на аэродроме не требовали существенной реконфигурации A-SMGCS или ее компонентов. Следует предусмотреть возможности расширения системы для повышения эффективности обслуживания, а также установку дополнительных средств.

3.5.12.3 Следует учесть влияние A-SMGCS на операции на аэродроме в следующих областях:

- использование рабочей площади в любых предлагаемых эксплуатационных условиях;
- защита (если обеспечивается) критических и чувствительных зон системы посадки по приборам (ILS);
- процедуры УВД (особенно в условиях ограниченной видимости);
- операции противопожарных и аварийно-спасательных транспортных средств (особенно в условиях ограниченной видимости);
- операции других наземных транспортных средств;
- уже существующие светосигнальные средства, маркировка и знаки; и
- уже существующие конструкции и их освещение.

3.5.13 Аспекты, связанные с УВД

Автоматизация УВД

3.5.13.1 Лишь небольшое число аэродромов имеет идеальную схему; со временем большинство аэродромов

расширяется и модернизируется, и поэтому они имеют разную и сложную структуру. При проектировании лишь немногих аэродромов была предусмотрена возможность обеспечения автоматических операций. Ситуация усложняется с внедрением новых более крупных воздушных судов, что в результате ограничивает возможности использования некоторыми воздушными судами определенных РД и обуславливает острую необходимость в обеспечении гибкости.

3.5.13.2 С внедрением A-SMGCS на аэродроме служба УВД будет нести ответственность за организацию и полную эксплуатацию системы; однако ответственность за определенные функции будет делегирована автоматизированным элементам системы.

3.5.13.3 Может потребоваться разное распределение функций среди управляющего персонала и оно может варьироваться в зависимости от возможного изменения в процедурах, связанного с автоматизацией. Распределение функций и/или обязанностей может быть разным в зависимости от условий видимости, уровня автоматизации и уровня внедрения A-SMGCS. Осуществление части или всего процесса принятия решения по некоторым функциям может быть возложено на саму систему.

3.5.13.4 Автоматизация должна внедряться в модульной форме, при этом каждый элемент должен быть независимым (быть способным работать в условиях, когда другие элементы становятся неработоспособными). Следует предусмотреть интерфейсы, позволяющие диспетчерам взять на себя выполнение функций вышедших из строя элементов. Эти интерфейсы должны также позволять персоналу корректировать функционирование автоматизированных элементов в условиях нормальной работы, когда несвойственные системе функции или незапланированные события требуют внесения корректировок. Например, это может случиться, когда отказ оборудования или погодные условия требуют корректировки элемента автоматического планирования для снижения частоты вылетов.

3.5.13.5 Концепции НМИ и автоматизации требуют тщательно сбалансированного подхода при проектировании системы. Хотя и признается, что необходимо избегать большого количества индикаторов и устройств введения данных, тем не менее в системе должно быть предусмотрено достаточное дублирование для обеспечения резервного обслуживания. Одна из главных задач при проектировании системы будет заключаться в поиске оптимального баланса оборудования на рабочем месте диспетчера.

3.5.13.6 Следует предусмотреть средства обучения в целях обеспечения того, чтобы персонал умел работать с оборудованием и был полностью подготовлен на случай, когда после отказа ему потребуется взять на себя функции, выполнявшиеся автоматически. Такая подготовка не должна ограничиваться начальными этапами внедрения и она

должна проводиться на постоянной основе для поддержания уровня квалификации персонала.

Функциональные требования УВД

3.5.13.7 Для целей наблюдения диспетчер должен иметь дисплей индикации воздушной обстановки в районе ответственности органа УВД, отображающий местоположение и опознавательные индексы воздушных судов и транспортных средств, находящихся под контролем данного органа. Должны также отображаться несанкционированные цели, вторгающиеся в район ответственности, особенно выезжающие на действующие летные полосы.

3.5.13.8 При необходимости система должна обеспечивать возможность органу УВД осуществлять ручной ввод данных для выбора альтернативных маршрутов с учетом конкретных эксплуатационных потребностей. Методы передачи указаний о маршрутах в ручном режиме должны быть простыми, с тем чтобы не отвлекать внимание от выполнения других основных задач.

3.5.13.9 Органы УВД должны иметь возможность следить за автоматически передаваемыми указаниями по маршрутизации, а также иметь возможность вмешиваться в этот процесс и передавать указания относительно других маршрутов.

3.5.13.10 По мере возможности все контролирующие органы должны иметь возможность управлять движением воздушных судов и транспортных средств на рабочей площади от их текущего местонахождения до намеченного пункта назначения, включая наведение до любого промежуточного пункта, который может потребоваться. Речевая связь и впредь останется основным методом обеспечения управления.

3.5.13.11 A-SMGCS должна обеспечивать дополнительные возможности контроля и резервирования для того, чтобы органы УВД могли постоянно контролировать ситуацию, которая может выйти за рамки первоначально ожидавшихся стандартных операций.

УВД и интерфейс "человек – машина" (НМИ)

3.5.13.12 Фактический поток движения не ограничивается лишь следованием от места стоянки до ВПП и в обратном направлении. Система должна быть максимально гибкой, поскольку воздушные суда могут оказаться не в состоянии выполнить вылет в установленном порядке, например, когда изменяются погодные условия и они становятся хуже эксплуатационного минимума, устанавливаемого некоторыми эксплуатантами. Технические отказы могут потребовать от воздушных судов вернуться на стоянку в любое время при приближении вплотную к точ-

ке начала разбега при взлете, включая пробег. Эффективная интеграция человека в систему может помочь обеспечить такую гибкость.

3.5.13.13 Если операторы должны вносить существенный вклад в работу A-SMGCS, даже выполняя только контролирующие функции и выступая в качестве резерва в случае отказа системы, то они должны участвовать в исполнительных функциях системы. При выполнении контролирующих задач человек может оказаться не в состоянии взять на себя функции системы, если он не был задействован в их осуществлении.

3.5.13.14 Ошибка человека является основной причиной отказа существующих систем. Автоматизацию следует использовать таким образом, чтобы создать обстановку, которая позволит персоналу максимально проявлять гибкость и иметь способность справляться с неожиданными ситуациями, сводя при этом к минимуму возможность ошибки.

3.5.14 Аспекты, связанные с пилотами

3.5.14.1 Безопасность воздушных судов должна обеспечиваться постоянно. Поэтому пилоту каждого воздушного судна следует предоставлять адекватную информацию для обеспечения безопасного руления воздушного судна в любых эксплуатационных условиях, зная при этом, что система будет предотвращать столкновения с другими воздушными судами или транспортными средствами.

3.5.14.2 Следует принимать специальные позитивные меры для предотвращения несанкционированного выезда на ВПП воздушных судов или транспортных средств в любых условиях видимости.

3.5.14.3 Система должна обеспечивать пропускную способность для воздушных судов и основных транспортных средств на рабочей площади, соответствующую пропускной способности ВПП. Она также должна позволять заранее определять скорости руления, которые следует выдерживать для обеспечения своевременного прибытия на места стоянки и в места ожидания у ВПП.

3.5.14.4 Для достижения вышеизложенного пилоту должно в любых эксплуатационных условиях предоставляться следующее:

- a) в любое время информация о местоположении воздушного судна и направлении движения;
- b) непрерывное управление и контроль в процессе:
 - 1) после посадочного пробега;
 - 2) руления к месту стоянки и от места стоянки до места ожидания у ВПП;

3) занятия установленного места при взлете; и

4) разбега при взлете;

- c) индикация маршрута следования, включая изменения направления движения и указания остановок;
- d) управление в зонах парковки, стыковки с телескопическими трапами и ожидания;
- e) индикация разделительного расстояния от следующего впереди воздушного судна, включая коррективы скорости;
- f) индикация разделительного расстояния от других воздушных судов, транспортных средств и препятствий в условиях видимости 4;
- g) индикация требуемой очередности;
- h) информация для предотвращения воздействия реактивной струи или вихревой струи винта/ротора;
- i) идентификация зон, которые следует обходить;
- j) информация о предотвращении столкновения с другими воздушными судами, транспортными средствами или известными препятствиями;
- k) информация об отказах системы, влияющих на безопасность;
- l) расположение действующих ВПП;
- m) предупреждение о несанкционированном выезде на ВПП и РД; и
- n) протяженность критических и чувствительных зон.

Примечание. Большинство приведенных выше требований может быть выполнено с помощью наземных визуальных средств.

3.5.14.5 Любое технологическое решение, рассчитанное на достижение информированности об обстановке, должно быть полностью совместимо с разработками бортового оборудования и других технических средств, например, усовершенствованных систем визуализации, которые рассчитаны для использования в других режимах производства всепогодных полетов.

3.5.14.6 Эксплуатационные процедуры A-SMGCS должны быть стандартными, с незначительными отклонениями, на всех аэродромах, где выполняются всепогодные полеты.

3.5.14.7 После приземления на ВПП пилотам требуется точное управление для оказания им помощи в

торможении, определения и локализации скоростной выводящей РД и затем следования по однозначному маршруту на РД до назначенной стоянки. Покидающим стоянку воздушным судам, опять же, требуется управление для следования по однозначному маршруту к заданному месту ожидания у назначенной ВПП, а также управление для выхода на осевую линию ВПП.

3.5.14.8 Управление в местах ожидания и на перроне должно быть достаточным, чтобы воздушные суда могли маневрировать в такой же непосредственной близости друг от друга, как и в условиях неограниченной видимости. Управление на РД должно быть достаточным, чтобы воздушные суда следовали по осевой линии РД. Следует предусмотреть позитивные меры для предотвращения ошибочной маршрутизации и, особенно, для предотвращения несанкционированного выезда (вторжения) на действующую ВПП. Существующие системы огней осевой линии зеленого цвета высокой интенсивности, как правило, являются достаточными для всех условий минимальной видимости. Целесообразно и полезно, чтобы системы могли переключаться для указания назначенного маршрута и использовали линии "стоп" для управления представляющим опасность движением воздушных судов, следующих по сходящимся маршрутам. Использование дополнительных линий "стоп" с определенными интервалами вдоль назначенного маршрута для предотвращения того, чтобы одно воздушное судно не нагнало другое воздушное судно, по всей видимости, ограничит пропускную способность, а применяемые в результате этого процедуры остановок/страгивания оказываются неэкономичными.

3.5.14.9 Дополнительные или альтернативные технические решения для обеспечения более точного управления могут оказаться приемлемыми с точки зрения эксплуатации, если они экономически оправданы и не дают пилотам значительно различающиеся визуальные картины на разных аэродромах.

3.5.14.10 Систему возможно потребуются дополнить оборудованием, устанавливаемым на воздушных судах или транспортных средствах, для работы в условиях видимости 4.

3.5.14.11 Пилотам требуются однозначные и прямые бесконфликтные маршруты между ВПП и местами стоянки. Ответственность за выбор этих маршрутов будет нести контролирующий орган. Для обеспечения достаточной пропускной способности возможно необходимо внедрить маршруты с односторонним движением до ВПП и в обратном направлении. При использовании линии передачи данных она должна удовлетворять требования пилотов в отношении приема и отображения данных о маршрутах, обстановке, а также информации, касающейся обнаружения и разрешения конфликтных ситуаций.

3.5.14.12 Обнаружение и разрешение конфликтных ситуаций будут являться, в основном, функцией системы.

Пилоты соответствующих воздушных судов и/или водители транспортных средств должны быть информированы о всех таких конфликтных ситуациях. Следующие ситуации могут потребовать предпринятия действий:

- a) впереди действующая ВПП;
- b) впереди или сбоку движущееся по пересекающему маршруту или неподвижное судно/транспортное средство;
- c) следующее впереди или отклоняющееся, медленно движущееся воздушное судно/транспортное средство;
- d) воздушные суда/транспортные средства на сходящихся маршрутах; и
- e) сближение на встречных курсах.

3.5.14.13 На аэродроме с высокой плотностью движения могут одновременно возникнуть несколько конфликтных ситуаций. В этом случае один диспетчер не сможет их разрешить. Система должна обнаружить и выдать информацию об обстановке и решении либо контролирующему органу, либо пилоту в форме таких команд, как:

- a) остановиться или снизить скорость;
- b) ожидать до визуального обнаружения;
- c) изменить маршрут и двигаться через...;
- d) ожидать до разрешения ситуации; и
- e) уходить на второй круг.

3.5.14.14 Для поддержания пропускной способности контролирующий полномочный орган может намерено установить маршруты движения воздушных судов и транспортных средств в непосредственной близости друг от друга. В условиях ограниченной видимости только визуальное обнаружение может оказаться недостаточным. В этих случаях система должна обеспечивать достаточное разделительное расстояние между соответствующими воздушными судами/транспортными средствами. Для этого пилоту требуется:

- a) информация об относительном местоположении приближающихся воздушных судов, транспортных средств или препятствий;
- b) указание контролирующего органа о необходимых действиях; и
- c) адекватное управление движением для выдерживания требуемого разделительного расстояния от воздушных судов или транспортных средств, находящихся в непосредственной близости.

3.5.14.15 В условиях очень низкой видимости для предприятия таких действий может потребоваться дополнительное оборудование на воздушных судах, с тем чтобы они могли выполнить следующие маневры:

- a) следовать за находящимся впереди воздушным судном по РД на заранее определенном расстоянии; и
- b) обойти другое воздушное судно или транспортное средство при сближении.

3.5.15 Аспекты, связанные с водителями транспортных средств

3.5.15.1 Водитель транспортного средства, находящегося на рабочей площадке, за исключением пассивных и свободных стоянок и контролируемых пересечений маршрута движения с РД, должен обеспечиваться средствами радиотелефонной связи и соответствующей информацией с тем, чтобы он мог управлять своим транспортным средством в любых эксплуатационных условиях, зная при этом, что система предотвратит столкновение с воздушными судами и другими транспортными средствами.

3.5.15.2 Следует предусмотреть специальные позитивные меры для предотвращения вторжения транспортных средств на действующую ВПП в любых условиях видимости.

3.5.15.3 Следует предусмотреть специальные позитивные меры для предотвращения вторжения неразрешенных транспортных средств на рабочую площадку.

3.5.15.4 Система должна обеспечивать управление и контроль за движением аварийно-спасательных и противопожарных транспортных средств, с тем чтобы они могли достичь любой точки на рабочей площадке за требуемое время развертывания. Система должна также обслуживать оперативные транспортные средства, выполняющие важные функции на рабочей площадке, например, проверка поверхности, борьба с птицами, противообледенительная обработка и уборка снега.

3.5.15.5 Санкционированные транспортные средства, которым разрешено находиться только на маршрутах движения на перроне (включая регулируемые и нерегулируемые перекрестки), а также на пассивных и свободных стоянках, не подлежат контролю системой A-SMGCS.

3.5.15.6 Водители всех транспортных средств должны быть оснащены средствами информирования о близости к рабочей площадке. Кроме того, водитель каждого контролируемого транспортного средства должен быть оснащен средствами информирования о:

- a) местоположении и направлении движения транспортного средства на рабочей площадке;

- b) назначенном маршруте следования, в особенности когда этот маршрут включает РД и/или ВПП;
- c) относительной близости любого, возможно представляющего опасность, объекта на рабочей площадке;
- d) местонахождении любой действующей ВПП;
- e) протяженности свободного от препятствий и спланированного участка ВПП и летной полосы; и
- f) протяженности критических и чувствительных зон навигационных средств.

3.5.15.7 В большинстве случаев информация об обстановке может обеспечиваться стандартными светосигнальными системами, маркировкой и знаками.

3.5.15.8 Все водители транспортных средств, которым необходимо находиться на рабочей площадке, должны пройти официальную подготовку и сертификацию, с целью подтверждения их права на управление транспортными средствами или оборудованием тех типов, которые они будут использовать. Такая подготовка должна включать изучение всех правил и процедур, применяемых на аэродроме, и ознакомление со всеми аспектами A-SMGCS, которые применимы к водителям транспортных средств, включая использование, при необходимости, радиотелефонной связи.

3.5.15.9 Всем водителям транспортных средств, которым необходимо находиться на рабочей площадке, должны пройти обследование с целью убедиться, что они удовлетворяют необходимым медицинским требованиям, включая слух и цветовое зрение.

3.5.16 Аспекты, связанные с организацией деятельности на перроне/администрацией аэропорта

3.5.16.1 На аэродромах, использующих A-SMGCS, все транспортные средства, которым необходимо находиться на рабочей площадке, должны быть оснащены оборудованием, позволяющим использовать систему. Однако такое оборудование не нужно и экономически не оправдано для тех транспортных средств, которые обслуживают воздушные суда только на стоянке, поскольку их движение осуществляется только на стоянке после парковки воздушного судна.

