

Doc 9613
AN/937



Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)

Утверждено Генеральным секретарем
и опубликовано с его санкции

Издание четвертое — 2013

Международная организация гражданской авиации

Doc 9613
AN/937



Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)

Утверждено Генеральным секретарем
и опубликовано с его санкции

Издание четвертое — 2013

Международная организация гражданской авиации

Опубликовано отдельными изданиями на русском, английском,
арабском, испанском, китайском и французском языках
МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ.
999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

Информация о порядке оформления заказов и полный список агентов
по продаже и книготорговых фирм размещены на веб-сайте ИКАО www.icao.int

Издание третье, 2008.
Издание четвертое, 2013.

Дос 9613. Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)
Номер заказа: 9613
ISBN 978-92-9249-403-2

© ИКАО, 2014

Все права защищены. Никакая часть данного издания не может воспроизводиться,
храниться в системе поиска или передаваться ни в какой форме и никакими
средствами без предварительного письменного разрешения
Международной организации гражданской авиации.

ПОПРАВКИ

Об издании поправок сообщается в дополнениях к *Каталогу изданий ИКАО*; Каталог и дополнения к нему имеются на веб-сайте ИКАО www.icao.int. Ниже приводится форма для регистрации поправок.

РЕГИСТРАЦИЯ ПОПРАВОК И ИСПРАВЛЕНИЙ

[illegible][illegible]

ТОМ I

КОНЦЕПЦИЯ И ИНСТРУКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО РЕАЛИЗАЦИИ

КРАТКАЯ СПРАВКА

Исходная информация

Непрерывный рост авиации требует увеличения пропускной способности воздушного пространства, поэтому особую актуальность приобретает оптимальное использование имеющегося воздушного пространства. В результате применения методов зональной навигации повысилась эксплуатационная эффективность, что позволило разработать для применения в различных регионах мира и для всех этапов полета навигационные прикладные процессы. Эти процессы в потенциале могут быть расширены с целью обеспечения управления наземными операциями.

Требования в отношении навигационных прикладных процессов на конкретных маршрутах или в пределах конкретного воздушного пространства должны быть сформулированы ясно и сжато. Это необходимо для обеспечения того, чтобы летный экипаж и диспетчеры управления воздушным движением (УВД) знали о возможностях бортовой системы RNAV или RNP для определения соответствия характеристик системы RNAV или RNP требованиям конкретного воздушного пространства.

Системы RNAV и RNP развивались таким же образом, как и системы маршрутов и схем, основанные на традиционных наземных средствах. Определялась конкретная система RNAV или RNP и посредством анализа и летных испытаний производилась оценка ее характеристик. При выполнении внутренних полетов первоначальные системы для определения своего местоположения использовали всенаправленные средства VOR и DME, а для полетов в океанических районах применялись системы ИНС. Эти "новые" системы разрабатывались, оценивались и сертифицировались. На основе характеристик имеющегося оборудования разрабатывались критерии воздушного пространства и высоты пролета препятствий, а технические требования основывались на существующих технических возможностях. В некоторых случаях требовалось определить конкретные типы оборудования, которые можно было бы эксплуатировать в данном воздушном пространстве. Такие требования предписывающего характера приводили к задержкам внедрения систем RNAV и RNP с новыми возможностями и к более высоким расходам на поддержание соответствующей сертификации. Для того чтобы избежать таких предписывающих требований, в настоящем руководстве предлагается альтернативный метод определения требований к оборудованию путем установления требований к характеристикам. Это называется навигацией, основанной на характеристиках (PBN).

Навигация, основанная на характеристиках (PBN)

В концепции PBN указывается, что требования к характеристикам бортовых систем RNAV и RNP должны определяться параметрами точности, целостности, непрерывности и функциональных возможностей, необходимых для выполнения предполагаемых полетов в контексте концепции конкретного воздушного пространства. Концепция PBN представляет собой переход от навигации, основанной на датчиках, к PBN. Требования к характеристикам указываются в навигационных спецификациях, в которых также определяется, какие навигационные датчики и оборудование можно использовать для соблюдения этих требований к характеристикам. Эти навигационные спецификации излагаются достаточно подробно, с тем чтобы обеспечить согласованность действий на глобальном уровне путем предоставления государствам и эксплуатантам конкретного инструктивного материала относительно реализации.

При использовании PBN общие навигационные требования определяются на основании эксплуатационных требований. Эксплуатанты затем рассматривают различные варианты с учетом имеющихся

технических средств и навигационного обслуживания, которые позволили бы обеспечить соблюдение данных требований. Таким образом, у эксплуатанта имеется возможность выбрать более рентабельный вариант, а не решение, которое предписывается в качестве составной части эксплуатационных требований. Техника со временем совершенствуется, однако при этом нет необходимости пересматривать как таковой эксплуатационный процесс, до тех пор пока система RNAV или RNP обеспечивает ожидаемый уровень характеристик. В рамках будущей работы ИКАО предполагается изучить другие средства соблюдения требований навигационных спецификаций, которые можно будет при необходимости включить в соответствующие навигационные спецификации.

PBN обладает рядом преимуществ по сравнению с основанным на конкретных датчиках методом разработки критериев воздушного пространства и высоты пролета препятствий, а именно:

- a) снижает потребность в техническом обеспечении основанных на конкретных датчиках маршрутов и схем, а также связанные с этим расходы;
- b) устраняет необходимость разработки основанных на конкретных датчиках операций каждый раз, когда появляются новые навигационные системы, что было бы связано со слишком большими затратами;
- c) позволяет повысить эффективность использования воздушного пространства (организация маршрутов, топливная эффективность и снижение шума);
- d) разъясняет, каким образом используются системы RNAV и RNP;
- e) упрощает для эксплуатантов процесс эксплуатационного утверждения путем предоставления ограниченного набора навигационных спецификаций, предназначенных для глобального использования.

В рамках концепции воздушного пространства требования PBN будут зависеть от средств связи, наблюдения ОВД и служб ОрВД, инфраструктуры навигационных средств, а также функциональных и эксплуатационных возможностей, необходимых для соблюдения применяемого процесса ОрВД. Требования к PBN также зависят от того, какие имеются запасные, традиционные методы навигации и какой уровень избыточности требуется для обеспечения надлежащей непрерывности функций.

В ходе разработки концепции PBN было установлено, что усовершенствованные бортовые системы RNAV и PBN обеспечивают предсказуемый уровень точности навигационных характеристик, что в сочетании с соответствующим уровнем функциональности позволяет добиться более эффективного использования имеющегося воздушного пространства. Данная концепция также учитывает тот факт, что системы RNAV и RNP развивались на протяжении 40-летнего периода, в результате чего уже внедрено большое количество различных систем. В первую очередь PBN устанавливает навигационные требования независимо от средств, при помощи которых обеспечивается их соблюдение.

Цель и сфера применения

В настоящем руководстве определяются взаимосвязь между применением RNAV и RNP, а также преимущества и ограничения при выборе того или иного средства в качестве навигационного требования для данной концепции воздушного пространства. Руководство также призвано предоставить государствам, ПАНО и пользователям воздушного пространства практические рекомендации относительно того, каким образом реализовать RNAV и RNP и как обеспечить соответствие требований к характеристикам планируемому прикладному процессу.

Признавая наличие многочисленных структур воздушного пространства, основанных на существующих прикладных процессах RNAV, а также тот факт, что соблюдение различных требований к сертификации и эксплуатационному утверждению для каждого прикладного процесса связано для эксплуатантов с большими расходами, данное руководство помогает ответственным за эти вопросы специалистам определить, можно ли реализовать конкретный прикладной процесс с использованием существующей навигационной спецификации. Основная цель состоит в том, чтобы оказать помощь в определении того, можно ли будет использовать существующую навигационную спецификацию, внося соответствующие коррективы в концепцию воздушного пространства, навигационный прикладной процесс и/или инфраструктуру, тем самым устранив необходимость введения конкретного и потенциально дорогостоящего нового требования к сертификации для производства полетов в данном воздушном пространстве.

В случае, если согласно проведенному анализу требуется ввести новый стандарт, в руководстве указываются необходимые действия для разработки такого нового стандарта. Там также говорится, каким образом под эгидой ИКАО можно избежать принятия излишних стандартов.

Терминология, используемая в PBN

Двумя основными аспектами применения PBN в любом случае являются требования, изложенные в соответствующей навигационной спецификации, и инфраструктура навигационных средств (как наземных, так и спутниковых), которые обеспечивают работу системы.

Навигационная спецификация представляет собой совокупность требований к воздушному судну и летному экипажу, необходимых для обеспечения навигационного прикладного процесса в пределах установленного воздушного пространства. Навигационная спецификация определяет характеристики, требуемые системой RNAV или RNP, а также любые функциональные требования, такие как способность производить полет по криволинейным траекториям или по параллельным смещенным маршрутам.

Системы RNAV и RNP в принципе аналогичны. Основное различие между ними заключается в требовании осуществлять на борту контроль за выдерживанием характеристик и выдавать предупреждения. Навигационная спецификация, которая включает требование к контролю на борту за навигационными характеристиками и выдаче предупреждений, называется спецификацией RNP. Спецификация, в которой такие требования отсутствуют, называется спецификацией RNAV. Система зональной навигации, способная обеспечить соблюдение требований к характеристикам спецификации RNP, называется системой RNP.

В ходе разработки концепции PBN и связанной с ней терминологии Исследовательская группа по требуемым навигационным характеристикам и специальным эксплуатационным требованиям (RNPSORSG) пришла к выводу, что использование связанной с RNAV и RNP терминологии может быть сопряжено с определенными трудностями. Государствам и международным организациям следует обратить особое внимание на раздел "Объяснение терминов" и часть А главы 1 тома I настоящего руководства.

Вследствие того, что конкретные требования к характеристикам определяются для каждой навигационной спецификации, воздушное судно, утвержденное для какой-либо навигационной спецификации, автоматически не утверждается для любой другой навигационной спецификации. Аналогичным образом воздушное судно, утвержденное для спецификации RNP или RNAV, в которой содержатся строгие требования к точности (например, спецификация RNP 0,3), автоматически не утверждается для навигационной спецификации, в которой содержится менее строгое требование к точности (например, RNP 4).

Стратегии перехода

Переход к PBN

Ожидается, что во всех будущих прикладных процессах RNAV навигационные требования будут устанавливаться посредством использования спецификаций характеристик, а не путем определения состава конкретных навигационных датчиков.

В тех случаях, когда эксплуатационные параметры выполняемых в настоящее время полетов были установлены до опубликования настоящего руководства, переход к PBN может не потребоваться и не быть обязательным. Существующие навигационные прикладные процессы, не основанные на характеристиках, будут применяться и впредь на законном основании. Вместе с тем предполагается, что в тех случаях, когда необходимо пересмотреть функциональные и эксплуатационные требования, при разработке и опубликовании пересмотренных спецификаций следует применять процесс и его детализацию, указанные в настоящем руководстве.

Переход к спецификациям RNP

В результате решений, принятых в отрасли в 1990-х годах, большинство современных систем RNAV и RNP обеспечивают контроль на борту за характеристиками и выдачу предупреждений, поэтому разработанные для использования этими системами навигационные спецификации можно считать спецификациями RNP.

Многие системы RNAV и RNP, которые обеспечивают высокую степень точности и обладают многими функциями, присущими системам RNP, в то же время не могут гарантировать выдерживание своих характеристик. Признавая этот факт, а также для того, чтобы эксплуатанты не несли излишних расходов в тех случаях, когда в конкретном воздушном пространстве не требуется использовать систему RNP, во многих новых, а также в существующих навигационных требованиях будут по-прежнему указываться системы RNAV, а не RNP. Поэтому, как представляется, в течение многих лет полеты будут выполняться с использованием как RNAV, так и RNP.

Однако системы RNP повышают эксплуатационную целостность, предоставляя, помимо прочего, возможность сократить интервалы разделения маршрутов, а также обеспечить достаточную целостность, позволяющую использовать для навигации в конкретном воздушном пространстве только системы RNP. Таким образом, в результате использования систем RNP можно получить значительные преимущества в области безопасности полетов, эксплуатации и эффективности. Несмотря на то что в течение многих лет RNAV будет применяться наряду с RNP, ожидается, что по мере увеличения количества оборудованных системами RNP воздушных судов и снижения расходов на переход к этим системам будет осуществляться постепенный переход к применению RNP.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Страница</i>
Предисловие	I-(ix)
Справочный материал	I-(xiii)
Сокращения	I-(xv)
Объяснение терминов	I-(xvii)

ЧАСТЬ А. КОНЦЕПЦИЯ НАВИГАЦИИ, ОСНОВАННОЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКАХ (PBN)

Глава 1. Описание навигации, основанной на характеристиках (PBN).....	I-A-1-1
1.1 Введение	I-A-1-1
1.2 Навигационная спецификация	I-A-1-3
1.3 Инфраструктура навигационных средств	I-A-1-7
1.4 Навигационные прикладные процессы	I-A-1-8
1.5 Взаимосвязь между навигационной спецификацией, инфраструктурой навигационных средств и навигационными прикладными процессами	I-A-1-8
1.6 Развитие событий в будущем	I-A-1-9
Глава 2. Концепции воздушного пространства.....	I-A-2-1
2.1 Введение	I-A-2-1
2.2 Концепция воздушного пространства	I-A-2-1
2.3 Концепции воздушного пространства по районам полетов	I-A-2-3
Глава 3. Использование заинтересованными сторонами навигации, основанной на характеристиках (PBN)	I-A-3-1
3.1 Введение	I-A-3-1
3.2 Планирование воздушного пространства	I-A-3-3
3.3 Построение IFP	I-A-3-5
3.4 Утверждение летной годности и эксплуатации	I-A-3-8
3.5 Функциональные операции летного экипажа и органов УВД	I-A-3-11

ЧАСТЬ В. ИНСТРУКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО РЕАЛИЗАЦИИ

Глава 1. Введение в процессы реализации.....	I-B-1-1
1.1 Введение	I-B-1-1
1.2 Обзор процессов	I-B-1-1
1.3 Разработка новой навигационной спецификации	I-B-1-2

Глава 2. Процесс 1. Определение навигационной спецификации ИКАО для реализации.....	I-B-2-1
2.1 Введение	I-B-2-1
2.2 Исходные данные для процесса 1	I-B-2-1
2.3 Этапы процесса 1	I-B-2-2
Глава 3. Процесс 2. Апробация и планирование реализации	I-B-3-1
3.1 Введение	I-B-3-1
3.2 Исходные данные для процесса 2	I-B-3-1
3.3 Этапы процесса 2	I-B-3-1

ДОПОЛНЕНИЯ К ТОМУ I

Дополнение А. Системы RNAV и RNP	I-Доп А-1
1. Цель.....	I-Доп А-1
2. Исходная информация	I-Доп А-1
3. Основные функции систем RNAV и RNP	I-Доп А-3
4. Основные функции системы RNP	I-Доп А-5
5. Специальные функции систем RNAV и RNP	I-Доп А-6
Дополнение В. Информационные процессы	I-Доп В-1
1. Аэронавигационные данные	I-Доп В-1
2. Точность и целостность данных	I-Доп В-2
3. Предоставление аэронавигационных данных	I-Доп В-2
4. Изменение аэронавигационных данных	I-Доп В-4
Дополнение С. Эксплуатационное утверждение	I-Доп С-1
1. Обзор	I-Доп С-1
2. Регламентирующие функции государства	I-Доп С-2
3. Эксплуатационное утверждение	I-Доп С-3
4. Документация эксплуатационного утверждения	I-Доп С-6
5. Национальные нормативные материалы	I-Доп С-6
6. Процесс утверждения	I-Доп С-7
7. Иностранные операции	I-Доп С-8

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное руководство состоит из двух томов:

Том I. *Концепция и инструктивный материал по реализации.*

Том II. *Реализация полетов на основе RNAV и RNP.*

Структура и содержание тома I:

Часть А *"Концепция навигации, основанной на характеристиках (PBN)"*, содержит три главы:

Глава 1 *"Описание навигации, основанной на характеристиках (PBN)"*. В этой главе разъясняется концепция PBN и делается особый акцент на обозначение навигационных спецификаций, а также на различие между спецификациями RNAV и RNP. Данная глава является основой настоящего руководства.

Глава 2 *"Концепции воздушного пространства"*. В этой главе изложен контекст PBN, а также разъясняется, что PBN не существует сама по себе, а является неотъемлемым компонентом концепции воздушного пространства. В данной главе также указывается, что PBN является одним из реализующих инструментов CNS/ATM в концепции воздушного пространства.

Глава 3 *"Использование заинтересованными сторонами навигации, основанной на характеристиках (PBN)"*. В этой главе разъясняется, каким образом специалисты по планированию воздушного пространства, специалисты по разработке схем, полномочные органы по летной годности, диспетчеры УВД и пилоты используют концепцию PBN. Данная глава, подготовленная специалистами в этих различных областях, предназначена для лиц, не являющихся специалистами в этих областях.

Часть В *"Инструктивный материал по реализации"* содержит три главы с описанием двух процессов, предназначенных оказать практическую помощь в реализации PBN:

Глава 1 *"Введение в процессы реализации"*. В данной главе содержится общий обзор двух процессов реализации, призванных способствовать использованию существующих навигационных спецификаций при реализации PBN.

Глава 2 *"Процесс 1. Определение навигационной спецификации ИКАО для реализации"*. В данной главе изложены действия, которые государству или региону следует предпринять для определения своих стратегических и эксплуатационных требований в отношении PBN посредством разработки концепции воздушного пространства.

Глава 3 *"Процесс 2. Апробация и планирование реализации"*. В данной главе содержатся рекомендации по апробации и реализации.

Дополнения к тому I

- Дополнение А. Системы RNAV и RNP. В данном дополнении содержится описание систем RNAV и RNP: как они функционируют и каковы их преимущества. Это добавление предназначено конкретно для диспетчеров УВД и специалистов по планированию воздушного пространства.
- Дополнение В. Информационные процессы. Данное дополнение предназначено для всех, кто имеет отношение к цепочке данных – от съемки до упаковки данных навигационной базы данных. В этом дополнении содержится простое и понятное объяснение сложного вопроса.
- Дополнение С. Эксплуатационное утверждение. Данное дополнение содержит рекомендации высокого уровня в отношении процессов, которые следует применять регламентирующим органам при использовании навигационных спецификаций в процессе утверждения.

Особые замечания

Настоящий том в значительной степени основан на опыте государств, которые используют RNAV для производства полетов. Изложенная в томе I концепция PBN в этом смысле – примечательное исключение, поскольку является новой, и ее следует рассматривать как нечто большее, нежели просто модификация или расширение концепции RNP (см. п. 1.1.1 главы 1 части А). Использовать этот том как самостоятельный документ нельзя, поскольку он представляет собой составную часть и дополнение тома II *"Реализация полетов на основе RNAV и RNP"*.

Следует обратить внимание на тот факт, что такие термины, как тип RNP и значение RNP, которые были связаны с концепцией RNP (изложенной в документе Doc 9613, второе издание, который ранее назывался *"Руководство по требуемым навигационным характеристикам (RNP)"*), более в концепции PBN не используются и должны быть исключены из всех материалов ИКАО.

История разработки данного руководства

Специальный комитет по будущим аэронавигационным системам (FANS) установил, что наиболее широко используемым в течение многих лет методом определения требуемой навигационной возможности являлось обязательное наличие на борту определенного оборудования. Такое условие не позволяло оптимально использовать современное бортовое оборудование. С целью решения этой проблемы Комитетом была разработана концепция возможностей требуемых навигационных характеристик (RNPС). FANS определил RNPС в качестве параметра, характеризующего боковые отклонения от заданной или выбранной линии пути, а также точность определения местоположения вдоль линии пути на основании соответствующего уровня удерживания.

Концепция RNPС была утверждена Советом ИКАО и направлена на дальнейшую разработку в Группу экспертов по рассмотрению общей концепции эшелонирования (RGCSP). В 1990 году Группа RGCSP установила, что возможности и характеристики являются совершенно разными параметрами, а планирование воздушного пространства зависит от измеренных характеристик, а не от заложенных в конструкции возможностей, и заменила термин RNPС понятием требуемых навигационных характеристик (RNP).

Группа RGCSP затем продолжила разработку концепции RNP и включила в нее навигационные характеристики, необходимые для производства полетов в пределах определенного воздушного пространства. Было предложено, чтобы указанный тип RNP определял соответствие навигационных характеристик всех пользователей в пределах данного воздушного пространства навигационным возможностям, имеющимся в пределах данного воздушного пространства. Типы RNP должны были определяться единым значением точности,

как это предполагалось Комитетом FANS. Хотя такой подход, как представлялось, подходил для применения в удаленных и океанических районах, для применения RNAV в континентальных районах соответствующего наведения для разделения маршрутов оказалось недостаточным; это объяснялось рядом факторов, включая введение стандартов на бортовые навигационные системы в отношении характеристик и функциональности, условия работы с учетом ограничений имеющегося воздушного пространства, а также использование более надежных средств связи, наблюдения ОВД и обеспечения ОрВД. Это также объяснялось практическими соображениями, вытекающими из постепенного развития возможностей зональной навигации, наряду с необходимостью скорейшего получения отдачи от установленного оборудования. Это привело к разработке различных спецификаций навигационной возможности с общей навигационной точностью. Отмечалось, что такое развитие событий, по всей вероятности, не прекратится по мере развития вертикальной (3D) навигации и временной (4D) навигации и ее последующего применения службами ОрВД для повышения пропускной способности и эффективности воздушного пространства.

Ввиду вышеуказанных соображений организации, отвечавшие за начальную реализацию полетов по RNAV в континентальном воздушном пространстве, столкнулись с серьезными трудностями. В ходе решения этих трудностей возникли значительные проблемы, касающиеся однозначного понимания концепции, терминологии и определений. Вследствие этого реализация шла различными путями, что привело к отсутствию согласованности в применении RNP.

3 июня 2003 года Аэронавигационная комиссия ИКАО в ходе принятия решений по рекомендациям 4-го совещания Группы экспертов по глобальной навигационной спутниковой системе (GNSSP) назначила Исследовательскую группу по требуемым навигационным характеристикам и специальным эксплуатационным требованиям (RNPSORSG) координатором для рассмотрения нескольких вопросов, относящихся к требуемым навигационным характеристикам (RNP).

Группа RNPSORSG рассмотрела концепцию RNP ИКАО с учетом опыта первоначального применения, а также текущих отраслевых тенденций, требований заинтересованных сторон и имеющей место реализации в регионах. Она согласовала взаимосвязь между RNP и функциональностью и процессами применения систем RNAV и разработала концепцию PBN, которая позволит осуществить глобальное согласование существующих видов реализации и создать основу для согласования будущих операций.

Хотя в настоящем руководстве содержится информация о консенсусе, достигнутом в отношении применения 2D и RNAV при заходе на посадку, опыт использования RNP к настоящему времени заставляет сделать вывод о том, что по мере разработки процессов применения 3D и 4D потребуется пересмотреть воздействие этих событий на концепцию PBN и соответствующим образом обновить настоящее руководство.

Настоящее руководство заменяет *Руководство по требуемым навигационным характеристикам (RNP)* (Doc 9613, второе издание). Тем самым затрагивается ряд документов ИКАО, в том числе:

Приложение 11 "Обслуживание воздушного движения";

Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM) (Doc 4444);

Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов, тома I и II (PANS-OPS) (Doc 8168);

Дополнительные региональные правила (Doc 7030);

Руководство по планированию обслуживания воздушного движения (Doc 9426);

Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования (Doc 9689).

Будущая работа

Просьба ко всем сторонам, принимающим участие в разработке и реализации PBN, направлять замечания по содержанию данного руководства. Такие замечания следует направлять по адресу:

The Secretary General
International Civil Aviation Organization
999 University Street
Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Примечание. Документы, на которые делаются ссылки в настоящем руководстве, имеют отношение к PBN.

Документы ИКАО

Приложение 4 "Аэронавигационные карты".

Приложение 6 "Эксплуатация воздушных судов":

Часть I "Международный коммерческий воздушный транспорт. Самолеты".

Часть II "Международная авиация общего назначения. Самолеты".

Приложение 8 "Летная годность воздушных судов".

Приложение 10 "Авиационная электросвязь", том I "Радионавигационные средства".

Приложение 11 "Обслуживание воздушного движения".

Приложение 15 "Службы аэронавигационной информации".

Приложение 17 "Безопасность".

Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM) (Doc 4444).

Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов (PANS-OPS), тома I и II (Doc 8168).

Дополнительные региональные правила (Doc 7030).

Руководство по планированию обслуживания воздушного движения (Doc 9426).

Руководство по глобальной спутниковой навигационной системе (GNSS) (Doc 9849).

Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования (Doc 9689).

Руководство по использованию концепции навигации, основанной на характеристиках, при установлении структуры воздушного пространства (Doc 9992).

Руководство по испытаниям радионавигационных средств (Doc 8071).

Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) (Doc 9859).

Руководство по построению схем на основе санкционированных требуемых навигационных характеристик (RNP AR) (Doc 9905).

Документы Европейской организации по оборудованию для гражданской авиации (EUROCAE)

Minimum Operational Performance Specifications for Airborne GPS Receiving Equipment used for Supplemental Means of Navigation (ED-72A).

MASPS Required Navigation Performance for Area Navigation (RNAV) (ED-75B).

Standards for Processing Aeronautical Data (ED-76).

Standards for Aeronautical Information (ED-77).

Документы RTCA, Inc.

Standards for Processing Aeronautical Data (DO-200A).

Standards for Aeronautical Information (DO-201A).

Minimum Operational Performance Standards for Airborne Supplemental Navigation Equipment using GPS (DO-208).

Minimum Aviation System Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation (DO-236B).

Minimum Operational Performance Standards for Global Positioning System/Wide Area Augmentation System Airborne Equipment, (DO-229).

Minimum Operational Performance Standards for Global Positioning System/Aircraft Based Augmentation System Airborne Equipment, (DO-316).

Документы Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) 424

ARINC 424-() Navigation System Database Specification.

Консультативный материал

Ссылки на консультативный материал указаны только в разделе "Справочный материал" каждой навигационной спецификации в томе II.

Изменение номеров документов

Объединение консультативных циркуляров (AC) (ФАУ) или AMC (EASA) может привести к изменению номеров документов: например, AC 20-138B заменяет AC 20-129/AC 20-130A/AC 20-138A/AC 25-4. Аналогичным образом некоторые TSO заменяются более новыми публикациями: например, FAA TSO-C-129() заменен документом TSO-C196. В таких случаях сохранены номера оригинальных документов, существовавшие на момент выпуска настоящего издания.

СОКРАЩЕНИЯ

ВГА	Ведомство гражданской авиации
ВОРЛ	Вторичный обзорный радиолокатор
ВЧ	Высокая частота
ЕВРОКОНТРОЛЬ	Европейская организация по безопасности воздушной навигации
ЕКГА	Европейская конференция гражданской авиации
ИНС	Инерциальная навигационная система
ОАА	Объединенные авиационные администрации
ОВД	Обслуживание (службы) воздушного движения
ОВЧ	Очень высокая частота
ОрВД (АТМ)	Организация воздушного движения
ПАНО	Поставщик аэронавигационного обслуживания
ПОРЛ	Первичный обзорный радиолокатор
РЛЭ	Руководство по летной эксплуатации воздушного судна
СЭ	Сертификат эксплуатанта
УВД	Управление воздушным движением
ФАУ	Федеральное авиационное управление
ABAS	Бортовая система функционального дополнения
ADS-B	Радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение
ADS-C	Контрактное автоматическое зависимое наблюдение
AIP	Сборник аэронавигационной информации
APCH	Заход на посадку
APV	Схема захода на посадку с вертикальным наведением
CCO	Производство полетов в режиме постоянного набора высоты
CDI	Индикатор отклонения от курса
CDO	Производство полетов в режиме постоянного снижения
CDU	Блок управления и индикации
CFIT	Столкновение исправного воздушного судна с землей
CNS	Связь, навигация и наблюдение
CRC	Контроль с использованием циклического избыточного кода
DME	Дальномерное оборудование
DTED	Цифровые данные превышения местности
EASA	Европейское агентство по безопасности полетов
EUROCAE	Европейская организация по оборудованию для гражданской авиации
FGS	Система наведения в полете
FMS	Система управления полетом
FRT	Переход с заданным радиусом
FTS	Моделирование в ускоренном масштабе времени
GA	Авиация общего назначения
GBAS	Наземная система функционального дополнения
GLS	Система посадки с использованием GBAS
GNSS	Глобальная навигационная спутниковая система
GPS	Глобальная система определения местоположения
GRAS	Наземная региональная система функционального дополнения
IAP	Схема захода на посадку по приборам

IFP	Схема полета по приборам
ILS	Система посадки по приборам
IRS	Инерциальная опорная система
IRU	Инерциальный опорный блок (инерциальный измеритель)
LOA	Документ о разрешении/принятии
MCDU	Многофункциональный блок управления и индикации
MEL	Перечень минимального оборудования
MLS	Микроволновая система посадки
MMEL	Основной перечень минимального оборудования
MNPS	Технические требования к минимальным навигационным характеристикам
MSA	Минимальная абсолютная высота в секторе
MSL	Средний уровень моря
NAA	Национальный полномочный орган по летной годности
NAVAID	Навигационное средство
NSE	Погрешность навигационной системы
OEM	Головной изготовитель оборудования
OM	Руководство по производству полетов
PBN	Навигация, основанная на характеристиках
RAIM	Автономный контроль целостности в приемнике
RF	Радиус – контрольная точка
RNAV	Зональная навигация
RNP	Требуемые навигационные характеристики
RTS	Моделирование в реальном времени
SB	Эксплуатационный бюллетень
SBAS	Спутниковая система функционального дополнения
SID	Стандартный маршрут вылета по приборам
SIS	Сигнал в пространстве
SOP	Стандартные эксплуатационные правила
STAR	Стандартный маршрут прибытия по приборам
STC	Дополнительный сертификат типа
TC	Сертификат типа
TLS	Целевой уровень безопасности
TSE	Суммарная погрешность системы
TSO	Технический стандарт
UHF	Ультравысокая частота
VFR	Дальность визуального полета
VNAV	Вертикальная навигация
VOR	Всенаправленный ОВЧ-радиомаяк

ОБЪЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ

Автономный контроль целостности в приемнике (RAIM). Вид ABAS, когда процессор приемника GNSS определяет целостность навигационных сигналов GNSS, используя только сигналы GPS или сигналы GPS, дополненные абсолютной высотой (баро-средство). Такое определение достигается путем проверки на согласованность среди избыточных измерений псевдодальности. Для того чтобы приемник выполнял функцию RAIM, требуется наличие по крайней мере одного дополнительного спутника с правильной геометрией, помимо спутников, необходимых для оценки местоположения.

Бортовая система функционального дополнения (ABAS). Система, которая дополняет и/или интегрирует информацию, полученную от других элементов GNSS, с информацией, имеющейся на борту воздушного судна.

Примечание. Наиболее распространенным видом ABAS является автономный контроль целостности в приемнике (RAIM).

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

Примечание. Зональная навигация включает в себя навигацию, основанную на характеристиках, а также другие виды операций RNAV, которые не подпадают под определение навигации, основанной на характеристиках.

Инфраструктура навигационных средств. Под инфраструктурой навигационных средств понимается наличие спутниковых или наземных навигационных средств для обеспечения соблюдения требований навигационной спецификации.

Контроль с использованием циклического избыточного кода (CRC). Математический алгоритм, применяемый в отношении цифрового выражения данных, который обеспечивает определенный уровень защиты от потери или изменения данных.

Концепция воздушного пространства. Концепция воздушного пространства описывает предполагаемые полеты в пределах данного воздушного пространства. Концепции воздушного пространства разрабатываются для достижения конкретных стратегических целей, таких, как повышение безопасности полетов, увеличение пропускной способности воздушного движения, снижение отрицательного воздействия на окружающую среду и т. д. Концепции воздушного пространства могут содержать подробные сведения о практической организации воздушного пространства и ее пользователях на основе конкретных допущений CNS/ATM, например, структуру маршрутов ОБД, минимумы эшелонирования, разделение маршрутов и высоту пролета препятствий.