3.5.16.2 Рабочая площадка включает "активную стоянку", но исключает "пассивную стоянку". Вакантная стоянка определяется как "свободная стоянка" и не включается в рабочую площадку. Таким образом, стоянки имеют следующий статус:

- a) активная стоянка – стоянка, которая занята неподвижным воздушным судном с работающими двигателями или на которой воздушное судно осуществляет движение, или к которой приближается воздушное судно. В том случае, если воздушное судно буксируется на стоянку, она также считается активной. В том случае, если стоянка является активной, все транспортные средства должны находиться вне этой стоянки или в назначенных зонах на стоянке;
- b) пассивная стоянка – стоянка, которая занята неподвижным воздушным судном с неработающими двигателями. В это время транспортные средства, не находящиеся под индивидуальным контролем, могут покинуть назначенные маршруты движения и зоны парковки и осуществлять движение вблизи воздушного судна для его обслуживания; и
- c) свободная стоянка – вакантная стоянка, к которой не приближается воздушное судно. Эта стоянка предназначена для прибывающих воздушных судов; а пока движение транспортных средств на этой стоянке не ограничивается.

3.5.16.3 Осуществлять контроль за всем движением на рабочей площади нецелесообразно. На перроне A-SMGCS используется только в тех зонах, где осуществляющие маневрирование воздушные суда могут вступить в конфликт друг с другом или с транспортными средствами. В этой связи непреложным требованием является ограничение движения транспортных средств на перроне назначенными зонами и маршрутами. Кроме того, необходимо исключить доступ обслуживающих транспортных средств на активную стоянку. Границы зон, которые должны быть свободными, когда стоянка является активной, могут обозначаться нанесенными краской линиями. По мере развития технологий могут появиться другие методы защиты активной стоянки. Важно, чтобы любое новое техническое решение было гибким для обеспечения функционирования A-SMGCS во время выполнения воздушными судами движения и, кроме того, обеспечивало доступ обслуживающих транспортных средств на стоянку после парковки воздушного судна.

3.5.16.4 Полномочия на изменение статуса каждой стоянки в соответствии с осуществляемой на ней деятельностью, как правило, будут возлагаться на соответствующий контролирующий полномочный орган. Для указания статуса каждой стоянки возможно потребуются использовать световые сигналы особого цвета.

3.5.16.5 На аэродромах, где движение воздушных судов и транспортных средств разрешается в условиях очень низкой видимости (RVR <75 м), к обычным нанесенным краской демаркационным линиям вблизи стоянок могут потребоваться дополнительные стационарные (переключаемые) светосигнальные средства для обеспе-

чения разделения движения воздушных судов и транспортных средств.

3.5.16.6 В том случае, если условия видимости позволяют применять принцип "видим друг друга", возможно нет необходимости строго придерживаться правила объявления и обновления статуса каждой стоянки. Однако по крайней мере на тех аэродромах, где данная процедура применяется в условиях ограниченной видимости, возможно практически целесообразно применять эту процедуру в любых условиях видимости.

3.5.16.7 Установленные для перрона функции A-SMGCS должны быть совместимы с функциями, предназначенными для всех других зон, для обеспечения безопасного и упорядоченного движения воздушных судов и транспортных средств с перрона в другие зоны.

3.5.17 Автоматизация

3.5.17.1 Использование автоматизации является одним из основных отличий A-SMGCS от SMGCS. SMGCS будет совершенствоваться с целью включения элементов функций A-SMGCS, таких как контроль, управление и назначение маршрутов. Создание автоматизированной системы обеспечит более безопасные и эффективные эксплуатационные условия, но в то же время усложнит взаимодействие человека с системой.

3.5.17.2 Любая автоматизация должна пройти тщательную апробацию для обеспечения соблюдения эксплуатационных требований. В процессе апробации должны учитываться все условия окружающей среды и технических отказов, в том числе возможность перехода на контроль в ручном режиме.

3.5.18 Интерфейс "человек – машина" (HMI)

3.5.18.1 Несмотря на то, что в выпускаемых ИКАО сборниках материалов "Человеческий фактор" специально не рассматривается A-SMGCS, этот материал применим на различных этапах разработки, внедрения, организации, подготовки и т. д. современных технологий.

3.5.18.2 По крайней мере в ближайшем будущем пилоты должны будут по-прежнему управлять движением своих воздушных судов в процессе обычного руления без использования внешних средств управления и контроля. Таким образом, элементы A-SMGCS, связанные с управлением и контролем, должны быть оптимизированы для использования пилотами. Кроме того, в равной мере важно учитывать влияние человеческого фактора для обеспечения максимальной адаптации человека в рамках A-SMGCS.

3.5.18.3 Основным ограничением и основополагающим принципом проектирования является способность

пилотов, водителей транспортных средств и операторов системы интерпретировать информацию элементов управления и контроля A-SMGCS и выполнять свои соответствующие обязанности.

3.5.18.4 Действия летного экипажа представляют собой последовательность визуальных, звуковых и тактильных операций. Следует стремиться к сбалансированности этих действий для исключения перегрузки в какой-либо одной области. Выше уже говорилось о необходимости сохранения управления воздушным судном за экипажем. Трудность навигации в условиях ограниченной видимости обусловит высокую рабочую нагрузку на участке визуального ориентирования и потребует высокой степени концентрации внимания. Следует стремиться к тому, чтобы ни один из этих факторов не ограничивал возможности экипажа выполнять свои обязанности.

3.5.18.5 Упомянутые в п. 3.5.18.4 факторы в равной мере применимы к задачам персонала, управляющего системой. Несмотря на то, что визуальное наблюдение ограничивается в условиях низкой видимости, это не исключает необходимость выполнения данной задачи. Предполагается, что A-SMGCS будет использоваться не только в условиях ограниченной видимости, но и в любых погодных условиях для обеспечения максимальной пропускной способности аэродрома. При переходе от управления в обычных визуальных условиях на управление в условиях ограниченной видимости, или наоборот, возможны ситуации, когда визуальное наблюдение возможно и необходимо, как часть выполняемой операции.

3.5.18.6 Органы УВД должны всегда иметь возможность осуществлять наблюдение за деятельностью на аэродроме. Речевая связь и аудиокomанды дают возможность оператору выполнять и другие задачи, включая наблюдение, в то время как клавиатура и информационные индикаторы требуют более высокого уровня визуального внимания и тактильных действий. Усовершенствованная технология потребует использования таких интерфейсов, однако их применение должно быть сбалансированным, с тем чтобы не отвлекать внимания от выполнения других важных задач.

3.5.18.7 Рекомендуется, чтобы пользователи и операторы систем с самого начала участвовали в проектировании соответствующих элементов системы, с тем чтобы можно было оптимизировать с учетом их мнения эксплуатационные функции. Это является крайне важным фактором обеспечения действенности и эффективности системы.

3.5.19 Интерфейсы

3.5.19.1 Эксплуатация аэродрома является составной частью всей системы ОрВД. Пропускная способность аэродрома должна соответствовать возможностям системы

окружающего воздушного пространства обрабатывать существующий объем воздушного движения. Следует обеспечить упорядоченный обмен информацией между системами A-SMGCS и ОрВД.

3.5.19.2 Существуют три основных пользователя A-SMGCS: диспетчеры, пилоты и водители транспортных средств. Каждому из них необходимо иметь возможность взаимодействовать с системой. Кроме того, данная система нуждается во взаимодействии с другими системами.

3.5.19.3 Интерфейс системы с пилотами и водителями транспортных средств должен, в принципе, основываться на визуальных средствах и радиотелефонной связи с возможностью в будущем использовать бортовые дисплеи и линии передачи данных "воздух – земля".

3.5.19.4 A-SMGCS требуется от других систем, как минимум, следующая информация:

- a) назначенная ВПП;
- b) очередность прибытий/вылетов;
- c) тип воздушных судов;
- d) идентификация воздушных судов;
- e) расчетное время прибытия (ETA) и расчетное время вылета (ETD);
- f) назначенная стоянка (если установлена другой системой);
- g) метеорологические данные;
- h) аварийные ситуации;
- i) приоритеты;
- j) установленные временные интервалы; и
- k) ограничения инфраструктуры (например, техническое обслуживание и противообледенительная обработка воздушных судов).

3.5.19.5 A-SMGCS должна передавать другим системам, как минимум, следующую информацию:

- a) фактическое время прибытия/вылета;
- b) данные, позволяющие контролировать фактическую пропускную способность аэродрома;
- c) аэродромные оборудование, службы и применяемые процедуры;
- d) состояние наземных аэронавигационных огней;
- e) аварийные ситуации при наземном движении;
- f) реальное время выделения стоянки;

- g) рассчитанное ранее время прибытия на стоянку;
- h) ситуации прерванного взлета.

3.5.19.6 Следует изучить необходимость автоматической регистрации всех данных радиосвязи, влияющих на производство операций.

3.6 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

3.6.1 Точность

3.6.1.1 Термин "точность" обычно означает степень соответствия истинных местоположения и скорости, оцененным местоположению и скорости.

3.6.1.2 Требования к точности A-SMGCS зависят от ряда факторов, включая:

- a) категорию аэродрома;
- b) функциональную сложность конструкции A-SMGCS; и
- c) уровень зависимости от автоматизации.

3.6.1.3 Истинное значение точности A-SMGCS должно определяться посредством проведения оценки безопасности для конкретного аэродрома.

3.6.2 Целостность

3.6.2.1 "Целостность" определяет доверие, с которым можно относиться к правильности информации, предоставляемой A-SMGCS. Целостность предусматривает способность A-SMGCS выдавать пользователям своевременные и обоснованные предупреждения в тех случаях, когда A-SMGCS не должна использоваться.

3.6.2.2 В случае любого отказа должно выдаваться соответствующее предупреждение, включая информацию о значимости отказа с эксплуатационной точки зрения.

3.6.2.3 Оценка безопасности должна проводиться на уровне целостности и непосредственно увязана с TLS. К другим требованиям целостности относятся следующие:

- a) определение риска нарушения целостности – следует установить вероятность не обнаружения отказа, события или случая в течение определенного интервала времени;
- b) выявление ошибки – следует осуществить процесс обнаружения ошибки, который позволит сохранить требуемый уровень целостности;

- c) классификация ошибок – каждая обнаруженная ошибка должна быть проанализирована и в установленное время следует предпринять корректирующие действия, или использовать метод обработки ошибок;
- d) обработка ошибок – следует определить число действий или попыток, допустимое в течение определенного периода времени, для завершения свободных от ошибок функции, транзакции или процесса до объявления отказа;
- e) целостность и проверка данных – все данные A-SMGCS должны постоянно проверяться на предмет подтверждения их целостности. К ним относятся данные, которые имеют установленный срок действия и содержатся в базе данных; и
- f) информационные ошибки – следует не допускать распространения представляющей опасность или дезориентирующей информации.

3.6.2.4 Доступ к A-SMGCS и возможности выполнять определенные функции (например, изменение конфигурации системы) должен иметь только санкционированный персонал. Поставщики обслуживания должны обеспечить, чтобы уровень целостности A-SMGCS учитывал опасность незаконного, случайного или других видов несанкционированного доступа. Следует предусмотреть процедуры выявления несанкционированного доступа и определения последствий подобных действий.

3.6.3 Готовность

3.6.3.1 В случае отказа системы, который имеет долгосрочные последствия для готовности A-SMGCS, следует предпринять соответствующие действия (например, выпуск NOTAM) для уведомления всех пользователей о состоянии системы.

3.6.3.2 A-SMGCS является составной частью всей системы операций на аэродроме и существенной частью системы ОрВД. Таким образом, требуемый уровень готовности должен соответствовать или быть выше, чем уровень готовности других составных элементов в системе аэродрома или ОрВД.

3.6.3.3 При проведении важных работ по техническому обслуживанию, они не должны одновременно влиять на готовность всех функций A-SMGCS. Уровень надежности и ремонтпригодности должен быть максимальным, с тем чтобы A-SMGCS с пониженными возможностями по-прежнему могла обеспечивать безопасное и эффективное обслуживание.

3.6.3.4 В том случае, если A-SMGCS спроектирована с одним или несколькими функциональными элементами в

зависимости от бортового оборудования, она должна иметь способность безопасно обрабатывать воздушные суда при наличии вышедшего из строя оборудования.

3.6.3.5 Эксплуатационные потребности отдельного аэродрома должны учитывать следующее:

- a) погодные условия, в которых могут выполняться взлеты и посадки;
- b) необходимость усовершенствованных возможностей наблюдения, маршрутизации, управления или контроля, которые не могут обеспечиваться обычной SMGCS;
- c) все аспекты безопасности в любых погодных условиях;
- d) взаимозависимость функций; и
- e) взаимозависимость функций на аэродроме назначения и запасном аэродроме.

3.6.4 Непрерывность обслуживания

3.6.4.1 "Непрерывность обслуживания" представляет собой способность A-SMGCS выполнять без незапланированного перерыва предписанную функцию в процессе намеченной операции.

3.6.4.2 Согласно характеристикам системы и требованиям к безопасности A-SMGCS должна быть спроектирована таким образом, чтобы вероятность преры-

вания выполнения критической функции или обслуживания не превышала приемлемого предела.

3.6.5 Надежность

3.6.5.1 Между требуемой целостностью A-SMGCS и надежностью системы существует очень тесная связь. Для того, чтобы обеспечить высоконадежную систему с высоким уровнем целостности иногда необходимо дублировать или даже утраивать компоненты, что приводит к увеличению расходов и сложности системы. Кроме того, обычно существует определенная точка срабатывания механизма "веерных" отказов, которая становится точкой полного отказа системы, что может представлять серьезную опасность для ее надежности. Как правило, компромисс достигается с учетом критичности компонента и его функционального назначения.

3.6.5.2 Рассмотрению подлежат следующие важные аспекты надежности:

- a) важность компонента системы с точки зрения его функционального назначения;
- b) каким образом обнаруживается отказ;
- c) обнаруживаются все критические отказы;
- d) каковы последствия отказа для функционирования системы;
- e) каким образом отказ локализуется или устраняется; и
- f) каким образом пользователь уведомляется об отказе.

Глава 4

ТРЕБОВАНИЯ К ХАРАКТЕРИСТИКАМ

4.1 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1.1. Общие положения

4.1.1.1 До внедрения A-SMGCS следует продемонстрировать требования к характеристикам и функциям системы с целью убедиться в том, что удовлетворяются технические спецификации или требования.

Безопасность

4.1.1.2 Целевой уровень безопасности (TLS) A-SMGCS должен составлять 1×10^{-8} столкновений на операцию воздушных судов на земле.

4.1.1.3 Функциональный риск оценивается следующим образом:

- a) управление: 3×10^{-9} на операцию;
- b) наблюдение: 3×10^{-9} на операцию;
- c) управление: 3×10^{-9} на операцию; и
- d) маршрутизация: 1×10^{-9} на операцию.

Зона действия

4.1.1.4 A-SMGCS должна охватывать как минимум рабочую площадь аэродрома, а также воздушные суда, выполняющие заход на посадку на каждую ВПП на таком расстоянии, на котором можно было бы интегрировать прибывающие воздушные суда в операции A-SMGCS.

Пропускная способность

4.1.1.5 A-SMGCS должна быть способной обрабатывать в любое время все воздушные суда и транспортные средства, находящиеся на рабочей площади.

4.1.1.6 Определение максимального числа воздушных судов на площади маневрирования должно основываться на предполагаемом пиковом движении на аэродроме. Пропускная способность A-SMGCS должна

быть достаточной в расчете на повышенную пропускную способность и должна регулярно пересматриваться, с тем чтобы убедиться в ее достаточности.

Скорости

4.1.1.7 A-SMGCS должна быть рассчитана на все скорости движения воздушных судов и транспортных средств, которые будут с достаточной точностью использоваться в пределах зоны действия.

4.1.1.8 A-SMGCS должна быть рассчитана на следующие скорости, определяемые с точностью ± 2 км/ч (1 уз):

- a) 0–93 км/ч (50 уз) для воздушных судов на прямолинейных участках РД;
- b) 0–36 км/ч (20 уз) для воздушных судов на криволинейных участках РД;
- c) 0–150 км/ч (80 уз) для воздушных судов на сходах с ВПП;
- d) 0–460 км/ч (250 уз) для воздушных судов на конечном участке захода на посадку, при уходе на второй круг и на ВПП;
- e) 0–150 км/ч (80 уз) для транспортных средств на рабочей площади; и
- f) 0–20 км/ч (10 уз) для воздушных судов и транспортных средств на стоянках и полосах руления на стоянке.