Маршрут RNP. Маршрут ОБД, установленный для использования воздушными судами, соблюдающими предписанную навигационную спецификацию RNP.

Маршрут зональной навигации. Маршрут ОБД, установленный для воздушных судов, которые могут применять зональную навигацию.

Навигационная спецификация. Совокупность требований к воздушному судну и летному экипажу, необходимых для обеспечения полетов в условиях навигации, основанной на характеристиках, в пределах установленного воздушного пространства. Имеются два вида навигационных спецификаций:

Спецификация RNAV. Навигационная спецификация, основанная на зональной навигации, которая не включает требование к контролю на борту за выдерживанием и выдаче предупреждений о несоблюдении характеристик, обозначаемая префиксом RNAV, например, RNAV 5, RNAV 1.

Спецификация RNP. Навигационная спецификация, основанная на зональной навигации, которая включает требование к контролю на борту за выдерживанием и выдаче предупреждений о несоблюдении характеристик, обозначаемая префиксом RNP, например, RNP 4, RNP APCH.

Примечание. Подробный инструктивный материал по навигационным спецификациям содержится в томе II настоящего руководства.

Навигационная функция. Подробное описание возможностей навигационной системы (например, выполнение переходов от одного участка полета к другому, возможности параллельного смещения, схемы полетов в зоне ожидания, навигационные базы данных), необходимых для соблюдения требований концепции воздушного пространства.

Примечание. Навигационные функциональные требования являются одним из решающих факторов при выборе конкретной навигационной спецификации. Навигационные функциональные возможности (функциональные требования) для каждой навигационной спецификации содержатся в частях B и C тома II.

Навигационный прикладной процесс. Применение навигационной спецификации и сопутствующей инфраструктуры навигационных средств на маршрутах, в схемах и/или в определенном объеме воздушного пространства в соответствии с предполагаемой концепцией воздушного пространства.

Примечание. Навигационный прикладной процесс является одним из элементов, наряду со связью, наблюдением ОВД и процедурами ОрВД, которые отвечают стратегическим целям в данной определенной концепции воздушного пространства.

Навигация, основанная на характеристиках. Зональная навигация, основанная на требованиях к характеристикам воздушных судов, выполняющих полет по маршруту ОВД, схему захода на посадку по приборам или полет в установленном воздушном пространстве.

Примечание. Требования к характеристикам определяются в навигационных спецификациях в виде точности, целостности, непрерывности и функциональных возможностей, необходимых для выполнения планируемого полета в контексте концепции конкретного воздушного пространства. **Готовность GNSS SIS** или какой-либо другой структуры навигационных средств рассматривается в рамках концепции воздушного пространства для реализации навигационного прикладного процесса.

Полеты по RNAV. Полеты воздушных судов с использованием зональной навигации для прикладных процессов RNAV. Полеты по RNAV включают использование зональной навигации для полетов, которые не разработаны в соответствии с настоящим руководством.

Полеты по RNP. Полеты воздушных судов с использованием системы RNP для навигационных прикладных процессов RNP.

Процедурное управление. Диспетчерское обслуживание воздушного движения, предоставляемое с использованием информации, полученной не от системы наблюдения ОВД, а из других источников.

Система RNAV. Навигационная система, позволяющая воздушным судам выполнять полет по любой желаемой траектории в пределах зоны действия основанных на опорных станциях навигационных средств или в пределах, определяемых возможностями автономных средств, или их комбинации. Система RNAV может быть составной частью системы управления полетом (FMS).

Система RNP. Аэронавигационная система, которая обеспечивает контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений об их несоблюдении.

Система наблюдения ОВД. Общий термин, под которым в отдельности понимаются системы ADS-B, ПОРЛ, ВОРЛ или любая другая сопоставимая наземная система, позволяющая опознать воздушное судно.

Примечание. Сопоставимой наземной системой является система, которая в результате проведения сравнительной оценки или использования другой методики, продемонстрировала, что обеспечиваемый ею уровень безопасности полетов и характеристик соответствует аналогичному показателю моноимпульсного ВОРЛ или превышает его.

Служба наблюдения ОВД. Термин, используемый в отношении одного из видов обслуживания, обеспечиваемого непосредственно с помощью системы наблюдения ОВД.

Смешанная навигационная среда. Среда, в которой могут применяться различные навигационные спецификации в пределах одного и того же воздушного пространства (например, маршруты RNP 10 и RNP 4 в одном и том же воздушном пространстве), или когда в одном и том же воздушном пространстве допускается использование обычной навигации наряду с применением RNAV или RNP.

Спутниковая система функционального дополнения (SBAS). Система функционального дополнения с широкой зоной действия, в которой пользователь принимает дополнительную информацию от передатчика, установленного на спутнике.

Стандартный маршрут вылета по приборам (SID). Установленный маршрут вылета по правилам полетов по приборам (ППП), связывающий аэродром или определенную ВПП аэродрома с назначенной основной точкой, обычно на заданном маршруте ОВД, в которой начинается этап полета по маршруту.

Стандартный маршрут прибытия по приборам (STAR). Установленный маршрут прибытия по правилам полетов по приборам (ППП), связывающий основную точку, обычно на маршруте ОВД, с точкой, от которой может начинаться полет по опубликованной схеме захода на посадку по приборам.

Схема захода на посадку с вертикальным наведением (APV). Схема захода на посадку по приборам с использованием бокового и вертикального наведения, но не отвечающая требованиям, установленным для точных заходов на посадку и посадок.

Часть А

**КОНЦЕПЦИЯ НАВИГАЦИИ, ОСНОВАННОЙ
НА ХАРАКТЕРИСТИКАХ (PBN)**

Глава 1

ОПИСАНИЕ НАВИГАЦИИ, ОСНОВАННОЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКАХ (PBN)

1.1 ВВЕДЕНИЕ

1.1.1 Общие положения

1.1.1.1 В концепции PBN указывается, что требования к характеристикам бортовой системы RNAV или RNP должны определяться параметрами точности, целостности, непрерывности и функциональности, необходимыми для выполнения предполагаемых полетов в контексте концепции конкретного воздушного пространства при использовании соответствующей инфраструктуры навигационных средств. Важным элементом PBN является использование WGS 84 и соблюдение требований к качеству данных, установленных в Приложении 15.

1.1.1.2 Концепция PBN представляет собой переход от навигации, основанной на датчиках, к PBN. Требования к характеристикам указываются в навигационных спецификациях, в которых также определяется, какие навигационные датчики и оборудование можно использовать для соблюдения этих требований к характеристикам. В этих навигационных спецификациях для государств и эксплуатантов содержится конкретный инструктивный материал относительно реализации, с тем чтобы обеспечить согласованность действий на глобальном уровне.

1.1.1.3 При применении PBN общие навигационные требования прежде всего определяются на основании эксплуатационных требований. Эксплуатанты затем рассматривают различные варианты с учетом имеющихся технических средств и навигационного обслуживания. Выбранное решение будет для эксплуатанта наиболее рентабельным в отличие от решения, которое предписывается в качестве составной части эксплуатационных требований. Техника может со временем совершенствоваться, однако при этом не потребуются пересматривать как таковые эксплуатационные процессы, до тех пор пока система RNAV или RNP обеспечивает необходимый уровень характеристик.

1.1.2 Преимущества

PBN обладает рядом преимуществ по сравнению с основанным на конкретных датчиках методом разработки критериев воздушного пространства и высоты полета препятствий. Например, PBN:

- а) снижает потребность в техническом обеспечении основанных на конкретных датчиках маршрутов и схем, а также связанные с этим расходы. Например, перемещение только одного наземного средства VOR может повлиять на десятки схем, поскольку VOR может использоваться на маршрутах, для заходов на посадку по VOR, уходов на второй круг и т. д. Введение дополнительных новых схем, основанных на конкретных датчиках, усугубит такие расходы, а быстрое развитие имеющихся навигационных систем приведет к тому, что вскоре основанные на конкретных датчиках маршруты и схемы будут сопряжены с непомерными затратами;

- b) устраняет необходимость разработки основанных на конкретных датчиках операций каждый раз, когда появляются новые навигационные системы, что было бы связано со слишком большими затратами. Как ожидается, расширение использования спутниковой навигации будет способствовать дальнейшей установке различных типов систем RNAV и RNP на различных воздушных судах. Первоначальное базовое оборудование GNSS совершенствуется благодаря развитию систем функционального дополнения, таких как SBAS, GBAS и GRAS, а введение в эксплуатацию Галилео и модернизация GPS и ГЛОНАСС приведут к дальнейшему улучшению характеристик GNSS. Также расширяется интеграция GNSS с инерциальными системами;
- c) позволяет повысить эффективность использования воздушного пространства (организация маршрутов, топливная эффективность, снижение шума, и т. д.);
- d) разъясняет, каким образом используются системы RNAV и RNP;
- e) упрощает для эксплуатантов процесс эксплуатационного утверждения путем предоставления ограниченного набора навигационных спецификаций, предназначенных для глобального использования.

1.1.3 Контекст PBN

1.1.3.1 PBN является одним из нескольких инструментов реализации концепции воздушного пространства. Важнейшими элементами концепции воздушного пространства являются также связь, наблюдение ОВД и ОрВД. Это показано на рис. I-A-1-1. PBN базируется на использовании зональной навигации и включает три компонента:

- a) инфраструктура навигационных средств;
- b) навигационная спецификация;
- c) навигационный прикладной процесс.

Примечание. Компонент c) является результатом применения компонентов a) и b) на маршрутах ОВД и в схемах полетов по приборам в контексте концепции воздушного пространства.

1.1.3.2 В нижеследующих пунктах описывается каждый из этих компонентов, а п. 1.5 разъясняет взаимосвязь между ними.

1.1.4 Сфера применения PBN

1.1.4.1 Боковые характеристики

По причинам, связанным с унаследованными от предыдущей концепции RNP факторами, PBN при полетах в океаническом/удаленном воздушном пространстве, по маршруту и в районе аэродрома ограничивается операциями с требованиями к линейным боковым характеристикам и с учетом временных ограничений. На этапе захода на посадку PBN включает операции как с линейным, так и с угловым боковым наведением (см. рис. 1-A-1-2). Система RNP не обеспечивает наведение при выполнении схем полета по ILS/MLS/GLS, и по этой причине в настоящее руководство не включены операции точного захода на посадку и посадки по ILS/MLS/GLS).



Рис. I-A-1-1. Концепция PBN

1.1.4.2 Вертикальные характеристики

Некоторые навигационные спецификации включают требования о вертикальном наведении с использованием GNSS с функциональными дополнениями или барометрической VNAV (баро-VNAV). См. главу 5 части С тома II и дополнение А к тому II. Однако эти требования не образуют вертикальные RNP, которые не определены и не рассматриваются в концепции RNP.

Примечание. В настоящее время не имеется определения или стандарта RTCA/EUROCAE для вертикальных RNP.

1.2 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

1.2.1 Навигационная спецификация используется государством в качестве основы при разработке материала для утверждения летной годности и эксплуатации. В навигационной спецификации детализируются требуемые от системы RNAV или RNP характеристики в виде точности, целостности и непрерывности, и определяется, какими навигационными функциональными возможностями система RNAV должна обладать, какие навигационные датчики должны быть интегрированы в систему RNAV или RNP, а также какие требования предъявлять к летному экипажу. Навигационные спецификации ИКАО содержатся в томе II настоящего руководства.

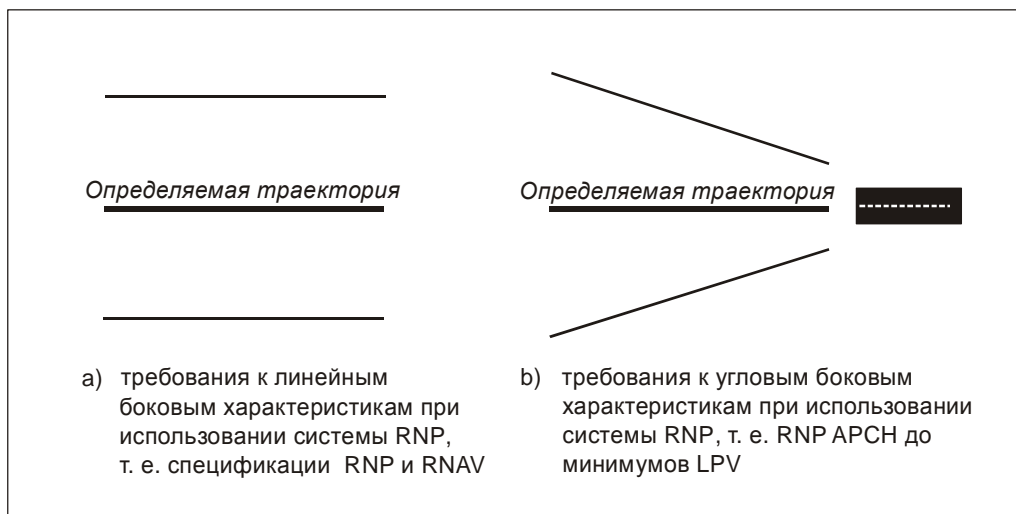


Рис. I-A-1-2. Требования к боковым характеристикам для PBN

1.2.2 Навигационной спецификацией является либо спецификация RNP, либо спецификация RNAV. Спецификация RNP включает требование к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений, в то время как в спецификации RNAV такое требование отсутствует.

1.2.3 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

1.2.3.1 Функция контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений является основным элементом, который определяет, отвечает ли навигационная система необходимому уровню безопасности, соответствующему данному применению RNP, относится ли это как к боковым, так и к продольным навигационным характеристикам, а также позволяет ли это летному экипажу обнаружить, что навигационная система не обеспечивает или не может гарантировать с целостностью 10^{-5} навигационные характеристики, требуемые для данного полета. В части А тома II содержится подробное описание функции контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений, а также навигационных погрешностей.

1.2.3.2 Системы RNP позволяют повысить целостность операций; это может привести к сокращению интервала разделения маршрутов и обеспечению достаточной целостности для использования в конкретном воздушном пространстве для навигации только систем RNP. Таким образом, применение систем RNP может дать значительные преимущества в области безопасности полетов, эксплуатации и эффективности по сравнению с системами RNAV.

1.2.4 Требования к навигационным функциональным возможностям

1.2.4.1 Как спецификации RNAV, так и спецификации RNP включают требования в отношении определенных навигационных функциональных возможностей. На базовом уровне эти функциональные требования могут включать:

- a) постоянную индикацию местоположения воздушного судна относительно линии пути, которая должна отображаться пилоту на навигационном индикаторе, расположенном в его основном поле зрения;
- b) индикацию расстояния и пеленга до активной (До) точки пути;
- c) индикацию путевой скорости или времени до активной (До) точки пути;
- d) функцию хранения навигационных данных;
- e) соответствующую индикацию отказа системы RNAV или RNP, включая датчики.

1.2.4.2 Более сложные навигационные спецификации включают требование в отношении навигационных баз данных (см. дополнение В), а также в отношении возможности выполнения процедур базы данных.

1.2.5 Обозначение спецификаций RNP и RNAV

1.2.5.1 Полеты в океаническом, удаленном континентальном воздушном пространстве, по маршруту и в районе аэродрома

1.2.5.1.1 Для полетов в океаническом, удаленном воздушном пространстве, по маршруту и в районе аэродрома спецификация RNP обозначается RNP X, например RNP 4. Спецификация RNAV обозначается RNAV X, например RNAV 1. Если в двух навигационных спецификациях используется одно и то же значение X, для их отличия можно использовать префикс. Если навигационная спецификация охватывает различные этапы полета и допускает разные значения точности боковой навигации в морских милях на разных этапах полета, используется префикс без суффикса, например, A-RNP (см. рис. 1-A-1-3).

1.2.5.1.2 В обозначениях как RNP, так и RNAV выражение "X" (где оно приводится) указывает на точность боковой навигации (TSE) в морских милях, которая должна выдерживаться в течение по крайней мере 95 % полетного времени всеми воздушными судами, выполняющими полеты в пределах данного воздушного пространства, по маршруту или по схеме полета (см. рис. 1-A-1-3).

Примечание. Подробное рассмотрение компонентов навигационной погрешности и выдачи предупреждений содержится в п. 2.2 части А тома II.

1.2.5.2 Заход на посадку

Навигационные спецификации захода на посадку охватывают все участки захода на посадку по приборам. Спецификации RNP обозначаются путем использования RNP в качестве префикса и последующего сокращенного текстуального индекса, например, RNP APCH или RNP AR APCH. Спецификаций RNAV для захода на посадку не существует.

1.2.5.3 Правильное понимание обозначений RNAV и RNP

1.2.5.3.1 В тех случаях, когда в обозначении навигационной спецификации в качестве составного элемента используется навигационная точность, следует иметь в виду, что навигационная точность является только одним из требований к функциям и характеристикам, которые включаются в навигационную спецификацию (см. пример 1).

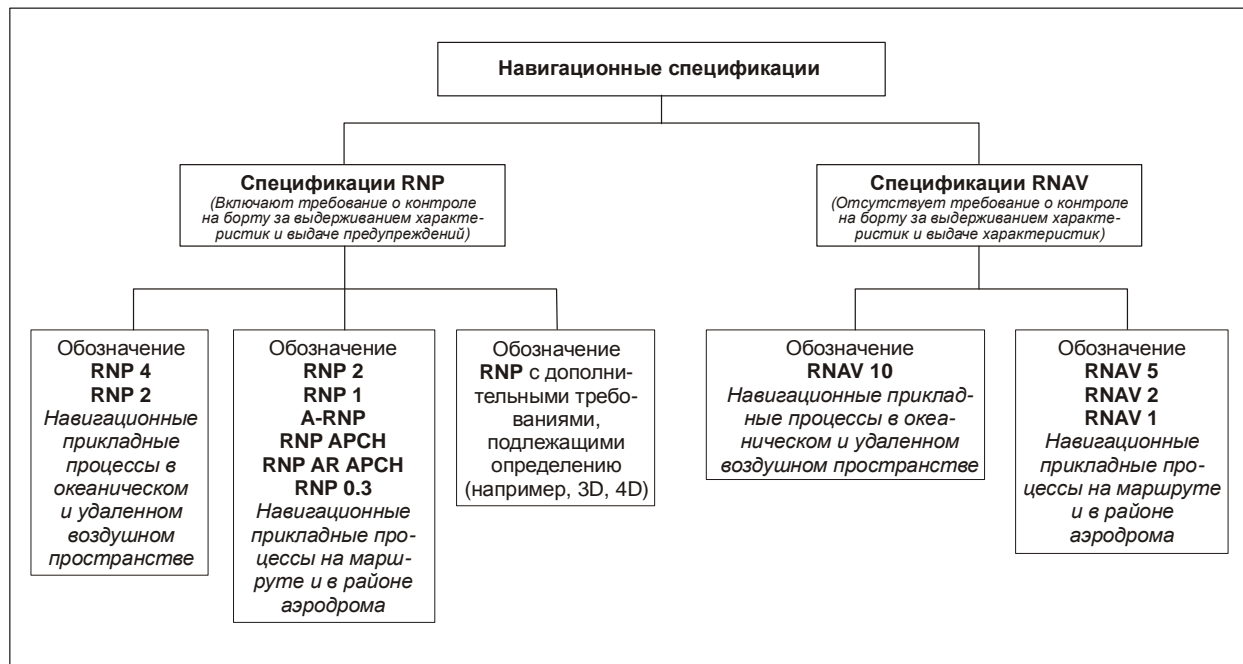


Рис. I-A-1-3. Обозначения навигационных спецификаций

1.2.5.3.2 Вследствие того, что требования к функциям и характеристикам определяются для каждой навигационной спецификации, воздушное судно, утвержденное для спецификации RNP, автоматически не утверждается для всех спецификаций RNAV. Аналогичным образом воздушное судно, утвержденное для спецификации RNP или RNAV, в которой содержатся строгие требования к точности (например, спецификация RNP 0,3), автоматически не утверждается для навигационной спецификации, в которой содержится *менее* строгое требование к точности (например, RNP 4).

1.2.5.3.3 Например, может показаться логичным, что воздушное судно, утвержденное для RNP 1, должно быть автоматически утверждено для RNP 4, однако это не так. Воздушное судно, утвержденное по более строгим требованиям к точности, не обязательно может отвечать определенным функциональным требованиям навигационной спецификации, предусматривающей менее строгое требование к точности.

1.2.5.4 Планирование полетов с учетом обозначений RNAV и RNP

Уведомление, вручную или автоматически, о квалификационной пригодности воздушного судна для выполнения полета по маршруту ОВД, по схеме или в воздушном пространстве предоставляется органам УВД посредством плана полета. Правила, касающиеся плана полета, содержатся в *Правилах аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM) (Doc 4444)*.

Пример 1

Обозначение RNAV 1 указывает на спецификацию RNAV, которая включает требования в отношении навигационной точности, равной 1 м. миле, наряду с многими другими требованиями. Хотя можно предположить, что обозначение RNAV 1 означает, что (боковая) навигационная точность, равная 1 м. миле, является единственным требуемым критерием характеристик, это не так. Как и другие навигационные спецификации, спецификация RNAV 1, содержащаяся в томе II настоящего руководства, включает все требования к летному экипажу и бортовой навигационной системе.

Примечание. Обозначения навигационных спецификаций представляют собой сокращенные названия всех требований к характеристикам и функциональным возможностям.

1.2.5.5 Использование несовместимых обозначений RNP

1.2.5.5.1 Существующее обозначение RNP 10 не соответствует спецификациям PBN RNP и RNAV. RNP 10 не включает требования к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений. В целях обеспечения последовательности с концепцией PBN в настоящем руководстве RNP 10 указывается как RNAV 10. Переименование существующих маршрутов RNP 10, эксплуатационных утверждений и т. д. на обозначение RNAV 10 было бы сложной и дорогостоящей задачей, что не является экономически эффективным. Вследствие этого любые существующие или новые эксплуатационные утверждения будут по-прежнему обозначаться RNP 10, и любые ссылки на картах будут обозначаться как RNP 10 (см. рис. I-A-1-3).

1.2.5.5.2 В прошлом Соединенные Штаты Америки и государства – члены ЕКГА использовали региональные спецификации RNAV с различными индексами. Прикладные процессы ЕКГА (P-RNAV и B-RNAV) будут по-прежнему использоваться только в пределах этих государств. Со временем прикладные процессы RNAV ЕКГА перейдут на использование международных навигационных спецификаций RNAV 1 и RNAV 5. В марте 2007 года Соединенные Штаты Америки перешли от типов A и B USRNAV на спецификацию RNAV 1.

1.2.5.6 MNPS

До тех пор, пока концепция PBN не будет реализована в Северной Атлантике, воздушные суда, выполняющие полеты в этом воздушном пространстве, должны соответствовать MNPS. Спецификация MNPS намеренно исключена из вышеуказанной схемы обозначений ввиду ее обязательного характера, а также потому, что в будущем внедрение MNPS не предвидится. Требования в отношении MNPS изложены в документе *Инструктивный материал, касающийся аэронавигации в воздушном пространстве MNPS над Северной Атлантикой (Guidance concerning Air Navigation in and above the North Atlantic MNPS Airspace)* (NAT Doc 007) (размещен на сайте www.paris.icao.int).

1.3 ИНФРАСТРУКТУРА НАВИГАЦИОННЫХ СРЕДСТВ

Под инфраструктурой навигационных средств понимаются наземные или спутниковые навигационные средства. Наземные навигационные средства включают DME и VOR. Спутниковые навигационные средства включают элементы GNSS, определенные в Приложении 10 "Авиационная электросвязь".

1.4 НАВИГАЦИОННЫЕ ПРИКЛАДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Навигационный прикладной процесс представляет собой применение навигационной спецификации и соответствующей инфраструктуры навигационных средств на маршрутах ОВД, в схемах захода на посадку по приборам и/или в определенном объеме воздушного пространства в соответствии с концепцией воздушного пространства. Прикладной процесс RNP обеспечивается спецификацией RNP; прикладной процесс RNAV обеспечивается спецификацией RNAV.

1.5 ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ НАВИГАЦИОННОЙ СПЕЦИФИКАЦИЕЙ, ИНФРАСТРУКТУРОЙ НАВИГАЦИОННЫХ СРЕДСТВ И НАВИГАЦИОННЫМИ ПРИКЛАДНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

1.5.1 Три компонента PBN не могут быть реализованы изолированно; между ними должна быть взаимосвязь.

1.5.2 Каждый навигационный прикладной процесс должен быть основан на конкретной навигационной спецификации и соответствующей инфраструктуре навигационных средств, которые могут различаться в разных концепциях воздушного пространства (см. пример 2).

Пример 2

Навигационный прикладной процесс (например, SID/STAR) разрабатывается с использованием навигационной спецификации (например, RNAV 1) на основе конкретной инфраструктуры навигационных средств (например, GNSS), которая может быть иной в другом государстве.

Спецификация RNAV 1 в томе II настоящего руководства показывает, что любой из следующих навигационных датчиков может отвечать ее требованиям к характеристикам: GNSS, или DME/DME/IRU, или DME/DME.

Датчики, необходимые для соблюдения требований к характеристикам спецификации RNAV 1 в конкретном государстве, зависят не только от возможностей бортовых систем воздушного судна. Ограниченная инфраструктура DME или соображения политики в области GNSS могут заставить полномочные органы ввести в данном государстве конкретные требования к навигационным датчикам для спецификации RNAV 1.

В этой связи в AIP государства А GNSS может быть указана как требование для его спецификации RNAV 1, потому что в инфраструктуре навигационных средств государства А имеется только GNSS. В AIP государства В может требоваться наличие DME/DME/IRU для его спецификации RNAV 1 (принципиальное решение не разрешать использование GNSS).

Каждая из этих навигационных спецификаций будет реализована как прикладной процесс RNAV 1. Однако воздушное судно, оснащенное только GNSS и утвержденное для спецификации RNAV 1 в государстве А, не будет утверждено для выполнения полетов в государстве В.

1.5.3 Навигационная спецификация, связанная с ней инфраструктура навигационных средств и ее навигационный прикладной процесс могут обеспечить ряд концепций воздушного пространства (см. следующую главу и дополнение В к тому II).

1.6 РАЗВИТИЕ СОБЫТИЙ В БУДУЩЕМ

1.6.1 В настоящее время целью PBN является согласование требований к продольным и боковым характеристикам (т. е. 2D) для спецификаций RNAV и RNP, а в будущем ожидается включение операций на основе 4D-траектории полета.

1.6.2 Хотя реализация PBN по-прежнему будет основываться как на спецификациях RNAV, так и на спецификациях RNP, основная роль в будущих разработках отводится новым спецификациям RNP.

1.6.3 По мере возрастания роли GNSS при разработке концепций воздушного пространства все в большей степени будет необходимо обеспечивать согласованную интеграцию таких инструментов реализации, как навигация, связь и наблюдение ОВД.

Глава 2

КОНЦЕПЦИИ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА

2.1 ВВЕДЕНИЕ

В настоящей главе разъясняется понятие концепции воздушного пространства и ее взаимосвязь с навигационными прикладными процессами. Она основывается на изложенной в предыдущей главе концепции PBN.

2.2 КОНЦЕПЦИЯ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА

2.2.1 Концепция воздушного пространства описывает предполагаемое производство полетов в пределах данного воздушного пространства. Концепции воздушного пространства разрабатываются для достижения прямых и косвенных стратегических целей, таких как повышение или поддержание уровня безопасности полетов, увеличение пропускной способности воздушного движения, повышение эффективности, предоставление более точных траекторий полета и снижение отрицательного воздействия на окружающую среду. Концепции воздушного пространства могут содержать подробные сведения о практической организации воздушного пространства и ее пользователях на основе конкретных допущений CNS/ATM, например, структуру маршрутов ОВД, минимумы эшелонирования, разделение маршрутов и высоту пролета препятствий. Можно видеть, что в основе концепции воздушного пространства лежит структура воздушного пространства.

2.2.2 Стратегические цели являются движущим фактором, определяющим общее видение концепции воздушного пространства (см. рис. I-A-2-1). Как правило, эти цели определяются пользователями воздушного пространства, службами ОрВД, аэропортами, а также политикой в области окружающей среды и государственной политикой. Функцией концепции воздушного пространства и концепции полетов и является соблюдение этих требований. Стратегическими целями, которые в большинстве случаев являются определяющими факторами концепции воздушного пространства, являются безопасность полетов, пропускная способность, эффективность, доступ и окружающая среда. Как показано на примерах 1 и 2 ниже, стратегические цели могут привести к внесению изменений в концепцию воздушного пространства.



Рис. I-A-2-1. Стратегические цели применительно к концепции воздушного пространства

Пример 1

Безопасность полетов. Построение IAP RNP может повысить безопасность полетов (сократив количество CFIT).

Пропускная способность. Планирование строительства дополнительной ВПП в аэропорту для увеличения пропускной способности приведет к изменению концепции воздушного пространства (потребуется новые подходы к маршрутам SID и STAR).

Эффективность. Требование пользователя относительно оптимизации профилей полета при вылете и прибытии может повысить эффективность полетов в плане расхода топлива.

Окружающая среда. Требования понизить эмиссию, предпочтительные с точки зрения шума маршруты или CDO/CCO являются экологическими стимулами для изменений.

Доступ. Требование обеспечить заход на посадку с более низкими минимумами по сравнению с обычными схемами для обеспечения постоянного доступа в аэропорт во время плохих метеословий может привести к тому, что на данную ВПП будет обеспечен заход на посадку с использованием RNP.

Пример 2

Хотя GNSS главным образом ассоциируется с навигацией, GNSS также является стержневым элементом прикладных процессов наблюдения ADS-B. Как таковые, функции определения местоположения и выдерживания линии пути GNSS уже более не "ограничиваются" функцией навигационного инструмента реализации концепции воздушного пространства. В этом случае GNSS также является инструментом реализации наблюдения ОВД. То же самое справедливо и для связи по линии передачи данных: данные используются системой наблюдения ОВД (например, в ADS-B и навигации).

2.2.3 Концепции воздушного пространства и навигационные прикладные процессы

2.2.3.1 Каскадный эффект от стратегических целей до концепции воздушного пространства налагает требования на различные "инструменты реализации", такие как связь, навигация, наблюдение ОВД, ОрВД и производство полетов. Требуется определить *навигационные функциональные требования*, но теперь уже в рамках контекста PBN (см. главу 2 части В настоящего тома). Эти навигационные функциональные возможности формализованы в *навигационной спецификации*, которая, наряду с инфраструктурой навигационных средств, обеспечивает конкретный *навигационный прикладной процесс*. Являясь составной частью концепции воздушного пространства, навигационные прикладные процессы также имеют отношение к связи, наблюдению ОВД, ОрВД, средствам УВД и производству полетов. Концепция воздушного пространства объединяет все эти элементы в единое целое (см. рис. I-A-2-2).

2.2.3.2 Вышеизложенный подход построен по принципу "сверху – вниз": он начинается на общем уровне (Каковы стратегические цели? Какая требуется концепция воздушного пространства?) для определения конкретных требований, т. е. каким образом CNS/ATM будет удовлетворять этой концепции и ее концепции полетов.