4.1.1.9 В отношении всех воздушных судов и транспортных средств, движущихся со скоростями в указанных выше диапазонах, A-SMGCS должна быть способной выполнять функции наблюдения и управления в согласии с функциями контроля и маршрутизации, но не во вред им. Это, в частности, применимо к переключаемым визуальным средствам и функциям человека.

4.1.1.10 A-SMGCS должна определять направление движения в виде магнитного курса каждого участвующего воздушного судна и транспортного средства с точностью до $\pm 1^\circ$.

4.2 ТРЕБОВАНИЯ К НАБЛЮДЕНИЮ

Примечание. Предполагается, что для удовлетворения требований к наблюдению потребуются датчики наблюдения нескольких типов.

4.2.1 Функция наблюдения должна обеспечивать обнаружение воздушных судов, транспортных средств и препятствий. Следует применять методы сведения к минимуму отрицательного влияния отражений сигналов и затенения.

4.2.2 На воздушных судах и транспортных средствах должна быть установлена точка отсчета, позволяющая A-SMGCS определять их местонахождение. Хотя это требование применяется к функции наблюдения, эта точка также широко используется функциями контроля и управления.

4.2.3 Фактическое местоположение воздушного судна, транспортного средства или препятствия на поверхности должно определяться в пределах площади радиусом 7,5 м. Если A-SMGCS также обслуживает воздушный трафик, то высота воздушного судна в воздухе должна определяться с точностью до ± 10 м.

4.2.4 Данные о местоположении и идентификации воздушных судов и транспортных средств должны обновляться с частотой минимум раз в секунду.

4.2.5 Время задержки и проверки данных наблюдения о местоположении воздушных судов и транспортных средств не должно превышать 1 с. Время задержки и проверки данных идентификации воздушных судов и транспортных средств не должно превышать 3 с.

4.3 ТРЕБОВАНИЯ К МАРШРУТИЗАЦИИ

4.3.1 При проектировании функции маршрутизации следует руководствоваться требованиями, перечисленными в таблице 4-1.

4.3.2 Время на обработку первоначального маршрута не должно превышать 10 с. Повторная обработка с целью учета тактических изменений после начала движения воз-

душного судна или транспортного средства не должна занимать более 1 с.

4.3.3 При обработке оптимальных маршрутов протяженность участков руления должна рассчитываться с разрешением менее 10 м, а синхронизация – с разрешением менее 1 с.

4.4 ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ

4.4.1 Общее время реакции от начала управления до проверки правильности предоставленного маршрута или информации не должно превышать 2 с.

4.4.2 Время переключения на ручное управление должно составлять максимум 0,5 с.

4.5 ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ

4.5.1 Вероятность обнаружения предупреждения (PDA) должна превышать 99,9%. Вероятность ложного предупреждения (PFA) должна быть меньше 10^3 .

4.5.2 Время реакции любой функции контроля должно составлять менее 0,5 с.

4.5.3 Продольные интервалы (см. рис. 3-2) должны основываться на следующих типичных числовых значениях:

- a) $V_a = 55$ км/ч (30 уз);
- b) $V_b = 55$ км/ч (30 уз);
- c) $A_a = 1-2$ м/с² (в зависимости от веса воздушного судна, коэффициента сцепления и т. д.);
- d) $A_b = 1-2$ м/с² (в зависимости от веса воздушного судна, коэффициента сцепления и т. д.);
- e) $P_{ir} = 1$ с;
- f) $C_{or} = 1$ с;

Таблица 4-1. Требования к максимальной частоте отказов функции маршрутизации

Условие видимости	Требование (отказы/ч)
1	1,5E-03
2	1,5E-04
3	3,0E-06
4	1,5E-06

g) $S_{yr} = 2$ с; и

h) $S_{ar} = 1$ с.

4.5.4 На основе расчетов с использованием выше-приведенных данных можно прийти к выводу о том, что:

а) расчетная скорость руления 55 км/ч (30 уз) является практически приемлемой;

б) продольный интервал (St) приблизительно в 200 м между воздушными судами, выполняющими руление друг за другом, потребует обеспечения минимумов, указанных ниже; и

с) при остановке воздушного судна система может обеспечить минимальное расстояние ($S_s + L_j$) приблизительно в 60–15 м, при этом меньшее значение применимо к местам ожидания.

Глава 5

ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ

5.1 ВВЕДЕНИЕ

В нижеследующих пунктах описываются некоторые этапы, которые могут быть пройдены до и во время проектирования и внедрения A-SMGCS, в частности связанные с гарантией того, что A-SMGCS будет отвечать требованиям аэродрома и обеспечит разрешение проблем безопасности и/или пропускной способности на этом аэродроме.

5.2 ОЦЕНКА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

5.2.1 Общие положения

5.2.1.1 Следует убедиться, что система всегда будет иметь достаточную пропускную способность для удовлетворения потребностей аэродромного движения при сохранении заранее определенного предела пропускной способности, т. е. для обеспечения надлежащего соотношения пропускной способности и спроса (CDB).

5.2.1.2 CDB должен также использоваться для предупреждения всех заинтересованных сторон в том случае, когда спрос становится меньше, чем пропускная способность, с тем чтобы можно было принять меры для экономии ресурсов.

5.2.2 Регулирование пропускной способности

Следует учитывать следующие различные категории пропускной способности:

- а) теоретическая пропускная способность – пропускная способность, которая рассчитывается с учетом существующих средств (схемы аэродромов, системы и т. д.) и включает:
 - 1) пропускную способность перрона – максимальное количество воздушных судов (с указанием типов), которые могут быть запаркованы;
 - 2) пропускная способность РД – максимальное количество воздушных судов, которые могут одновременно находиться на РД;

- 3) пропускная способность ВПП – максимальное количество движений на ВПП в час; и
- 4) пропускная способность на этапе захода на посадку – максимальное количество передач управления между аэродромным диспетчером и диспетчером подхода.

Пропускная способность каждой из вышеупомянутых категорий должна определяться с использованием расчетных и эксплуатационных значений и должна привязываться к заранее определенным единицам времени.

- б) уменьшенная пропускная способность – пропускная способность аэродрома, которая определяется исходя из теоретической пропускной способности, которая уменьшается вследствие ограничений средств (отказы, техническое обслуживание, погодные условия, местные правила и т. д.). Следует рассчитать различные значения с учетом следующего:

- 1) в долгосрочном плане – деятельность, связанная с прибытиями и вылетами, данные о которых содержатся в сохраняемых планах полета;
- 2) в краткосрочном плане – деятельность, связанная с воздушными судами на маршруте, прибывающими воздушными судами или воздушными судами, готовыми к вылету; и
- 3) в реальном времени – деятельность, связанная с фактическим движением воздушных судов на аэродроме и в его окрестностях.

5.2.3 Регулирование спроса

5.2.3.1 Что касается пропускной способности, то спрос должен распределяться между различными зонами аэродрома (перрон, РД и ВПП) с учетом прибывающих, вылетающих и запаркованных воздушных судов.

5.2.3.2 Для получения различных показателей спроса на весь период прогнозирования система должна учитывать не только планы полетов и запросы летных экипажей или авиакомпаний, но кроме того, временные ограничения, а также необычные пики движения и не

ожидаемые прибытия воздушных судов вследствие ограничений на других аэродромах.

5.2.4 Механизмы установления баланса между спросом и пропускной способностью

5.2.4.1 Проблемы будут возникать всякий раз, когда пропускная способность будет практически соответствовать спросу.

5.2.4.2 Значение заранее определенного предела, которое будет отражать неопределенности в оценках спроса и пропускной способности, должно быть введено в систему на этапе внедрения. Оно может быть изменено позже с учетом накопленного опыта.

5.2.4.3 Время, необходимое для решения ожидаемых проблем, является ключевым фактором в определении подлежащих предпринятию действий. В предварительных прогнозах может быть предусмотрен широкий диапазон вариантов для применения.

5.2.4.4 В зависимости от временных рамок, т. е. от месяцев до фактической ситуации, могут быть приняты различные действия для изменения либо спроса, либо пропускной способности. Ниже перечислены некоторые возможные действия:

- a) в долгосрочном плане:
 - 1) увеличить пропускную способность критического (ограниченного) ресурса; и/или
 - 2) сократить спрос на данный ресурс посредством изменения сохраняемых планов полета (только после подтверждения отсутствия другого решения);
- b) в краткосрочном плане:
 - 1) изменить планы полетов воздушных судов по маршруту, прибывающих воздушных судов или вылетающих воздушных судов; и/или
 - 2) направить прибывающие воздушные суда на другие аэродромы (только после подтверждения отсутствия другого решения); и
- c) в реальном времени:
 - 1) перераспределить временные интервалы для вылетающих воздушных судов.

5.3 ОЦЕНКА ЗАТРАТ/ВЫГОД

5.3.1 Общие положения

5.3.1.1 Использование анализа затрат/выгод помогает органам, принимающим решения, определить наилучший

вариант разработки системы и развертывания оборудования и служб, обеспечивающих функционирование A-SMGCS. Несмотря на то, что сложность аэродромного наземного движения увеличивается по мере ухудшения видимости, получению выгод могут способствовать другие факторы, непосредственно не связанные с видимостью. Например, если обмен информацией о задержках вылетов может быть эффективен при организации воздушного движения, то эта выгода может быть реализована в любых условиях видимости. Аэродромы, развивающие возможности A-SMGCS, должны учитывать условия видимости при проведении ими анализа затрат/выгод, но не как единственный фактор.

5.3.1.2 Анализ риска позволяет определить меру усовершенствования, ожидаемого в результате изменения процедур или дополнения технических средств. Анализ риска предопределяет вероятность события (т. е. несанкционированный выезд на ВПП, столкновение на поверхности и т. д.). Предлагаемое для аэродрома усовершенствование должно продемонстрировать уменьшение риска.

5.3.1.3 Выгоды, выраженные в единицах понесенных затрат, потерь воздушных судов, человеческих жертв, нарушений работы аэродромных служб, затрат на расследование и т. д., позволяют уменьшить риск представить в количественном выражении. Однако, поскольку авиационные происшествия на земле являются редкими случаями, экономия за счет понесенных затрат может оказаться "мягкой" с точки зрения возможности ее реализации.

5.3.1.4 Можно определить количественные выгоды, тесно увязанные с эффективностью, а также оценить усовершенствования в сравнении с этими выгодами. Ожидаемую экономию можно определить после изменения процедур или добавления технических средств. Пользователи аэродрома могут оценить ожидаемые выгоды, которые выражаются в виде сокращения задержек, времени за руливания и вы руливания, времени оборота воздушных судов в аэропорту, улучшенного обслуживания воздушных судов, повышенной пропускной способности аэродрома (выражаемой в виде количества операций в час) или сокращения эксплуатационных затрат. Выгоды с точки зрения эффективности очевидны при выполнении каждой операции, в то время как выгоды с точки зрения безопасности могут оставаться скрытыми. Что касается выгод в плане безопасности, то нет никаких гарантий, что не произойдет авиационное происшествие, даже если его риск уменьшен.

5.3.1.5 Каждое государство и аэродром будут проводить анализ затрат/выгод в соответствии со своей установившейся практикой экономического анализа. Данная оценка должна служить основой для изменения подхода к удовлетворению своих потребностей. При этом проводимый анализ затрат/выгод может отличаться от предлагаемой методики оценки при условии наличия установленных правил на земле, предположений и данных.

Это позволит пользователям аэродромов и другим заинтересованным сторонам применять свою методику определения выгод для планируемых ими операций.

5.3.2 Рекомендации по проведению анализа затрат/выгод

Основные выгоды для эксплуатантов заключаются в повышении эксплуатационной эффективности. Выгоды для аэродрома и УВД заключаются в безопасности и эффективности. При проведении анализа следует разделить выгоды с точки зрения безопасности и эффективности, с тем чтобы содействовать принятию решения. Ниже приводятся рекомендации по проведению анализа затрат/выгод:

- В максимально возможной степени определить и установить меру изменений пропускной способности. Это позволит пользователю аэродрома определить, оправдывает ли увеличение пропускной способности оснащение воздушных судов усовершенствованным оборудованием.
- Рассмотреть возможные выгоды от экономии за счет понесенных затрат, связанных с изменением маршрута полета и отменой рейсов, включая расходы на доставку пассажиров в необходимый им пункт назначения.
- Определить почасовые затраты, связанные с временем руления, которые могут отличаться от нормативных почасовых затрат, традиционно используемых при анализе затрат/выгод. Затраты, связанные с временем руления, более точно отражают стоимость операций на земле.
- Рассмотреть возможные выгоды от улучшенного управления и контроля, а не только от усовершенствования организации воздушного движения. Обмен информацией наблюдения может обеспечить выгоды в части управления и контроля для эксплуатанта аэродрома и поставщиков обслуживания на аэродроме.
- Использовать прогнозы увеличения объема движения на аэродроме или прогнозы национального роста для оценки будущих потребностей.
- Использовать метеорологические данные за прошлый период наблюдений для планируемых часов работы в условиях видимости 1–4.
- По мере возможности следует провести приростной анализ, с тем чтобы можно было определить только дополнительные выгоды от реализации новой инициативы, а не любых прежних инициатив. Модульное добавление возможностей для улучшения обслуживания является основой внедрения любой A-SMGCS.

Анализ затрат/выгод также должен быть модульным, с тем чтобы учесть возможность постепенного наращивания.

- Использовать текущие и запланированные затраты и определить общие расходы, используя оценку стоимости за срок службы. Оценка стоимости за срок службы включает затраты на исследование, проектирование и разработку, закупку, эксплуатацию, снятие с эксплуатации и утилизацию. В том случае, если альтернативное решение или проект требуют оснащения пользователя соответствующим оборудованием, связанные с этим затраты также следует включить. Необходимо также учесть единовременные расходы и периодические издержки. Для каждой основной составляющей затрат следует указать источник данных о расходах.
- Следует пояснить метод расчета значений затрат и выгод, включая дисконтирование, пропорциональное распределение выгод, распределение затрат и выгод по годам и сроки реализации выгод или производства затрат.
- Модуль A-SMGCS может иметь значение для других операций, кроме наземного движения. Поэтому при проведении анализа следует определить, какие выгоды и затраты относят к наземному движению.
- Ранее закупленные системы уже оправдали себя благодаря своим достоинствам. Затраты на поддержание существующей системы, например, эксплуатируемый радиолокатор контроля наземного движения, не должны относиться на счет A-SMGCS, если только не потребуется новый радиолокатор с улучшенными характеристиками. В этом случае заменяющая система должна рассматриваться в качестве одного из модулей при проведении анализа затрат/выгод.
- Следует рассмотреть понесенные затраты, не связанные с персоналом, которые могут включать расходы на техническое обслуживание, электросвязь, лизинг, аренду, коммунальные услуги, а также экономию за счет отсрочки или исключения необходимости капитальных вложений.
- Следует определить выгоды для вторичных пользователей. A-SMGCS выдает информацию как продукт. Будь то усовершенствованное наземное наблюдение, информация расписания, распределение мест на перроне и т. д., эта информация имеет значение для поставщиков обслуживания, а не только для органов управления воздушным движением, пользователей и эксплуатанта аэродрома.
- При уравнивании затрат и выгод следует рассмотреть оптимальное соотношение характеристик системы. Оптимальное соотношение технологических решений и процедур может обеспечить достижение

целей A-SMGCS. При проведении тщательного анализа затрат/выгод будут учтены все альтернативные решения и определенные модули планируемой системы. Следует четко определить эти оптимальные соотношения, с тем чтобы другие стороны, рассматривающие результаты анализа, и органы, принимающие решения, могли учесть их в своей работе.

5.3.3 Определение выгод

5.3.3.1 Выгоды представляют собой усовершенствования существующих базовых возможностей. Отталкиваясь от эксплуатационных требований, изложенных в настоящем Руководстве, добавьте местные специфические для данного района требования пользователей и аэродрома. Сравните существующие базовые эксплуатационные возможности с предлагаемыми в новых эксплуатационных требованиях к A-SMGCS. Определите, кто извлечет выгоды. Такое распределение выгод поможет количественно определить как выгоды, так и затраты. Такое распределение также поможет сформулировать допущения, которые будут использоваться при проведении анализа.

5.3.3.2 В таблице 5-1 приведена репрезентативная разбивка выгод. При необходимости эту таблицу следует изменить применительно к каждому конкретному аэродрому.