2.2.3.3 Определяется роль, которую будет играть каждый инструмент реализации в общей концепции. Ни один "инструмент реализации" не может быть разработан изолированно, т. е. связь, наблюдение ОВД и навигационные инструменты реализации должны образовать единое целое. Это можно проиллюстрировать следующей схемой:

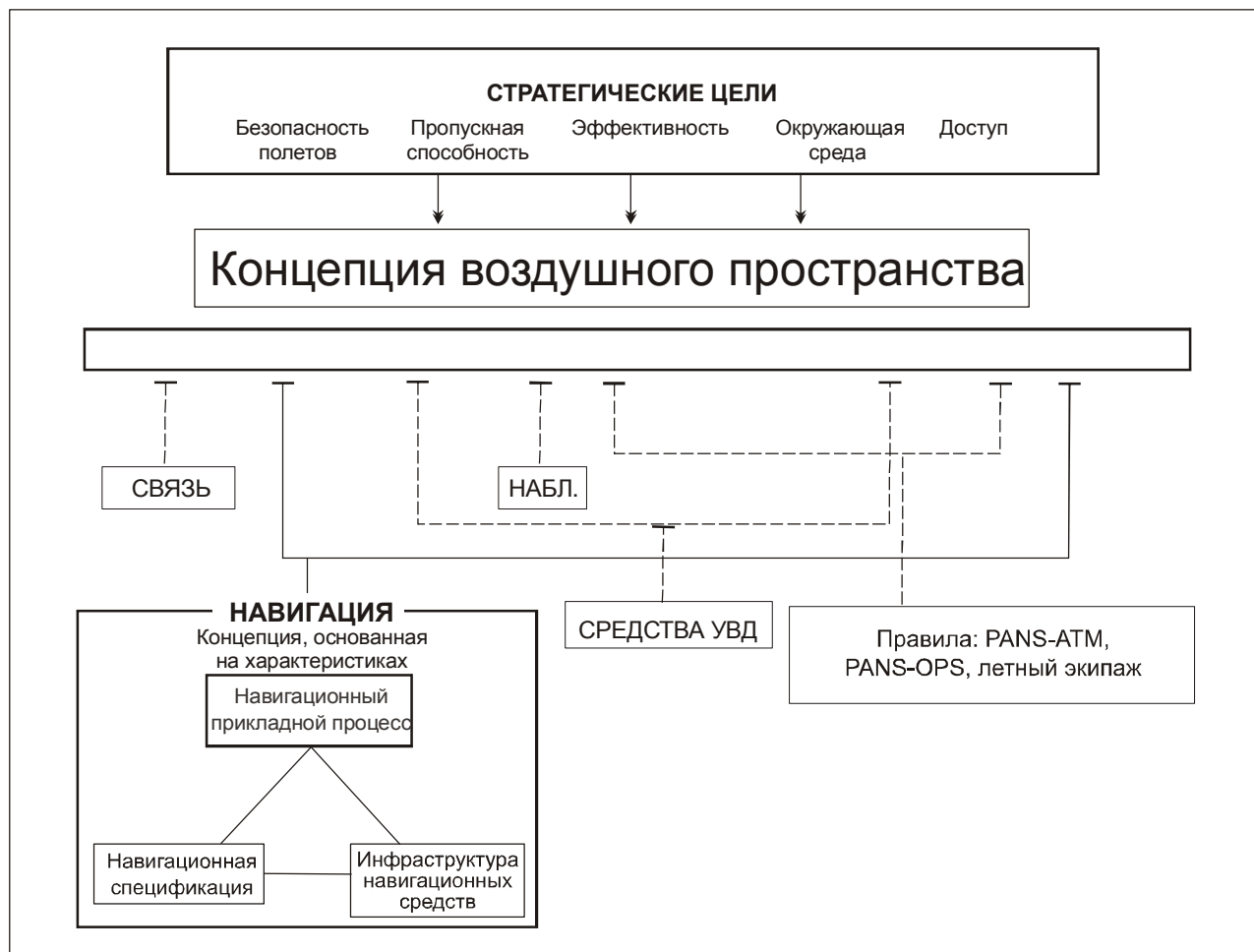


Рис. I-A-2-2. Взаимосвязь: PBN и концепция воздушного пространства

2.3 КОНЦЕПЦИИ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА ПО РАЙОНАМ ПОЛЕТОВ

2.3.1 Океаническое и удаленное континентальное воздушное пространство

Концепции океанического и удаленного континентального воздушного пространства в настоящее время обеспечиваются тремя навигационными прикладными процессами: RNAV 10, RNP 4 и RNP 2 (см. п. 1.2.5.1). Все эти навигационные прикладные процессы главным образом основываются на GNSS для обеспечения навигационного элемента концепции воздушного пространства, а для некоторых прикладных процессов может требоваться наблюдение ОВД.

Примечание. Для RNAV 10 сохраняется обозначение RNP 10. См. п. 1.2.5.5 в предыдущей главе.

2.3.2 Континентальное маршрутное воздушное пространство

Концепции континентального маршрутного воздушного пространства в настоящее время обеспечиваются прикладными процессами RNAV и RNP. RNAV 5 применяется в Ближневосточном (MID), Южноамериканском (SAM) и Европейском (EUR) регионах, однако на дату публикации настоящего руководства он обозначается как B-RNAV (Basic RNAV в Европе и RNP 5 на Ближнем Востоке (см. п. 1.2.5.5)). В Соединенных Штатах Америки концепцию континентального маршрутного воздушного пространства обеспечивает прикладной процесс RNAV 2. В настоящее время континентальные прикладные процессы RNAV обеспечивают концепции воздушного пространства, которые включают радиолокационное наблюдение и связь DCPC (речевую). В ближайшие несколько лет в Европе ожидается введение полетов по маршруту на основе A-RNP, а в Соединенных Штатах Америки планируется начало полетов на основе RNP 0,3 для вертолетов и низкоскоростных воздушных судов.

2.3.3 Воздушное пространство в районе аэродрома: прибытие и вылет

Существующие концепции воздушного пространства в районе аэродрома, которые включают прибытие и вылет, обеспечиваются прикладными процессами RNAV и RNP, используемыми в Европейском (EUR) регионе, в Соединенных Штатах Америки и все чаще в других регионах. Применяемая в европейском воздушном пространстве RNAV в районе аэродрома известна как P-RNAV (Precision (точная) RNAV), хотя ожидается переход к A-RNP. Как указано в томе II, хотя у спецификации RNAV 1 такая же навигационная точность, как и у P-RNAV, эта региональная навигационная спецификация не отвечает всем требованиям спецификации RNAV 1, указанным в томе II. На дату публикации настоящего руководства применяемый в Соединенных Штатах Америки в районе аэродрома прикладной процесс, ранее известный как US RNAV тип B, приведен в соответствие с концепцией PBN и теперь называется RNAV 1. RNP 1 разработан главным образом для применения в нерадиолокационном воздушном пространстве в районе аэродрома с низкой плотностью движения. В будущем, как ожидается, будут разработаны новые прикладные процессы RNP как для маршрутного воздушного пространства, так и для районов аэродрома.

2.3.4 Заход на посадку

Концепции захода на посадку охватывают все участки захода на посадку по приборам, т. е. начальный, промежуточный, конечный и уход на второй круг. Они включают спецификации RNP с навигационной точностью 0,3–0,1 м. мили или ниже. Как правило, данный этап полета характеризуют три вида прикладных процессов RNP: новые схемы на ВПП, на которые никогда не выполнялись схемы полетов по приборам, схемы, которые либо заменяют существующие схемы полетов по приборам, либо служат запасными схемами для существующих схем, основанных на других технологиях, а также схемы, разработанные для улучшения доступа к аэропорту в сложных экологических условиях. Соответствующими спецификациями RNP, указанными в томе II настоящего руководства, являются RNP APCH и RNP AR APCH, а также A-RNP.

Глава 3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМИ СТОРОНАМИ НАВИГАЦИИ, ОСНОВАННОЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКАХ (PBN)

3.1 ВВЕДЕНИЕ

3.1.1 В разработке концепции воздушного пространства и проистекающих из этого навигационных прикладных процессов участвуют различные заинтересованные стороны. Такими заинтересованными сторонами являются специалисты по планированию воздушного пространства, разработчики схем, изготовители воздушных судов, пилоты и диспетчеры УВД, при этом каждая заинтересованная сторона играет свою роль и имеет свой круг обязанностей. Настоящая глава предлагает рассчитанные на неспециалистов пояснения относительно того, как эти заинтересованные стороны используют PBN, что призвано способствовать пониманию на междисциплинарном уровне "заинтересованности" различных сторон в PBN. Более детальная информация, предназначенная для специалистов, имеется в других документах ИКАО или в дополнениях к настоящему документу; например, информация для специалистов по вопросам эксплуатационного утверждения содержится в дополнении С к настоящему тому.

3.1.2 Заинтересованные стороны, использующие навигацию, основанную на характеристиках, применяют данную концепцию на различных этапах:

- а) на *стратегическом уровне* специалисты по планированию воздушного пространства и разработчики схем преобразовывают "концепцию PBN" в реальное разделение маршрутов, минимумы эшелонирования воздушных судов и построение схем;
- б) также на *стратегическом уровне*, но после того, как специалисты по планированию воздушного пространства и разработчики схем завершат свою работу, полномочные органы, ответственные за летную годность и нормативные положения, принимают меры для того, чтобы воздушные суда и летные экипажи отвечали эксплуатационным требованиям предполагаемого типа реализации. Аналогичным образом, эксплуатанты/пользователи должны понимать эксплуатационные требования и вносить необходимые изменения в части оснащения и подготовки персонала;
- с) на *тактическом уровне* диспетчеры УВД и пилоты применяют концепцию PBN при полетах в реальном масштабе времени. Они полагаются на "подготовительную" работу, сделанную другими заинтересованными сторонами на стратегическом уровне.

3.1.3 Все заинтересованные стороны используют все элементы концепции PBN, однако каждая заинтересованная сторона уделяет большее внимание определенной конкретной части концепции PBN. Это показано на рис. I-A-3-1.

3.1.3.1 Например, *специалисты по планированию воздушного пространства* уделяют большее внимание требуемым характеристикам навигационной системы, которые указаны в *навигационной спецификации*. Хотя их интересует вопрос о том, каким образом будут достигнуты требуемые характеристики точности, целостности, непрерывности и эксплуатационной готовности, они используют требуемые характеристики навигационной спецификации для определения разделения маршрутов и минимумов эшелонирования.

3.1.3.2 *Разработчики схем* разрабатывают IFP в соответствии с критериями высоты пролета препятствий, которые соответствуют конкретной *навигационной спецификации*. В отличие от специалистов по планированию воздушного пространства, разработчики схем концентрируют внимание на навигационной спецификации в целом (характеристики, функциональные возможности и навигационные датчики навигационной спецификации), а также на процедурах для летного экипажа. Для этих специалистов особый интерес представляет инфраструктура навигационных средств вследствие того, что при построении схем полетов по приборам (IFP) необходимо обязательно учитывать существующую или планируемую инфраструктуру навигационных средств.

3.1.3.3 *Государство эксплуатанта/регистрации* должно принять меры, с тем чтобы воздушное судно было должным образом сертифицировано и утверждено к полетам в соответствии с *навигационной спецификацией*, установленной для полетов в данном воздушном пространстве, вдоль маршрута ОВД или по схеме полета по приборам. Вследствие этого государство эксплуатанта/регистрации должно иметь представление о *навигационном прикладном процессе*, определяющем контекст *навигационной спецификации*. Эксплуатанты/пользователи должны принимать решения относительно оборудования и подготовки персонала с учетом соответствующей навигационной спецификации и любых других эксплуатационных требований.

3.1.3.4 *Навигационная спецификация* поэтому может считаться опорной точкой для этих трех использующих PBN заинтересованных сторон. Это не означает, что заинтересованные стороны рассматривают навигационную спецификацию изолированно, скорее, она является для них центром внимания.

3.1.4 Роль пилотов и диспетчеров УВД в этом процессе несколько иная. Являясь конечными пользователями концепции PBN, диспетчеры УВД и пилоты более причастны к навигационному прикладному процессу, который включает навигационную спецификацию и инфраструктуру навигационных средств. Например, в среде со смешанным составом воздушных судов диспетчерам УВД, возможно, будет необходимо знать, какой навигационный датчик использует воздушное судно (т. е. спецификация RNAV 1 может включать GNSS, DME/DME/IRU и/или DME/DME) на маршруте ОВД, в схеме или в воздушном пространстве для того, чтобы понять, к каким последствиям для производства полетов приведет отказ навигационного средства. Пилоты выполняют полеты вдоль маршрута, разработанного и установленного разработчиком схем и специалистом по планированию воздушного пространства, а диспетчер УВД обеспечивает выдерживание эшелонирования между воздушными судами, выполняющими полеты по этим маршрутам.

3.1.5 Безопасность полетов при реализации PBN

3.1.5.1 Все пользователи концепции PBN имеют отношение к обеспечению безопасности полетов. Специалистам по планированию воздушного пространства и разработчикам схем, а также изготовителям воздушных судов и ПАНО необходимо обеспечить соответствие их компонента концепции воздушного пространства надлежащим требованиям к безопасности полетов. Государства эксплуатанта устанавливают требования в отношении бортового оборудования и должны убедиться в том, что эти требования действительно соблюдаются изготовителями. Другие полномочные органы устанавливают требования в отношении безопасности полетов на уровне концепции воздушного пространства. Эти требования используются в качестве основы для построения схем и определения структуры воздушного пространства, и опять же полномочные органы должны убедиться в том, что их требования соблюдаются.

3.1.5.2 Различные заинтересованные стороны применяют разные методы в соответствии с применимым национальным законодательством для получения доказательств того, что требования к безопасности полетов соблюдаются. Средства, используемые для доказательства безопасности концепции воздушного пространства, отличаются от средств, используемых для доказательства соблюдения требований к безопасности полетов на уровне воздушного судна. Когда все требования к безопасности соблюдены, диспетчеры УВД и пилоты должны строго выполнять свои соответствующие процедуры для обеспечения безопасности полетов.

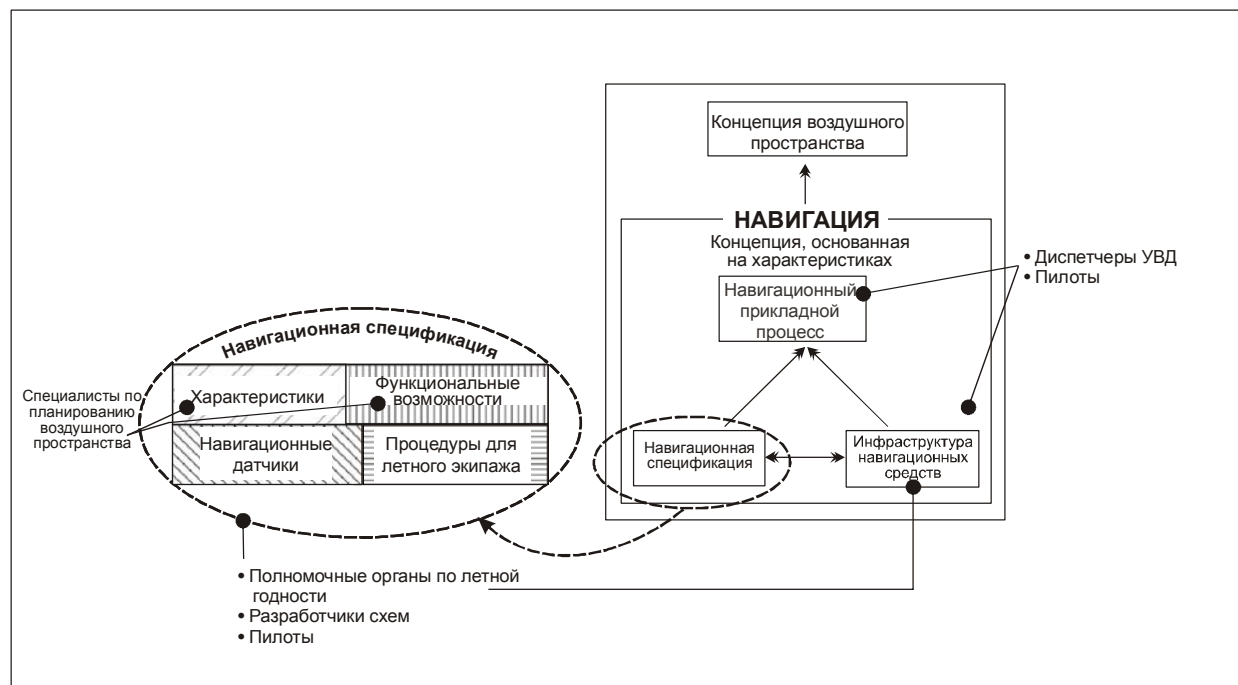


Рис. I-A-3-1. Элементы PBN и конкретные вопросы, представляющие интерес для различных заинтересованных сторон

3.2 ПЛАНИРОВАНИЕ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА

3.2.1 Определение минимумов эшелонирования и разделение маршрутов для использования воздушными судами являются важнейшим элементом планирования воздушного пространства. Основными справочными документами, которыми должны пользоваться специалисты по планированию, являются *Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования* (Дос 9689) и *Руководство по использованию навигации, основанной на характеристиках (PBN), при определении структуры воздушного пространства* (Дос 9992).

3.2.2 В целом, минимумы эшелонирования и разделение маршрутов можно охарактеризовать как функцию трех факторов: навигационных характеристик, подверженности воздушного судна риску и имеющихся мер по снижению риска (см. рис. I-A-3-2). Эшелонирование воздушных судов и разделение маршрутов ОВД не совсем одно и то же. Как таковая, степень сложности "уравнения", графически изображенного на рис. I-A-3-2 и I-A-3-3, зависит от того, определяются ли критерии эшелонирования между двумя воздушными судами или критерии разделения маршрутов.

3.2.3 Например, *эшелонирование* обычно применяется между двумя воздушными судами и, как следствие, компонентом риска по плотности движения обычно считается одна пара воздушных судов. Для целей разделения маршрутов дело обстоит не так: плотность движения определяется объемом воздушного движения вдоль разделенных маршрутов ОВД. Это означает, что, если все воздушные суда в данном воздушном пространстве обладают одинаковыми навигационными характеристиками, можно предположить, что минимумы эшелонирования между одной парой воздушных судов будут меньше, чем разделение, требуемое для параллельных маршрутов ОВД.

3.2.4 На сложность определения разделения маршрутов и минимумов эшелонирования влияет наличие радиолокационного наблюдения и тип используемой связи. Если служба наблюдения ОВД имеется, это означает, что можно уменьшить риск, включив требование относительно вмешательства УВД. Такая взаимосвязь показана на рис. I-A-3-3 в отношении эшелонирования и разделения маршрутов.

3.2.5 Воздействие PBN на планирование воздушного пространства

3.2.5.1 Когда минимумы эшелонирования и разделение маршрутов определяются с использованием обычного основанного на датчиках подхода, данные *навигационных характеристик*, используемые для определения минимумов эшелонирования или разделения маршрутов, зависят от точности необработанных данных от конкретных навигационных средств, таких как VOR, DME или NDB. В отличие от этого, PBN требует применения системы RNAV или RNP, которая интегрирует необработанные навигационные данные для определения местоположения и решения навигационной задачи. При определении минимумов эшелонирования и разделения маршрутов в контексте PBN используются такие интегрированные "выходные данные" навигационных характеристик.

3.2.5.2 В главе 1 объяснялось, что требуемые от системы RNAV или RNP навигационные характеристики являются частью навигационной спецификации. Для определения минимумов эшелонирования и разделения маршрутов специалисты по планированию воздушного пространства в полной мере используют эту часть навигационной спецификации, в которой предписываются требуемые от системы RNAV или RNP характеристики. Для определения разделения маршрутов и минимумов эшелонирования специалисты по планированию воздушного пространства также используют требуемые характеристики, а именно: точность, целостность, эксплуатационную готовность и непрерывность.

3.2.5.3 В главе 1 также говорится, что существуют два типа навигационных спецификаций – спецификации RNAV и спецификации RNP – и что отличительной чертой спецификаций RNP является требование к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений. Ожидается, например, что минимумы эшелонирования и разделение маршрутов, полученные на основе спецификации RNP 1, будут меньше величин, полученных на основе спецификации RNAV 1, хотя масштаб такого преимущества еще подлежит дальнейшей оценке.

3.2.5.4 В процедурном воздушном пространстве основанные на спецификациях RNP минимумы эшелонирования и разделение маршрутов, как ожидается, могут предоставить большие преимущества по сравнению с использованием спецификаций RNAV. Это объясняется тем, что функция контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений может в определенной степени компенсировать отсутствие службы наблюдения ОВД, предоставив альтернативное средство снижения риска.



Рис. I-A-3-2. Общая модель, используемая для определения эшелонирования и разделения маршрутов ОВД

	<p>НАВИГАЦИЯ Концепция, основанная на характеристиках</p>	<p>ПОДВЕРЖЕННОСТЬ РИСКУ</p>	<p>ВМЕШАТЕЛЬСТВО</p>
Определение минимумов эшелонирования (1) для тактического использования без наблюдения УВД	✓	✓ (2)	✗
Определение минимумов эшелонирования (1) для тактического использования с наблюдением УВД	✗	✗ (2) и (3)	✓
Определение разделения маршрутов без наблюдения УВД	✓	✓	✗
Определение разделения маршрутов с наблюдением УВД	✓	✓	✓
<p>✓ Имеет отношение; ✗ в основном не имеет отношения; (1) в контексте, минимумы эшелонирования, основанные на навигационном средстве или навигационном датчике, или PBN; (2) плотность движения = одна пара воздушных судов; (3) минимумы эшелонирования, определенные как функция характеристик системы наблюдения УВД.</p>			

Рис. I-A-3-3. Факторы, влияющие на определение эшелонирования и разделения маршрутов

3.3 ПОСТРОЕНИЕ IFP

3.3.1 Введение

3.3.1.1 Разработка IFP включает построение маршрутов, а также схем прибытия, вылета и захода на посадку. Такие схемы состоят из заранее установленных маневров, выполняемых только по пилотажным приборам, при соблюдении установленных требований, предусматривающих предотвращение столкновения с препятствиями.

3.3.1.2 Каждое государство отвечает за обеспечение того, чтобы соответствующие воздушные суда могли безопасно выполнять полеты по всем опубликованным IFP в их воздушном пространстве. Обеспечение безопасности полетов достигается не только применением технических критериев, содержащихся в документе PANS-OPS (Doc 8168) и соответствующих положениях ИКАО, но также требует принятия мер, которые контролируют качество процесса, используемого для применения этих критериев, что может включать регламентирование, мониторинг воздушного движения, апробацию на земле и в полете. Эти меры должны обеспечить качество и безопасность разработанной схемы посредством анализа, проверки, координации и апробации на определенных этапах данного процесса, с тем чтобы при первой возможности в ходе процесса можно было внести коррективы.

3.3.1.3 В нижеследующих пунктах, касающихся построения IFP, содержится описание построения обычных схем и зависящих от датчиков схем зональной навигации, а также их недостатков и проблем, которые привели к появлению PBN.

3.3.2 Построение обычных (традиционных) схем, не основанных на RNAV

Построение обычных схем применяется в прикладных процессах, не основанных на RNAV, когда навигация воздушных судов осуществляется по прямым сигналам от наземных радионавигационных средств. Недостаток данного типа навигации заключается в том, что маршруты зависят от местоположения навигационных маяков (см. рис. I-A-3-4). В результате этого увеличивается протяженность маршрутов, поскольку установить оптимальные маршруты прибытия и вылета практически невозможно из-за ограничений, связанных с выбором места установки наземных радионавигационных средств и сопутствующими затратами. Кроме того, зоны защиты от препятствий являются сравнительно большими, а значение NSE увеличивается как функция расстояния воздушного судна от навигационного средства.

3.3.3 Введение схем зональной навигации, основанных на конкретных датчиках

3.3.3.1 Первоначально зональная навигация была введена с использованием критериев построения, основанных на конкретных датчиках. Принципиальным достижением в применении зональной навигации явилось создание контрольных точек, определяемых названием, широтой и долготой. Контрольные точки зональной навигации позволяют осуществить построение маршрутов с меньшей зависимостью от местоположения навигационных средств, вследствие чего построение схем может лучше учитывать требования в отношении планирования воздушного пространства (см. рис. I-A-3-5). Степень гибкости в построении маршрутов зависела от конкретно используемой радионавигационной системы, например DME/VOR или GNSS. Дополнительными преимуществами являлись способность хранить маршруты в навигационной базе данных, снижение рабочей нагрузки пилота, что приводит к более последовательному выдерживанию номинальной линии пути по сравнению со случаями, когда построение не использующей RNAV схемы основывалось на курсе, синхронизации или дугах DME. Поскольку PBN осуществляется с использованием бортовой навигационной базы данных, радикальным изменением для разработчика является возрастающая потребность в обеспечении качества в процессе построения схем.

3.3.3.2 Несмотря на преимущества, в зональной навигации имелся ряд проблемных вопросов и характеристик, которые было необходимо учитывать. Таковыми являлись, в некоторых случаях, широкий диапазон различий в выполнении полета и в траекториях полета воздушных судов, а также невозможность предсказать поведение навигационных ЭВМ во всех ситуациях. Это приводило к созданию больших зон оценки препятствий, и, как следствие, нельзя было получить значительных преимуществ в плане уменьшения зоны защиты от препятствий.

3.3.3.3 По мере накопления опыта в ходе полетов по RNAV были обнаружены и другие важные различия и характеристики. Бортовое оборудование RNAV, функциональные возможности и конфигурации систем варьировались от простых до сложных. Разработчику нечем было руководствоваться в отношении того, какие критерии следует применять к парку воздушных судов, для которых разрабатывались схемы IFP. Некоторые особенности поведения системы явились результатом разработки систем RNAV и RNP, которые использовали заложенные в базе данных схемы, основанные на указаниях УВД. Эта попытка имитировать указания УВД привела к возникновению многообразных методов описания и определения траектории полета воздушного судна, что привело к отмеченному разнообразию летных характеристик. Более этого, в результате развития авиационной и навигационной техники появился целый набор различных типов схем, каждая из которых требовала установки различного оборудования, из-за чего эксплуатанты несли излишние расходы.

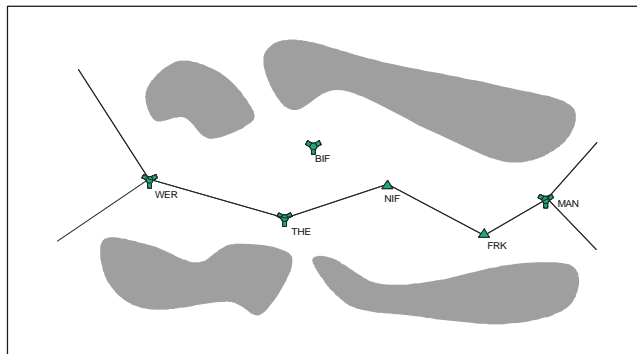


Рис. I-A-3-4. Построение обычных IFP

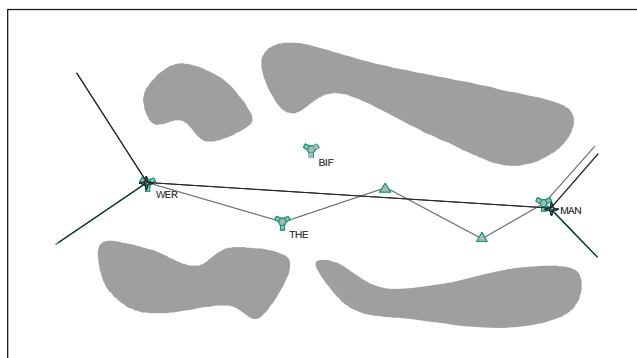


Рис. I-A-3-5. Построение схем RNAV

3.3.4 Построение схем RNP (до PBN)

Схемы RNP были включены в документ PANS-OPS (Doc 8168), который начал применяться в 1998 году. Эти схемы RNP явились предшественником нынешней концепции PBN, в которой определяются характеристики для выполнения полета по маршруту, а не просто требуемая радионавигационная система. Однако из-за недостаточно подробного описания навигационных характеристик и эксплуатационных требований казалось, что RNAV и RNP мало чем отличались друг от друга. Кроме того, в результате включения обычных летных элементов, таких как схемы "флай-овер", изменяемость траектории полета и дополнительного буферного воздушного пространства, значительных преимуществ при построении схем получить было нельзя. В результате этого пользователи/общество не получали никаких выгод, а реализация либо отсутствовала, либо осуществлялась в весьма незначительной степени.

3.3.5 Построение схем PBN

3.3.5.1 Зональная навигация с использованием PBN представляет собой основанную на характеристиках операцию, в которой четко указаны навигационные характеристики воздушного судна, а изложенные выше проблемы в отношении первоначальных критериев RNAV и RNP могут быть решены. В описаниях операций, основанных на характеристиках, содержатся решения проблем, связанных с различными характеристиками воздушных судов, которые являлись причинами меняющихся траекторий полетов, и обеспечиваются большая повторяемость, надежность и предсказуемость траектории полета, а также меньшие по размеру зоны оценки препятствий.

3.3.5.2 Основным изменением для разработчиков будет то, что они будут разрабатывать схему не под конкретный датчик, а в соответствии с навигационной спецификацией (например, RNAV 1). Выбор соответствующей навигационной спецификации основывается на требованиях к воздушному пространству, имеющейся инфраструктуре навигационных средств и на оснащении и эксплуатационных возможностях воздушных судов, которые, как ожидается, будут использовать данный маршрут. Например, если в воздушном пространстве требуется использовать RNAV-1 или RNAV-2, имеющаяся инфраструктура навигационных средств должна быть базовой GNSS или DME/DME, и от воздушных судов для выполнения полетов потребуется использовать любую из них. В томе II настоящего руководства для воздушного судна и эксплуатанта содержится более четкое и полное описание навигационной спецификации по сравнению с томом I PANS-OPS (Doc 8168). В результате построения такой схемы и квалификационной пригодности воздушных судов и эксплуатанта повышается надежность, повторяемость и предсказуемость траектории полета воздушных судов. Следует иметь в виду, что, независимо от предоставляемой инфраструктуры, разработчик все еще может применять те же самые общие правила построения при расположении контрольных точек и траекторий, однако, исходя из соответствующих критериев высоты пролета препятствий или эшелонирования, может потребоваться дополнительная корректировка.

3.3.5.3 Интеграция воздушных судов и эксплуатационных критериев в настоящем руководстве позволит обновить критерии построения схем. В качестве первого шага такие критерии создаются для навигационной спецификации RNP AR APCH. В этом случае критерии построения полностью учитывают возможности воздушного судна и полностью интегрированы с требованиями к утверждению воздушного судна и квалификационной оценке. Тесно интегрированная взаимосвязь между воздушными судами и эксплуатационными критериями и критериями построения схем для RNP AR APCH требует более внимательного изучения квалификационной оценки воздушных судов и утверждения эксплуатанта, поскольку требуется специальное санкционирование. В результате этого дополнительного требования авиакомпания понесут расходы, а эти типы схем станут рентабельными только в тех случаях, когда другие критерии построения схем и решения не подойдут.

Примечание. Критерии построения схем для навигационной спецификации RNP AR APCH содержатся в Руководстве по построению схем на основе санкционированных требуемых навигационных характеристик (RNP AR) (Doc 9905).

3.4 УТВЕРЖДЕНИЕ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.4.1 Общие положения

3.4.1.1 Воздушные суда должны быть оснащены системой RNAV или RNP, способной обеспечить желаемый навигационный прикладной процесс. Система RNAV и полеты воздушных судов должны соответствовать нормативному материалу, в котором отражена навигационная спецификация, разработанная для конкретного навигационного прикладного процесса (см. главу 1) и утвержденная к эксплуатации соответствующим регламентирующим органом.

3.4.1.2 В навигационной спецификации подробно изложены требования к летному экипажу и воздушному судну, необходимые для обеспечения выполнения навигационного прикладного процесса. Такая спецификация включает уровень навигационных характеристик, функциональные возможности и эксплуатационные соображения, требуемые для системы RNAV. Установки системы RNAV и RNP должны быть сертифицированы в соответствии с Приложением 8 "Летная годность воздушных судов", а в правилах эксплуатации следует предусматривать соблюдение соответствующих ограничений РЛЭ воздушного судна, если таковые имеются.

3.4.1.3 Система должна эксплуатироваться в соответствии с рекомендуемой практикой, содержащейся в Приложении 6 "Эксплуатация воздушных судов", и томом I PANS-OPS (Doc 8168). Летный экипаж и/или эксплуатанты должны соблюдать эксплуатационные ограничения, установленные для данного навигационного прикладного процесса.

3.4.1.4 В навигационной спецификации перечислены все допущения, относящиеся к навигационному прикладному процессу. Изучение этих допущений необходимо для осуществления процесса утверждения летной годности и эксплуатации.

3.4.1.5 Эксплуатанты и летный экипаж обязаны удостовериться в том, что установленная система RNAV эксплуатируется в районах, в которых реализованы концепция воздушного пространства и инфраструктура навигационных средств, указанные в навигационной спецификации. Для упрощения этого процесса в документации по сертификации и/или эксплуатации должно быть четко указано, что соответствующая навигационная спецификация соблюдена.