5.3.3.3 В таблице 5-2 перечислены потенциальные пользователи информации, предоставляемой A-SMGCS. Таблица подготовлена с целью определения первичных и вторичных пользователей информации. Некоторые администрации аэродромов могут ограничивать доступ к информации, предоставляемой A-SMGCS.

5.3.4 Определение затрат

5.3.4.1 Затраты должны определяться как затраты за срок службы. В прошлом системы управления воздушным движением разрабатывались с расчетом на эксплуатацию в течение 20 лет. С внедрением усовершенствованных экономически эффективных автоматизированных средств и переходом на коммерческие продукты, эта тенденция изменилась. В настоящее время срок службы материальной части управления воздушным движением обычно составляет 5–10 лет. Коммерческие авиакомпании предполагают, что срок эксплуатации оборудования, установленного изготовителем воздушных судов, составляет 20 лет. Срок эксплуатации оборудования, установленного авиакомпанией, составляет порядка 5–7 лет для бортовых средств, при этом расходы на это оборудование возмещаются как правило за 3–5 лет.

5.3.4.2 В таблице 5-3 представлена разбивка затрат пользователей. Разбивка проектных затрат на наземное оборудование приводится в таблице 5-4. В этих таблицах

затрат указаны потенциальные источники расходов. У каждой A-SMGCS могут быть индивидуальные источники расходов. Основная цель заключается в том, чтобы еще на раннем этапе анализа подготовить перечень соответствующих источников расходов. Как и при проведении анализа выгод, важно, чтобы в этом процессе с самого начала приняли участие все заинтересованные поставщики и пользователи обслуживания.

5.3.4.3 Другим показателем для экономического обоснования является чистая текущая стоимость – дисконтированная стоимость ожидаемых чистых выгод (т. е. выгоды минус затраты). Для того, чтобы рассчитать чистую текущую стоимость, показатели выгод и затрат дисконтируются по установленной ставке. У каждого государства может быть своя дисконтная ставка. В группе пользователей эта ставка также варьируется.

5.3.5 Рекомендуемая схема анализа затрат/выгод и отчет

Рекомендуется, чтобы схема анализа затрат/выгод и отчет содержали:

- Краткое описание целей, затрат, исследованных альтернатив, методики, а также оцененных выгод и затрат;
- Рассмотрение любых статистических данных, которые будут использоваться и помогут определить недостатки в возможностях и применении данных всех предыдущих исследований затрат/выгод;
- Описание исходных данных, недостатков существующей системы и предлагаемых решений их устранения;
- Технические и процедурные альтернативы, которые могут отвечать требованиям задачи, характеристики каждой альтернативы и информацию о том, отвечает ли каждая альтернатива полностью или частично целям задачи;
- Описание каждого базового правила и допущения, используемых для определения затрат и выгод, включая факторы, применяемые для дисконтирования стоимости;
- Описание методов, используемых для оценки выгод и затрат, применяемые уравнения и ссылки на источники данных;
- Оценку затрат в течение срока службы в соответствии с используемыми базовыми правилами и допущениями. Для оценки и экстраполяции затрат на протяжении срока службы следует использовать параметрические методы, анализ данных продавца и методы аналогий;

Таблица 5-1. Разбивка выгод

Выгоды для поставщика обслуживания		
Поставщики обслуживания АТМ	• Продуктивность диспетчера • Продуктивность технического обслуживания • Экономия на лизинге средств связи • Экономия на аренде, коммунальных услугах и т. д. • Экономия на затратах по обязательствам • Будущие непонесенные капитальные затраты	
Другие поставщики аэронавигационного обслуживания	• Продуктивность • Продуктивность технического обслуживания • Экономия на лизинге средств связи • Экономия на аренде, коммунальных услугах и т. д. • Экономия на затратах по обязательствам • Будущие непонесенные капитальные затраты • Сокращение затрат пользователя на обслуживание	
Поставщики аэродромного обслуживания	• Увеличенная пропускная способность (количество операций в час) • Продуктивность операций • Продуктивность технического обслуживания • Улучшенное обслуживание пассажиров • Более эффективные действия аварийно-спасательных служб • Сокращение времени неиспользования ВПП	
Выгоды для пользователей		
Экономия на задержках	Авиаперевозчик	• Экономия за счет снижения расходов на эксплуатацию воздушного судна • Исключение изменения маршрута • Сокращение числа отмененных рейсов
	Местный перевозчик и аэротакси	• Экономия за счет снижения расходов на эксплуатацию воздушного судна • Исключение изменения маршрута • Сокращение числа отмененных рейсов
	Авиация общего назначения	• Экономия за счет сокращения расходов на эксплуатацию воздушного судна
	Военная авиация	• Экономия за счет сокращения расходов на эксплуатацию воздушного судна • Улучшенные возможности всепогодных полетов

<i>Выгоды для пользователей</i>		
Безопасность	• Исключение случаев с человеческими жертвами • Исключение случаев с телесным повреждением людей • Исключение случаев потери воздушных судов • Исключение случаев повреждений воздушных судов • Исключение случаев повреждения наземных транспортных средств	
Эффективность	Авиаперевозчик	• Экономия за счет снижения затрат на эксплуатацию воздушного судна • Сокращение времени оборачиваемости воздушного судна • Экономия на затратах на персонал • Экономия на затратах на техническое обслуживание • Непонесенные капитальные затраты
	Местный перевозчик и аэротакси	• Экономия за счет снижения затрат на эксплуатацию воздушного судна • Сокращение времени оборачиваемости воздушного судна • Экономия на затратах на персонал • Экономия на затратах на подготовку • Экономия на затратах на техническое обслуживание • Непонесенные капитальные затраты
	Авиация общего назначения	• Экономия за счет снижения затрат на эксплуатацию воздушного судна • Сокращение времени оборачиваемости воздушного судна
	Военная авиация	• Экономия за счет снижения затрат на эксплуатацию воздушного судна • Сокращение времени оборачиваемости воздушного судна • Экономия на затратах на персонал • Экономия на затратах на техническое обслуживание • Непонесенные капитальные затраты
Эффективность работы пользователей информации	• Улучшение управления и контроля • Повышение уровня обслуживания • Экономия на затратах на персонал • Экономия на затратах на подготовку • Экономия на затратах на техническое обслуживание • Сокращение времени оборачиваемости воздушного судна • Повышение скорости прохождения пассажиров/груза	

- Описание установленных выгод, представленных в модульной форме, с тем чтобы можно было понять дополнительные выгоды;
- Сравнение выгод и затрат по каждой альтернативе с классификацией "максимальные выгоды при наименьших затратах";
- Уровни достоверности информации о выгодах и затратах, определенные на основе вероятностного анализа. Следует также проверить влияние использования различных значений ключевых допущений.

Таблица 5-2. Пользователи информации

<i>Пользователь</i>	<i>Наблюдение в районе аэродрома</i>	<i>Наземное наблюдение</i>	<i>Данные плана полета</i>	<i>Перечень данных о прибывающих воздушных судах</i>
Органы управления воздушным движением	x	x	x	
Служба организации деятельности на перроне	x	x	x	
Производство полетов (авиакомпания)	x	x	x	x
Операции (аэродром)	x	x	x	x
Орган технического обслуживания аэродрома		x	x	x
Служба уборки снега	x	x	x	x
Аварийно-спасательные и противопожарные службы		x		
Служба контроля шума	x			
Финансовая (сборы за посадки) служба				x
Системы индикации полетной информации			x	x
Служба наземных перевозок			x	x
Службы обработки багажа			x	x
Служба топливозаправки			x	x
Служба обеспечения бортовым питанием			x	x
Таможенная и иммиграционная службы			x	x
Служба размещения			x	x

Примечание 1. Наблюдение в районе аэродрома обеспечивает воздушные суда, находящиеся в зоне аэродрома, информацией о местоположении и времени.

Примечание 2. Наземное наблюдение обеспечивает информацию о местоположении воздушных судов и транспортных средств в зонах маневрирования. Если наблюдение распространяется на зону длительной стоянки, то данные наземного наблюдения будут иметь особое значение для контроля.

Примечание 3. Планы полета содержат информацию о вылетах с указанием перрона/места стоянки.

Примечание 4. Перечень данных о прибытии содержит информацию о предполагаемом времени посадки и прибытия на перрон/место стоянки с указанием перрона.

Таблица 5-3. Разбивка затрат пользователей

<i>Пользователи</i>	<i>Источники затрат</i>
Закупка	• Материальная часть • Служебное программное обеспечение • Программное обеспечение • Монтаж • Альтернативные издержки (снятие с эксплуатации) • Проектирование • Интеграция • Испытания и сертификация • Разработка программы подготовки • Управление • Стоимость финансирования
Операции	• Труд • Подготовка • Лизинговые средства связи • Средства и службы • Коммунальные услуги
Техническое обслуживание	• Издержки в случае снятия с эксплуатации • Труд • Подготовка • Запасные части • Материально-техническое обеспечение • Испытательное оборудование • Организация технического обслуживания
Пользователи информации	• Лизинговые средства связи • Материальная часть • Программное обеспечение • Подготовка • Техническое обслуживание системы • Коммунальные услуги

Таблица 5-4. Разбивка проектных затрат на наземное оборудование

<i>Поставщики обслуживания</i>	<i>Источники затрат</i>
Управление проектом	• Организация управления • Финансовое управление • Планирование и составление графиков • Управление контрактами • Управление данными

Проектирование систем	• Управление проектированием • Управление интерфейсами • Управление конфигурацией • Обеспечение качества • Управление производством • Управление переходом • Технический контроль • Эксплуатационные требования • Конструкция системы
Подготовка к серийному производству	• Обоснование концепции • Разработка прототипа • Затраты на ввод в эксплуатацию
Основное оборудование	• Материальная часть • Служебное программное обеспечение • Программное обеспечение • Интеграция • Производство/сборка
Испытания	• Программа испытаний • Испытания и оценка на стадии разработки • Эксплуатационные испытания и оценка
Данные	• Технические руководства • Техническая документация • Хранение данных • Прочая документация
Подготовка	• Анализ требований к подготовке • Руководства по подготовке • Организация • Разработка курсов • Проведение курсов
Комплексное материально-техническое обеспечение	• Организация материально-технического обеспечения • Вспомогательное оборудование • Запасные части • Складирование • Необходимые объекты
Освоение участка	• Закупка участка • Обследование участка • Экологическая экспертиза • Подготовка участка • Монтаж и проверка комплекса на месте

Эксплуатационное обеспечение	• Техническое обслуживание силами подрядчика • Непосредственное техническое обслуживание проведения работ • Материальное обеспечение • Вспомогательное оборудование • Подготовка и ее обеспечение • Лизинговые средства связи • Средства и службы • Коммунальные услуги • Периодическая проверка и/или сертификация
Утилизация	• Организация утилизации • Демонтаж/снятие с эксплуатации • Снос • Экологическая экспертиза • Организация утилизации опасных отходов • Сооружение или перепрофилирование объектов • Восстановление участка • Возмещение ликвидационной стоимости

5.4 ОБЩАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОНКРЕТНЫХ СИСТЕМ УДОВЛЕТВОРЯТЬ ТРЕБОВАНИЯМ A-SMGCS

5.4.1 Введение

5.4.1.1 Для оценки конкретных технологий желательно использовать стандартную методику для того, чтобы получить основу для сравнения систем. Оценка представляет собой итеративный процесс, который должен осуществляться в тесном сотрудничестве всех заинтересованных сторон, т. е. полномочных органов, поставщиков обслуживания, эксплуатантов и изготовителей.

5.4.1.2 Возможность применения различных технологий и систем должна быть подтверждена оценкой применимости, в ходе которой определяется, удовлетворяет ли выбранная технология предъявляемым требованиям. Оценка применимости может осуществляться разными методами, например, теоретический анализ, моделирование или просто сбор данных.

5.4.1.3 В том случае, если оценка проводится с использованием стандартной методики, задокументированные результаты могут служить в качестве одного из элементов процесса сертификации или подтверждения характеристик системы или их части до уровня эксплуатационного требования.

5.4.2 Общая методика оценки технологий

5.4.2.1 Поток информации в процессе оценки иллюстрируется на рис. 5-1. На первых этапах важно определить оцениваемую технологию, конкретную архитектуру этой технологии и ее роль в A-SMGCS (например, функция управления). Вероятно эта архитектура может изменяться в процессе оценки в связи с возникновением трудностей обеспечения соответствия определенным требованиям. В случае такого изменения необходимо полностью прототипировать пересмотренную архитектуру и приступить к оценке с самого начала.

5.4.2.2 При составлении документов в отношении подлежащей оценке технологии, ее архитектуры и роли в A-SMGCS, текстовая часть может сопровождаться таблицами.

5.4.3 Общие параметры оценки

Эксплуатационные требования и требования к характеристикам A-SMGCS должны быть представлены в виде разбивки на количественные параметры характеристик и качественные показатели конструкции. По мере возможности каждый параметр характеристик должен быть выражен количественно. Полученная в результате генерализованная матрица послужит основой для оценки технологии, предлагаемой для применения в A-SMGCS.

5.5 ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ

5.5.1 Введение

5.5.1.1 До введения A-SMGCS в эксплуатацию следует провести оценку ее безопасности, с тем чтобы определить последствия применения системы, а также отказов ее элементов для безопасности. Оценка безопасности должна быть подкреплена соответствующими документами, которые должны составляться в таком формате, чтобы их можно было легко обновлять после модификации системы. В этих документах должно быть четко отражено, с учетом каких целей безопасности проводилась оценка и были ли они достигнуты.

5.5.1.2 Оценка безопасности заключается не только в том, чтобы убедить полномочный орган в безопасности системы, но также четко указать аспекты, такие как подготовка и органы управления, от которых зависит безопасность, с тем чтобы можно было поддерживать требуемый уровень безопасности.

5.5.2 Описание системы

Для того, чтобы провести оценку безопасности, необходимо иметь общее представление о всей системе. Такое представление можно получить из описания подлежащей оценке системы. Это описание должно включать:

- a) планируемые функции системы, включая ее режимы работы;
- b) параметры характеристик системы и их допустимые пределы (например, что такое отказ);
- c) функциональные и физические параметры системы и ее компонентов;
- d) условия окружающей среды, которые должна выдерживать система;
- e) интерфейсы с другими системами и с человеком (диспетчеры, пилоты и водители транспортных средств); и
- f) структурная схема системы и ее интерфейсов.

5.5.3 Анализ опасности

5.5.3.1 Анализ опасности должен дать представление о том, что является условием отказа системы. Анализ опасности должен быть сосредоточен на функциях и слабых местах системы и включать:

- a) последствия отказа A-SMGCS или части ее элементов для функционирования в пределах установленных характеристик;

- b) последствия других возможных неисправностей системы и их влияние на другие системы;
- c) последствия отказов других систем для A-SMGCS;
- d) выявление возможного полного отказа или веерного эффекта (например, отказ системы управления в результате которого ряд воздушных судов теряют ориентировку); и
- e) выявление возможных источников ошибок операторов.

5.5.3.2 Результаты анализа опасности могут потребовать изменения конструкции системы (или ее части).

5.5.4 Анализ режима отказов

Анализ отказов всей системы необходим для демонстрации ее соответствия эксплуатационным требованиям.

5.5.5 Распределение риска

Необходимо указать вероятность отказа каждого элемента A-SMGCS для обеспечения надлежащей оценки общего уровня безопасности системы.

5.5.6 Пример методики оценки безопасности

5.5.6.1 Каждая процедура, разработанная для использования A-SMGCS, должна пройти общую оценку безопасности или риска. Однако внедрение процедур на аэродроме требует оценки риска в привязке к конкретному месту для обеспечения учета всех местных аспектов безопасности. Ниже описывается один из методов проведения такой оценки риска.

5.5.6.2 Оценка риска должна проводиться до изменения существующей процедуры или внедрения новой процедуры, системы или типа оборудования. Оценке риска подлежат все функции и системы и изменения к ним, с учетом их значимости с точки зрения безопасности. Все риски, выявленные в ходе внедрения системы, должны соответствовать уровню безопасности, установленному для данной процедуры, системы или оборудования. Используемая методика оценки и ее результаты должны быть тщательно задокументированы и, желательно, представлены поставщиком обслуживания на утверждение органу, регулирующему вопросы безопасности.