3.4.1.6 Навигационные спецификации, содержащиеся в частях В и С тома II настоящего руководства, сами по себе не являются нормативным инструктивным материалом, на основании которого будут произведены оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. OEM изготавливают свою продукцию, используя базовые нормы летной годности для данного типа воздушного судна и в соответствии с соответствующим инструктивным материалом. Эксплуатанты утверждаются по своим национальным эксплуатационным правилам. Навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии. Таким образом, все еще существует необходимость в документах для утверждения. Это можно сделать либо с помощью специального утверждающего документа, либо путем признания того, что для достижения указанных в спецификации RNP целей можно применить существующие региональные документы по сертификации реализации RNAV или RNP (например, FAA AC или EASA AMC).

3.4.2 Процесс утверждения летной годности

3.4.2.1 Процесс утверждения летной годности гарантирует, что тип и конструкция каждого компонента установленного оборудования зональной навигации соответствуют его предполагаемой функции и что установка должным образом функционирует в предвидимых эксплуатационных условиях. Кроме того, в процессе утверждения летной годности определяются любые ограничения установки, которые необходимо принять во внимание для эксплуатационного утверждения. Такие ограничения или другая информация, относящаяся к утверждению установок систем RNAV и RNP, документируются в РЛЭ или, по необходимости, в приложении к РЛЭ. Эту информацию можно также повторить или изложить более подробно в других документах, таких как справочник пилота или наставления для летного экипажа. В государствах эксплуатанта или, в соответствующих случаях, государствах регистрации процесс утверждения летной годности хорошо организован, а этот процесс касается предполагаемой функции применяемой навигационной спецификации.

3.4.2.2 Утверждение систем RNAV для полетов по RNAV-X

3.4.2.2.1 Установленная система RNAV должна отвечать ряду основных требований к характеристикам, изложенных в навигационной спецификации, которая определяет критерии точности, целостности и непрерывности. Она также должна отвечать ряду конкретных функциональных требований, иметь навигационную базу данных и обеспечивать использование каждого конкретного указателя окончания траектории, как того требует навигационная спецификация.

Примечание. Для некоторых навигационных прикладных процессов навигационная база данных может быть факультативным требованием.

3.4.2.2.2 Для многодатчиковой системы RNAV следует провести оценку того, какие датчики отвечают требованиям к характеристикам, указанным в навигационной спецификации.

3.4.2.2.3 В навигационной спецификации, как правило, указывается, следует ли установить одну или две системы для соблюдения требований к эксплуатационной готовности и/или непрерывности. При принятии решения о необходимости установить одну или две системы ключевыми элементами являются концепция воздушного пространства и инфраструктура навигационных средств.

3.4.2.3 Утверждение систем RNP для полетов по RNP

3.4.2.3.1 Воздушное судно должно быть оборудовано системой RNP, способной обеспечивать желательный навигационный прикладной процесс, включая функцию контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений. Она также должна отвечать ряду конкретных функциональных требований, иметь навигационную базу данных и обеспечивать использование каждого конкретного указателя окончания траектории, как того требует навигационная спецификация.

3.4.2.3.2 Для многодатчиковой системы RNP следует провести оценку того, какие датчики отвечают требованиям к характеристикам RNP, указанным в спецификации RNP.

3.4.3 Эксплуатационное утверждение

3.4.3.1 Воздушное судно должно быть оснащено системой RNAV, позволяющей летному экипажу выполнять полет в соответствии с эксплуатационными критериями, определенными в навигационной спецификации.

3.4.3.1.1 Органом, отвечающим за утверждение производства полетов, является государство эксплуатанта. Многие воздушные суда и системы уже прошли процесс утверждения летной годности, а их эксплуатанты получили разрешения на выполнение полетов по RNAV и RNP. Предполагается, что государства не будут требовать переаттестации таких воздушных судов и систем, ограничиваясь проверкой на соблюдение характеристик.

3.4.3.1.2 Полномочный орган должен убедиться в адекватности эксплуатационных программ. Следует провести оценку программ подготовки персонала и руководств по производству полетов.

Примечание. Более подробная информация содержится в дополнении С к настоящему тому.

3.4.3.2 Общий процесс утверждения PBN

3.4.3.2.1 Процесс эксплуатационного утверждения прежде всего предполагает, что соответствующее утверждение установки/летной годности получено.

3.4.3.2.1.1 Во время выполнения полета экипаж должен соблюдать любые ограничения, указанные в РЛЭ и в приложениях к РЛЭ.

3.4.3.2.1.2 В навигационной спецификации содержится порядок действий в штатной ситуации, включая все необходимые действия, которые экипаж должен предпринять в ходе предполетного планирования, до начала выполнения схемы и в ходе выполнения схемы.

3.4.3.2.1.3 В навигационной спецификации содержится порядок действий в нештатной ситуации, включая все действия, которые экипаж должен предпринять в случае отказа бортовой системы RNAV и в случае неспособности системы обеспечивать предписанное выполнение на борту функций контроля за характеристиками и выдачи предупреждений.

3.4.3.2.1.4 У эксплуатанта должна быть разработана система расследования событий, влияющих на безопасность полетов, с тем чтобы определить их источник (кодированная схема, проблема точности и т. д.).

3.4.3.2.1.5 В перечне MEL должно быть указано минимальное оборудование, требуемое для обеспечения данного навигационного прикладного процесса.

3.4.3.3 Подготовка летного экипажа

Каждый пилот должен пройти соответствующую подготовку, инструктажи и получить инструктивный материал для того, чтобы безопасно выполнять полет.

3.4.3.4 Организация навигационной базы данных

В навигационной спецификации должно быть указано любое конкретное требование, касающееся навигационной базы данных, в особенности если целостность навигационной базы данных должна продемонстрировать соответствие установленному процессу обеспечения качества данных, как это указано в документе DO 200A/EUROCAE ED 76.

Примечание. Такое продемонстрированное соответствие можно документально оформить в виде LOA или с помощью аналогичных средств, приемлемых для данного государства.

3.5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ ЛЕТНОГО ЭКИПАЖА И ОРГАНОВ УВД

3.5.1 Пилоты и диспетчеры УВД являются конечными пользователями PBN, при этом каждый из них имеет свое собственное представление о том, каким образом использование и возможности системы RNAV или RNP повлияют на их методы работы и каждодневные операции.

3.5.2 В отношении полетов с использованием PBN пилотам необходимо знать, могут ли воздушное судно и летный экипаж с точки зрения квалификационной пригодности выполнять полет в данном воздушном пространстве, по данной схеме или вдоль данного маршрута ОБД. Со своей стороны, диспетчеры предполагают, что летный экипаж и воздушное судно имеют должную квалификацию для полетов с использованием PBN. Однако, им также необходимо иметь общее представление о концепциях зональной навигации, взаимосвязи между операциями RNAV и RNP, а также о том, как их реализация влияет на процедуры управления, эшелонирование и фразеологию. Также важно, чтобы диспетчеры и пилоты понимали, как работают системы RNAV и RNP, а также знали об их преимуществах и ограничениях.

3.5.3 Для пилотов одно из основных преимуществ использования системы RNAV или RNP заключается в том, что навигационная функция осуществляется высокоточным и совершенным бортовым оборудованием, что позволяет снизить рабочую нагрузку в кабине экипажа и в некоторых случаях повысить безопасность полетов. С точки зрения диспетчера основное преимущество использования воздушными судами системы RNAV или RNP заключается в возможности спрямления маршрутов ОБД, поскольку уже нет необходимости в том, чтобы маршруты проходили над пунктами, обозначенными обычными навигационными средствами. Другим

преимуществом является то, что основанные на RNAV маршруты прибытия и вылета могут дополнять, а иногда и заменять радиолокационное наведение, тем самым снижая рабочую нагрузку диспетчера при заходах на посадку и вылетах. Вследствие этого отличительной характеристикой воздушного пространства, в котором применяются RNAV и/или RNP, являются системы параллельных маршрутов ОВД. Эти системы параллельных линий пути могут проходить в одном или двух направлениях и могут в некоторых случаях обеспечивать использование параллельных маршрутов, на которых требуются различные навигационные спецификации при полетах вдоль каждого маршрута, например, маршрут RNP 4 наряду с параллельным маршрутом RNP 10. Аналогичным образом в некоторых воздушных пространствах в районе аэродромов интенсивно применяются маршруты SID and STAR RNAV. С точки зрения высоты пролета препятствий применение RNP может позволить или улучшить доступ в аэропорт в условиях сложного рельефа местности, где такой доступ был ранее ограничен или невозможен.

3.5.4 В некоторых случаях диспетчеры УВД полагают, что, если все воздушные суда, выполняющие полеты в данном воздушном пространстве, должны быть утверждены по одному и тому же уровню характеристик, эти воздушные суда будут систематически демонстрировать полностью или точно повторяемые и предсказуемые характеристики выдерживания линии пути. Это предположение не совсем правильно, поскольку в различных системах FMS используются различные алгоритмы, а различные способы кодирования данных, используемые в навигационной базе данных, могут повлиять на характеристики воздушного судна во время выполнения разворотов. Исключением являются случаи, когда используются типы участков RF и/или переходы FRT. Накопленный опыт в государствах, в которых уже реализованы прикладные процессы RNAV и RNP, показывает, что такие ошибочные предположения можно скорректировать путем надлежащей подготовки по вопросам PBN. До реализации весьма важно провести подготовку персонала УВД по вопросам применения RNAV и RNP, с тем чтобы диспетчеры лучше понимали систему, доверяли ей, а также для того, чтобы персонал УВД "дал добро" на использование этих систем. Реализация PBN без должного акцента на подготовку диспетчеров может иметь серьезные последствия для графика выполнения проекта RNP или RNAV (см. пункты, касающиеся подготовки диспетчеров, в каждой навигационной спецификации в частях B и C тома II настоящего руководства).

3.5.5 Процедуры для летного экипажа

Процедуры для летного экипажа дополняют техническое содержание навигационной спецификации. Как правило, процедуры для летного экипажа включаются в руководство авиакомпании по эксплуатации. Например, такие процедуры могут включать уведомление летным экипажем органов УВД о чрезвычайных ситуациях (т. е. отказ оборудования и/или погодные условия), которые могут повлиять на способность воздушного судна выдерживать навигационную точность. Согласно этим процедурам экипажу также может потребоваться сообщить о своих намерениях, скоординировать план действий и получить измененное разрешение УВД в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. На региональном уровне до сведения летного экипажа должны быть доведены установленные процедуры на случай чрезвычайных обстоятельств, с тем чтобы летный экипаж им следовал в том случае, если уведомить органы УВД о возникших трудностях не представляется возможным.

3.5.6 Правила ОВД

3.5.6.1 В воздушном пространстве, в котором применяются RNAV и RNP, необходимо использовать правила ОВД. Примеры этого включают правила, позволяющие использовать бортовые функциональные возможности параллельного смещения (см. дополнение 1) или осуществить переход между воздушными пространствами, в которых действуют различные требования к характеристикам и функциональным возможностям (т. е. различные навигационные спецификации). Для осуществления такого перехода потребуется детальное планирование, а именно:

- а) определение конкретных точек, в которые воздушные суда будут направляться, по мере того как они переходят из воздушного пространства, в котором требуется применять навигационную спецификацию с менее строгими требованиями к характеристикам и функциональным возможностям, в воздушное пространство, в котором требуется применять навигационную спецификацию с более строгими требованиями к характеристикам и функциональным возможностям;
- б) координация действий соответствующими сторонами для заключения регионального соглашения с подробным описанием требуемых обязанностей.

3.5.6.2 В тех случаях, когда диспетчеры УВД получают уведомление о том, что воздушное судно не может выдерживать предписанный уровень навигационных характеристик, им следует принять соответствующие меры для увеличения интервала эшелонирования и, по необходимости, скоординировать действия с другими органами УВД.

Часть В

ИНСТРУКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО РЕАЛИЗАЦИИ

Глава 1

ВВЕДЕНИЕ В ПРОЦЕССЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1 ВВЕДЕНИЕ

Целью части В является предоставление инструктивного материала по реализации прикладных процессов RNAV или RNP в определенном регионе, государстве или группе государств. Соответственно, этот инструктивный материал предназначен для государств, главным образом в контексте предоставления аэронавигационного обслуживания. В нижеследующих главах основной акцент делается на аспекты предоставления аэронавигационного обслуживания по ряду причин: во-первых, как показала практика, именно в этой сфере знания и опыт в области прикладных процессов RNAV и RNP наиболее ограничены; во-вторых, очень часто именно государство и/или "делегируемый" ПАНО отвечают за интеграцию всех различных аспектов реализации PBN, включая структуризацию и организацию воздушного пространства, определение структуры воздушного пространства, ОрВД, построение схем и т.д. Это не означает, что другие партнеры PBN исключаются из процесса планирования реализации; напротив, они являются его неотъемлемой составной частью (именно поэтому аспекты, связанные с регламентирующим органом/пользователем, указаны на схематическом отображении процессов, а инструктивный материал по эксплуатационному утверждению содержится в дополнении С к настоящему тому). В настоящем материале основное внимание уделяется скорее аспектам "интеграции" реализации PBN с упоминанием или отсылками к другим инструктивным материалам, относящимся к иным областям. Часть В основывается на общей концепции PBN, изложенной в части А настоящего тома, а также служит базой для использования навигационных спецификаций ИКАО, изложенных в томе II настоящего руководства.

1.2 ОБЗОР ПРОЦЕССОВ

1.2.1 Для оказания помощи государствам в реализации PBN предлагаются два процесса, которые охватывают четыре классических этапа организации проектов, а именно, планирование, проектирование, апробацию и реализацию. Два процесса ИКАО сформулированы следующим образом:

- а) процесс 1 – определение навигационной спецификации ИКАО для реализации (см. рис. I-B-2-4 в главе 2);
- б) процесс 2 – апробация и планирование реализации (см. рис. I-B-3-1 в главе 3).

1.2.2 *Процесс 1* охватывает этапы планирования проекта и определения структуры воздушного пространства, фактически намечая действия, которые государство или регион должны предпринять для определения своих стратегических и эксплуатационных требований к разработке концепции воздушного пространства для реализации PBN. Для этого будет произведена оценка оснащения парка воздушных судов и инфраструктуры CNS/ATM в данном государстве или регионе, будут определены навигационные функциональные требования и выбрана соответствующая навигационная спецификация.

1.2.3. *Процесс 2* включает апробацию и реализацию, намечая шаги, которые позволят обеспечить фактическую реализацию эксплуатационных требований и связанной с ними навигационной спецификации.

Примечание. Деятельность по определению структуры воздушного пространства в рамках разработки концепции воздушного пространства описана в Руководстве по использованию навигации, основанной на характеристиках (PBN), при определении структуры воздушного пространства (Doc 9992). Действия, описанные в документе Doc 9992, полностью соответствуют шагам, описанным в процессах 1 и 2 в настоящем руководстве.

1.3 РАЗРАБОТКА НОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ

1.3.1 Процессы 1 и 2 призваны способствовать применению согласованных глобальных стандартов и предотвращать распространение местных/региональных стандартов. Разработка новой навигационной спецификации может рассматриваться в таких весьма редких случаях, когда:

- а) в государстве или регионе установлено, что для осуществления предполагаемой концепции воздушного пространства использовать существующую навигационную спецификацию ИКАО не представляется возможным;
- б) не представляется возможным изменить элементы предлагаемой концепции воздушного пространства таким образом, чтобы можно было использовать существующую навигационную спецификацию ИКАО.

1.3.2 Такая разработка является широкомасштабной и трудной задачей в области летной годности и производства полетов. Следует предвидеть, что это будет весьма сложный и длительный процесс, в результате которого должна быть выработана согласованная на глобальном уровне спецификация.

1.3.3 В силу упомянутых выше причин деятельность в тех редких случаях, когда требуется разработка новой навигационной спецификации, будет координироваться по линии ИКАО в интересах обеспечения постоянной совместимости и международной стандартизации.

Глава 2

ПРОЦЕСС 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАВИГАЦИОННОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ ИКАО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

2.1.1 Задачей процесса 1 является определение навигационной спецификации, отвечающей данной концепции воздушного пространства. В этой связи большинство этапов в процессе 1 связаны с базовым планированием проекта, разработкой концепции воздушного пространства (включая определение структуры воздушного пространства) и апробацией этой концепции. Особую важность для PBN в этом процессе представляет проведение инвентаризации и ознакомление с оснащением существующего парка и инфраструктурой CNS/ATM.

2.1.2 Хотя процесс 1 представляет собой линейную прогрессию, необходимы повторы между различными этапами. Это объясняется тем, что разработка концепции воздушного пространства не завершается за один этап; она является результатом нескольких действий и повторов. Это показано на схеме "Краткое изложение процесса 1" (см. рис. I-B-2-4 в конце настоящей главы).

2.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЦЕССА 1

2.2.1 Исходными данными для начала осуществления этого процесса являются стратегические цели, которые определяют пользователи воздушного пространства (т. е. авиакомпании, деловая авиация, военная авиация и авиация общего назначения), а также требования в отношении ОрВД (например, со стороны специалистов по планированию воздушного пространства, органов УВД). В данном процессе необходимо принимать во внимание потребности сообщества пользователей воздушного пространства в широком контексте. Следует также учитывать потребности внутренних и международных пользователей, а также утверждение летной годности и эксплуатационное утверждение для эксплуатантов. Исходными данными также могут быть директивные указания, касающиеся политики и вытекающие, например, из политических решений относительно уменьшения отрицательного воздействия на окружающую среду.

2.2.2 Следует сбалансировать связанные с реализацией требования в отношении безопасности полетов, пропускной способности, доступа и эффективности; потребуется провести анализ всех требований и компромиссных решений среди "конкурирующих" требований. Необходимо рассмотреть основные и альтернативные средства соблюдения требований; потребуется определить методы уведомления пользователей воздушного пространства об этих требованиях и о наличии обслуживания, а также осуществить детальное планирование перехода к новой концепции воздушного пространства.

СТАДИЯ 1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТА

2.3 ЭТАПЫ ПРОЦЕССА 1

2.3.1 Этапы 1 и 2. Группа по определению эксплуатационных требований и реализации PBN

2.3.1.1 Аспекты планирования проекта и подготовки являются чрезвычайно важными для реализации PBN. На этой стадии определяются и уточняются эксплуатационные требования, согласовываются цели и масштабы проекта и проводится обзор существующих операций для установления контрольных показателей. Для того, чтобы обеспечить учет и надлежащее рассмотрение всех необходимых аспектов этой деятельности, следует создать группу из специалистов различного профиля (см. также главу 3 части А настоящего тома). В состав такой группы должны войти специалисты по планированию воздушного пространства и действующие диспетчеры УВД от ПАНО, пользователи воздушного пространства (например, представители эксплуатантов, военной авиации), пилоты, специалисты по построению схем и бортовому оборудованию, а также представители полномочных органов гражданской авиации (диспетчерские службы и органы летной годности). В качестве первого шага этой группе необходимо согласовать конкретные эксплуатационные требования для данного воздушного пространства, используя при этом общие направления, намеченные стратегическими целями проекта.

Вставка 1. Требования пользователей воздушного пространства

Разработчики концепции воздушного пространства должны учитывать потребности сообщества пользователей воздушного пространства в широком контексте, т. е. смешанные полеты по ППП/ПВП, требования различных заинтересованных сторон – гражданской авиации (авиакомпаний, деловой авиации и авиации общего назначения) и военной авиации. Следует также учитывать требования международных пользователей.

Общие требования реализации в отношении безопасности полетов, пропускной способности, эффективности и доступа должны быть сбалансированными. Потребуется провести анализ всех требований и компромиссных решений для "конкурирующих" требований. Следует рассмотреть главные и альтернативные средства удовлетворения требований. Потребуется определить методы уведомления пользователей воздушного пространства о требованиях и наличии обслуживания, а также осуществить детальное планирование перехода к новой концепции воздушного пространства.

2.3.2 Этап 3. Цели и масштабы проекта

2.3.2.1 Одной из первых задач группы будет определение целей и масштабов проекта. Они основаны на эксплуатационных требованиях и наличии времени и ресурсов (людских и финансовых). Четкое определение целей проекта и особенно его масштабов может быть довольно сложной задачей. Нередко наблюдается естественная тенденция к "расширению" проекта по мере его эволюции, однако этого следует избегать в интересах успешного осуществления проекта.

2.3.3 Этап 4. Исходный сценарий

2.3.3.1 Следующим шагом для группы станет детальный анализ существующих операций в пределах воздушного пространства (что можно рассматривать как "исходный сценарий"). Такой исходный сценарий выполняет роль базового уровня, по отношению к которому будет "измеряться" новая концепция воздушного пространства для определения степени достижения стратегических целей. Исходный сценарий используется также для определения тех операций, которые эффективно выполняются в настоящее время и, следовательно, должны быть сохранены.

2.3.4 Этап 5. Критерии безопасности полетов и характеристик

2.3.4.1 На стадии подготовки проекта необходимо сформулировать политику в области безопасности полетов и установить критерии безопасности полетов для данной концепции воздушного пространства и всего проекта реализации PBN. Они могут быть сформулированы регламентирующим органом, как и политика в области безопасности полетов. Необходимо определить критерии характеристик системы, позволяющие выяснить, отвечает ли новая концепция воздушного пространства поставленным "целям". Примеры критериев характеристик включают сокращение максимального числа точек пересечения, допускаемых в пределах сектора, уменьшение протяженности маршрутов STAR, снижение уровня шума при пролете над точкой измерения шума, повышение пропускной способности воздушного пространства в районе аэродрома на 20 %, повышение эффективности полетов или уменьшение расхода топлива. Анализ состояния безопасности полетов необходимо проводить на всем протяжении процесса разработки и реализации. Он включает установление источников опасности и соответствующих средств их нейтрализации в ходе разработки и апробации концепции воздушного пространства.

2.3.5 Этап 6. Допущения CNS/ATM (позволяющие определить возможную навигационную спецификацию)

2.3.5.1 Для реализации PBN в каком-либо воздушном пространстве необходимо согласовать ряд допущений. Они должны указывать, какие из компонентов CNS/ATM уже "имеются" и какие будут в наличии на момент реализации. При разработке (новой) концепции воздушного пространства исходят из определенных допущений ATM/CNS. Такие допущения имеют широкий охват и должны учитывать ожидаемые условия на предполагаемое время внедрения новых операций в воздушном пространстве (например, в 20XX году). Допущения включают, к примеру, предпочтительное использование ВПП в воздушном пространстве в районе конкретного аэродрома, процентную долю операций в условиях плохой видимости, место прохождения основных потоков движения (будут ли они в 20XX году такими же, как сегодня? Если нет, то как они изменятся?); средства наблюдения ОВД и связи, которые будут использоваться в 20XX году. (Имеются ли какие-либо допущения относительно конкретных систем УВД, которые следует учитывать, например, максимум четыре сектора для воздушного пространства в районе данного аэродрома из-за ограничений по программному обеспечению системы ОрВД).

2.3.5.2 *Допущения по движению – возможности в разрезе парка* играют чрезвычайно важную роль для новой концепции воздушного пространства. Знакомясь со структурой и распределением воздушного движения, необходимо проанализировать наличие различных типов воздушных судов (например, реактивных/с двумя турбовинтовыми двигателями/однодвигательных учебно-тренировочных для полетов по ПВП) и разные навигационные характеристики воздушных судов (включая другие аспекты, например, минимальную скорость, градиенты набора высоты и т. д.). Для целей реализации PBN необходимо тщательно проанализировать навигационные возможности парка воздушных судов. Сколько воздушных судов оборудовано системами RNAV или RNP, каковы существующие стандарты, на соответствие которым они сертифицированы, и для каких полетов они утверждены? Сколько воздушных судов оборудовано средствами GNSS, VOR, DME/DME и какие из них предоставляют исходные данные для системы RNAV или RNP? Какие бортовые системы функционального

дополнения установлены (например, ИНС/IRU)? Какова процентная доля воздушных судов, обладающих возможностями только обычной навигации? Не менее важно определить ожидаемые меры по модернизации системы RNAV или RNP в период, предшествующий реализации. Сертификация конкретных возможностей RNAV и поддержание квалификации пилотов на уровне, соответствующем этим возможностям, требуют от эксплуатантов значительных затрат. Поэтому (и особенно на региональной основе) эксплуатанты запрашивают только те утверждения, которых достаточно для удовлетворения существующих навигационных требований для данного воздушного пространства. (Новая) концепция воздушного пространства может потребовать функциональных возможностей, которые заложены в программном обеспечении, но не оговариваются в существующих процедурах сертификации. Получение утверждения и обучение пилотов использованию такой новой функциональной возможности потребует от эксплуатантов определенных затрат, однако эти расходы, как и затраты времени в процессе реализации, будут значительно меньше, чем расходы на установку на воздушных судах нового оборудования или программного обеспечения.

2.3.5.2.1 Для того чтобы определить практически осуществимый для пользователей тип реализации, специалисты по планированию должны иметь правильное представление о возможностях воздушных судов, которые будут выполнять полеты в данном воздушном пространстве. На более поздних этапах будет показано, что для определения методов и возможностей обеспечения данной навигационной спецификации чрезвычайно важно понимать, какая инфраструктура имеется в наличии. Поэтому следует учитывать приведенные ниже соображения.

Вставка 2. Оценка возможностей парка воздушных судов

Парки воздушных судов не являются однородными в плане возможностей систем RNAV и RNP. Дело в том, что планер воздушного судна может быть рассчитан на 30-летний срок эксплуатации, и это означает, что любой крупный парк воздушных судов, например в Европе, Северной Америке и Азиатско-Тихоокеанском регионе, может включать до пяти поколений воздушных судов. В воздушном пространстве должны обеспечиваться полеты воздушных судов, оснащенных по технологиям 1970-х годов, наряду с воздушными судами, изготовленными в 1980-х, 1990-х годах и после 2000 года. Часто переоборудование старого воздушного судна является нерентабельным.

Поскольку большинству государств придется в течение значительного периода времени обеспечивать полеты воздушных судов, оснащенных различными типами оборудования, члены группы по реализации должны знать характеристики и уровень оснащения парка воздушных судов, выполняющих полеты в данном воздушном пространстве. Для этого требуется тесное сотрудничество с пользователями воздушного пространства, включая авиакомпании. Необходимо обеспечить сбор детальной информации. В зависимости от рассматриваемого навигационного прикладного процесса вопросы, которые могут возникнуть, включают следующие:

- Достаточно ли количество воздушных судов оснащено системами GNSS?
- Каковы прогнозируемые показатели оснащенности (например, на ближайшие пять лет)?
- Могут ли отказы GNSS быть парированы другими средствами навигации (например, RNAV, основанной на DME, обычной навигацией) или службой наблюдения ОВД или органом процедурного ОВД?

- Имеется ли на борту всех утвержденных к полетам по ППП воздушных судов оборудование DME и интегрировано ли такое оборудование с системой RNAV или RNP?
- Когда имеющиеся навигационные средства не могут обеспечить надлежащую зону действия сигнала, могут ли "мертвые зоны" компенсироваться с помощью бортовых инерциальных систем?

Следует рассмотреть вопрос об удовлетворении потребностей пользователей, имеющих навигационное оборудование различных уровней. Если принято решение использовать в концепции данного воздушного пространства среду со смешанными характеристиками PBN (или смешанную среду PBN с обычной средой), то для выполнения таких полетов следует также решить вопросы, связанные с требованиями органов УВД. Конкретные возможности обслуживания воздушных судов с разными типами оборудования будут зависеть от местных условий реализации.

При определении состава парка воздушных судов по оборудованию группе по определению структуры воздушного пространства следует установить уровень, при котором парк воздушных судов считается "обладающим возможностями" PBN. Например, в результате тщательного анализа может быть установлено, что 60 % воздушных судов парка обладают возможностями RNAV 1 с использованием GPS, еще 15 % – RNAV 1 с использованием DME/DME/IRU, однако оставшаяся часть парка располагает только обычными навигационными возможностями.

Примечание. Воздушное судно, обладающее возможностями RNAV 1, не следует путать с воздушным судном, утвержденным для RNAV 1. В первом случае воздушное судно может быть сертифицировано и может получить эксплуатационное утверждение, но этого еще не произошло, тогда как во втором случае воздушное судно и экипаж официально утверждены регламентирующим органом.

Ознакомление с составом парка воздушных судов чрезвычайно важно, так как это одно из основополагающих допущений, лежащих в основе построения схем SID/STAR и IFP.

2.3.5.2.2 Тщательный анализ возможностей парка как в настоящее время, так и в будущем позволяет определить и установить, какая навигационная спецификация может быть реализована данным парком воздушных судов. Пропорциональная доля воздушных судов парка, которая соответствует самой высокой навигационной спецификации, означает, что данная навигационная спецификация становится "предпочтительной" навигационной спецификацией, так как это позволяет добиться наименьших затрат для всего парка воздушных судов. Тем не менее, как будет показано при описании последующих этапов, при этом возникает вопрос об обязательной установке оборудования, и такой подход (иногда требующий больших затрат) может быть чрезвычайно трудным для реализации.

2.3.5.2.3 Определение навигационной спецификации для использования в качестве базовой является одним из ключевых этапов в реализации PBN. С точки зрения инфраструктуры определение навигационной спецификации также обуславливает необходимость определения инфраструктуры навигационных средств, которая требуется для обеспечения данной навигационной спецификации, необходимой инфраструктуры связи и наблюдения ОВД и требований к системе ОрВД.

2.3.5.3 *Допущения в отношении движения: выборка движения.* Знание характеристик парка воздушных судов, которые предполагается использовать для выполнения полетов в рамках новой концепции воздушного

пространства, не менее важно, чем знакомство с самим парком, и для этого группа по реализации создает и согласует **выборку движения**. Важность изучения характеристик парка заключается в том, что решение о расположении маршрутов (будь то маршруты ОВД, SID/STAR или IAP) принимается в интересах обеспечения максимальной эффективности полета, максимальной пропускной способности и минимального воздействия на окружающую среду. Например, при полетах в районе аэродрома маршруты SID и STAR/заходы на посадку обеспечивают связь основных маршрутов ОВД с действующей ВПП (поэтому так важно знать главную и вспомогательную используемые ВПП). Выборка движения для новой концепции воздушного пространства обычно представляет собой выборку будущего движения, т. е. с определенными допущениями в отношении состава парка, расписания полетов и эволюции спроса как по объему, так и по характеру движения. Для прогнозирования воздушного движения используются различные модели, например эконометрическая модель, и поэтому вполне закономерно, что залогом успеха при определении структуры воздушного пространства являются допущения в отношении движения. Несмотря на то, что органы УВД хорошо знакомы с характеристиками воздушного движения в настоящее время, необходимо тщательно проанализировать выборку будущего движения на 20XX год (если речь идет об очень отдаленной перспективе, может даже потребоваться при создании выборки движения учитывать экономические и социальные допущения для конкретного общества). Некоторые параметры будут обязательно присутствовать в выборке движения, например, анализ возможностей/оборудования парка (см. рис. I-B-2-1); годовые, сезонные, недельные или дневные изменения по операциям/спросу на перевозки (см. рис. I-B-2-2).

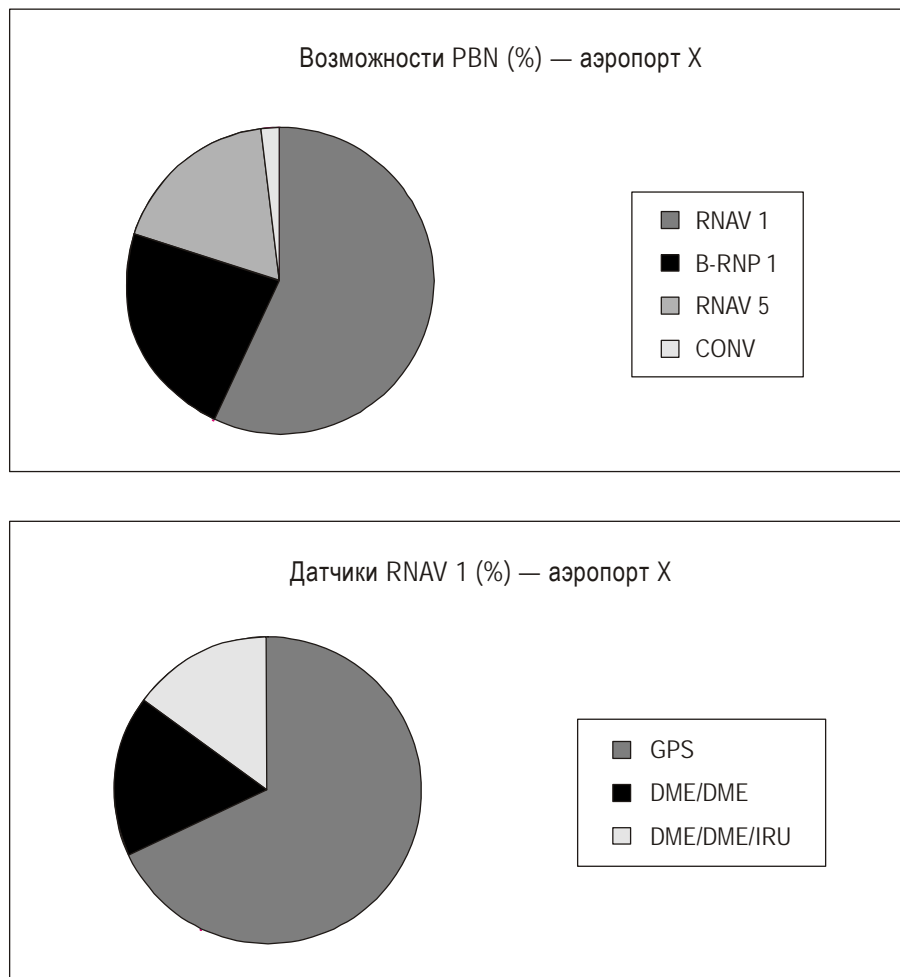


Рис. I-B-2-1. Анализ оборудования/возможностей парка

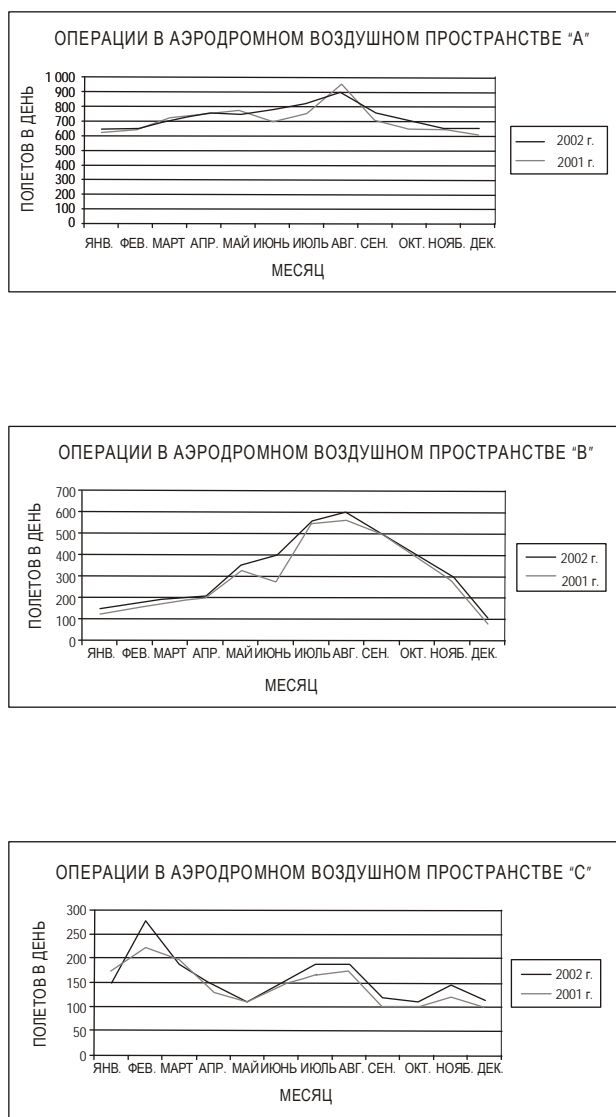


Рис. I-B-2-2. Выборка спроса на перевозки по годам в разных объемах воздушного пространства

2.3.5.4 Оценка инфраструктуры навигационных средств

2.3.5.4.1 С точки зрения реализации PBN инфраструктура навигационных средств играет ключевую роль, так как она требуется для обеспечения выбранной навигационной спецификации (см. п. 2.3.5.2.2). Тем не менее, подлинные масштабы требований к инфраструктуре навигационных средств, особенно в случае использования наземных навигационных средств, станут известны лишь на поздней стадии определения структуры воздушного пространства (этапы 7–9). В двух навигационных спецификациях – RNAV 1 и A-RNP – рассматриваются требования к инфраструктуре DME (см. соответственно части В и С тома II).

2.3.5.4.2 В настоящее время государства предоставляют сеть наземных навигационных средств для обеспечения полетов по маршруту, в зоне аэродрома и захода на посадку. Расширяется использование маршрутов и заходов на посадку по PBN, что позволяет эксплуатантам и поставщикам обслуживания

воспользоваться преимуществами бортовых систем в части повышения эффективности профиля полета и инфраструктуры. Со временем это может привести к совершенствованию инфраструктуры навигационных средств.

2.3.5.4.3 В результате введения спутниковой навигации, основанной на GNSS, PBN стала доступной для всех эксплуатантов и создаются условия для полного перехода к основанным на PBN полетам по маршруту, полетам в районе аэродрома и заходам на посадку. Однако, как представляется, для такого перехода может потребоваться несколько лет. Тем временем большинству государств, возможно, потребуется продолжать эксплуатировать некоторые наземные навигационные средства либо для обеспечения альтернативных исходных данных для систем RNAV, либо для обеспечения запасных обычных навигационных методов, либо для предоставления обычных навигационных средств для неоснащенных PBN пользователей.

2.3.5.4.4 К факторам, определяющим масштаб программы замены наземных навигационных средств, относятся:

- a) темпы оснащения эксплуатантами воздушных судов бортовым радиоэлектронным оборудованием с возможностями GNSS;
- b) наличие необходимости в продолжении использования определенных наземных навигационных средств для пользователей, не оснащенных GNSS, или в качестве резервного средства для GNSS (например, как частичное снижение потенциального риска при возникновении помех сигналам GNSS);
- c) наличие и срок службы существующей инфраструктуры навигационных средств.

2.3.5.4.5 Реализация PBN сама по себе не является причиной внедрения новой инфраструктуры навигационных средств. Однако выгоды, связанные с увеличением пропускной способности или повышением эффективности, могут стать обоснованием для создания новой инфраструктуры. Реализация навигационных прикладных процессов может привести к тому, что представится возможность переместить некоторые существующие навигационные средства (например, перебазировать средства DME, когда их более не нужно совмещать с VOR). Реализация PBN не предполагает *требования* о создании дополнительной реверсивной инфраструктуры навигационных средств, если ее не существует.

2.3.5.5 Оценка системы наблюдения ОВД, инфраструктуры связи и системы ОрВД

Система воздушного движения является совокупностью имеющихся возможностей CNS/ATM. PBN представляет собой лишь навигационный компонент системы CNS/ATM. Ее нельзя безопасно и успешно реализовать без должного учета инфраструктуры связи и наблюдения ОВД, имеющейся для обеспечения данной операции. Например, маршрут RNAV 1 может потребовать разного разделения маршрутов ОВД в радиолокационной и нерadiолокационной среде. Наличие связи между воздушными судами и поставщиком ОВД может повлиять на уровень возможностей вмешательства УВД, необходимого для обеспечения безопасности полетов.

2.3.5.6 Инфраструктура наблюдения ОВД

В настоящее время для обеспечения полетов по маршруту, в районе аэродрома и захода на посадку государства используют сеть первичных радиолокаторов и/или БОРЛ. Все чаще в качестве экономически эффективных средств наблюдения ОВД в существующих воздушных пространствах с процедурным управлением используются системы ADS-B или системы мультilaterации. Однако при проведении общей эксплуатационной оценки операции необходимо учитывать зависимость ADS от

навигационного датчика местоположения (т.е. полученной от GNSS информации о местоположении воздушного судна) (см. документ *Оценка наблюдения с помощью систем ADS-B и мультилатерации для обеспечения обслуживания воздушного движения и рекомендации по их внедрению* (циркуляр 326)). В настоящее время вопросы разделения маршрутов в условиях наблюдения ОВД рассматриваются независимо от аспектов (радиолокационного) наблюдения ОВД (см. дополнение В к тому II).

2.3.5.7 Инфраструктура связи

В настоящее время государства обеспечивают речевую связь посредством ОВЧ- и ВЧ-радиосвязи. В частности, ОВЧ-связь широко распространена и, как ожидается, будет продолжать использоваться (с применением линии передачи данных в качестве дополнительного средства связи или без такового). Средства УВЧ-связи часто используются для связи с некоторыми типами военных воздушных судов.

2.3.5.8 Системы ОрВД

Следует учитывать развитие в государстве системы ОрВД, которая должна отвечать потребностям реализации PBN. Если в процессе развития системы ОрВД уменьшается интервал разделения маршрутов и/или используются иные минимумы эшелонирования, необходимо учитывать различные факторы, такие, как влияние этих мер на пороги срабатывания сигнализации средств обнаружения конфликтных ситуаций. Если данная концепция воздушного пространства предусматривает требуемое время прибытия, необходимо соответствующим образом спроектировать автоматизированную систему. Такое же соображение относится и к использованию классификации оборудования (например, индексы плана полета), а также к любым автоматизированным средствам УВД, которые позволяют получить или максимизировать преимущества от применения PBN.

СТАДИЯ 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА

2.3.6 Этап 7. Построение маршрутов

Этап 8. Первоначальное построение схем

Этап 9. Объемы воздушного пространства

2.3.6.1 После того как стали известны основные допущения, определяется структура воздушного пространства на маршруте и в зоне аэродрома. Определение структуры воздушного пространства представляет собой итеративный процесс, во многом зависящий от оперативных оценок диспетчеров. Для воздушного пространства на маршруте важно интегрировать структуру маршрутов в районе аэродрома для обеспечения согласованности в воздушном пространстве на маршруте и в зоне аэродрома. Те же соображения относятся и к воздушному пространству в районе аэродрома; это необходимо сделать в рамках построения маршрутного воздушного пространства. При построении маршрутов в зоне аэродрома преобладающее значение имеют схемы, построенные в соответствии с требованиями PANS-OPS.

2.3.6.2 Определение структуры воздушного пространства в ходе реализации PBN обычно осуществляется в следующем порядке:

- а) во-первых, построение маршрутов SID/STAR и маршрутов ОВД на концептуальном уровне (этап 7);

- b) во-вторых, первоначальное построение схем для предполагаемых потоков движения (этап 8) (закладывает основу для окончательной доработки схем на этапе 12);
- c) в-третьих, определяется общий объем воздушного пространства для защиты траекторий полета по ППП (например, СТА или аэродромное воздушное пространство) с последующей секторизацией этого объема воздушного пространства (этап 9).

2.3.6.3 Этапы 7–9 не следуют линейной прогрессии, так как процесс является итеративным, и члены группы переходят и возвращаются от одного этапа к другому до тех пор, пока не сформируется достаточно зрелая концепция структуры воздушного пространства, что позволит перейти к этапу 10 и последующим этапам. На практике этапы 7 и 8 выполняются одновременно.

2.3.6.4 Отправной точкой в этой работе является концептуальное построение потоков движения (которые в конечном итоге станут будущими маршрутами SID/STAR и маршрутами ОВД). Это аналитический и итеративный процесс (который может выполняться на бумаге), но он должен основываться на допущениях, установленных на этапе 6, с учетом реальных критериев пролета препятствий этапа 8.

2.3.6.5 Организацию маршрутов обычно определяют такие факторы, как спрос на перевозки, используемые ВПП и стратегические цели, а также, в большей или меньшей степени, резервирование воздушного пространства и его гибкость. Разделение маршрутов определяется эксплуатационными требованиями и навигационным утверждением парка воздушных судов, определяемым на этапе 6. Например, если для полета в воздушном пространстве на маршруте предполагается разделение маршрутов 10–15 м. миль при наличии радиолокационного наблюдения, такой вариант может быть реализован в европейском воздушном пространстве, если существует требование об утверждении парка для полетов по RNAV 5, как определено на этапе 6. При этом предполагаемое разделение маршрутов и инфраструктуры CNS показывают, что требуется PBN (в данном случае спецификация RNAV 5). Если требуется оснащение на уровне RNAV 5, однако парк не располагает этой возможностью, то необходимо принять решение о том, сделать ли обязательным оснащение оборудованием RNAV 5 или увеличить интервал разделения маршрутов до уровня менее жесткой навигационной спецификации.

Примечания:

1. *Примеры концепций воздушного пространства, используемых в различных районах мира, приводятся в дополнении В к тому II настоящего руководства. Данные о разделении океанических маршрутов также опубликованы в главе 5 PANS-ATM (Doc 4444).*
2. *В процессе описания и разделения маршрутов в аэродромном воздушном пространстве чрезвычайно важна роль специалиста по построению схем. Он консультирует группу по вопросам соответствия предполагаемых маршрутов навигационным допущениям и возможности их построения с учетом критериев пролета препятствий (этап 8).*
3. *В некоторых концепциях океанического воздушного пространства эти принципы разделения маршрутов могут отличаться. Вместо требования об обязательном утверждении по спецификациям RNAV или RNP в соответствующем воздушном пространстве может обеспечиваться эшелонирование между воздушными судами в качестве функции уровня оснащенности воздушного судна. Системы такого типа обычно полагаются на донесения ADS-C в районах со сравнительно низкой плотностью движения, например над Тихим океаном.*

2.3.6.6 Одно из наиболее важных преимуществ PBN заключается в том, что маршруты ОВД, SID/STAR и IAP не должны проходить непосредственно над наземными навигационными средствами. PBN позволяет устанавливать маршруты оптимальной конфигурации при условии, что они проходят в зоне действия наземных или спутниковых навигационных средств. Такая выгода по "организации" создает значительные преимущества. Она означает, что маршруты могут быть установлены там, где это позволяет обеспечить преимущество по

эффективности полета, например, избегая конфликтных ситуаций между потоками движения. Аналогичным образом, маршруты могут устанавливаться таким образом, чтобы сократить протяженность маршрута или "окна" в вертикальной плоскости для обеспечения операций с постоянной скоростью снижения или набора высоты, что позволяет использовать более эффективные профили и уменьшить воздействие на окружающую среду (шум, CO₂ и т. д.). Это также означает возможность установления параллельных маршрутов, чтобы избежать встречного движения по одному и тому же маршруту и предложить различные варианты полета между теми же аэропортами вылета и назначения. Возможно, наиболее значительным преимуществом такой организации, обеспечиваемой PBN, является возможность эффективного перехода от полета по маршруту к полету в зоне аэродрома, обеспечивающая непрерывный (вертикальный) континуум маршрутов.

2.3.6.7 Ключевым условием получения этих преимуществ (особенно в аэродромном воздушном пространстве) является необходимость установления маршрутов прибытия и вылета (STAR/IAP и SID) в качестве функции вертикального и бокового взаимодействия между ними, а также обслуживания желаемой линии пути движения и обеспечения запаса высоты над препятствиями. Система организации маршрутов при PBN не исключает использования передовой практики установления маршрутов, сложившейся в течение десятилетий.

Вставка 3. Выборка профилей набора высоты и снижения воздушного судна

Эксплуатанты, специалисты по окружающей среде и разработчики схем оценивают аспекты установления каждого SID/STAR и каждой IAP с точки зрения эффективности полета, уменьшения воздействия на окружающую среду и безопасности полета (пролет препятствий/возможность выполнения), а орган УВД должен управлять совокупностью воздушных судов на маршрутах. Соответственно, при установлении структуры воздушного пространства с точки зрения ОрВД необходимо рассмотреть аспекты вертикального и бокового взаимодействия между потоками движения на маршрутах прибытия и вылета STAR/IAP и SID. Различные цели, такие, как эффективность полета, снижение воздействия на окружающую среду, безопасность полетов и ОрВД, не являются взаимоисключающими. Можно установить маршруты полета в зоне аэродрома таким образом, чтобы достичь большинства из (представляющихся противоречивыми) целей. Тем не менее необходимо тщательно выбирать точки пересечения маршрутов вылета и прибытия. Точка пересечения SID и STAR не должна ограничивать движение прибывающих или вылетающих воздушных судов (поэтому важным условием является знание характеристик воздушных судов). На графике **выборки** показано, что при определенных значениях градиента набора высоты (синяя прямая) – 3 %, 7 % и 10 % – и определенных профилях полета (красная линия) – при установленных допущениях по скорости – профили прибытия и вылета без ограничений будут стремиться занять тот же эшелон на различном расстоянии от ВПП (см. рис. I-B-2-3). Для каждого предполагаемого варианта реализации на местах необходимо составить аналогичный график после ознакомления с составом и возможностями соответствующего парка воздушных судов.

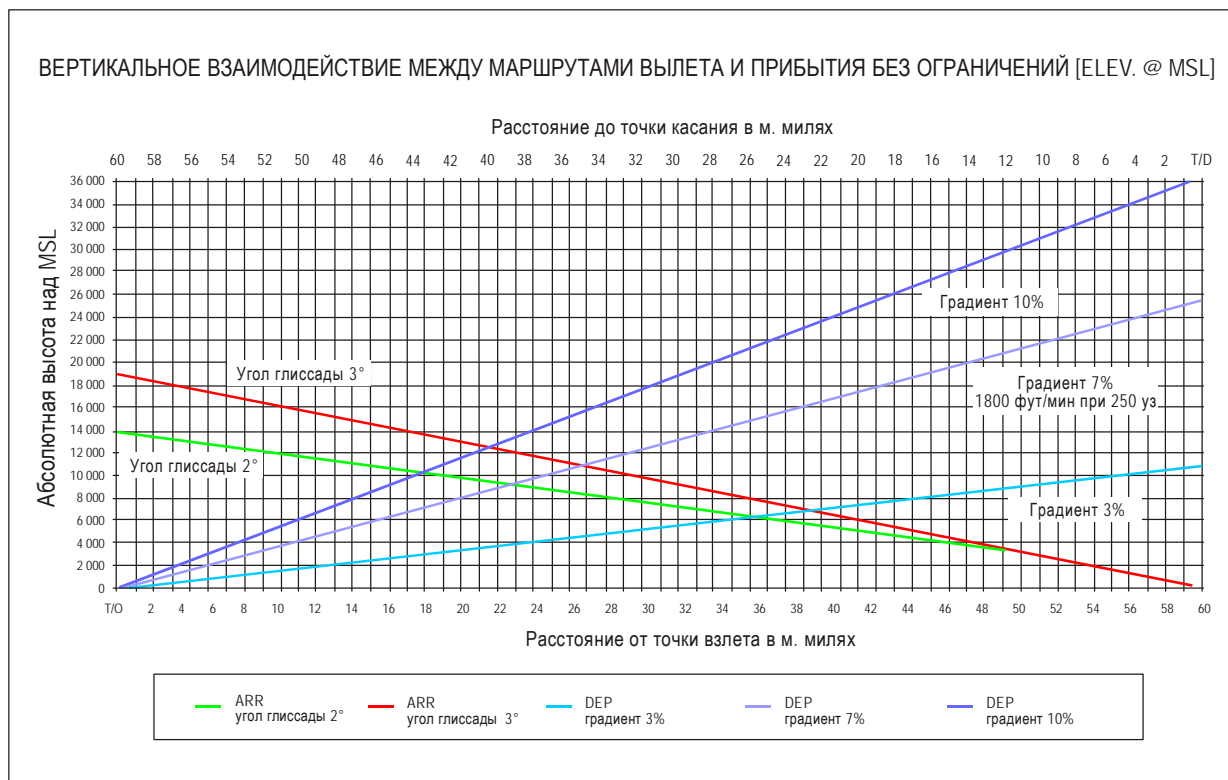


Рис. I-B-2-3. Выборка профилей набора высоты и снижения воздушного судна

2.3.6.8 После окончательного определения структуры маршрутов устанавливают **объемы воздушного пространства** для защиты траектории полета по ПВП в контексте предполагаемых процедур УВД в данном воздушном пространстве. Установление объема воздушного пространства и его последующая секторизация в целях равномерного распределения рабочей нагрузки на органы УВД может потребовать уточнения структуры маршрутов и зон ожидания и построения начальных схем в соответствии с этой уточненной версией. Как отмечалось выше, установление окончательного воздушного пространства обычно является итеративным процессом.

Вставка 4. Требования к заходу на посадку

В качестве общего принципа при определении требований к заходу на посадку необходимо в максимальной степени использовать существующие возможности воздушного судна. Кроме того, разработчики схем должны использовать существующие критерии построения схем для минимизации затрат на эксплуатационное утверждение и согласования процессов реализации в разных странах. Помимо вышеизложенных соображений, разработчику необходимо определить, какие типы заходов на посадку необходимы для удовлетворения потребностей данного воздушного пространства. Рассматриваются, в частности, следующие типы:

- а) заход на посадку по прямолинейной или криволинейной траектории;

- b) уход на второй круг по прямолинейной или криволинейной траектории;
- c) одна или несколько ВПП, например:
 - i) несколько параллельных или сходящихся ВПП;
 - ii) независимые или зависимые заходы на посадку на ВПП;
- d) потребность в запасных схемах захода на посадку (например, в случае локального отказа GPS какие имеются средства наведения для захода на посадку?)

2.3.7 Этап 10. Подтверждение выбора навигационной спецификации

2.3.7.1 После завершения установления структуры воздушного пространства необходимо проверить выбранную навигационную спецификацию на соответствие ее назначению. Эта работа уже почти выполнена за счет повторов на этапах 7–9, однако, как показывает опыт, группе по реализации PBN следует убедиться в том, что данная структура воздушного пространства не превышает возможностей навигационной спецификации или остальных компонентов инфраструктуры/систем CNS/ATM.

2.3.7.2 Возможно, к примеру, что маршруты установлены с меньшим разделением, чем это целесообразно при конкретных условиях CNS/ATM. Или другой вариант, когда воздушное судно не сможет выполнять развороты, предусмотренные в концепции воздушного пространства, например из-за того, что выбранная навигационная спецификация не содержит требований в отношении функции RF.

2.3.7.3 В качестве примера можно привести случай, когда первоначальное намерение ввести требование об обязательном оснащении RNAV 1 пришлось изменить на RNAV 5, так как стало ясно – примерно за 3 года до даты введения, – что ожидаемая естественная замена более старого оборудования, отвечающего требованиям RNAV 5, системами, совместимыми с RNAV 1, идет гораздо медленнее, чем предполагалось.

2.3.7.4 Если выяснится, что навигационная спецификация (вместе с другими элементами инфраструктуры) не отвечает своему назначению, может потребоваться повторить процесс установления воздушного пространства или "вернуться" к переоценке эксплуатационных требований на этапе 1 и пересмотреть концепцию воздушного пространства. Как отмечалось в начале настоящей главы, может потребоваться несколько повторов, прежде чем переходить к процессу 2. Если же, несмотря на это, не удастся добиться точного соответствия между требуемой концепцией воздушного пространства и любыми существующими спецификациями, в порядке исключения может потребоваться разработка новой навигационной спецификации согласно процессу, описанному на рис. I-B-2-4.

2.3.7.5 Если навигационная спецификация (вместе с остальной инфраструктурой) признана отвечающей планируемому назначению, группа переходит к процессу 2.

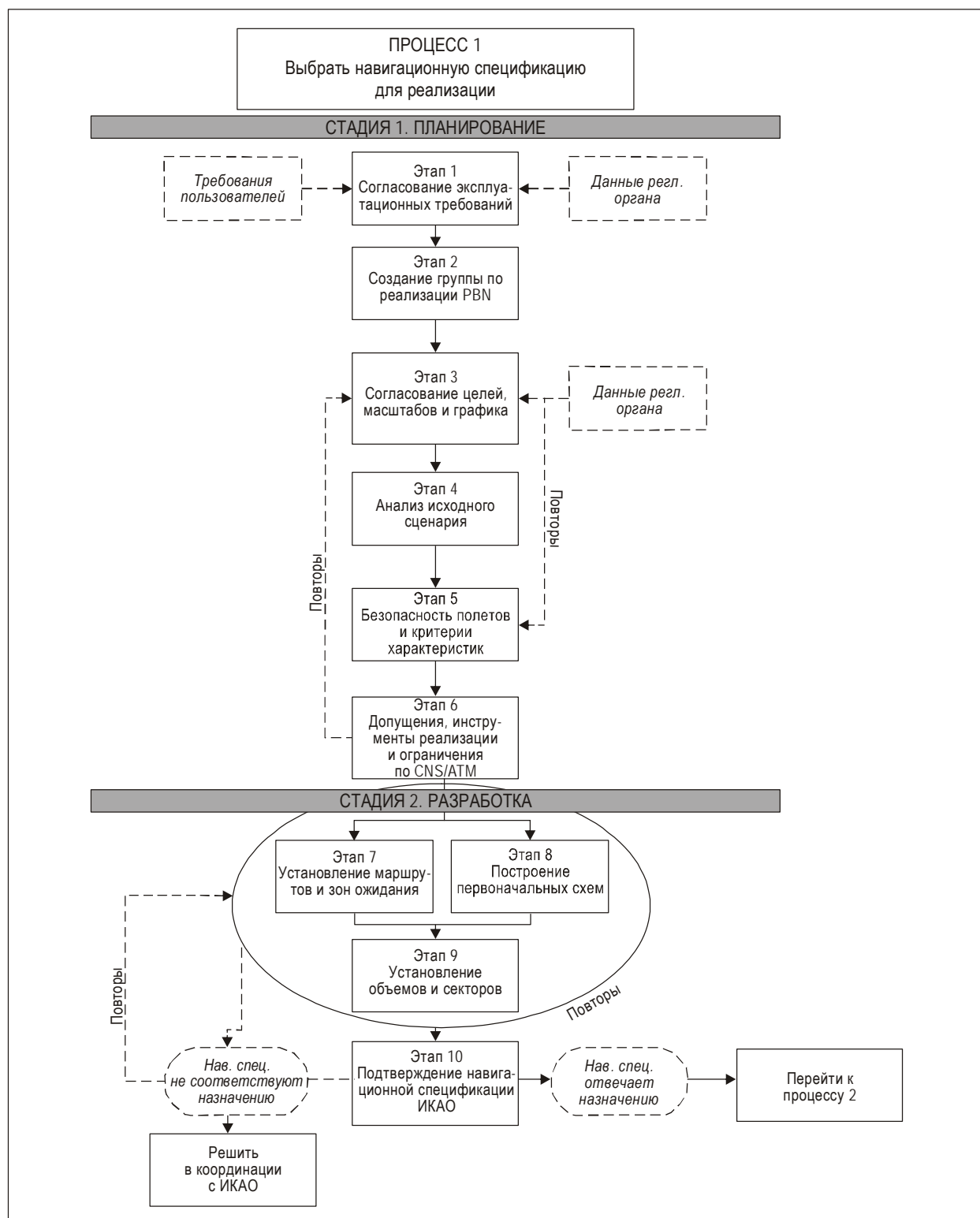


Рис. I-B-2-4. Краткое изложение процесса 1

Глава 3

ПРОЦЕСС 2. АПРОБАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ

3.1 ВВЕДЕНИЕ

Процесс, описанный в настоящей главе, связан с апробацией и планированием реализации. Он вытекает из завершения процесса 1, и тот факт, что порядок нумерации его этапов продолжает нумерацию процесса 1, подчеркивает важность этой последовательности. Краткое изложение процесса 2 показано в конце настоящей главы на рис. I-B-3-1.

3.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЦЕССА 2

3.2.1 Конечные результаты процесса 1 являются необходимой предпосылкой для процесса 2. Кроме того, до начала этапа апробации в план реализации следует включить план обеспечения безопасности полетов вместе с принятой регламентирующим органом политикой в области безопасности полетов. Инструктивный материал по составлению плана обеспечения безопасности полетов содержится в *Руководстве по управлению безопасностью полетов (РУБП)* (Дос 9859).

3.2.2 В зависимости от характера реализации это может быть государственный или региональный план обеспечения безопасности полетов. Обычно такой план разрабатывается совместно с подразделением ПАНО, отвечающим за обеспечение безопасности полетов, на основе требований полномочного регламентирующего органа. План обеспечения безопасности полетов показывает, каким образом можно провести оценку состояния безопасности полетов для предлагаемой реализации RNAV или RNP.

3.3 ЭТАПЫ ПРОЦЕССА 2

Одной из основных задач апробации и выполнения других этапов данного процесса является получение необходимых данных для проведения оценки уровня безопасности полетов с целью продемонстрировать, что выбранная концепция воздушного пространства и связанные с ней операции обеспечивают требуемые уровни безопасности полетов.

СТАДИЯ 3. АПРОБАЦИЯ

3.3.1 Этап 11. Апробация концепции воздушного пространства

3.3.1.1 Основными целями апробации концепции воздушного пространства являются:

- Подтверждение того, что данная структура воздушного пространства успешно обеспечивает эффективные операции ОрВД в соответствующем воздушном пространстве.

- Оценка возможностей достижения целей проекта путем реализации структуры воздушного пространства и концепции воздушного пространства в целом.
- Выявление потенциальных слабых мест в концепции и разработка мер по их устранению.
- Получение подтверждений безопасности данной структуры, т. е. поддержка результатов оценки безопасности полетов.

3.3.1.2 Можно выделить два вида оценки/апробации: количественная и качественная. Оба являются необходимыми и выполняются одновременно, так как для каждого требуется информация, получаемая другим методом. Поэтому необходимо рассматривать полученные результаты в совокупности даже при наличии существенных различий в подходах.

3.3.1.2.1 В общем плане под количественной оценкой понимаются методы апробации, носящие цифровой характер и основанные на количественной оценке данных. При апробации методом количественной оценки часто используются инструменты, которые в основном – но не исключительно – основаны на компьютерах.

3.3.1.2.2 Качественная оценка полагается не на данные, а на осмысление, аргументацию и обоснование. Результаты количественной оценки нельзя принимать без подтверждения обоснованности таких данных, тщательного анализа и экспертных заключений.

3.3.1.3 В процессе апробации и оценки могут быть выявлены дополнительные требования, которые могут привести к изменению концепции воздушного пространства. На этапе апробации может потребоваться несколько возвратов к концепции.

3.3.1.4 Обычно для апробации концепции воздушного пространства используются четыре метода:

- a) моделирование воздушного пространства;
- b) FTS;
- c) RTS;
- d) испытания систем УВД в реальных условиях.

3.3.1.5 При незначительных изменениях воздушного пространства применять все вышеуказанные методы апробации для любого типа реализации, возможно, не потребуется. Однако при комплексных изменениях воздушного пространства с помощью методов FTS и RTS можно получить весьма важную информацию по вопросам безопасности (и эффективности) полетов, и поэтому их рекомендуется использовать. При применении новых навигационных спецификаций изменения в концепции воздушного пространства могут варьироваться от весьма простых до радикальных. Ниже кратко рассматриваются все четыре типа апробации.

Примечание. Если недостаток ресурсов не позволяет использовать какой-либо из перечисленных выше методов апробации, следует провести по крайней мере простое рассмотрение предлагаемого типа реализации в дискуссионном режиме. При таком обзоре группа по планированию в полном составе подробно обговаривает все шаги и допущения в предлагаемом процессе реализации с конкретной целью выявления всех проблемных областей. Представляется особенно полезным привлекать к такому рассмотрению опытных сотрудников, которые не участвовали в разработке концепции воздушного пространства, для получения "свежего взгляда".