5.5.6.3 Уровень риска любого отказа функционального элемента может определяться на основе максимально допустимой частоты случаев. На конечном этапе следует

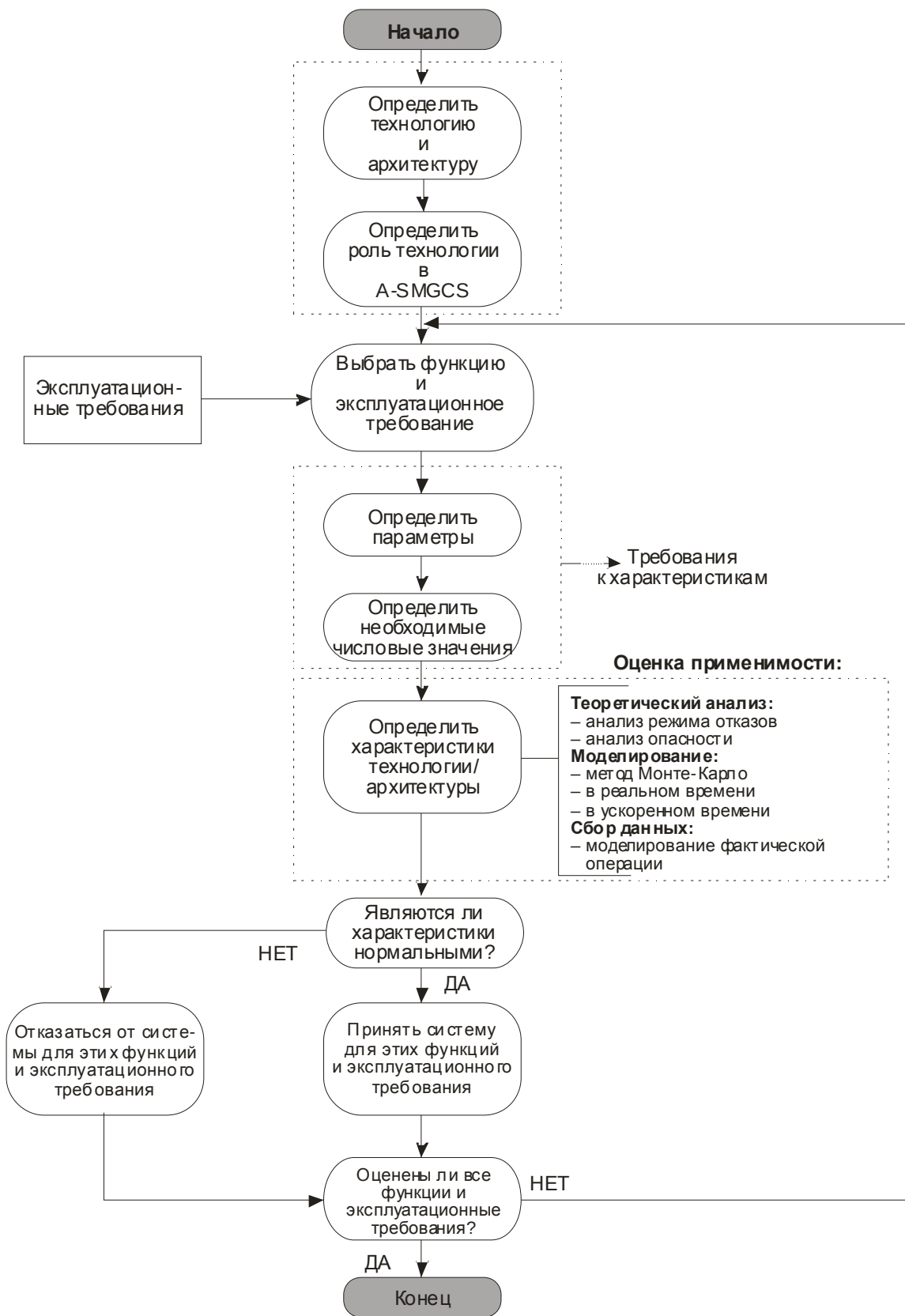


Рис. 5-1. Блок-схема общей методики оценки технологий

определить средства или методы, необходимые для спецификации, проектирования и испытания процедур или систем в целях обеспечения требуемой гарантии безопасности.

5.5.6.4 Допустимый риск не означает, что он является незначительным и может быть проигнорирован; наоборот, его необходимо контролировать и, по возможности, снижать.

Процесс оценки риска

5.5.6.5 Общий процесс оценки риска заключается в следующем:

- a) определить возможные опасности для безопасности, включая отказ любого соответствующего процедурного элемента, системы или оборудования;
- b) классифицировать риск выявленной опасности для безопасности в виде вероятности и критичности последствий для воздушных судов;
- c) оценить допустимость риска выявленной опасности для безопасности; и
- d) если риск является недопустимым, предпринять действия для смягчения его последствий.

5.5.6.6 Используемая методика оценки риска и ее результаты должны быть зафиксированы в отчете, в котором также должны быть описаны новая система, процедура или изменение. Должна быть также представлена информация по каждому определенному значительному риску, обоснование или "аргументация" допустимости этого риска, а также подробные сведения о любых действиях по смягчению его последствий. Отчет должен также содержать информацию о порядке контроля за безопасностью и управления ею. Данный отчет должен быть представлен на оценку/утверждение регламентирующему органу по безопасности.

Классификация рисков

5.5.6.7 Для обеспечения достоверности оценки риска необходимо ввести ряд соответствующих и единообразно применяемых определений вероятности и критичности событий.

5.5.6.8 Во многих отраслях, где остро стоит вопрос безопасности, уже применяются модели классификации рисков. Используемые в ряде государств определения вероятностей событий и категории критичности с точки зрения безопасности, представлены в таблице 5-5 и табли-

це 5-6, соответственно. По согласованию с регламентирующим органом по безопасности могут использоваться и другие модели.

Примечание 1. Некоторые риски зависят от количества часов, в течение которых воздушное судно подвергается риску (на час полета), а продолжительность полета влияет на риск. Таким образом, применяется термин "на час". Для аэродромных операций, как правило, более подходящим является термин "на операцию", поскольку функциональность системы не зависит от времени.

Примечание 2. Вероятность событий определяется качественно и количественно. В некоторых случаях численный анализ возможно нецелесообразен, например, частота ошибок человека не может быть выражена численно с высокой степенью достоверности. В то же время, количественная оценка может быть достаточной для событий, классифицируемых как незначительные или значительные.

Матрица допустимости риска

5.5.6.9 Матрица допустимости риска определяет максимальную частоту любого конкретного случая или события. Пример матрицы приведен в таблице 5-7.

Примечание 1. Незначительные последствия, как правило, не учитываются при сертификации, однако они могут оказаться неприемлемыми с коммерческой или эксплуатационной точки зрения.

Примечание 2. В таблице 5-7 предлагаются для применения стандарты минимальных характеристик безопасности.

5.6 СЕРТИФИКАЦИЯ

5.6.1 Все наземное оборудование, которое является важным элементом A-SMGCS, должно быть сертифицировано и регулярно проверяться или пересматриваться. Эксплуатант аэродрома должен иметь сертифицированные процедуры технического обслуживания, установленные для наземного оборудования, являющегося важным для функционирования A-SMGCS.

5.6.2 Сертификация бортового оборудования должна осуществляться в рамках процедур сертификации воздушных судов.

5.6.3 Все программное обеспечение, используемое в A-SMGCS, должно быть сертифицировано с использованием стандартной процедуры сертификации программного обеспечения.

Таблица 5-5. Определения вероятностей событий

<i>Классификация вероятностей событий</i>	Чрезвычайно низкая	Весьма низкая	Небольшая	Высокая
<i>Количественное определение</i>	$< 10^{-9}$ на час полета	$10^{-7} - 10^{-9}$ на час полета	$10^{-5} - 10^{-7}$ на час полета	$1 - 10^{-5}$ на час полета
<i>Качественное определение</i>	По существу событие никогда не происходит за весь срок службы парка воздушных судов	Маловероятно, что произойдет событие, если рассматриваются несколько систем одного типа, тем не менее его следует учитывать как возможное	Маловероятно, что произойдет событие за весь срок эксплуатации каждой системы, однако оно может иметь место, и не раз, если рассматриваются нескольких систем одного типа	Событие может произойти один или несколько раз на протяжении срока эксплуатации

Таблица 5-6. Классификация критичности с точки зрения безопасности

<i>Категория</i>	Катастрофическая	Опасная	Значительная	Незначительная
<i>Возможны одно или несколько следующих последствий</i>	- Потеря воздушного судна - Многочисленные человеческие жертвы	- Весьма значительное снижение предельных уровней безопасности - Физическое недомогание или рабочая нагрузка членов летного экипажа таковы, что нельзя быть уверенным в точном или полном выполнении ими своих задач - Серьезные телесные повреждения или гибель относительно небольшого числа находящихся на борту лиц	- Значительное снижение предельных уровней безопасности - Снижение возможностей летного экипажа адаптироваться к неблагоприятным эксплуатационным условиям в результате повышения рабочей нагрузки или снижения эффективности их действий в этих условиях - Телесные повреждения у находящихся на борту лиц	- Мешающие факторы - Эксплуатационные ограничения - Аварийные процедуры

5.6.4 Любое новое применение или изменение A-SMGCS должно оцениваться регламентирующим полномочным органом на соответствие системы эксплуатационным требованиям. После оценки оно должно быть официально утверждено. Могут быть сформулированы дополнительные требования или ограничения в отношении эксплуатационного использования.

5.6.5 Эксплуатант аэродрома и поставщик обслуживания УВД несут ответственность за организацию подготовки персонала и разработку процедур технического обслуживания оборудования, находящихся в их юрисдикции. В процессе сертификации они должны про-

демонстрировать возможность выполнения ими всех задач, необходимых для обеспечения надлежащего функционирования A-SMGCS.

5.6.6 Изготовитель A-SMGCS несет ответственность за подготовку надлежащей документации с описанием концепции и конструкции системы. Кроме того, должна быть представлена информация, подтверждающая возможности системы. В зависимости от местных условий изготовителю возможно потребуется сотрудничать с регламентирующим полномочным органом или закупочной организацией.

Таблица 5-7. Матрица допустимости риска

Количественное выражение вероятности события	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
JAR 25 Качественное выражение вероятности события	Максимальная			Достаточно высокая		Небольшая		Весьма низкая		Чрезвычайно низкая
Классификация последствий	Незначительные					Значительные		Опасные		Катастрофические

Добавление А

КАТЕГОРИИ A-SMGCS

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 При определении уровня A-SMGCS для конкретного аэродрома необходимо учитывать:

- а) условия видимости;
- б) плотность движения; и
- с) схему аэродрома.

1.2 Критерии, предлагаемые для условий видимости и плотности движения, основаны на *Руководстве по системам управления наземным движением и контроля за ним (SMGCS)* (Дос 9476).

2. УСЛОВИЯ ВИДИМОСТИ

2.1 Поскольку в документе Дос 9476 (глава 2) перечислены три условия видимости для целей SMGCS, ниже приведена дополнительная категория условий ограниченной видимости. Для целей настоящего Руководства условия видимости подразделяются и определяются следующим образом:

- а) Условие видимости 1.

Видимость, достаточная пилоту для визуального руления и предотвращения столкновения с другими воздушными судами и транспортными средствами на РД и пересечениях, а также достаточная персоналу органов управления для осуществления контроля за всем потоком движения на основе визуального наблюдения;

- б) Условие видимости 2.

Видимость, достаточная пилоту для выполнения визуального руления и предотвращения столкновения с другими воздушными судами и транспортными средствами на РД и на пересечениях, однако недостаточная персоналу органов управления для осуществления контроля за всем потоком движения на основе визуального наблюдения;

- с) Условие видимости 3.

Видимость, достаточная пилоту для выполнения визуального руления, но недостаточная для пре-

дотвращения столкновения с другими воздушными судами и транспортными средствами на РД и пересечениях, а также недостаточная персоналу органов управления для осуществления контроля за всем потоком движения на основе визуального наблюдения. Применительно к рулению обычно считается, что такая видимость эквивалентна значениям RVR менее 400 м, но более 75 м; и

- д) Условие видимости 4.

Видимость, недостаточная пилоту для выполнения визуального руления. Обычно считается, что данная видимость соответствует значениям RVR в 75 м или менее.

Примечание. Упомянутые выше условия видимости относятся к выполнению операций в дневное и ночное время.

2.2 При выборе модулей A-SMGCS для конкретного аэродрома в дополнение к основным изложенным выше критериям следует учитывать влияние кратковременных переходных факторов, таких как ослепительный блеск солнца при малых углах, сумерки, а также разные условия обзора в дневное и ночное время.

2.3 Частота аэродромного движения должна учитывать кратковременные пиковые нагрузки, превышающие обычную частоту движения. В этом случае у органов УВД могут возникнуть трудности с отслеживанием обстановки движения, используя лишь визуальные средства.

3. ПЛОТНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

3.1 Плотность движения измеряется в среднем на рабочий час независимо от условий видимости.

3.2 Плотность движения подразделяется на три категории:

- а) Незначительная (L).

Не более 15 движений на ВПП или, как правило, менее 20 движений на аэродроме в целом;

- б) Средняя (M).

16–15 движений на ВПП или, как правило, 20–35 движений на аэродроме в целом; и

с) Значительная (Н).

26 или более движений на ВПП или, как правило, более 35 движений на аэродроме в целом.

4. СХЕМА АЭРОДРОМА

Для схемы аэродрома установлены следующие три уровня:

а) Элементарная (В).

Аэродром с одной ВПП, одной рулежной дорожкой, ведущей к одной перронной площадке;

б) Простая (S).

Аэродром с одной ВПП, имеющий несколько РД, ведущих к одной или нескольким перронным площадкам; и

с) Сложная (С).

Аэродром с несколькими ВПП, имеющий много рулежных дорожек, ведущих к одной или нескольким перронным площадкам.

5. ТИПЫ АЭРОДРОМОВ

5.1 Установив каждый из соответствующих критериев, можно определить необходимые для SMGCS или A-SMGCS модули для удовлетворения эксплуатационных требований конкретного аэродрома с учетом установленной для операций минимальной видимости.

5.2 Учитывая критерии, изложенные в пп. 2.1, 3.2 и 4 в данном добавлении, получаем 36 сочетаний, которые могут быть увязаны с типом аэродрома. Они могут быть сгруппированы для каждого условия видимости, как показано в таблице А-1.

Таблица А-1. Сочетание типов аэродромов

Условия видимости	1	2	3	4
Тип аэродрома	T-1:(B)(L)	T-10:(B)(L)	T-19:(B)(L)	T-28:(B)(L)
	T-2:(B)(M)	T-11:(B)(M)	T-20:(B)(M)	T-29:(B)(M)
	T-3:(B)(H)	T-12:(B)(H)	T-21:(B)(H)	T-30:(B)(H)
	T-4:(S)(L)	T-13:(S)(L)	T-22:(S)(L)	T-31:(S)(L)
	T-5:(S)(M)	T-14:(S)(M)	T-23:(S)(M)	T-32:(S)(M)
	T-6:(S)(H)	T-15:(S)(H)	T-24:(S)(H)	T-33:(S)(H)
	T-7:(C)(L)	T-16:(C)(L)	T-25:(C)(L)	T-34:(C)(L)
	T-8:(C)(M)	T-17:(C)(M)	T-26:(C)(M)	T-35:(C)(M)
	T-9:(C)(H)	T-18:(C)(H)	T-27:(C)(H)	T-36:(C)(H)

Примечание. В добавлении В приведена классификация типов аэродромов в соответствии с уровнем внедрения A-SMGCS с учетом необходимых функциональных требований для поддержания пропускной способности A-SMGCS.

Добавление В

УРОВНИ ВНЕДРЕНИЯ A-SMGCS

Критерии классификации аэродромов на основе условий видимости, плотности движения и схемы аэродрома приведены в добавлении А. Соответствующий уровень функционального внедрения А-SMGCS на конкретном аэродроме может быть определен на основе установления применимых критериев. Существуют 36 возможных сочетаний критериев типов аэродромов, 4 функциональных критерия (наблюдение, контроль, маршрутизация и управление) и 3 группы пользователей (диспетчер, пилот/водитель транспортного средства и система), которые подлежат рассмотрению. В целом, существует слишком большое количество вариантов, при этом не все они могут

оказать практическую помощь при определении уровня внедрения, соответствующего для данного аэродрома. В таблице В-1 приведен один из примеров классификации внедрения A-SMGCS из пяти уровней, которые в совокупности охватывают все случаи. Таблица показывает, что четыре основные функции обеспечиваются на всех уровнях. В этой таблице роль, которую играет автоматизация и бортовое оборудование, постепенно повышается от уровня к уровню. Уровень V соответствует наиболее жестким требованиям аэродрома, где уровень автоматизации является наивысшим.