3.3.1.6 Моделирование воздушного пространства

Трехмерное моделирование воздушного пространства является полезным первым шагом, поскольку позволяет получить определенное представление о том, как будет работать предполагаемая

реализация, причем без участия диспетчеров или пилотов. Модели воздушного пространства рассчитываются на ЭВМ, поэтому можно быстро и эффективно вносить изменения в маршруты ОВД, схемы полетов в зоне ожидания, структуры воздушного пространства или секторизацию с целью определения наиболее предпочтительных сценариев (т. е. тех, которые следует подвергнуть более сложным и дорогостоящим типам аprobации). Использование компьютерной модели воздушного пространства облегчает определение нежизнеспособных эксплуатационных сценариев, благодаря чему их не надо будет подвергать более совершенным методам аprobации, избегая ненужных расходов и усилий. Основной задачей модели воздушного пространства является исключение нежизнеспособных сценариев воздушного пространства и обеспечение качественной оценки дальнейшей разработки концепции.

3.3.1.7 FTS

После этапа компьютерного моделирования воздушного пространства может представиться целесообразным провести моделирование методом FTS. Являясь более совершенным методом оценки по сравнению с моделями воздушного пространства¹, FTS выдает более точные и реалистичные результаты, опять-таки не требуя активного участия диспетчеров или пилотов; тем не менее, в плане сбора и ввода данных подготовка такого моделирования может быть трудоемкой и длительной.

3.3.1.8 RTS

Самым достоверным способом аprobации концепции воздушного пространства является метод, при котором жизнеспособные сценарии подвергаются моделированию RTS. Такое моделирование реалистично имитирует операции ОрВД и требует активного участия опытных диспетчеров и смоделированных или "псевдо-" пилотов. В некоторых случаях высокотехнологичное RTS может быть приложено к многокабинным имитаторам (тренажерам), что позволяет использовать в ходе моделирования реалистичные летные характеристики. Одна из трудностей, с которыми можно столкнуться при моделировании RTS, заключается в том, что навигационные характеристики воздушного судна будут слишком идеальными. "Воздушное судно" при RTS может выполнять полет с такой навигационной точностью, которая нереальна при заданных метеоусловиях, характеристиках индивидуальных воздушных судов и т. д. В таких случаях анализируется частота ошибок, получаемых в реальном полете, и эти данные могут быть введены в модель RTS.

3.3.1.9 Испытания систем УВД в реальных условиях

Как правило, испытания систем УВД в реальных условиях проводятся для проверки эксплуатационной практики или схем в тех случаях, когда некоторые особенности эксплуатации не позволяют использовать методы FTS и RTS для удовлетворения требований аprobации. Важно иметь в виду, что прежде чем проводить испытания систем УВД в реальных условиях, необходимо завершить построение схем. Испытания систем УВД в реальных условиях также можно проводить после того, как были завершены с положительными результатами оценки методом FTS или RTS. Это позволит получить дополнительные данные для аprobации или подтверждения результатов оценок методом моделирования.

КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА ПРОЕКТА

В п. 3.3.2 и вставках 5 и 6 рассматриваются различные аспекты процесса принятия решения на контрольной точке проекта. Эта точка принятия решения обычно, но не всегда, определяется проектной группой.

1. Некоторые элементы модели воздушного пространства включаются в модели ускоренного времени.

Именно в этой точке проектная группа заявляет, что, по ее мнению, данная концепция воздушного пространства является пригодной для реализации.

3.3.2 Определяющие факторы

3.3.2.1 В ходе процесса апробации в какой-то момент обычно становится ясно, возможна ли реализация предлагаемой PBN, и именно в этот момент, скорее всего, будет принято решение о целесообразности реализации. Такое решение основано на ряде определяющих факторов, в том числе по таким немаловажным аспектам, как возможность обеспечения безопасности полетов и соблюдения критериев характеристик. Другие факторы могут воспрепятствовать принятию положительного решения, например:

- a) изменение системы ОрВД (см. ниже), необходимое для обеспечения реализации, может оказаться невозможным, несмотря на тщательное обоснование этого инструмента реализации и "добро", полученное от специалистов по системе ОрВД; или
- b) драматические политические события, которые не имеют никакого отношения к структуре воздушного пространства и которые невозможно было предвидеть при выборе допущений по воздушному движению, могут свести на нет всю концепцию воздушного пространства. Это может случиться, например, если в основе всей концепции структуры лежало допущение (по воздушному движению) о том, что 80 % движения будет входить в воздушное пространство с запада, а из-за непредвиденных политических событий географическое распределение воздушного движения полностью поменялось;
- c) из-за непредвиденного изменения ведущим эксплуатантом своей позиции в отношении модернизации бортового оборудования потеряло силу коммерческое обоснование или, например, потеряли актуальность навигационные допущения.

3.3.2.2 Хорошо подготовленную и полностью интегрированную группу по реализации PBN не должно захватить врасплох неожиданное развитие событий в последний момент, о котором говорится выше в пп. а) и с). В то же время очевидно, что именно возможность непредвиденных событий обуславливает необходимость установления даты принятия решения о реализации или отказе от реализации.

Вставка 5

Реализация PBN для выполнения полетов в океаническом, удаленном континентальном и континентальном маршрутном воздушном пространстве обычно требует согласования на региональном или межрегиональном уровне для обеспечения максимальных выгод в части сопряжения и непрерывности полетов в смежных районах воздушного пространства. Для полетов в зоне аэродрома и заходов на посадку реализация PBN чаще происходит в масштабе одного государства, хотя полеты в аэродромном воздушном пространстве вблизи национальных границ могут потребовать межгосударственной координации.

Примечание. Например, в Европейском союзе обязанность реализации PBN в определенных объемах воздушного пространства может быть оговорена в рамках концепции единого европейского неба.

Если соблюдение навигационной спецификации ИКАО предписано для полетов в каком-либо воздушном пространстве или на маршрутах ОВД, эти требования указываются в сборнике AIP соответствующего государства.

Вставка 6

Одно из наиболее сложных решений, которые предстоит принять группе по реализации PBN, связано с тем, следует ли вводить обязательное требование в отношении какой-либо навигационной спецификации для выполнения полетов в данном воздушном пространстве. При этом обычно следует рассмотреть три варианта.

Отсутствие обязательного требования при поэтапной реализации, ведущей к смешанным навигационным возможностям

Как правило, вариант поэтапной реализации более популярен у пользователей воздушного пространства (не требуется затрат на переоборудование), однако он может быть довольно сложным для органов ОрВД при высокой плотности воздушного движения. Недостатки связаны с тем, что без обязательного требования отсутствуют стимулы к получению эксплуатационного утверждения для воздушных судов, из-за чего сохраняется смешанный характер парка воздушных судов. Кроме того, также замедляется развитие инфраструктуры навигационных средств, так как необходимо поддерживать все разрешенные навигационные спецификации (или даже обычную навигацию). Поэтапная реализация предусматривает поддержку, необходимую органу УВД для работы со смешанным движением, т. е. движением воздушных судов, которым разрешено выполнять полеты по разным навигационным спецификациям, например, RNP 1 и RNAV 1, в одном и том же объеме воздушного пространства. Для многих систем УВД это невозможно. При выборе такого варианта необходимо иметь следующее:

- a) поддержку системы УВД, позволяющей диспетчеру получать данные о возможностях воздушного судна (включая средства обработки полетных данных, способные извлекать соответствующую информацию из пункта 18 плана полета УВД) (PANS-ATM (Doc 4444));
- b) поддержку системы УВД, позволяющей обслуживать воздушное движение согласно навигационным возможностям;
- c) в районе аэродрома различные SID/STAR и IAP для учета различных навигационных спецификаций (следует внимательно подходить к обозначению таких "двойных" маршрутов во избежание проблем человеческого фактора) – см. примечание;
- d) инструктивный материал для ПАНО относительно обслуживания смешанного воздушного движения. Этот материал будет рассматривать аспекты структуры воздушного пространства, выдачу соответствующих разрешений, факторы, которые необходимо учитывать при определении требуемой процентной доли утвержденных воздушных судов, и т. д.;
- e) анализ состояния безопасности полетов и коммерческое обоснование;
- f) планы реализации.

Смешанные условия навигации могут негативно сказаться на рабочей нагрузке службы УВД, особенно при высокой плотности движения в маршрутном или аэродромном воздушном пространстве. Приемлемость смешанной навигационной среды для органа УВД также зависит от сложности маршрутов ОВД или структуры маршрутов SID и STAR, а также от наличия и функциональности средств технической поддержки УВД. Повышение рабочей нагрузки УВД может привести к необходимости ограничить смешанные режимы полетов максимально двумя типами с одним главным уровнем возможности. В некоторых случаях

органы УВД могут согласиться с использованием смешанной среды, в которой по требуемой навигационной спецификации утверждено от 70 до 90 % воздушных судов. В силу этих причин чрезвычайно важно должным образом оценить аспекты производства полетов в смешанной навигационной среде для определения жизнеспособности таких операций.

Примечание. Смешанная навигационная среда может также повлиять на разделение маршрутов: требование об утверждении по RNAV 5 для полетов по одному из параллельных маршрутов и разрешение на обычную навигацию по другому может привести к необходимости разделения маршрутов на основе характеристик обычной навигации. В некоторых случаях может также потребоваться два комплекта минимумов эшелонирования для воздушного пространства, в котором допускаются разные навигационные требования.

Обязательное требование в отношении навигационных средств

Этот вариант обычно является предпочтительным для ПАНО, так как при однородном характере воздушного движения уменьшается необходимость изменений в системе ОрВД по сравнению со смешанной средой. Органы УВД предпочитают этот вариант из-за единого подхода ко всем воздушным судам. Определение структуры воздушного пространства и полеты в данном воздушном пространстве упрощаются благодаря единообразию. Вместе с тем такое решение зачастую не очень популярно среди пользователей, так как обычно оно предполагает переоборудование воздушных судов, что может быть сопряжено с затратами. Поэтому для поддержки решения об обязательном требовании необходимо позитивное коммерческое обоснование. Без позитивного коммерческого обоснования убедить пользователей воздушного пространства невозможно.

Можно предвидеть два сценария обязательного требования: требование в отношении оборудования (когда все воздушные суда массой выше определенного уровня должны утверждаться на соответствие конкретной навигационной спецификации) и требование в отношении воздушного пространства (когда все воздушные суда, выполняющие полеты в определенном объеме воздушного пространства, должны утверждаться на соответствие конкретной навигационной спецификации). Варианты с требованием в отношении оборудования представляются более привлекательными, однако их чистый эффект заключается в том, что, по существу, допускается существование смешанной навигационной среды, если, к примеру, масса элитных самолетов деловой авиации будет ниже порогового уровня. Аспекты, которые необходимо учитывать при введении обязательных требований, включают:

- a) коммерческое обоснование;
- b) срок до начала реализации, предоставляемый пользователям воздушного пространства и, в зависимости от характера обязательного требования, различным поставщикам обслуживания, в частности ПАНО;
- c) сферу действия обязательного требования (местная, региональная или межрегиональная);
- d) анализы состояния безопасности полетов;
- e) планы реализации. Этот вариант предусматривает инвестиции со стороны пользователей воздушного пространства (включая 7-летний подготовительный период) при меньших затратах для ПАНО. Этот вариант гарантирует сохранение или увеличение

пропускной способности. Вместе с тем реализация этого варианта может привести к замедлению темпов перехода (к более совершенным навигационным возможностям), если при введении обязательного требования в отношении бортового навигационного оборудования будет выбран самый низкий общий знаменатель.

Смешанные обязательные требования

Сценарий "смешанных обязательных требований" может использоваться в каком-либо объеме воздушного пространства, в котором, например, для полетов по одним маршрутам необходимо обязательно иметь утверждение по спецификации RNAV 1, а по другим маршрутам в том же самом воздушном пространстве – по RNAV 5. Те проблемы, о которых говорилось применительно к смешанной среде, также относятся и к этому варианту.

В удаленном континентальном/океаническом воздушном пространстве нередко ситуации, когда для полетов по определенным маршрутам должно иметься утверждение по какой-либо навигационной спецификации, а для других маршрутов такого требования не существует. В таких случаях современные системы ОрВД могут определить требуемое разделение выборочных траекторий полетов или установить минимумы эшелонирования воздушных судов с помощью конкретных утвержденных методов анализа конфликтных ситуаций. Такой вид обслуживания является весьма полезным с точки зрения пользователей, однако он труден для реализации в воздушном пространстве с высокой плотностью движения или со сложной структурой.

3.3.3 Этап 12. Завершение построения схем

3.3.3.1 Общесистемный подход к реализации концепции воздушного пространства означает, что одним из составных элементов является процесс построения схем. Поэтому разработчику схем принадлежит ключевая роль в группе разработки концепции воздушного пространства.

3.3.3.2 Разработчики схем должны обеспечить возможность кодирования схем в формате ARINC 424. Они должны быть знакомы как с траекториями и указателями, используемыми для кодирования систем RNAV и RNP, а также с функциональными возможностями различных систем RNAV и RNP (см. дополнение А к тому I). Требуется тесное взаимодействие между разработчиками схем и поставщиками данных, которые предоставляют кодированную информацию составителям навигационных баз данных.

3.3.3.3 После аprobации и летной инспекции этих схем (см. следующие этапы) они публикуются в национальном сборнике AIP наряду с любыми изменениями в маршрутах, зонах ожидания или структурах воздушного пространства.

3.3.3.4 Сложность обработки данных для базы данных систем RNAV или RNP приводит к тому, что в большинстве случаев требуется предусмотреть подготовительный период, состоящий из двух циклов AIRAC (см. раздел 3 дополнения В к тому I).

3.3.4 Этап 13а. Аprobация IFP

3.3.4.1 Целью аprobации является получение количественной оценки построения схем, включая данные о препятствиях, рельефе местности и навигационные данные, а также оценка возможности выполнения данной схемы. Аprobация является одним из заключительных этапов контроля качества в процессе построения схем для IFP и считается важным условием публикации данной схемы.

3.3.4.2 Полный процесс апробации включает апробацию на земле и апробацию в полете. Наземную апробацию необходимо проводить всегда. Она включает системный обзор этапов и расчетов в ходе построения схемы, а также оценку воздействия данной схемы на производство полетов. Ее должно проводить лицо, прошедшее подготовку в области построения схем полетов и обладающее достаточными знаниями в вопросах летной инспекции. Апробация на земле включает независимый обзор процесса построения схемы IFP и предполетную апробацию.

3.3.4.2.1 Апробация в полете включает оценку на летном тренажере и оценку в ходе полета. Процесс апробации схемы (схем) IFP следует проводить как в рамках построения первоначальной схемы IFP, так и при изменении существующей IFP. Подробный инструктивный материал по вопросам апробации содержится в томе 5 *"Апробация схем полетов по приборам"* документа *"Руководство по обеспечению качества при разработке схем полетов"* (Дос 9906).

3.3.5 Этап 13b. Летная инспекция

Летная инспекция навигационных средств осуществляется с использованием испытательных воздушных судов, специально оборудованных для измерения фактической зоны действия инфраструктуры навигационных средств, требуемой для обеспечения схем полетов, которые были разработаны специалистом по построению схем. В *Руководстве по испытаниям радионавигационных средств* (Дос 8071) содержится общий инструктивный материал в отношении масштабов испытаний и инспекций, обычно проводимых с целью обеспечения соответствия радионавигационных систем SARPS в томе I Приложения 10 *"Авиационная электросвязь"*. Вопрос о масштабах предстоящей летной инспекции обычно решают в процессе апробации.

СТАДИЯ 4. РЕАЛИЗАЦИЯ

3.3.6 Этап 14. Вопросы интеграции систем УВД

3.3.6.1 Новая концепция воздушного пространства может потребовать внесения изменений в интерфейс и дисплеи системы УВД для предоставления диспетчерам необходимой информации о возможностях воздушных судов. Вопросы, связанные с использованием сценариев со смешанными типами оборудования, рассматриваются во вставке 6. Такие изменения могут включать, например:

- a) модификацию процессора полетных данных (FDP) автоматизированной системы воздушного движения;
- b) при необходимости, модификацию процессора радиолокационных данных (RDP);
- c) необходимые модификации индикатора воздушной обстановки УВД и формуляров полета;
- d) необходимые модификации вспомогательных средств УВД.

3.3.6.2 Возможно, потребуется изменить методику, используемую ПАНО при выпуске NOTAMS.

3.3.7 Этап 15. Ознакомительный и учебный материал

Введение PBN может повлечь за собой значительные затраты на разработку учебных и ознакомительных материалов как для летных экипажей, так и для диспетчеров. Во многих государствах для

некоторых форм обучения и подготовки используются учебные комплекты и подготовка с помощью ЭВМ. ИКАО предоставляет дополнительный учебный материал и организует семинары. В каждой навигационной спецификации в частях В и С тома II рассматриваются вопросы соответствующего обучения и подготовки летных экипажей и диспетчеров.

3.3.8 Этап 16. Реализация

При надлежащем планировании и организации кульминацией проекта воздушного пространства становится успешная и беспрoблемная реализация. Тем не менее, проектная группа должна принять решение о том, чтобы:

- а) организовать адекватное присутствие членов группы в операционном зале на круглосуточной основе в течение по крайней мере двух дней до даты реализации, во время реализации и в течение по крайней мере одной недели после даты реализации. Это позволит членам группы по реализации:
 - i) осуществлять мониторинг процесса реализации;
 - ii) оказывать поддержку руководству центра/зоны подхода или руководителю полетов, если потребуется использовать резервные или аварийные процедуры;
 - iii) оказывать поддержку и предоставлять информацию работающим диспетчерам и пилотам;
- б) ввести систему регистрации в течение периода, аналогичную указанной выше в подпункте (i), позволяющую фиксировать все трудности, связанные с реализацией, для использования этой информации при планировании будущих проектов.

3.3.9 Этап 17. Анализ после реализации

3.3.9.1 После реализации PBN необходимо осуществлять мониторинг системы, для того чтобы убедиться, что безопасность системы выдерживается, и определить, достигнуты ли стратегические цели. Если после реализации происходят непредвиденные события, проектная группа должна незамедлительно принять корректирующие меры. В исключительных случаях это может потребовать прекращения полетов по RNAV или RNP до тех пор, пока не будут решены конкретные проблемы.

3.3.9.2 После реализации необходимо провести оценку безопасности системы и собрать доказательства того, что безопасность системы обеспечивается (см. *Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП)* (Doc 9859)).

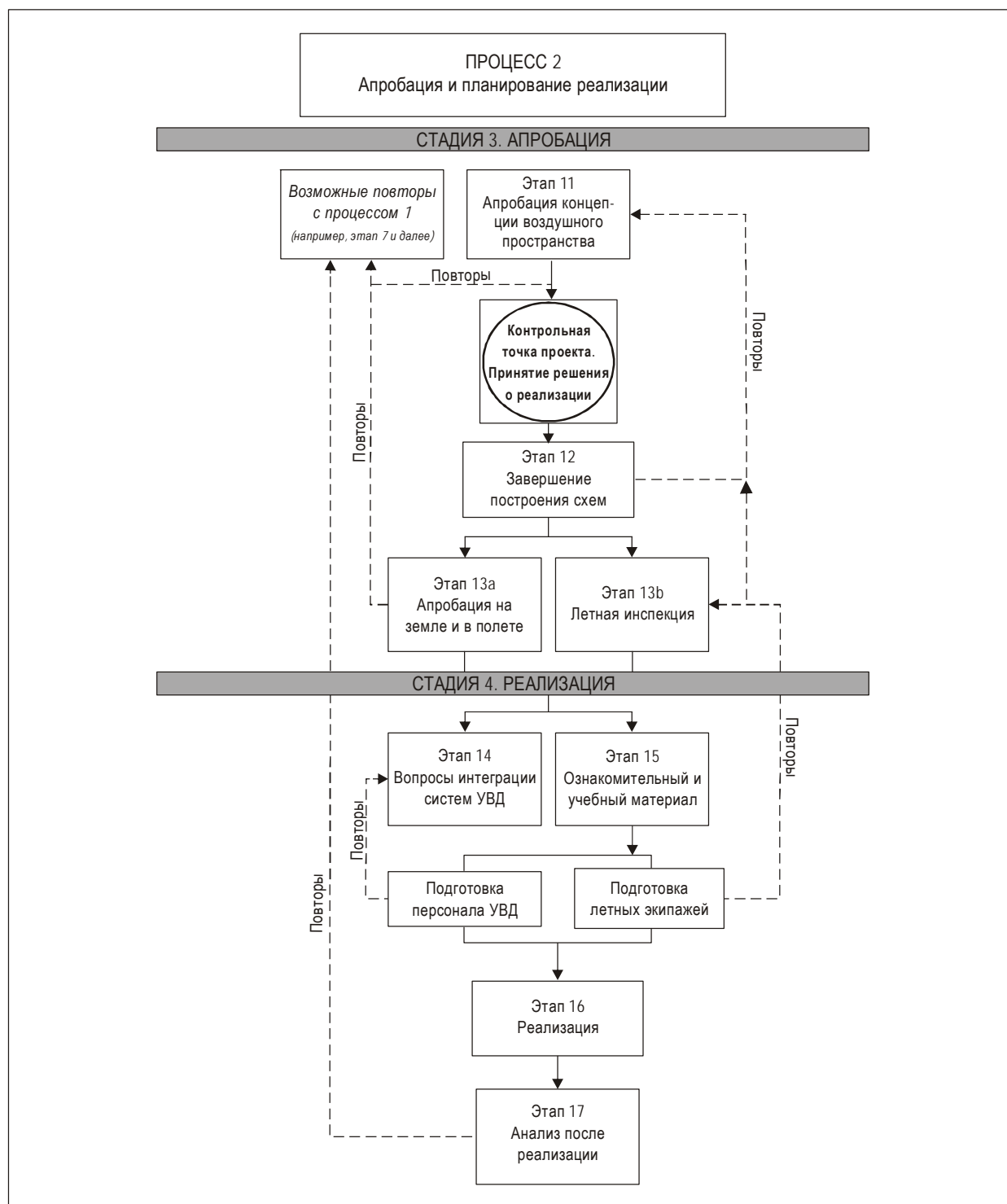


Рис. I-B-3-1. Краткое изложение процесса 2

ДОПОЛНЕНИЯ К ТОМУ I

Дополнение А

СИСТЕМЫ RNAV И RNP

1. ЦЕЛЬ

В настоящем дополнении содержится информационный материал по системам RNAV и RNP, их возможностям и ограничениям.

2. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.1 RNAV определяется как "метод навигации, позволяющий воздушным судам выполнять полет по любой желаемой траектории в пределах зоны действия основанных на опорных станциях навигационных средств или в пределах, определяемых возможностями автономных средств, или их комбинации". Это устраняет ограничения, свойственные обычным маршрутам и схемам, когда воздушное судно должно пролетать над опорными навигационными средствами, и тем самым позволяет обеспечить эксплуатационную гибкость и эффективность. Это показано на рис. I-Доп А-1.

2.2 В результате наличия различных типов бортовых систем, их возможностей, особенностей и функций создавалась атмосфера неуверенности и недопонимания относительно того, как воздушные суда будут выполнять полеты по RNAV. В настоящем дополнении содержится информация, которая поможет получить правильное представление о системах RNAV и RNP.

2.3 Диапазон систем RNAV и RNP варьируется от систем, основанных на одном датчике, до систем с несколькими типами навигационных датчиков. Схемы на рис. I-Доп А-2 призваны лишь продемонстрировать, насколько различные типы бортового радиоэлектронного оборудования систем RNAV и RNP могут отличаться в плане сложности и взаимосвязанности.

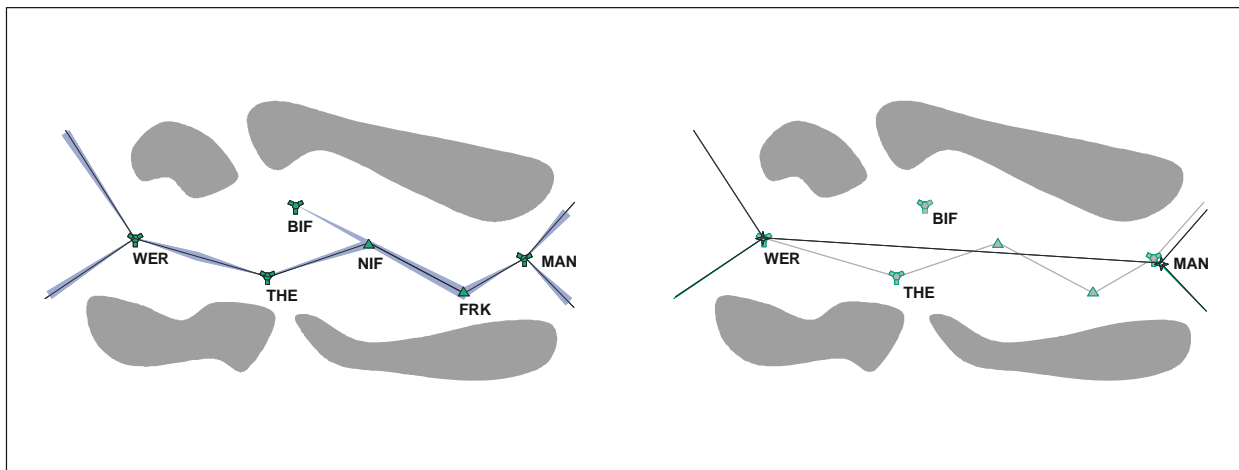


Рис. I-Доп А-1. Навигация с помощью обычных средств по сравнению с зональной навигацией

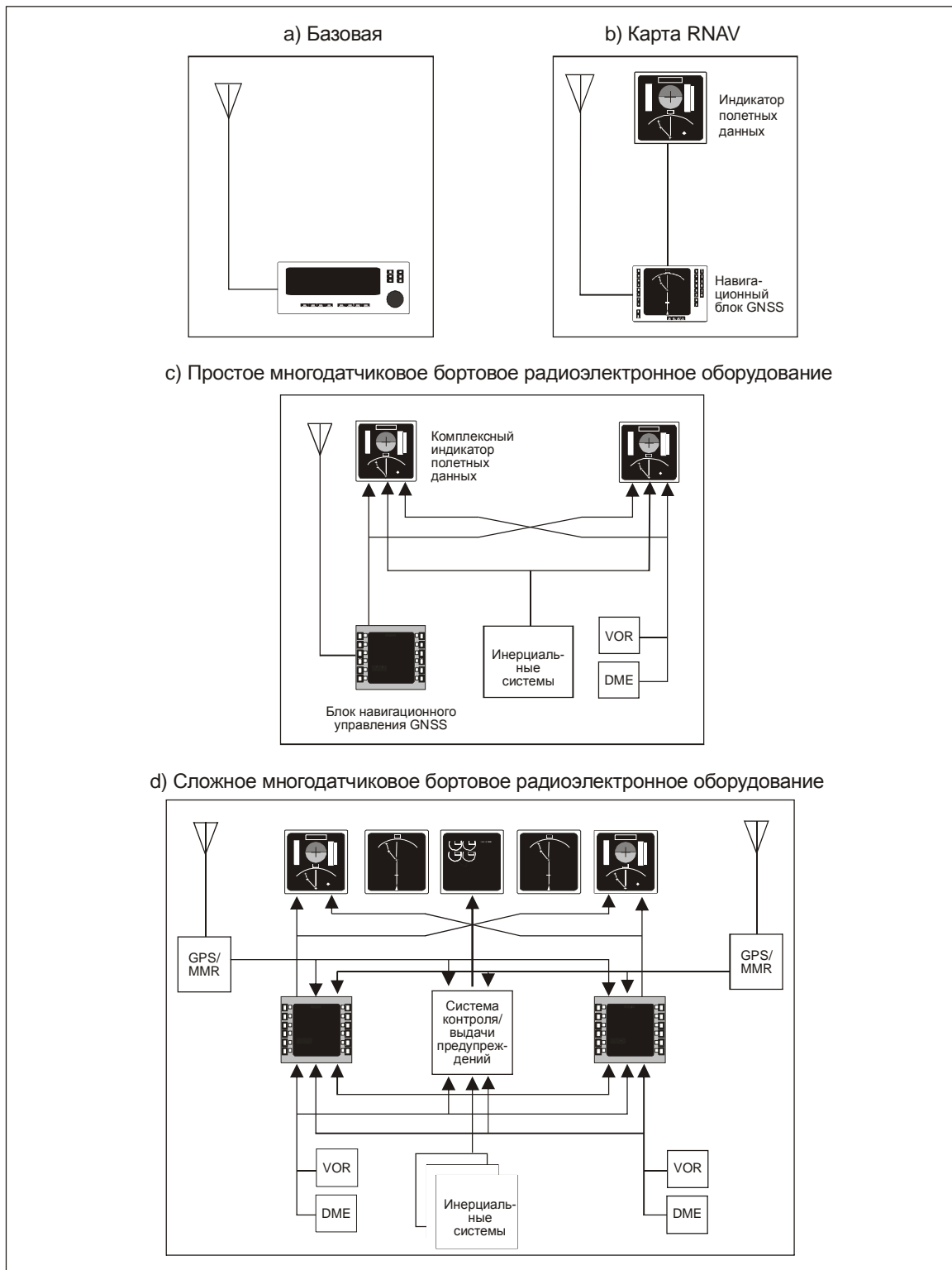


Рис. I-Доп А-2. Системы RNAV и RNP: базовые – сложные

2.4 Система RNAV или RNP может быть также подключена к другим системам, таким как автомат тяги и автопилот/командный пилотажный прибор, что обеспечивает более высокую степень автоматизации выполнения полета и управления им. Несмотря на различия в архитектуре и оборудовании, заложенные в системах RNAV основные типы функций являются общими.

3. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМ RNAV И RNP

3.1 Системы RNAV и RNP призваны обеспечить заданный уровень точности с повторяющимся и предсказуемым определением траектории в соответствии с конкретным прикладным процессом. Системы RNAV и RNP обычно интегрируют информацию от датчиков, например воздушные параметры, инерциальная система отсчета, радионавигация и спутниковая навигация, с информацией из внутренних баз данных и данными, вводимыми экипажем для выполнения следующих функций (см. рис. I-Доп А-3):

- а) навигация;
- б) порядок выполнения плана полета;
- с) наведение и управление;
- д) индикация и управление системой.

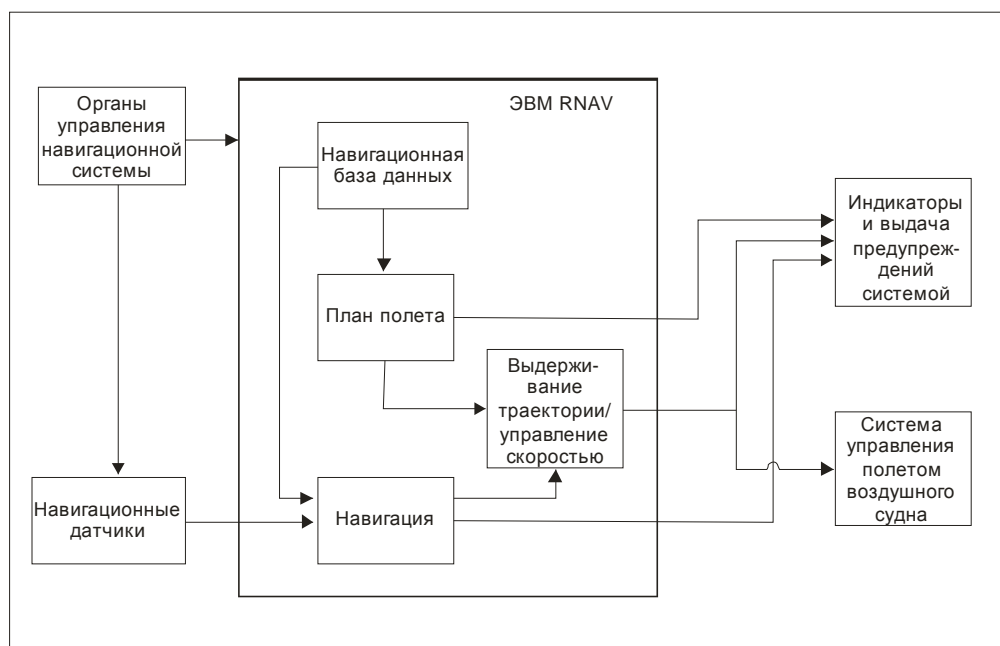


Рис. I-Доп А-3. Основные функции систем RNAV и RNP

3.2 Навигация

3.2.1 Навигационная функция вычисляет данные, которые могут включать местоположение воздушного судна, скорость, путевой угол, угол наклона траектории в вертикальной плоскости, угол сноса, магнитное склонение, барометрическую скорректированную абсолютную высоту и направление и силу ветра. Она также может выполнять автоматическую настройку радиосредств, а также обеспечивать ручную настройку.