Таблица В-1. Критерии определения уровней внедрения A-SMGCS

[illegible]

Тип аэродрома	Пользователь	Наблюдение	Контроль			Марш- рутиза- ция	Управление				Уровень	
			Прогнози- рование и/или обнаружение конфликтной ситуации	Анализ конфлик- тной ситуации	Разреше- ние кон- фликтной ситуации		Наземное				На борту	
							*1	*2	*3	*4		
Т-5: 1:(S)(M) Т-6: 1:(S)(H) Т-7: 1:(C)(L) Т-10: 2:(B)(L) Т-11: 2:(B)(M) Т-13: 2:(S)(L)	Диспетчер	X	X	X	X	X						II
	Пилот/води- тель транс- портного средства		X	X	X		X	X				
	Система	X	X									
Т-8: 1:(C)(M) Т-12: 2:(B)(H) Т-14: 2:(S)(M) Т-16: 2:(C)(L) Т-19: 3:(B)(L) Т-20: 3:(B)(M) Т-22: 3:(S)(L)	Диспетчер		X	X	X				X			III
	Пилот/води- тель транс- портного средства		X	X ¹⁾	X ¹⁾		X					
	Система	X	X	X	X	X						
Т-9: 1:(C)(H) Т-15: 2:(S)(H) Т-17: 2:(C)(M) Т-18: 2:(C)(H) Т-21: 3:(B)(H) Т-23: 3:(S)(M) Т-24: 3:(S)(H) Т-25: 3:(C)(L) Т-26: 3:(C)(M) Т-27: 3:(C)(H)	Диспетчер		X	X	X							IV
	Пилот/води- тель транс- портного средства		X	X ¹⁾	X ¹⁾		X					
	Система	X	X	X	X	X				X		

Тип аэродрома	Пользователь	Наблюдение	Контроль			Маршрутизация	Управление				Уровень	
			Прогнозирование и/или обнаружение конфликтной ситуации	Анализ конфликтной ситуации	Разрешение конфликтной ситуации		Наземное				На борту	
							*1	*2	*3	*4		
T-28: 4:(B)(L) T-29: 4:(B)(M) T-30: 4:(B)(H) T-31: 4:(S)(L) T-32: 4:(S)(M) T-33: 4:(S)(H) T-34: 4:(C)(L) T-35: 4:(C)(M) T-36: 4:(C)(H)	Диспетчер		X	X	X							V
	Пилот/водитель транспортного средства						X				X	
	Система	X	X	X	X	X				X		

*1. Нанесенная краской осевая линия и знаки управления на РД.

*2. Огни осевой линии постоянного излучения.

*3. Вручную переключаемые огни осевой линии.

*4. Автоматически переключаемые огни осевой линии.

Примечание 1. Не применяется в условиях видимости 3.

Добавление С

ЭВОЛЮЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ A-SMGCS

Поскольку A-SMGCS находится в начальной стадии исследования и разработки, материал данного добавления следует использовать только в качестве рекомендации. Его не следует использовать для обоснования технических требований. В таблице С-1 для каждого из возможных 36 типов аэродромов указаны типы оборудования, которое может потребоваться для обеспечения требуемого уровня обслуживания каждой из четырех основных функций A-SMGCS. Что касается некоторых требований, то подобное оборудование уже полностью разработано и эксплуатируется. В одних случаях потенциально приемлемое

оборудование разработано, его технические характеристики продемонстрированы и оно может в скором времени поступить в эксплуатацию. В других случаях исследования и разработки оборудования еще находятся на ранних этапах. Важно отметить, что на эволюцию оборудования и эксплуатационные процедуры A-SMGCS будут оказывать сильное влияние необходимость обеспечения эксплуатационной безопасности и эффективности, а также результаты испытаний и оценок, которые проводятся в настоящее время или планируются в будущем. Таблица С-1 представлена лишь для целей иллюстрации.

Таблица С-1. Эволюция оборудования А-SMGCS

Тип аэродрома			Видимость	Система наблюдения										Система маршрутизации		Система управления			Система контроля							
				Подход		Зона маневрирования				Перрон									Конфликтная ситуация		Движение	Предупреждение о вторжении		Защита		
	Схема	Уровень движения		Визуальный	По приборам	Обнаружение	Отслеживание	Идентификация	Точная информация	Обнаружение	Отслеживание	Идентификация	Точная информация	Маршрут	Планирование маршрута	Визуальные средства	Информация об обстановке	Зона ограниченного использования	Обнаружение	Предупреждение		Разрешение		ВПП	РД	ВПП
1	B	L	1											ATCO	ATCO	P	C								Н,С	Н,С
2	B	M	1											ATCO	ATCO	P	C								Н,С	Н,С
3	B	H	1	R	R									ATCO	ATCO	P	C								Н,С	Н,С
4	S	L	1											ATCO	ATCO	P	C								Н,С	Н,С
5	S	M	1			SMR								ATCO	ATCO	P	C		(✓)						Н,С	Н,С
6	S	H	1	R	R	✓	✓							ATCO	ATCO	P	C		(✓)				(✓)	(✓)	Н,С	Н,С
7	C	L	1		R	SMR								ATCO	ATCO	P	C		(✓)						Н,С	Н,С
8	C	M	1		R	✓	✓							ATCO	Sys	M	C		(✓)				(✓)	(✓)	Н,С	Н,С
9	C	H	1	R	R	✓	✓							Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓		✓	✓	Н,С	Н,С
10	B	L	2		R	SMR								ATCO	ATCO	P	C		(✓)			(✓)	✓	✓	Н,С,Г	Н,С
11	B	M	2		R	SMR								ATCO	ATCO	P	C		(✓)			(✓)	✓	✓	Н,С,Г	Н,С
12	B	H	2	R	R	✓	✓							ATCO	Sys	M	C		(✓)			(✓)	✓	✓	Н,С,Г	Н,С
13	S	L	2		R	SMR								ATCO	ATCO	P	C		(✓)			(✓)	✓	✓	Н,С,Г	Н,С
14	S	M	2		R	✓	✓	✓						ATCO	Sys	M	C		(✓)			(✓)	✓	✓	Н,С,Г	Н,С
15	S	H	2	R	R	✓	✓	✓						Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓	(✓)	✓	✓	Н,С,Г	Н,С
16	C	L	2		R	✓	✓	✓						ATCO	Sys	M	C		(✓)			(✓)	✓	✓	Н,С,Г	Н,С
17	C	M	2		R	✓	✓	✓						Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓	(✓)	✓	✓	Н,С,Г, S	Н,С,Т
18	C	H	2	R	R	✓	✓	✓						Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓	✓	✓	✓	Н,С,Г, S	Н,С,Т
19	B	L	3		R	✓	✓	✓		✓				ATCO	Sys	M	C		(✓)	✓	✓	✓	✓	✓	Н,С,Г, S	Н,С,Т
20	B	M	3		R	✓	✓	✓		✓				ATCO	Sys	M	C		(✓)	✓	✓	✓	✓	✓	Н,С,Г, S	Н,С,Т
21	B	H	3		R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓	✓	✓	✓	Н,С,Г, S	Н,С,Т
22	S	L	3		R	✓	✓	✓		✓	✓			ATCO	Sys	M	C		(✓)	✓	✓	✓	✓	✓	Н,С,Г, S	Н,С,Т

Тип аэродрома			Видимость	Система наблюдения										Система маршрутизации		Система управления			Система контроля							
				Подход		Зона маневрирования				Перрон									Конфликтная ситуация			Движение	Предупреждение о вторжении		Защита	
	Схема	Уровень движения		Визуальный	По приборам	Обнаружение	Отслеживание	Идентификация	Точная информация	Обнаружение	Отслеживание	Идентификация	Точная информация	Маршрут	Планирование маршрута	Визуальные средства	Информация об обстановке	Зона ограниченного использования	Обнаружение	Предупреждение	Разрешение			ВПП	РД	ВПП
23	S	M	3		R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓	✓	✓	✓	H,C,G,S	H,C,T
24	S	H	3		R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓	✓	✓	✓	H,C,G,S	H,C,T
25	C	L	3		R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓	✓	✓	✓	H,C,G,S	H,C,T
26	C	M	3		R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓	✓	✓,E	✓,E	H,C,G,S	H,C,T
27	C	H	3		R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sys	Sys	A	C		✓	✓	✓	✓	✓,E	✓,E	H,C,G,S	H,C,T
28-36	All	All	4		R	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sys	Sys	A,E	C,E	E	✓	✓	✓	✓,E	✓,E	✓,E	H,C,G,S,E	H,C,T,E

Типы аэродромов:

Схема В = Элементарная
Схема S = Простая
Схема C = Сложная
Движение L = Незначительное
Движение M = Среднее
Движение H = Значительное

Модули системы:

R Радиолокатор подхода
SMR Радиолокатор контроля наземного движения¹⁾
P Нанесенная краской осевая линия с/без огней¹⁾
M Переключаемые вручную (блок) огни осевой линии¹⁾
A Автоматически переключаемые огни осевой линии
C Карты и знаки аэродрома¹⁾
H Маркировка места ожидания¹⁾
G Защитные огни ВПП¹⁾

S Переключаемые огни линии "стоп"¹⁾
T Огни управления движением
ATCO Диспетчер воздушного движения
Sys Система
✓ Требуется новая разработка
(✓) Желательна новая разработка
E Усовершенствованный индикатор в кабине экипажа

Примечание 1. Подробная информация содержится в таблице 2-2 документа Doc 9476.

Добавление D

ЦЕЛЕВОЙ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ (TLS)

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем добавлении представлена подробная исходная информация, которая использовалась для определения целевого уровня безопасности (TLS) A-SMGCS. Из TLS для всего полета (одно происшествие на 10^7 операций) необходимо выделить часть для этапа руления с помощью A-SMGCS. Метод, выбранный для определения соответствующего TLS для операции, основывается на статистических данных о частоте авиационных происшествий и движений в районе ответственности Европейской конференции гражданской авиации (ЕКГА). Также приводится информация об аналогичной работе, проведенной в Соединенных Штатах Америки. Обе эти проведенные работы дают сопоставимые результаты.

2. ДАННЫЕ ОБ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ В РАЙОНЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЕКГА

2.1 Исследование ЕКГА основывалось на базе данных системы ИКАО по представлению данных об авиационных происшествиях/инцидентах (ADREP) и данных о числе движений на аэродромах ЕКГА, взятым из статистических ежегодных сборников ИКАО (Статистика гражданской авиации мира (Doc 9180)). Полетные данные из органа централизованной организации потоков движения (CFMU) ЕВРОКОНТРОЛЯ были использованы для анализа числа движений, однако, поскольку эта информация относится к полетам за период с 1992 года, она использовалась только в качестве справочного материала.

2.2 База данных ADREP использовалась для сбора информации о количестве и характеристиках авиационных происшествий, связанных с наземным движением, в государствах – членах ЕКГА за период с 1980 по 1999 гг. За этот период в 27 государствах ЕКГА было зарегистрировано 627 авиационных происшествий; из них 52 авиационных происшествия были с человеческими жертвами или явились причиной полного разрушения воздушного судна. Остальные 575 авиационных происшествий, даже если они имели серьезные последствия или привели к практически полному разрушению воздушного судна, не были включены в это исследование. Из 52 авиационных происшествий с человеческими жертвами или полным разрушением воздушного судна 2 явились следствием операций руления или на ВПП.

2.3 За период с 1980 по 1996 гг. в районе ЕКГА было осуществлено 150 612 893 операции по движению. Однако за период 1997–1999 гг. данные еще не опубликованы; в этой связи ежегодный прирост был оценен в 5%. Поскольку упомянутые данные были собраны только по основным аэродромам, к общему числу движений воздушных судов был применен коэффициент в 10% для учета движения на второстепенных аэродромах. Таким образом, общее число движений составляет 165 674 182.

2.4 На основе вышеприведенных данных частота авиационных происшествий при рулении по всему району ответственности ЕКГА составляет $2/165\,674\,182 = 1,2 \times 10^{-8}$ на операцию. Если мы примем, что среднее время руления воздушного судна не превышает 6 мин, то риск в час составит $1,2 \times 10^{-6}/ч$. Это значение сопоставимо с результатами аналогичного анализа, проведенного в Соединенных Штатах Америки для определения TLS A-SMGCS с использованием данных об авиационных происшествиях во всем мире и Соединенных Штатах Америки, который описывается ниже.

3. ДАННЫЕ ОБ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ ВО ВСЕМ МИРЕ И СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ АМЕРИКИ

3.1 Для анализа с целью определения TLS для A-SMGCS, проведенного в 1997 году подгруппой Группы экспертов ИКАО по всепогодным полетам, использовались данные об авиационных происшествиях на этапах посадки и руления, которые сравнивались с рассчитанным риском авиационного происшествия с человеческими жертвами с учетом TLS для аэродромных операций во всем мире, равного 10^{-7} .

3.2 Анализ глобальных данных об авиационных происшествиях за период с 1985 по 1994 гг. свидетельствует о том, что частота авиационных происшествий с человеческими жертвами составляла $1,8 \times 10^{-6}$ на операцию и что из этих происшествий на долю происшествий при рулении приходилось 5%. Таким образом, частота авиационных происшествий при рулении с человеческими жертвами во всем мире составила $9,0 \times 10^{-8}$ на операцию.

3.3 Анализ данных Национального совета по безопасности на транспорте (NTSB) за период с 1985 по 1994 гг. свидетельствует о том, что частота авиационных

происшествий с человеческими жертвами составляла $0,56 \times 10^{-6}$ на операцию и что из всех этих происшествий на долю авиационных происшествий при рулении с человеческими жертвами приходилось 11%. Следовательно, в Соединенных Штатах Америки частота авиационных происшествий при рулении с человеческими жертвами составила $6,2 \times 10^{-8}$ на операцию.

3.4 Суммарный TLS, определенный при разработке требуемых навигационных характеристик (RNP) для этапов захода на посадку и посадки, составил $1,5 \times 10^{-7}$ на операцию. Доля для конечного этапа захода на посадку и посадки составила $1,0 \times 10^{-8}$ на операцию.

3.5 TLS для A-SMGCS, относящийся к этапу руления в рамках всех операций по производству полетов, должен занимать определенное место в этом общем показателе TLS полета. Другой фактор заключается в том, что данные об авиационных происшествиях учитывают происшествия по любым причинам, в то время как происшествия, связанные с A-SMGCS, будут составлять лишь определенную долю авиационных происшествий при рулении.

Следовательно, TLS A-SMGCS должен учитывать только часть суммарного риска, связанную с этапом руления.

3.6 Как показывают глобальные данные авиационных происшествий и данные NTSB об операциях воздушных судов в Соединенных Штатах Америки, частоты авиационных происшествий при рулении с человеческими жертвами являются аналогичными ($9,0$ и $6,2 \times 10^{-8}$ на операцию). Как указывалось выше, суммарный TLS должен составлять $1,0 \times 10^{-7}$. Для конечного этапа захода на посадку и посадки установлен показатель $1,0 \times 10^{-8}$. Таким же образом на другие этапы полета приходится лишь незначительная доля общего TLS. Следовательно, на этап руления должна приходиться сопоставимая доля. Исходя из вышеизложенного, TLS для A-SMGCS составляет $1,0 \times 10^{-8}$ на операцию. Несмотря на то, что использованные для оценки данные были собраны за один и тот же период времени, считается, что допуск 6–9 по частоте авиационных происшествий за исторический период соответствует распределениям TLS для различных этапов полета, использованным при определении RNP для этапов захода на посадку и посадки, и, следовательно, данный вывод можно считать обоснованным.

Добавление Е

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ A-SMGCS

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 В данном добавлении рассматриваются некоторые из систем A-SMGCS, которые находятся в стадии исследования или эксплуатационных испытаний в Европе и Соединенных Штатах Америки.

1.2 Цель данного добавления заключается не только в том, чтобы дать описание A-SMGCS, но также представить определенную информацию о типе компонентов или подсистем, которые могут использоваться для разработки A-SMGCS, подходящей для отдельного аэродрома.

2. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ НА АЭРОДРОМАХ (DEFAMM)

2.1 Демонстрационные средства для организации движения на аэродромах (DEFAMM) представляют собой исследовательскую программу, которая осуществляется 15-ю европейскими партнерами в лице отрасли, научно-исследовательских институтов, а также полномочных органов аэродромов и УВД и спонсируется Европейской комиссией¹. В рамках программы DEFAMM в эксплуатационных условиях, в том числе на 4-х аэродромах Европы, продемонстрированы различные прототипы подсистем, включающих все основные функции A-SMGCS. Эта программа явилась первой крупномасштабной комплексной демонстрацией системы организации аэродромного движения на европейском уровне. Эта программа была начала 1 декабря 1995 года и завершилась 31 марта 1999 года.

2.2 В демонстрации A-SMGCS участвовали 4 аэродрома. В каждом месте демонстрации были использованы не все функции. Это было связано с тем, что весь диапазон функций DEFAMM образует сложную систему, и поэтому одна испытательная платформа, являющаяся также эксплуатируемым аэродромом, была бы полностью перегружена. Кроме того, было желательно продемонстрировать, что A-SMGCS может экономично вписаться в различные условия с разными аэродромными средствами и топологическими ограничениями. Дополнительное преимущество заключалось в том, что можно было использовать несколько независимых испытательных условий

для систем, таких как опорная точка позиционирования и цифровые карты аэродромов.

2.3 Демонстрация функциональных элементов DEFAMM

Функция наблюдения

2.3.1 В соответствии с архитектурой, показанной на рис. Е-1, функция наблюдения была реализована двумя автономными и двумя неавтономными датчиками. Двумя автономными датчиками являлись существующий радиолокатор контроля наземного движения (SMR) с новым сканирующим радиолокатором с электронным экстрактором радиолокационных данных, непосредственно передающим цифровые донесения о цели. Двумя неавтономными датчиками являлись прототип мультilaterальной системы режима S с центральной станцией, работающей в режиме S (главным образом для обнаружения и опознавания воздушных судов) и подсистема дифференциальной глобальной навигационной спутниковой системы (D-GNSS) с центральной станцией D-GNSS (главным образом для транспортных средств). Для усовершенствования возможностей наблюдения был продемонстрирован также неавтономный датчик для транспортных средств.

2.3.2 При обработке данных датчиков обеспечивалась функция их слияния, посредством которой объединялась информация четырех датчиков и использовались данные аэродромного обзорного радиолокатора (ASR) для обеспечения уникальной картины ситуации движения. Слияние данных датчиков является программным продуктом и его задача заключается в отслеживании и фильтрации данных наблюдения для обеспечения информации об идентификации контролируемых транспортных средств и контроля за обстановкой движения.

Функция контроля

2.3.3 Подсистема обработки конфликтных ситуаций была создана на базе компьютеров обработки данных датчиков. Были реализованы основные функции обнаружения и обработки:

- а) нарушения границ зоны и вторжения в нее;
- б) несанкционированного выезда на ВПП;

1. European Commission DG VII: Air Transport/Airports/ Task 4.3.1/44.

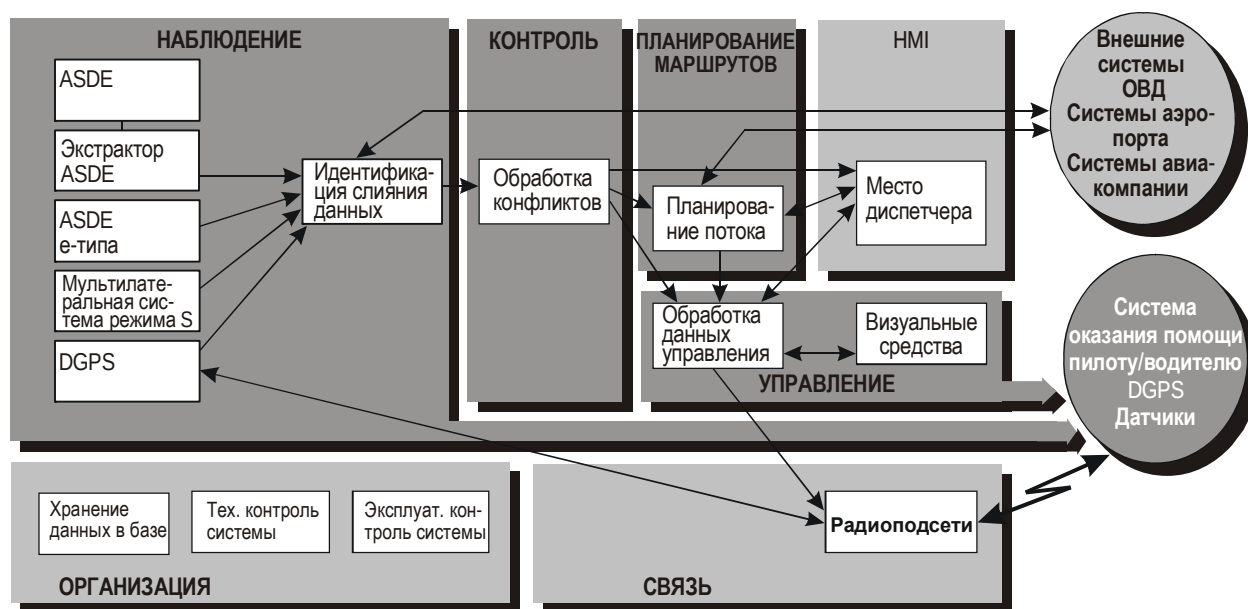


Рис. Е-1. Архитектура функциональных элементов DEFAMM

- с) конфликтов на пересечениях;
- д) конфликтов встречных движений;
- е) отклонения от назначенного маршрута; и
- ф) нарушения установленного временного интервала.

Функция планирования

2.3.4 Были внедрены следующие основные функции планирования:

- а) планы движения (маршруты и временные интервалы), предложенные диспетчером для:
 - 1) прибывающих воздушных судов, находящихся на конечном участке захода на посадку;
 - 2) вылетающих воздушных судов после запроса запуска двигателей; и
 - 3) отдельных воздушных судов или транспортных средств по запросу;
- б) средства редактирования и изменения планов в любое время для:
 - 1) изменения маршрута до нового пункта назначения;
 - 2) изменения маршрута до того же пункта назначения; и

- 3) изменения планов в отношении новых временных интервалов;
- с) средства согласования планов с диспетчером, т. е.:
 - 1) выдача предложений в отношении планов в НМИ;
 - 2) изменение статуса плана после его принятия диспетчером; и
 - 3) изменение статуса плана, разрешенного диспетчером; и
- д) разрешенные планы для функции обработки данных управления.

Функция управления

2.3.5 Процессор функции управления позволял:

- а) ручное или автоматическое переключение участков огней осевой линии и огней линии "стоп" в соответствии с планом руления и текущим расположением воздушных судов или транспортных средств; и
- б) согласование разрешений и автоматическую передачу плана руления и команд управления по линии передачи данных и через бортовую систему индикации.

2.3.6 Управление аэродромными наземными светосигнальными средствами было внедрено для:

- а) управления движением воздушных судов или транспортных средств по разрешенному в плане маршруту с использованием селективно переключаемых осевых огней РД;
- б) ручного включения осевых огней РД; и
- с) ручного включения огней линии "стоп".

2.3.7 Управление с помощью бортового дисплея (система оказания помощи пилоту/водителю транспортного средства) было внедрено для:

- а) индикации местоположения воздушного судна/транспортного средства на аэродроме относительно назначенного маршрута;
- б) обеспечения согласования планов руления (например, запрос разрешения, получение разрешения и принятие разрешения); и
- с) индикации разрешенного плана движения (например, маршрут руления и временные интервалы).

2.3.8 На сложных пересечениях, где сходились шесть РД, было проведено испытание адресного знака, обеспечивающего визуальную индикацию правильного маршрута. На этом пересечении некоторые пилоты будут замед-

лять движение или останавливаться, с тем чтобы определить свой маршрут руления. Цель адресного знака заключалась в повышении эффективности руления. Эти знаки дистанционно управлялись органом УВД через А-SMGCS. Позывной воздушного судна и место парковки отображались на левом экране, а намеченный маршрут руления отображался графически на правом экране (см. рис. Е-2).

Функция связи

2.3.9 Функция связи осуществлялась по подсети ОВЧ-линии передачи данных в режиме многостанционного доступа с временным разделением (TDMA) и выполняла следующие три основные задачи:

1. Каждую секунду она передавала донесения D-GNSS о местоположении оборудованных воздушных судов или транспортных средств в функцию наблюдения;
2. Направляла информацию D-GNSS о поправках воздушным судам или транспортным средствам; и
3. Осуществляла обмен данными для обеспечения управления на борту (т.е. согласование разрешений и передача разрешенных планов движения).



Рис. Е-2. Адресный знак на испытаниях во время демонстрации функциональных элементов DEFAMM

Интерфейс "человек – машина" (HMI)

2.3.10 Были предусмотрены два HMI разного типа: рабочее место диспетчера (CWP) и HMI системы оказания помощи пилоту/водителю (PDAS). CWP включало два блока визуальной индикации, которые отображали текущую обстановку движения. Один из экранов использовался для увеличения изображения конкретной части рассматриваемой зоны.

2.3.11 Согласование планов руления обеспечивалось вводом запроса разрешения с помощью заранее определенных клавиш на бортовом дисплее, который затем направлялся по линии передачи данных в наземную систему. Полученные разрешения отображались на экране PDAS. Разрешенные планы движения отображались на экране в виде маршрута руления с указанием временных интервалов в точках пути. На экране PDAS также отображалась информация о местоположении воздушного

судна или транспортного средства и других оборудованных воздушных судов или транспортных средств.

3. ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ВЫГОД ПОСРЕДСТВОМ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ A-SMGCS (ПРОЕКТ ВЕТА)

3.1 Проект ВЕТА также финансировался Европейской комиссией с 2000 года по 2001 год. В рамках проекта проводились эксплуатационные испытания компонентов системы (на основе первых проектов данного Руководства), установленных в трех европейских аэропортах. Система включала в себя оборудование наблюдения и компьютеры различных изготовителей, объединенные с существующим оборудованием аэропорта и УВД и инфраструктурой для обеспечения первой полномасштабной A-SMGCS в Европе (см. рис. E-3).

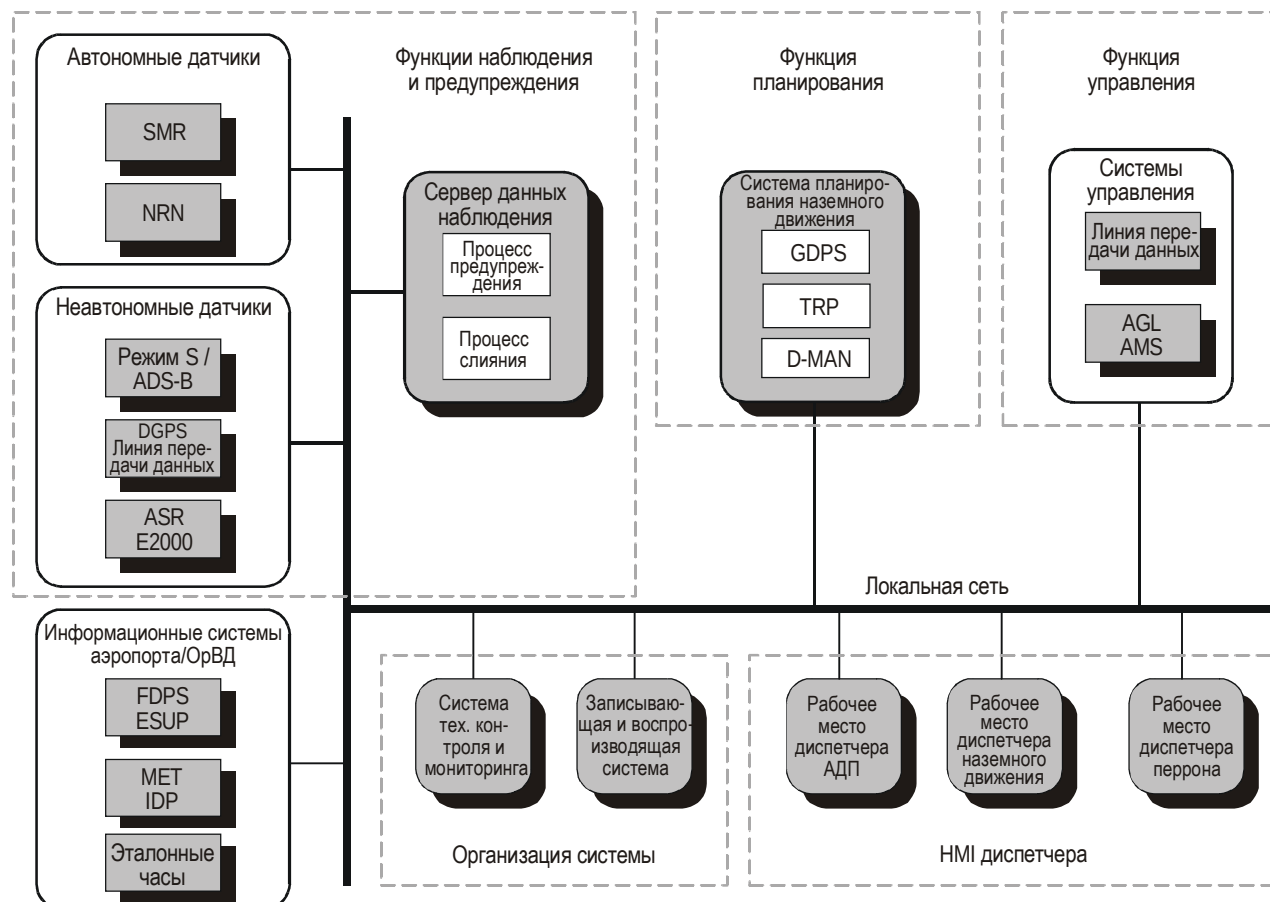


Рис. E-3. Архитектура функциональных элементов ВЕТА

3.2 При испытании системы проверялись следующие аспекты:

а) наблюдение:

- 1) обнаружение и отображение движущихся объектов и препятствий на рабочей площади аэродрома и в зонах подхода;
- 2) автоматическая идентификация надлежащим образом оборудованных, взаимодействующих движущихся объектов, включая прибывающие воздушные суда;
- 3) вылетающие воздушные суда, если они оснащены действующими приемоответчиками режима S;
- 4) участвующие транспортные средства (передвижные диспетчерские пункты и обслуживающие транспортные средства, оснащенные испытательным оборудованием линии передачи данных); и
- 5) идентификация других целей в ручном режиме;

б) предупреждение:

- 1) предупреждение о занятости ВПП/несанкционированном выезде на ВПП для прибывающих и вылетающих воздушных судов;
- 2) предупреждение о вторжении в зону ограниченного доступа;
- 3) предупреждение о пересечении линии "стоп"; и
- 4) предупреждение об отклонении от маршрута;

с) планирование:

- 1) представление плана полета;
- 2) подготовка, изменение и корректировка планов полета (включая ПВП и транспортные средства);
- 3) электронные стрипы полетной информации;
- 4) передача управления;
- 5) рекомендация последовательности вылетов; и
- 6) выбор маршрута руления;

д) управление:

- 1) линия "стоп";
- 2) управление на борту;
- 3) передача разрешений; и
- 4) индикация маршрута; и

е) НМІ диспетчера:

- 1) дисплей обстановки воздушного движения; и
- 2) дисплей планирования.

3.3 Оборудование ВЕТА не обеспечивалось резервированием; основное внимание уделялось целостности, точности и применимости данных.

4. ПРОГРАММА СОКРАЩЕНИЯ ЧИСЛА СЛУЧАЕВ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ВЫЕЗДА НА ВПП (ФАУ)

4.1 В 2000 году в Соединенных Штатах Америки в рамках разработанной ФАУ программы сокращения числа случаев несанкционированного выезда на ВПП (RIRP)² начались испытания с целью оценки новых технологий A-SMGCS.

4.2 Система наблюдения RIRP

На рис. Е-4 приведена блок-схема системы наблюдения RIRP. Основным элементом системы является сервер данных наземного наблюдения (SSDS). SSDS принимает данные наблюдения и плана полета из различных источников и осуществляет "слияние" этой информации в одну оптимизированную сводку для вывода на дисплей пользователя. Информация наблюдения поступает от различных неавтономных и автономных датчиков, включая радиолокатор контроля движения в районе аэродрома и наземного движения, индукционные детекторы, средства автоматического зависимого наблюдения в режиме радиовещания (ADS-B) и мультilaterальную систему. Информация плана полета поступает от местной автоматизированной системы – аэродромной автоматизированной радиолокационной системы (ARTS), через орган хранения планов полетов. Обмен большей частью информации между подсистемами осуществляется по LAN. Предполагается, что система будет модульной для удовлетворения требований к наблюдению различных аэродромов Соединенных Штатов Америки.

2. "1998 Airport Surface Operations Safety Plan to Prevent Runway Incursions and Improve Surface Operations", Runway Incursion Program Office (ATO-102), FAA; 1998.

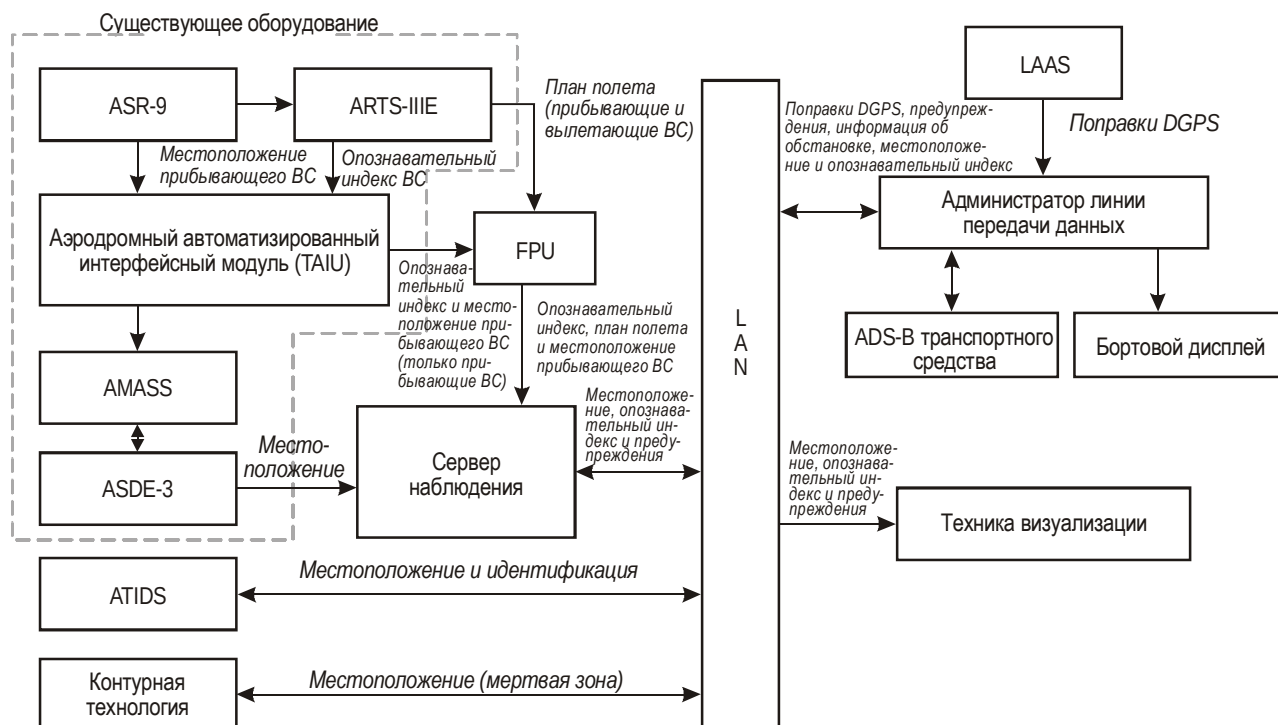


Рис. Е-4. Блок-схема системы RIRP

4.3 Входные данные датчиков

Прототип демонстрационной системы RIRP будет принимать различные данные наблюдения, в том числе от:

- ASDE-3: ASDE-3 является первичным радиолокатором, предназначенным для наземного наблюдения на аэродроме. Радиолокатор обеспечивает обновление данных с частотой 1 с и предоставляет SSDS необработанную цифровую видеоинформацию. SSDS после обработки этой видеоинформации будет выдавать донесения о местоположении для их слияния в одно сообщение;
- ASR-9: ASR-9 представляет собой аэродромную радиолокационную систему с дальностью действия 110 км (60 м. миль). ASR-9 обеспечивает обновление данных с частотой приблизительно 5 с. Данные о местоположении прибывающих воздушных судов, поступающие от ASR-9, будут использоваться системой RIRP;
- аэродромной системы идентификации цели (ATIDS): ATIDS является мультilaterальной системой, предназначенной для отслеживания и опознавания воздушных судов на поверхности аэродрома. В зону действия системы входит весь район наземного движения (РД и ВПП), коридоры прибытия, протяженностью 3 км, и движение

до высоты 90 м (300 фут) над поверхностью. Воздушные суда, оборудованные приемопередатчиками режима S, отслеживаются с использованием "сквитеров", периодически передаваемых с борта воздушных судов. Эти передачи затем принимаются приемопередатчиками, расположенными вокруг аэродрома. На основе полученных данных рассчитывается разница во времени прибытия (TDOA) для составления донесений о местоположении. Кроме того, ATIDS может принимать передачи ADS-B на частоте 1090 МГц для извлечения данных о местоположении и другой информации, содержащейся в передачах с борта воздушных судов;

- контурной подсистемы: система RIRP также использует контурную технологию в контурной подсистеме датчиков (LSS) для сокращения брешей в зоне действия. РД оборудуется индукционными контурами, аналогичными тем, которые используются в системах регулирования автомобильного движения (например, переключение светофоров). При пересечении воздушным судном или транспортным средством контура генерируется информация обнаружения носовой и хвостовой частей, которая может быть обработана и трансформирована в донесения о местоположении сервером наблюдения;

- е) ADS-B транспортного средства: система ADS-B транспортного средства использует принципы ADS-B для предоставления диспетчерам информации наблюдения за транспортными средствами на аэродроме, а также данных об обстановке водителям транспортных средств. Каждое оборудованное такой системой транспортное средство определяет свое местоположение, используя технологию D-GNSS, и передает местоположение и опознавательный индекс транспортного средства трем базовым станциям, обслуживающим аэродром. Главная базовая станция, которая взаимодействует с LAN RIRP через администратора линии передачи данных, собирает эту информацию о местоположении и идентификации;
- ф) ARTS-III-E: автоматизированная система ARTS-III-E обеспечивает информацию плана полета для прибывающих и вылетающих воздушных судов;
- г) системы функционального дополнения с локальной зоной действия (LAAS): наземная станция LAAS обеспечивает поправки D-GNSS. Эти поправки будут передаваться по LAN через адми-

нистратора линии передачи данных для различных систем с последующей передачей их воздушным судам и транспортным средствам.

4.4 Выходные данные

Система также может предоставлять информацию об обстановке воздушным судам и другим целям с SSDS, а также информацию о линиях ожидания у ВПП пользователям, включая следующее:

- а) бортовые дисплеи: предупреждение о движении и предупреждение, связанное с безопасностью, могут передаваться по линии связи "вверх" через администратора линии передачи данных, использующего систему ADS-B транспортного средства, с SSDS на экспериментальный дисплей воздушных судов. На рис. Е-5 и Е-6 приведены два примера дисплеев движущейся карты для использования на борту воздушных судов или на транспортных средствах для указания маршрута или выдачи предупреждения о конфликтной ситуации;

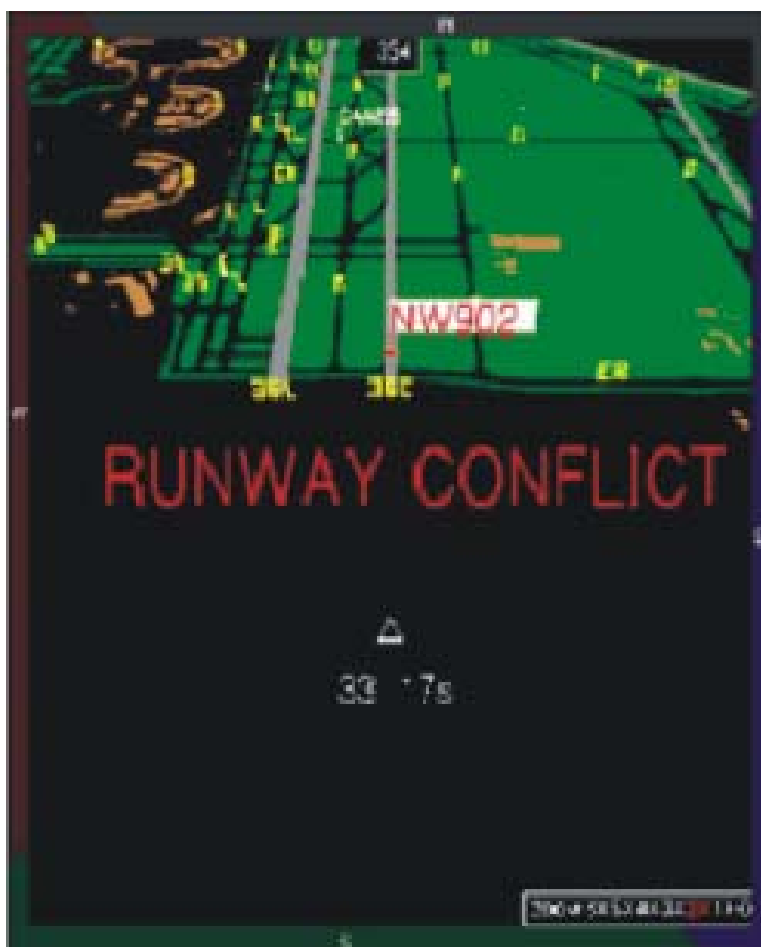


Рис. Е-5. Кабинный дисплей движущейся карты прибытия



Рис. Е-6. Кабинный дисплей движущейся карты вылета

- b) дисплеи диспетчера: SSDS будет обеспечивать цветное изображение на дисплее УВД. По каждому воздушному судну на дисплее будет отображаться донесение об оптимальном местоположении и опознавательный индекс. Кроме того, на дисплее будет отображаться предупреждение о вторжении и информация о местах ожидания;
- c) администратор линии передачи данных (DLM): DLM служит в качестве связующего звена между LAN RIRP и внешними системами. К ним относятся система ADS-B транспортного средства, наземная станция LAAS и будущие средства связи по линии передачи данных. DLM обеспечивает интерфейс для обмена донесениями целей между системой ADS-B транспортного средства и LAN RIRP, а также передачу связанных с безопасностью предупреждений от системы RIRP транспортным средствам и воздушным судам;

- d) дисплеи оператора транспортных средств: как указывалось выше, система ADS-B транспортного средства будет передавать операторам транспортных средств информацию о местоположении, опознавании и связанные с безопасностью предупреждения.

4.5 Управление на борту

4.5.1 В ходе испытаний системы RIRP проверялись возможности воздушного судна (или транспортного средства) выполнять руление и выдерживать маршрут в условиях видимости 75 м RVR или менее.

4.5.2 В условиях видимости 4 эксплуатационные требования и требования к характеристикам функций наблюдения, маршрутизации и контроля должны учитывать способность воздушного судна самостоятельно осуществлять движение на рабочей площади. Эти функ-

ции могут быть полностью заложены в бортовом оборудовании или обеспечиваться по линии передачи данных от аэродромной A-SMGCS.

4.5.3 Значения ошибок расчета местоположения, приведенные в таблице Е-1, основаны на распределении ошибок всей системы относительно минимальных требований к проектированию ВПП, РД и перронов, содержащихся в томе I Приложения 14.

4.5.4 Распределения сделаны для того, чтобы учесть в достаточной степени ошибки выдерживания линии пути воздушными судами разного типа, при этом они основаны на эксплуатационных данных и данных, полученных на тренажерах.

4.5.5 Продольные ошибки расчета местоположения, указанные в таблице Е-1, основаны на допущении, что датчик управления обеспечивает одинаковый уровень характеристик во всех направлениях по горизонтали.

4.5.6 Например, на рис. Е-7 иллюстрируются основные стандарты проектирования РД для аэродрома с кодовой буквой Е, которые обеспечивают запас расстояния в 15,5 м между законцовками крыльев и любыми объектами, включая расстояние между законцовками крыльев воздушных судов на параллельных РД. Минимальный запас расстояния между колесами основного шасси и краем РД составляет 4,5 м. Этими стандартами также рекомендуется боковая полоса безопасности шириной 10,5 м, что обеспечивает запас расстояния в 15 м между колесами шасси и внешним краем боковой полосы безопасности. Таким образом, воздушное судно может отклоняться на 15 м от осевой линии РД; отклонение на большее расстояние обусловит риск инцидента. В этой связи данное значение установлено в качестве предела удерживания.

4.5.7 Предел удерживания в 15 м применяется только на аэродромах с кодовыми буквами D и E. Поскольку запас расстояния для аэродромов с кодовыми буквами А, В и С меньше, то и предел удерживания на этих аэродромах установлен соответственно равным 8 м.

Таблица Е-1. Боковые и продольные ошибки расчета местоположения при управлении на борту

<i>Кодовая буква аэродрома</i>	<i>Боковые и продольные ошибки расчета местоположения (95% в метрах)</i>		
	<i>Скоростная выводная РД, обычная РД и РД на перроне</i>	<i>Полоса руления на стоянке</i>	<i>Место стоянки</i>
А	0,4	0,4	0,3
В	0,6	0,4	0,3
С	0,8	0,5	0,4
Д	1,1	0,6	0,5
Е	1,1	0,6	0,5

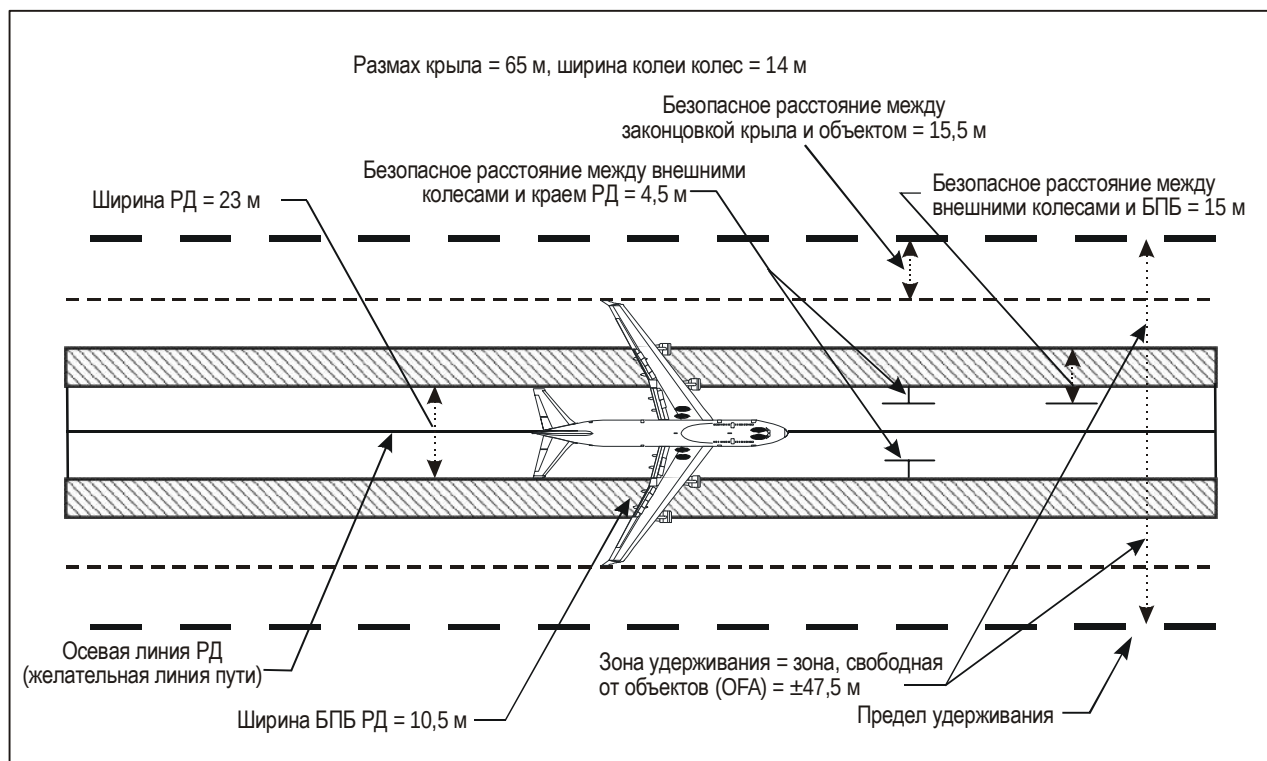


Рис. Е-7. Стандарты проектирования РД для воздушных судов, использующих аэродром с кодовой буквой Е