3.2.2 Хотя навигация может основываться на одном типе навигационного датчика, например GNSS, многие системы представляют собой многодатчиковые системы RNAV и RNP. Такие системы для вычисления местоположения и скорости воздушного судна используют разнообразные навигационные датчики, включая GNSS, DME, VOR и IRS. Хотя пути реализации могут быть разными, система, как правило, основывает свои расчеты на самом точном имеющемся датчике определения местоположения.

3.2.3 Системы RNAV и RNP подтвердят достоверность данных индивидуальных датчиков и в большинстве случаев также подтвердят согласованность различных наборов данных, прежде чем они будут использованы. Как правило, данные GNSS, прежде чем они будут приняты для вычисления навигационного местоположения и скорости, подвергаются тщательным проверкам целостности и точности. Данные DME и VOR обычно подвергаются серии проверок на "приемлемость", прежде чем они принимаются для обновления радионавигационных данных ЭВМ управления полетом. Такое различие в тщательности проверок объясняется возможностями и особенностями, заложенными в конструкции навигационных датчиков и оборудования. Что касается многодатчиковых систем RNAV и RNP, то, если для расчета местоположения/скорости данных GNSS не имеется, система тогда может автоматически выбрать менее приоритетный режим обновления, например DME/DME или VOR/DME. Если такие режимы обновления радиоданных не работают или отвергнуты, система в этом случае может автоматически перейти к инерциальному режиму. В одnodатчиковых системах отказ датчика может привести к навигации методом счисления пути.

3.2.4 По мере того как воздушное судно выполняет полет вдоль своей траектории полета, система RNAV или RNP, если она пользуется наземными навигационными средствами, использует текущую оценку местоположения воздушного судна и его внутреннюю базу данных для автоматической настройки на наземные станции, с тем чтобы получить самое точное местоположение по радиосредствам.

3.2.5 Боковое и вертикальное наведение индицируется пилоту на индикаторе самой системы RNAV или RNP, либо информация подается на другие индикаторы. Во многих случаях информация наведения также поступает в автоматизированную систему FGS. В своей наиболее совершенной форме такой индикатор состоит из электронной карты с символом воздушного судна, указанием запланированной траектории полета и имеющих значение наземных объектов, например, навигационных средств и аэропортов.

3.3 Навигационная база данных

Система RNAV или RNP должна быть способна обращаться к навигационной базе данных, если таковая имеется. В навигационной базе данных хранится заранее заложенная в нее информация о местоположении навигационных средств, точках пути, маршрутах ОВД и схемах в районе аэродрома, а также другая соответствующая информация. Система RNAV и RNP будет использовать такую информацию для планирования полета и может также проводить перекрестные проверки между информацией от датчиков и базой данных.

3.4 Планирование полета

3.4.1 Функция планирования полета создает и собирает используемый функцией наведения план полета в горизонтальной и вертикальной плоскости. Ключевым аспектом плана полета является указание точек пути плана полета с использованием широты и долготы без привязки к местоположению каких-либо наземных навигационных средств.

3.4.2 Более совершенные системы RNAV и RNP включают возможность управления характеристиками, когда для расчета вертикальных профилей полета, соответствующих данному воздушному судну и способных соблюдать налагаемые органами УВД ограничения, используются аэродинамическая модель и модель тяги. Функция управления характеристиками может быть сложной и использовать расход топлива, общий запас топлива, положение закрылков, технические данные и предельные характеристики двигателей, абсолютную высоту, воздушную скорость, число Маха, температуру, вертикальную скорость, ход выполнения плана полета и команды пилота.

3.4.3 Системы RNAV и RNP регулярно выдают информацию о ходе полета относительно точек пути на маршруте, схем полетов в районе аэродрома и захода на посадку, а также относительно пунктов отправления и назначения. Такая информация включает расчетное время прибытия и расстояние до пункта назначения, что используется для координации с органами УВД тактических задач и планирования полета.

3.5 Наведение и управление

Системы RNAV и RNP обеспечивают боковое наведение, а во многих случаях и вертикальное наведение. Функция бокового наведения сравнивает местоположение воздушного судна, задаваемое навигационной функцией, с желаемой траекторией полета в боковой плоскости, а затем генерирует управляющие команды, которые направляют полет воздушного судна по желаемой траектории. Система RNAV или RNP рассчитывает геодезические или ортодромические траектории, соединяющие точки пути в плане полета, обычно называемые "отрезками", а также дуги перехода между этими отрезками. Погрешность выдерживания траектории вычисляется путем сравнения настоящего местоположения и направления воздушного судна с исходной траекторией полета. Команды управления креном для следования по исходной траектории основываются на погрешности выдерживания траектории. Эти управляющие команды выдаются системе FGS, которая либо непосредственно управляет воздушным судном, либо генерирует команды для командного пилотажного прибора. Функция вертикального наведения, если она включена, применяется для управления воздушным судном вдоль вертикального профиля в пределах ограничений, налагаемых планом полета. Выходные сигналы функции вертикального наведения – это, как правило, команды по тангажу, выдаваемые на индикатор и/или в систему FGS, а также команды по тяге или скорости на индикаторы и/или в функцию автомата тяги.

3.6 Индикаторы и органы управления системы

Индикаторы и органы управления системы обеспечивают инициирование системы, планирование полета, отслеживание отклонений от линии пути и хода полета, активное управление наведением, а также индицируют летному экипажу навигационные данные о воздушной обстановке.

4. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ RNP

4.1 Система RNP представляет собой систему RNAV, функциональные возможности которой обеспечивают контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений. Конкретные требования в настоящее время включают:

- a) способность выдерживать заданную линию пути с обеспечением надежности, повторяемости и предсказуемости (включая факультативную криволинейную траекторию полета);
- b) в тех случаях, когда для вертикального наведения включаются вертикальные профили, использование вертикальных углов или установленных ограничений по абсолютной высоте для определения желаемой вертикальной траектории.

4.2 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений может обеспечиваться различными способами в зависимости от установки, архитектуры и конфигурации системы, включая:

- а) отображение и индикацию как требуемых, так и расчетных характеристик навигационной системы;
- б) контроль за характеристиками системы и выдача экипажу предупреждений, когда требования RNP не соблюдаются;
- в) индикаторы бокового отклонения от линии пути со шкалой, соизмеримой с RNP, наряду с отдельным контролем и выдачей предупреждений для обеспечения навигационной целостности.

4.3 Система RNP использует свои навигационные датчики, архитектуру системы и режимы работы для соблюдения требований навигационной спецификации RNP. Она должна осуществлять проверку целостности и проверку на "приемлемость" датчиков и данных и может отказать в выборе конкретных типов навигационных средств, чтобы не перейти к использованию неподходящего датчика. Требования RNP могут ограничивать режимы полета воздушного судна, например, для низких значений RNP, когда FTE является важным фактором, полет в ручном режиме экипажу может быть не разрешен. В зависимости от предполагаемой эксплуатации или необходимости может потребоваться установка дублированных систем/датчиков.

5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМ RNAV И RNP

Производство полетов на основе характеристик базируется на способности обеспечить надежные, повторяющиеся и предсказуемые траектории полета в целях повышения пропускной способности и эффективности планируемых операций. Для выполнения основанных на характеристиках полетов необходимы не только функции, которые традиционно обеспечиваются системой RNAV, но также могут потребоваться специальные функции для совершенствования схем, повышения эффективности использования воздушного пространства и операций УВД. К этой последней категории относятся возможности системы в отношении FRT, полеты в зоне ожидания по RNAV или RNP и боковые смещения.

5.1 Траектории с заданным радиусом

5.1.1 Траектории с заданным радиусом бывают двух видов: траектория первого вида представляет собой отрезок типа RF (см. рис. I-Доп А-4). Отрезок RF является одним из таких типов участка полета, который следует использовать при наличии требования в отношении конкретного радиуса криволинейной траектории в схеме полета в районе аэродрома или захода на посадку. Отрезок RF определяется радиусом, длиной дуги и контрольной точкой. Системы RNP, обеспечивающие этот тип участка, обладают такой же способностью соблюдать точность выдерживания линии пути во время разворота, как и на прямолинейных участках.

Примечание. При построении схем учитываются предельные углы крена для различных типов воздушных судов и ветер на соответствующей высоте.

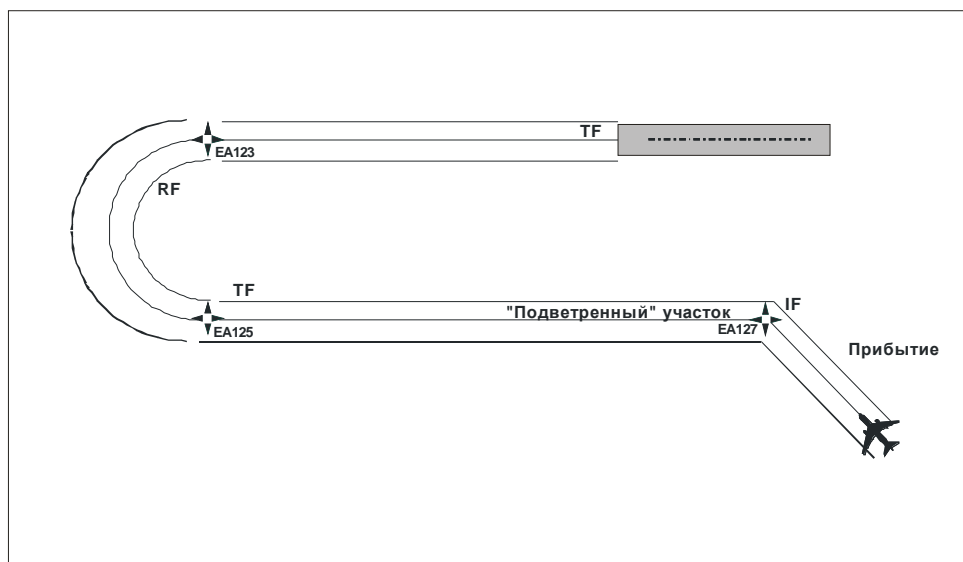


Рис. I-Доп А-4. Отрезок RF

5.1.2 Другой вид траектории с заданным радиусом предназначен для использования в схемах на маршруте. Ввиду технических особенностей того, как определяются данные для схем, выстраивать разворот с заданным радиусом (что также называется переходом с заданным радиусом или FRT) между двумя участками маршрута приходится системе RNP (см. рис. I-Доп А-5).

5.1.3 Для таких разворотов возможны два радиуса: 22,5 м. миль для маршрутов на больших абсолютных высотах (выше ЭП 195) и 15 м. миль для маршрутов на малых абсолютных высотах. Использование таких элементов траектории в маршруте ОВД RNAV позволяет повысить эффективность использования воздушного пространства путем сокращения разделения параллельных маршрутов.

5.2 Развороты "флай-бай"

Для выполнения разворотов "флай-бай" системы RNAV и RNP используют информацию о скорости воздушного судна, угле крена, ветре и изменении угла линии пути для расчета разворота, который обеспечит плавный переход от одного участка траектории полета к следующему участку. Однако, поскольку параметры, влияющие на радиус разворота, у разных воздушных судов могут быть различными, а также ввиду меняющихся условий по скорости и ветру, точка начала разворота и зона разворота могут быть разными (см. рис. I-Доп А-6).

5.3 Схема полета в зоне ожидания

Система RNAV упрощает спецификацию схемы полета в зоне ожидания тем, что позволяет определить заданный путевой угол приближения к контрольной точке ожидания, направление разворота и время на участке или расстояние на прямолинейных участках, а также предоставляет возможность планировать выход из схемы ожидания.

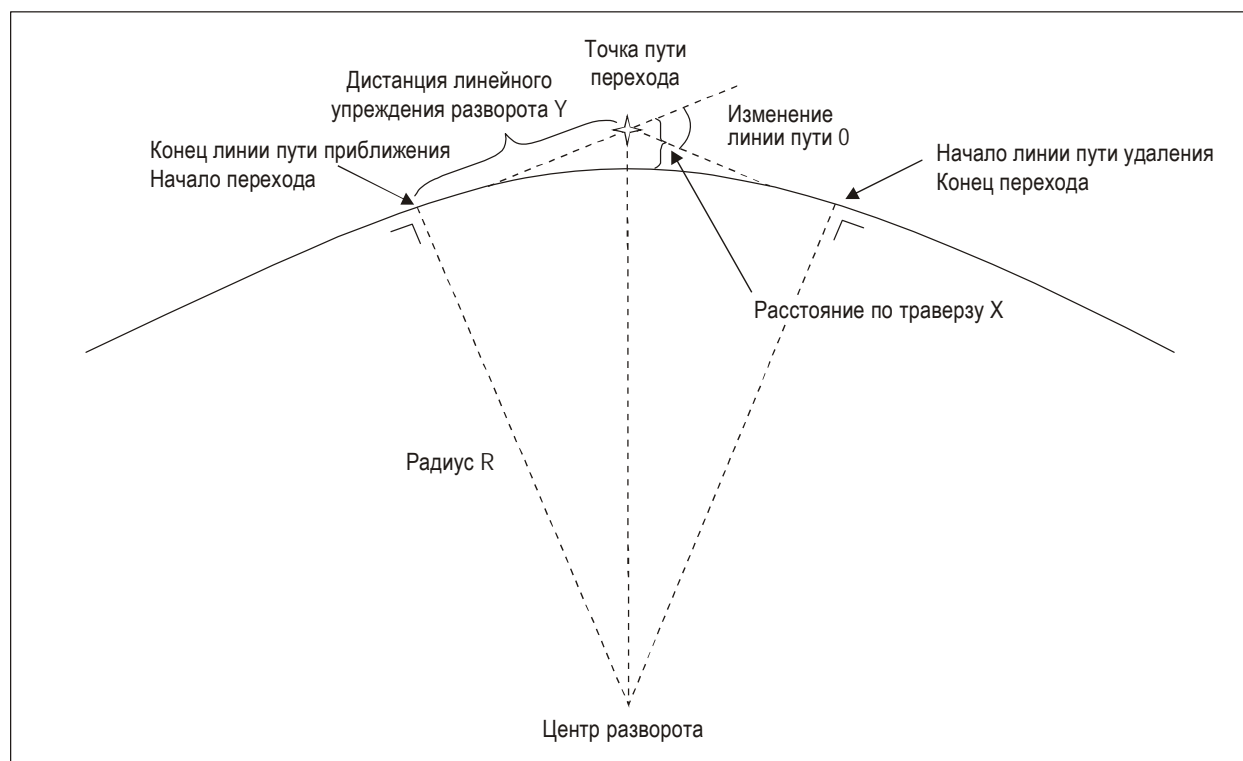


Рис. I-Доп А-5. Переход с заданным радиусом

5.4 Смещенная траектория полета

Системы RNAV и RNP могут обеспечивать летному экипажу возможность устанавливать боковое смещение от заданного маршрута. Как правило, боковые смещения могут устанавливаться с приращениями в 1 м. миллю и достигать 20 м. миль. Когда в системе RNAV или RNP инициируется боковое смещение, воздушное судно уходит с заданного маршрута и выходит на смещенный маршрут обычно под углом 45° или меньшим углом. Когда смещение отменяется, воздушное судно аналогичным образом возвращается на заданный маршрут. Такие смещения можно использовать как в стратегическом плане, т. е. фиксированное смещение на всем протяжении данного маршрута, или в тактическом плане, т. е. временно. Большинство систем RNAV и RNP автоматически отменяют смещение в районе аэродрома или в начале выполнения схемы захода на посадку, в зоне полета по схеме ожидания по RNAV или во время изменения путевого угла на 90° или больше. По мере практической реализации следует учитывать степень различий этих типов полетов по RNAV (см. рис. I-Доп А-7).

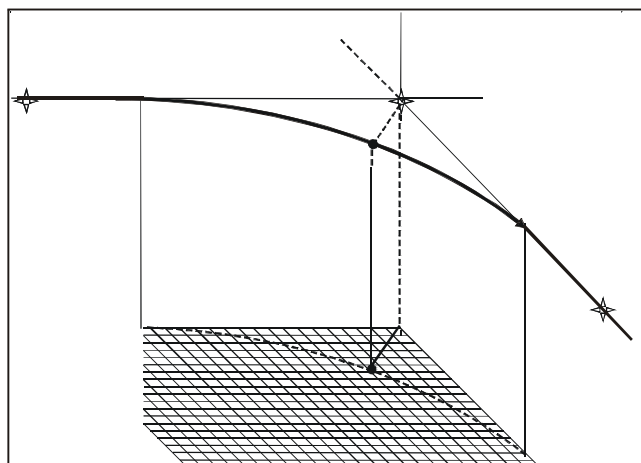


Рис. I-Доп А-6. Разворот "флай-бай"

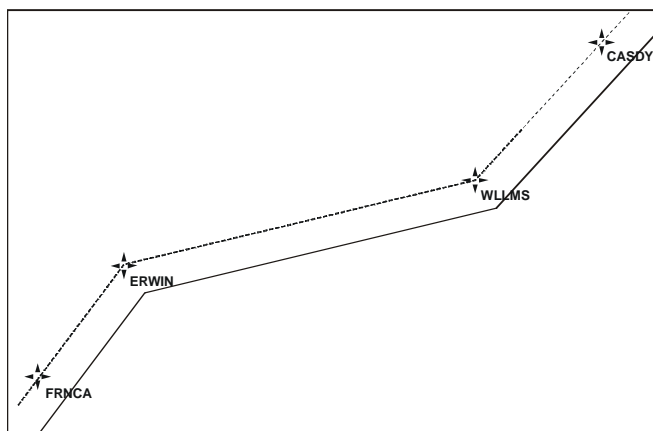


Рис. I-Доп А-7. Смещенная траектория полета

Дополнение В

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

1. АЭРОНАВИГАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1.1 Все прикладные процессы RNAV и RNP используют аэронавигационные данные для определения, помимо прочего, наземных навигационных средств, ВПП, зон входа, точек пути и маршрутов/схем, по которым выполняются полеты. Безопасность прикладного процесса зависит от точности, разрешающей способности и целостности данных. Точность данных зависит от процессов, применяемых в ходе подготовки данных. Разрешающая способность зависит от процессов, применяемых в месте подготовки данных и в ходе последующей обработки данных, включая их публикацию государством. Целостность данных зависит от всей цепочки аэронавигационных данных: от места подготовки данных до их использования.

1.2 Цепочка аэронавигационных данных представляет собой концептуальное отображение пути, который проходит набор или элемент аэронавигационных данных от подготовки до конечного использования. Целый ряд различных цепочек аэронавигационных данных может составить совокупность данных, которые используются в прикладном процессе RNAV. Ниже показаны основные компоненты цепочки, которые включают подготовку данных, сортировку и подборку данных, опубликование данных, поставщиков данных, упаковку данных и пользователей данных (см. рис. I-Доп В-1).

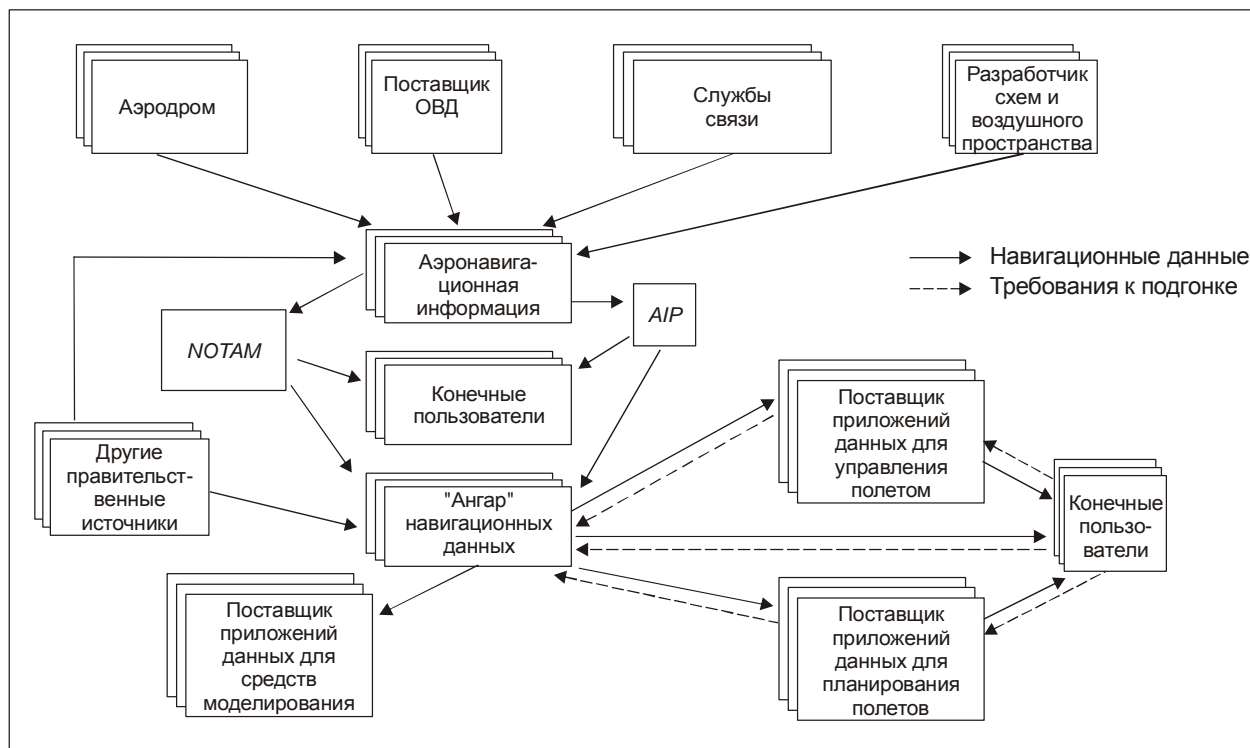


Рис. I-Доп В-1. Цепочка данных

2. ТОЧНОСТЬ И ЦЕЛОСТНОСТЬ ДАННЫХ

2.1 Требования к точности, разрешающей способности и целостности отдельных элементов данных, которые обрабатываются в цепочке аэронавигационных данных, подробно изложены в Приложении 15 *"Службы аэронавигационной информации"*, которое требует от каждого Договаривающегося государства принимать все необходимые меры для обеспечения того, чтобы аэронавигационная информация (данные), которую оно предоставляет, была адекватной, требуемого качества (точность, разрешение и целостность) и предоставлялась своевременно для всей территории, за которую данное государство несет ответственность.

2.2 Приложение 15 *"Службы аэронавигационной информации"* требует от каждого государства ввести надлежащим образом организованную систему качества в соответствии со стандартами качества серии ИСО 9000.

2.3 Приложение 6 *"Эксплуатация воздушных судов"* требует, чтобы эксплуатант не использовал продукты электронных навигационных данных, если государство эксплуатанта не утвердило процедуры эксплуатанта, обеспечивающие соответствие применяемого процесса и поставляемых продуктов приемлемым стандартам целостности и совместимости этих продуктов с заданной функцией оборудования. Дополнительный инструктивный материал содержится в документе RTCA DO-200A и документе EUROCAE ED76, оба из которых озаглавлены *"Стандарты обработки аэронавигационных данных"*.

2.4 Несмотря на требование о наличии действующих процедур обеспечения качества информационного процесса, достоверность предоставляемых *исходных* данных никоим образом не гарантируется. Их точность следует выверять путем апробации на земле и, где это необходимо, в полете.

3. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ АЭРОНАВИГАЦИОННЫХ ДАННЫХ

3.1 Ответственность за организацию своевременного предоставления требуемой аэронавигационной информации службе аэронавигационной информации (САИ), связанной с выполнением полетов воздушных судов, возлагается на национальное авиационное ведомство в каждом государстве. В соответствии с процессом AIRAC предоставляемая информация должна распространяться по крайней мере за 42 дня до даты вступления в силу, а значительные изменения следует публиковать по крайней мере за 56 дней до даты вступления в силу.

3.2 В соответствии с циклом обработки бортовых навигационных баз данных база данных должна быть поставлена конечному пользователю по крайней мере за 7 дней до даты вступления в силу. Поставщику системы RNAV или RNP требуется по крайней мере 8 дней для упаковки данных до предоставления их конечному пользователю, а производители навигационных данных, как правило, устанавливают конечную дату за 20 дней до даты вступления в силу для того, чтобы обеспечить соблюдение последующих этапов работы. Данные, поставляемые после указанной 20-дневной конечной даты, как правило, не будут включены в базу данных для следующего цикла. Временной график показан на рис. I-Доп В-2.

3.3 Качество данных, получаемых из очередного звена цепочки аэронавигационных данных, должно быть либо апробировано на соответствие требуемому уровню, либо гарантировано посредством процесса обеспечения качества данных со стороны поставщика. В большинстве случаев эталон, по которому можно было бы апробировать качество таких данных, отсутствует, и для получения гарантий качества данных потребуется, как правило, пройти обратно через все звенья системы и до самого инициатора каждого элемента данных. Вследствие этого в каждом звене всей цепочки аэронавигационных данных следует полагаться на использование соответствующих процедур.

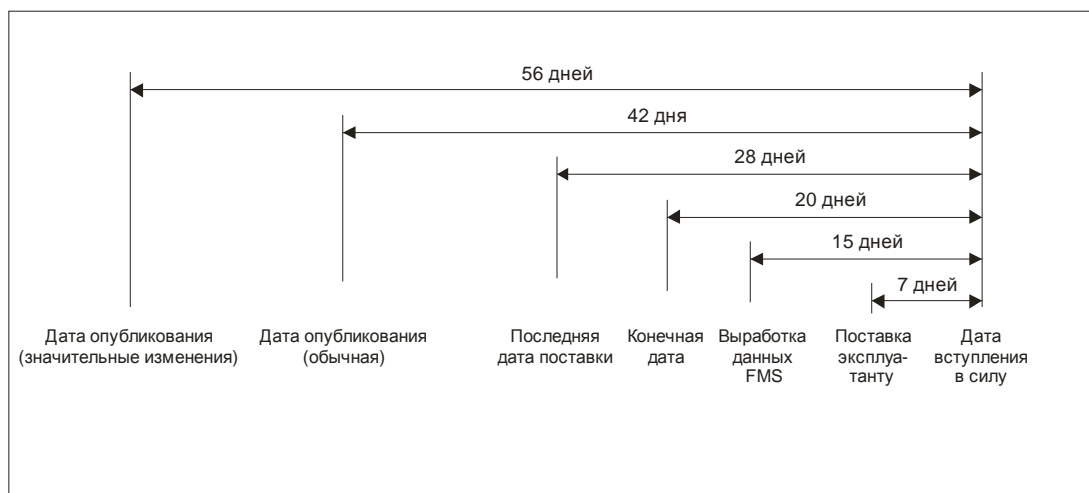


Рис. I-Доп В-2. График обработки данных

3.4 Навигационные данные могут быть получены путем проведения съемок и наблюдений, из спецификаций/установочных параметров оборудования или в результате процесса построения воздушного пространства и схем. Вне зависимости от источника при подготовке и последующей обработке данных необходимо учитывать следующее:

- a) все координатные данные должны быть привязаны к Всемирной геодезической системе – 1984 (WGS-84);
- b) все съемки должны быть основаны на Международной земной опорной системе;
- c) все данные должны прослеживаться до их источника;
- d) используемое для съемок оборудование должно быть надлежащим образом откалибровано;
- e) средства программного обеспечения, используемые для съемок, для построения схем или построения воздушного пространства, должны быть надлежащим образом специфицированы;
- f) во всех схемах должны использоваться стандартные критерии и алгоритмы;
- g) геодезисты и разработчики должны быть надлежащим образом подготовлены;
- h) все инициаторы данных должны использовать установленный порядок всесторонней проверки и апробации;
- i) до опубликования схемы должны подвергаться апробации на земле и, по мере необходимости, апробации в полете и летной инспекции. Рекомендации относительно процесса апробации содержатся в томе 5 "Апробация схем полетов по приборам" документа Doc 9906;
- j) аэронавигационные данные должны быть опубликованы в стандартном формате с надлежащим уровнем детализации и требуемым разрешением;

- к) все инициаторы данных и обработчики данных должны реализовать процесс управления качеством, который включает:
 - i) требования в отношении регистрации информации о качестве,
 - ii) порядок организации обратной связи и обработки уведомлений об ошибках, полученных от пользователей и других обработчиков информации в цепочке данных.

4. ИЗМЕНЕНИЕ АЭРОНАВИГАЦИОННЫХ ДАННЫХ

4.1 Обработчик или пользователь данных не изменяет какие-либо данные, не поставив в известность об этом изменении инициатора и не получив согласия. Измененные данные не передаются пользователю, если инициатор не соглашается с данным изменением. Все изменения регистрируются и информация о них предоставляется по запросу.

4.2 По возможности, процессы обработки данных следует автоматизировать, а вмешательство человека свести к минимуму. Насколько это возможно, по всей цепочке навигационных данных следует использовать средства проверки целостности, такие как алгоритмы CRC.

Дополнение С

ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

В настоящей главе содержится обзор процесса эксплуатационного утверждения в контексте PBN. Материал предназначен для специалистов, знакомых с эксплуатационным утверждением и связанными с ним процессами.

1. ОБЗОР

1.1 Эксплуатационное утверждение PBN дает право эксплуатанту выполнять определенные операции на основе PBN с использованием конкретных воздушных судов в установленном воздушном пространстве. Эксплуатационное утверждение является утверждением высшего уровня для полетов по PBN и включает элементы летной годности, поддержания летной годности и производства полетов. В настоящем дополнении содержится инструктивный материал высокого уровня относительно процессов, которым должны следовать регламентирующие органы при использовании навигационных спецификаций в ходе утверждения. Более подробные рекомендации содержатся в *Руководстве по эксплуатационному утверждению навигации, основанной на характеристиках (PBN)* (Doc 9997) (подлежит разработке).

1.2 Эксплуатационное утверждение может быть выдано эксплуатанту после того, как эксплуатант продемонстрирует регламентирующему полномочному органу государства регистрации/эксплуатанта соблюдение соответствующих требований в области летной годности, поддержания летной годности и производства полетов. Навигационные спецификации, содержащиеся в настоящем руководстве, являются основой для такого утверждения.

1.3 *Летная годность.* Элемент летной годности предусматривает предоставление гарантий того, что воздушное судно соответствует квалификационным требованиям к функциям и характеристикам, определенным в навигационных спецификациях (или других базовых стандартах сертификации), а его агрегаты соответствуют применимым стандартам летной годности (например, раздел 14 CFR США/часть 25 CS EASA). Элемент летной годности может также включать применимое оборудование ненавигационного назначения, требуемое для выполнения полетов, например, средства связи и наблюдения.

1.4 *Поддержание летной годности.* Для эксплуатационного утверждения в сфере поддержания летной годности эксплуатант должен иметь возможность продемонстрировать, что навигационная система будет обслуживаться в соответствии с конструкцией типа. Для установок навигационной системы имеется несколько конкретных требований к поддержанию летной годности, помимо управления базами данных и конфигурацией, модификации системы и изменения программного обеспечения, однако они включены сюда в интересах полноты и последовательности представления относительно других видов эксплуатационных утверждений CNS/ATM, например RVSM. Элемент летной годности в эксплуатационном утверждении в Руководстве по PBN прямо не рассматривается, поскольку он входит в утверждение летной годности воздушного судна на основании требований к летной годности (например, раздел 14 CFR США/часть 25.1529 CS EASA).

1.5 *Производство полетов.* Элемент производства полетов рассматривает инфраструктуру эксплуатанта, предназначенную для выполнения полетов с использованием PBN, а также эксплуатационные процедуры, систему подготовки и квалификацию членов экипажа. Этот элемент также рассматривает MEL, OM, контрольные карты, процедуры апробации навигационной базы данных эксплуатанта и т. д.

2. РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВА

2.1 Индивидуальным государствам необходимо разработать национальные нормативные материалы, которые рассматривают прикладные процессы PBN применительно к соответствующему воздушному пространству или к полетам, выполняемым в других государствах эксплуатантами и воздушными судами, зарегистрированными в соответствующем государстве. Согласно сложившейся в настоящее время практике небольшие или не располагающие достаточными возможностями государства могут принять или даже адаптировать национальный нормативный материал крупного сертифицирующего государства в качестве приемлемого средства обеспечения соответствия.

2.2 В процесс эксплуатационного утверждения могут быть вовлечены до трех различных государств и регламентирующих органов:

- a) Государство разработчика/государство-изготовитель. Организация, разработавшая проект воздушного судна, подает заявку на получение ТС от государства разработчика. Государство разработчика также утверждает MMEL, регламент и периодичность технического обслуживания, а также РЛЭ и поправки к нему, которые определяют возможности PBN и ограничения воздушного судна. Государство разработчика, которое может отличаться от государства, выдавшего первоначальный ТС, может выдать утверждение изменения конструкции воздушного судна в форме STC.
- b) Государство регистрации. Государством регистрации является государство, в котором зарегистрировано воздушное судно. Государство регистрации несет ответственность за летную годность воздушного судна. Оно утверждает программу технического обслуживания воздушного судна в соответствии со своими правилами и выдает сертификат летной годности. Оно также утверждает ремонты и модификации воздушного судна (в виде отдельных модификаций или STC). Государство регистрации утверждает MEL для воздушных судов авиации общего назначения и выполнения определенных полетов с использованием PBN.
- c) Государство эксплуатанта. Государство эксплуатанта (которое может отличаться от государства регистрации для эксплуатантов коммерческого воздушного транспорта) принимает программу технического обслуживания воздушного судна и утверждает MEL, программы подготовки летного экипажа и выполнение конкретных полетов с использованием PBN в соответствии со своими правилами.

2.3 Государства не должны повторно утверждать технические данные, утвержденные другим государством; повторное утверждение уже утвержденных технических данных по существу передает нормативную ответственность за эти данные государству, повторно утвердившему такие данные, в отношении воздушных судов, зарегистрированных в рамках его юрисдикции. Если какое-либо государство пожелает использовать технические данные, утвержденные другим государством, такому государству следует рассмотреть эти данные, определить, приемлемы ли они для использования в этом государстве, и официально принять их; при этом нормативно-правовая ответственность остается за государством, которое первоначально утвердило такие данные.

2.4 При определении условий эксплуатационного утверждения PBN государствам следует также рассмотреть другие эксплуатационные утверждения, имеющие отношение к CNS/ATM. В настоящее время существует до 20 эксплуатационных утверждений, которые могут быть необходимыми для каждого воздушного судна. Поэтому важно определить процедуры утверждения, которые были бы эффективными и свели к минимуму накладные расходы как для эксплуатантов, так и для регламентирующих органов.

3. ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

3.1 Эксплуатационное утверждение обычно относится к компетенции регламентирующего полномочного органа государства эксплуатанта для коммерческого воздушного транспорта и государства регистрации для авиации общего назначения. В отношении некоторых полетов от эксплуатантов воздушных судов авиации общего назначения может не требоваться придерживаться той же модели утверждения, которая установлена для коммерческих эксплуатантов.

3.2 Анализ в рамках эксплуатационного утверждения должен учитывать следующие моменты:

- a) пригодность воздушного судна и соблюдение требований к летной годности;
- b) эксплуатационные процедуры для используемых навигационных систем;
- c) контроль за эксплуатационными процедурами (оговаривается в ОМ);
- d) базовая подготовка летного экипажа, квалификационные требования и требования по поддержанию уровня квалификации;
- e) требования к подготовке полетных диспетчеров;
- f) процедуры управления навигационными базами данных. Коммерческие эксплуатанты должны иметь документально оформленные процедуры управления навигационными базами данных. Эти процедуры будут определять порядок апробации данных для навигационных баз данных и установку новых баз данных на борту воздушных судов в целях поддержания их актуальности в течение цикла AIRAC;
- g) поддержание летной годности. Эксплуатанты должны иметь процедуры для оценки и введения инструкций по поддержанию летной годности и информации по техническому обслуживанию или инспекции в отношении модификаций систем, изменения программного обеспечения и т. д.

3.3 Пригодность воздушного судна

3.3.1 Воздушное судно считается пригодным для выполнения определенного прикладного процесса PBN, если имеется четкое указание на это в:

- a) ТС, или
- b) STC, или
- c) связанной с ними документации – РЛЭ или эквивалентном документе, или
- d) заявлении о соответствии от изготовителя, которое было утверждено государством разработчика и принято государством регистрации или государством эксплуатанта, если это разные государства.

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций с указанием соответствующих компонентов аппаратных средств и программного обеспечения и оборудования, используемого для полетов по PBN.

3.3.2 ТС представляет собой утвержденный стандарт для изготовления конкретного типа/серии воздушных судов. Спецификация по данным типу/серии воздушного судна, являющаяся частью ТС, как правило,

включает навигационный стандарт. Документация по данным типу/серии воздушного судна определяет использование систем, эксплуатационные ограничения, установленное оборудование, а также практику и процедуры технического обслуживания. Никакие изменения (модификации) воздушного судна не допускаются без утверждения этих изменений ВГА государства регистрации посредством процесса утверждения модификации, STC или принятия технических данных, определяющих изменение конструкции, которые были утверждены другим государством.

3.3.3 Для недавно изготовленных воздушных судов, возможности PBN которых утверждены в TC, в раздел ограничений РЛЭ может быть включено заявление с указанием полетов, для которых утверждено данное воздушное судно. Обычно добавляется заявление о том, что указанное утверждение само по себе не является утверждением для выполнения таких полетов эксплуатантом. Альтернативными методами получения утверждения летной годности воздушного судна для полетов по PBN являются выдача воздушному судну STC для установки навигационной системы или утвержденной на местном уровне модификации.

3.3.4 Одним из средств модификации воздушного судна является утвержденный SB, выданный изготовителем воздушного судна. SB представляет собой документ разработчика, позволяющий вносить изменения в воздушные суда установленного типа, после чего модификация становится частью конструкции типа воздушного судна. Ее применимость обычно ограничивается серийным номером планера воздушного судна. SB описывает намерение изменения и работу, которую нужно сделать на воздушном судне. Любые отклонения от SB требуют утверждения изменения конструкции; любые отступления, которые не были утверждены, делают недействительными утверждение в SB. Государство регистрации принимает утверждение SB и изменения к программе технического обслуживания, а государство эксплуатанта принимает изменения программы технического обслуживания и утверждает изменения MEL, программ подготовки и эксплуатационных спецификаций. Для выпускаемых в настоящее время или снятых с производства воздушных судов может быть получен эксплуатационный бюллетень OEM.

3.3.5 В применимых TC, STC или связанных с ними документах (РЛЭ или эквивалентный документ) многих воздушных судов устаревших типов, которые соответствуют всем требованиям к летной годности, может не быть прямого упоминания PBN. В таких случаях изготовитель воздушного судна может выдать SB с соответствующим обновлением РЛЭ или вместо этого опубликовать заявление о соответствии в форме письма для простых изменений или подробного документа по конкретному типу воздушного судна для более сложных изменений. Государство регистрации может постановить, что изменение РЛЭ не требуется, если оно примет документацию OEM. В таблице I-Доп C-1 перечислены возможные сценарии для эксплуатантов, желающих получить утверждение для какого-либо прикладного процесса PBN, а также соответствующие действия.

Таблица I-Доп C-1. Сценарии эксплуатационного утверждения

Сценарий	Статус сертификации воздушного судна	Действия эксплуатанта/владельца
1	Конструкция и сертификат типа воздушного судна рассчитаны на использование PBN. Это зафиксировано в РЛЭ, TC или STC	Действий не требуется, воздушное судно может использовать PBN
2	Воздушное судно оборудовано для полетов с использованием PBN, но не сертифицировано. В РЛЭ это не указано. Можно получить SB от изготовителя воздушного судна	Получить SB (и соответствующие страницы с изменениями РЛЭ) от изготовителя воздушного судна

Сценарий	Статус сертификации воздушного судна	Действия эксплуатанта/владельца
3	Воздушное судно оборудовано для полетов с использованием PBN. В РЛЭ это не указано. SB не имеется. Можно получить заявление о соответствии от изготовителя воздушного судна	Выяснить, будет ли заявление о соответствии приемлемым для регламентирующего полномочного органа государства регистрации воздушного судна
4	Воздушное судно оборудовано для полетов с использованием PBN. В РЛЭ это не указано. SB не имеется. Не имеется заявления о соответствии от изготовителя воздушного судна	Подготовить подробное представление в адрес государства регистрации с указанием того, каким образом существующее оборудование воздушного судна отвечает требованиям к прикладным процессам PBN
5	Воздушное судно не оборудовано для полетов с использованием PBN	Модифицировать воздушное судно в соответствии с SB изготовителя воздушного судна или разработать значительную модификацию совместно с утвержденной проектной организацией для получения утверждения от государства регистрации (STC)

3.4 Эксплуатационные правила

Для систем, используемых при производстве полетов по PBN, необходимо разработать SOP, включающие процедуры для штатных и нештатных (аварийных) ситуаций. SOP должны рассматривать:

- требования к предполетному планированию, включая MEL и, в соответствующих случаях, прогнозируемые параметры RNP/RAIM;
- действия, которые необходимо предпринять до начала полета с использованием PBN;
- действия, которые необходимо предпринимать во время полета с использованием PBN;
- действия, которые необходимо предпринимать в чрезвычайной ситуации, включая представление донесений о существенных инцидентах.

Пилоты воздушных судов авиации общего назначения должны убедиться в наличии соответствующих правил/контрольных карт, охватывающих все эти области.

3.5 Контроль за эксплуатационными правилами

SOP должны быть надлежащим образом задокументированы в руководстве по производству полетов и контрольных картах.

3.6 Подготовка летных экипажей и полетных диспетчеров

Программа подготовки летных экипажей и полетных диспетчеров по полетам с использованием PBN должна охватывать все задачи, связанные с выполнением таких полетов, и предоставлять достаточно исходной информации для обеспечения глубокого понимания всех аспектов полетов. Эксплуатант должен вести

надлежащий учет прохождения учебных курсов членами летных экипажей, специалистами по обеспечению полетов и персоналом технического обслуживания.

3.7 Контроль за правилами работы с навигационными базами данных

Если требуется навигационная база данных, правила ее обновления, проверок на наличие ошибок и сообщения о выявленных ошибках поставщику навигационной базы данных должны быть задокументированы в руководстве по техническому обслуживанию коммерческого эксплуатанта.

4. ДОКУМЕНТАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО УТВЕРЖДЕНИЯ

4.1 Эксплуатационное утверждение может быть документально оформлено в виде удостоверяющей записи в СЭ посредством:

- a) эксплуатационной спецификации, связанной с СЭ, или
- b) поправки к ОМ, или
- c) LOA.

4.2 В течение периода действия эксплуатационного утверждения ВГА должно рассматривать любые сообщения об отклонениях от нормы, полученные от эксплуатанта или другой заинтересованной стороны. Неоднократные случаи навигационных ошибок, связанных с каким-либо навигационным оборудованием, могут привести к ограничению использования или отмене утверждения на использование такого оборудования. Информация о возможности повторяющихся ошибок может потребовать изменения программы подготовки эксплуатанта. Информация, связывающая повторяющиеся ошибки с конкретным пилотом или экипажем, может потребовать организации дополнительной подготовки, проверки или пересмотра эксплуатационного утверждения.

4.3 Государство может постановить, что воздушное судно авиации общего назначения может выполнять полеты по маршруту/правилам PBN, при условии, что эксплуатант обеспечивает оснащение данного воздушного судна надлежащим образом утвержденным оборудованием (пригодность), навигационная база данных является действительной, пилот прошел надлежащую подготовку и имеет соответствующие допуски, а также предусмотрены надлежащие процедуры (контрольные карты).

5. НАЦИОНАЛЬНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Отдельным государствам необходимо разработать национальные нормативные материалы, которые рассматривают прикладные процессы PBN применительно к их воздушному пространству или полетам, выполняемым в другом государстве эксплуатантами данного государства или воздушными судами, зарегистрированными в данном государстве. Такие правила могут классифицироваться по виду полетов, этапу полета, району полетов и/или навигационной спецификации. Утверждения для коммерческих полетов должны требовать особого разрешения.

6. ПРОЦЕСС УТВЕРЖДЕНИЯ

6.1 Общие положения

6.1.1 Поскольку каждый полет может значительно отличаться от других по сложности и масштабам, руководитель проекта и группа по эксплуатационному утверждению должны с достаточной гибкостью подходить к принятию решений и выработке рекомендаций в процессе утверждения. Окончательная рекомендация руководителя проекта и решение ГДГА в отношении эксплуатационного утверждения должны основываться на установлении следующих факторов:

- а) отвечает ли заявитель требованиям, установленным данным государством в своих аэронавигационных правилах;
- б) располагает ли заявитель адекватным оборудованием;
- в) может ли заявитель выполнять предлагаемые полеты безопасным и эффективным образом.

6.1.2 Сложность процесса утверждения основывается на оценке инспектором предлагаемых полетов кандидата. Для простого утверждения некоторые этапы можно объединить или исключить. Некоторые кандидаты могут недостаточно хорошо понимать, что именно требуется для утверждения. Другие заявители могут предлагать сложные операции, будучи хорошо подготовленными и информированными. Учитывая многообразие предлагаемых операций и различия в информированности кандидатов, процесс утверждения должен быть достаточно тщательным и в то же время достаточно гибким для учета любых возможностей.

6.2 Стадии процесса утверждения

6.2.1 Этап 1. До подачи заявки

Эксплуатант начинает процесс утверждения путем рассмотрения требований, установления соответствия воздушных судов, эксплуатационных правил, процедур технического обслуживания и подготовки этим требованиям и составления письменной заявки в регламентирующий орган. Некоторые регламентирующие органы выпускают "памятки" для оказания эксплуатантам помощи в сборе необходимой информации в обоснование заявки на утверждение. На этом этапе может быть также очень полезным еще до подачи заявки провести встречу с представителем регламентирующего органа. Если предлагается сложная операция, эксплуатанту может потребоваться консультация и помощь от OEM или других проектных организаций, учебных заведений, поставщиков данных и т. д.

6.2.2 Этап 2. Подача официальной заявки

Эксплуатант подает официальную письменную заявку на утверждение в ВГА, которое назначает руководителя проекта для рассмотрения данной заявки или заявок на полеты по PBN в целом.

6.2.3 Этап 3. Анализ документов

Руководитель проекта ВГА рассматривает официальную письменную заявку на утверждение с целью выяснить, соблюдены ли все требования. Если предлагаемая операция является сложной, руководитель проекта может обратиться за консультацией и помощью в другие организации, например, в региональные агентства или к экспертам в других государствах.

6.2.4 Этап 4. Демонстрация и инспекции

В ходе официальной инспекторской проверки руководителем проекта (при необходимости с участием специалистов ВГА) эксплуатант демонстрирует, каким образом обеспечивается соблюдение требований.

6.2.5 Этап 5. Утверждение

После успешного завершения официальной инспекторской проверки ВГА выдает утверждение в форме:

- a) эксплуатационной спецификации, связанной с СЭ, или
- b) поправки к ОМ, или
- c) LOA.

Некоторые прикладные процессы PBN могут не требовать официального утверждения для полетов авиации общего назначения – решение об этом принимает государство регистрации.

Примечание. Описанная выше процедура утверждения представляет собой упрощенный процесс сертификации, рекомендованный в части III Руководства по процедурам эксплуатационной инспекции, сертификации и постоянного надзора (Дос 8335).

7. ИНОСТРАННЫЕ ОПЕРАЦИИ

7.1 В соответствии со статьей 12 Конвенции государство обязуется принимать меры для обеспечения того, чтобы каждое воздушное судно, совершающее полет или маневрирующее в пределах его территории, соблюдало действующие в данном месте правила и регламенты, касающиеся полетов и маневрирования воздушных судов. Статья 33 Конвенции предусматривает, что удостоверения о годности к полетам и удостоверения о квалификации, а также свидетельства, которые выданы или которым придана сила государством, где зарегистрировано воздушное судно, признаются действительными другими государствами при условии, что требования, в соответствии с которыми такие удостоверения или свидетельства выданы или которым придана сила, соответствуют минимальным стандартам, которые могут устанавливаться ИКАО, или превышают их. Это требование о признании в настоящее время расширено в разделе II частей I и III Приложения 6, где говорится, что Договаривающиеся государства признают действительным СЭ, выданное другим Договаривающимся государством, при условии, что требования, в соответствии с которыми выдано данное свидетельство, по крайней мере соответствуют применимым стандартам, установленным в части I и части III Приложения 6.

7.2 Государствам следует вводить процедуры, упрощающие подачу иностранными эксплуатантами заявок на утверждение для выполнения полетов на их территорию. Устанавливая требования о подаче заявок, государству следует запрашивать только такую информацию, которая имеет отношение к оценке уровня безопасности полетов для рассматриваемых операций и последующего контроля за ними. При рассмотрении заявки от эксплуатанта из другого государства на выполнение полетов над его территорией государство анализирует как возможности по контролю за обеспечением безопасности полетов и отчетность государства эксплуатанта и, если это другое государство, государства регистрации, так и эксплуатационные правила и практику эксплуатанта. Это необходимо для того, чтобы государство в контексте положений статьи 33 Конвенции

было уверенным в действительности сертификатов и свидетельств, связанных с конкретным эксплуатантом, его персоналом и воздушными судами, в эксплуатационных возможностях эксплуатанта и уровне сертификации и надзора за деятельностью данного эксплуатанта со стороны государства эксплуатанта.

7.3 Эксплуатанту необходимо подавать заявки каждому государству, в которое или над которым он намеревается выполнять полеты. Эксплуатанту следует также информировать свое собственное ВГА как полномочный орган государства эксплуатанта обо всех заявках на выполнение полетов в других государствах. Заявки должны подаваться непосредственно в ВГА государств, в которые планируется выполнять полеты. В некоторых случаях информацию и инструкции о подаче заявки вместе с необходимыми формами можно получить на веб-сайте соответствующего ВГА.

ТОМ II

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛЕТОВ НА ОСНОВЕ RNAV И RNP

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Страница</i>
Предисловие	II-(vii)
Сокращения	II-(ix)
Объяснение терминов	II-(xiii)

ЧАСТЬ А. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1. Введение.....	II-A-1-1
1.1 Обзор концепции PBN	II-A-1-1
1.2 Использование и сфера применения навигационных спецификаций	II-A-1-2
Глава 2. Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений	II-A-2-1
2.1 Введение	II-A-2-1
2.2 Компоненты навигационных погрешностей и выдача предупреждений	II-A-2-1
2.3 Роль контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений	II-A-2-3
Глава 3. Вопросы, касающиеся оценки безопасности полетов.....	II-A-3-1
3.1 Вопросы, касающиеся оценки безопасности полетов	II-A-3-1
3.2 Характеристики воздушных судов	II-A-3-2
3.3 Отказы системы	II-A-3-2
3.4 Инфраструктура	II-A-3-4
Глава 4. Контроль за навигационным обслуживанием	II-A-4-1
4.1 Контекст	II-A-4-1
4.2 Виды контроля за навигационным обслуживанием	II-A-4-1
4.3 Реализация контроля за навигационным обслуживанием	II-A-4-2

ЧАСТЬ В. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛЕТОВ НА ОСНОВЕ RNAV

Глава 1. Реализация RNAV 10 (обозначенная и санкционированная как RNP 10).....	II-B-1-1
1.1 Введение	II-B-1-1
1.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-B-1-1
1.3 Навигационная спецификация	II-B-1-4
1.4 Справочный материал	II-B-1-17

Глава 2. Реализация RNAV 5.....	II-B-2-1
2.1 Введение	II-B-2-1
2.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-B-2-2
2.3 Навигационная спецификация	II-B-2-6
2.4 Справочный материал	II-B-2-15
Глава 3. Реализация RNAV 1 и RNAV 2.....	II-B-3-1
3.1 Введение	II-B-3-1
3.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-B-3-2
3.3 Навигационная спецификация	II-B-3-6
3.4 Справочный материал	II-B-3-28
Добавление к главе 3. Краткое изложение незначительных различий между RNAV 1/FAA (ФАУ) AC 90-100 и JAA (OAA) TGL-10 (rev 1).....	II-B-3-29

ЧАСТЬ С. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛЕТОВ НА ОСНОВЕ RNP

Глава 1. Реализация RNP 4	II-C-1-1
1.1 Введение	II-C-1-1
1.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-C-1-1
1.3 Навигационная спецификация	II-C-1-4
1.4 Справочный материал	II-C-1-15
Глава 2. Реализация RNP 2	II-C-2-1
2.1 Введение	II-C-2-1
2.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-C-2-1
2.3 Навигационная спецификация	II-C-2-4
2.4 Справочный материал	II-C-2-16
Глава 3. Реализация RNP 1	II-C-3-1
3.1 Введение	II-C-3-1
3.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-C-3-1
3.3 Навигационная спецификация	II-C-3-4
3.4 Справочный материал	II-C-3-18
Глава 4. Реализация усовершенствованной RNP (A-RNP)	II-C-4-1
4.1 Введение	II-C-4-1
4.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-C-4-4
4.3 Навигационная спецификация	II-C-4-7
4.4 Справочный материал	II-C-4-27

Глава 5. Реализация RNP APCH	II-C-5-1
Раздел А. Операции RNP APCH вплоть до минимумов LNAV и LNAV/VNAV	II-C-5-1
5.1 Введение	II-C-5-1
5.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-C-5-2
5.3 Навигационная спецификация	II-C-5-4
5.4 Справочный материал	II-C-5-17
Раздел В. Операции RNP APCH вплоть до минимумов LP и LPV	II-C-5-19
5.1 Введение	II-C-5-19
5.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-C-5-20
5.3 Навигационная спецификация	II-C-5-23
5.4 Справочный материал	II-C-5-35
Глава 6. Реализация RNP AR APCH	II-C-6-1
6.1 Введение	II-C-6-1
6.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-C-6-1
6.3 Навигационная спецификация	II-C-6-5
6.4 Оценка безопасности полетов	II-C-6-32
6.5 Справочный материал	II-C-6-35
Глава 7. Реализация RNP 0,3	II-C-7-1
7.1 Введение	II-C-7-1
7.2 Вопросы, касающиеся реализации	II-C-7-2
7.3 Навигационная спецификация	II-C-7-5
7.4 Справочный материал	II-C-7-19

ДОБАВЛЕНИЯ К ЧАСТИ С

Добавление 1 к части С. Указатель окончания траектории для отрезка "радиус – контрольная точка (RF)"	II-C-Доб 1-1
Добавление 2 к части С. Переход с заданным радиусом (FRT)	II-C-Доб 2-1
Добавление 3 к части Part С. Контроль времени прибытия (TOAC).....	II-C-Доб 3-1
<i>(подлежит разработке)</i>	

ДОПОЛНЕНИЯ К ТОМУ II

Дополнение А. Барометрическая VNAV (баро-VNAV)	II-Доп А-1
1. Введение	II-Доп А-1
2. Вопросы, касающиеся реализации	II-Доп А-1
3. Общие вопросы, касающиеся разработки спецификации баро-VNAV	II-Доп А-2
4. Навигационная спецификация	II-Доп А-3
5. Справочный материал	II-Доп А-13

Дополнение В. Примерные концепции воздушного пространства, основанные на навигационных спецификациях**II-Доп В-1**

1.	Цель.....	II-Доп В-1
2.	Исходная информация	II-Доп В-1
3.	Океаническое и удаленное континентальное воздушное пространство.....	II-Доп В-2
4.	Маршрутное континентальное воздушное пространство.....	II-Доп В-4
5.	Воздушное пространство в районе аэродрома.....	II-Доп В-9
6.	Справочный материал	II-Доп В-9

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее руководство состоит из двух томов:

Том I. Концепция и инструктивный материал по реализации.
Том II. Реализация полетов на основе RNAV и RNP.

Структура и содержание тома II:

Часть А *"Общие положения"*.

Часть В *"Реализация полетов по RNAV"* содержит три главы, в которых изложен порядок реализации соответственно RNAV 10, RNAV 5 и RNAV 1 и 2.

Часть С *"Реализация полетов по RNP"* содержит семь глав, в которых изложен порядок реализации RNP 4, RNP 2, RNP 1, A-RNP, RNP APCH, RNP AR APCH и RNP 0,3.

Часть С включает три добавления, предназначенные для исключительного использования со спецификациями RNP:

Добавление 1 к части С. Указатель окончания траектории для отрезка "радиус – контрольная точка" (RF).

Добавление 2 к части С. Переход с заданным радиусом (FRT).

Добавление 3 к части С. Контроль времени прибытия (TOAC) – *(подлежит разработке)*.

Имеются два дополнения к тому II, предназначенные для использования с частями В и С:

Дополнение А к тому II. Барометрическая VNAV (баро-VNAV).

Дополнение В к тому II. Примерные концепции воздушного пространства, основанные на навигационных спецификациях.

Все главы в частях В и С предназначены для полномочных органов по летной годности, поставщиков аэронавигационного обслуживания (ПАНО), специалистов по планированию воздушного пространства и специалистов в области PANS-OPS.

Все эти главы имеют аналогичную структуру:

- введение,
- вопросы, касающиеся реализации,
- навигационная спецификация,
- справочный материал.

Особые замечания

Настоящий том основывается на опыте государств, которые уже выполняют полеты по RNAV. Он является неотъемлемой частью тома I *"Концепция и инструктивный материал по реализации"* и дополняет его. Справочный материал указан в конце каждой навигационной спецификации в частях В и С тома II.

Будущая работа, касающаяся настоящего тома

Просьба ко всем сторонам, принимающим участие в разработке и реализации PBN, направлять замечания по данному руководству по адресу:

The Secretary General
International Civil Aviation Organization
999 University Street
Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

СОКРАЩЕНИЯ

ВОРЛ	Вторичный обзорный радиолокатор
ЕВРОКОНТРОЛЬ	Европейская организация по безопасности воздушной навигации
ЕКГА	Европейская конференция гражданской авиации
ИНС	Инерциальная навигационная система
KPM	Курсовой радиомаяк
КТА	Контрольная точка аэродрома
ОАА	Объединенные авиационные администрации
ОВД	Обслуживание (службы) воздушного движения
ОрВД (АТМ)	Организация воздушного движения
ПАНО	Поставщик аэронавигационного обслуживания
ПОРЛ	Первичный обзорный радиолокатор
РЛЭ	Руководство по летной эксплуатации
УВД	Управление воздушным движением
ФАУ	Федеральное авиационное управление
ABAS	Бортовая система функционального дополнения
ADS-B	Радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение
ADS-C	Контрактное автоматическое зависимое наблюдение
AHRS	Система отсчета пространственного положения и направления полета
AIP	Сборник аэронавигационной информации
AIRAC	Регламентация и контролирование аэронавигационной информации
ANP	Фактические навигационные характеристики
AP	Автопилот
APCH	Заход на посадку
A-RNP	Усовершенствованные RNP
ASE	Погрешность системы измерения высоты
ATIS	Служба автоматической передачи информации в районе аэродрома
Baro-VNAV	Барометрическая вертикальная навигация
B-RNAV	Базовая система зональной навигации
CA	Курс до абсолютной высоты
CDFA	Заход на посадку с непрерывным снижением на конечном участке
CDI	Индикатор отклонения от курса
CDU	Блок управления и индикации
CF	Курс до контрольной точки
CFIT	Столкновение исправного воздушного судна с землей
CRC	Контроль с использованием циклического избыточного кода
CRM	Оптимизация работы экипажа
DA	Абсолютная высота принятия решения
DB	Блок данных
DCPC	Прямая связь "диспетчер-пилот"
DF	Прямо до контрольной точки
DME	Дальномерное оборудование
EASA	Европейское агентство по безопасности полетов
EFIS	Система электронных пилотажных приборов
EHSI	Электронный индикатор горизонтального положения

EPE	Расчетная погрешность определения местоположения
EPU	Расчетная неопределенность определения местоположения
EUROCAE	Европейская организация по оборудованию для гражданской авиации
FA	Курс от контрольной точки до абсолютной высоты
FAF	Контрольная точка (или точка) конечного этапа захода на посадку
FAS	Конечный участок захода на посадку
FDE	Обнаружение и исключение отказов
FGS	Система наведения в полете
FM	Курс от контрольной точки до завершения режима вручную
FMS	Система управления полетом
FOSA	Эксплуатационная оценка безопасности полетов
FPAP	Точка выставления направления траектории полета
FRT	Переход с заданным радиусом
FTE	Погрешность техники пилотирования
FTP	Точка фиктивного порога ВПП
GNSS	Глобальная навигационная спутниковая система
GPA	Угол наклона глиссады
GPS	Глобальная система определения местоположения
HIL	Уровень целостности в горизонтальной плоскости
HM	От зоны ожидания до завершения режима вручную
HPL	Уровень защиты в горизонтальной плоскости
HSI	Авиагоризонт
IAF	Начальная контрольная точка захода на посадку
IF	Промежуточная контрольная точка
IRS	Инерциальная опорная система
IRU	Инерциальный опорный блок (инерциальный измеритель)
JTSO	Технический стандарт ОАА
LNAV/VNAV	Боковая навигация/вертикальная навигация
LOA	Документ о принятии
LOE	Оценка в условиях, приближенных к реальным
LOFT	Летная подготовка в условиях, приближенных к реальным
LOI	Нарушение целостности
LP	Характеристики КРМ
LPV	Заходы на посадку по характеристикам КРМ с вертикальным наведением
LRNS	Навигационные системы дальнего действия
LTP	Точка посадочного порога ВПП
MAHF	Контрольная точка ожидания при уходе на второй круг
MAPt	Точка ухода на второй круг
MCDU	Многофункциональный блок управления и индикации
MDA	Минимальная абсолютная высота снижения
MEL	Перечень минимального оборудования
MLS	Микроволновая система посадки
MNPS	Технические требования к минимальным навигационным характеристикам
NAA	Национальный полномочный орган по летной годности
NAVAID	Навигационное средство
NDB	Ненаправленный радиомаяк
NSE	Погрешность навигационной системы
OEM	Головной изготовитель оборудования
PBN	Навигация, основанная на характеристиках
PDE	Погрешность определения траектории
POH	Справочник пилота по эксплуатации
PSE	Погрешность определения местоположения

RAIM	Автономный контроль целостности в приемнике
RF	Радиус – контрольная точка
RNAV	Зональная навигация
RNP	Требуемые навигационные характеристики
SBAS	Спутниковая система функционального дополнения
SID	Стандартный маршрут вылета по приборам
SIS	Сигнал в пространстве
STAR	Стандартный маршрут прибытия по приборам
STC	Дополнительный сертификат типа
TAWS	Система предупреждения об опасности сближения с землей
TCH	Относительная высота пересечения порога DGG
TF	Линия пути до контрольной точки
TLS	Целевой уровень безопасности
TOAC	Контроль времени прибытия
TOGA	Взлет/уход на второй круг
TSE	Суммарная погрешность системы
TSO	Технический стандарт
VA	Направление до абсолютной высоты
VI	Направление до пересечения
VM	Направление до завершения режима вручную
VNAV	Вертикальная навигация
VOR	Всенаправленный ОВЧ-радиомаяк
VTF	Вектор до конечного участка

ОБЪЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ

Автономный контроль целостности в приемнике (RAIM). Вид ABAS, когда процессор приемника GNSS определяет целостность навигационных сигналов GNSS, используя только сигналы GPS или сигналы GPS, дополненные абсолютной высотой (баро-средство). Такое определение достигается путем проверки на согласованность среди избыточных измерений псевдодальности. Для того чтобы приемник выполнял функцию RAIM, требуется наличие по крайней мере одного дополнительного спутника с правильной геометрией, помимо спутников, необходимых для оценки местоположения.

Бортовая система функционального дополнения (ABAS). Система, которая дополняет и/или интегрирует информацию, полученную от других элементов GNSS, с информацией, имеющейся на борту воздушного судна.

Примечание. Наиболее распространенным видом ABAS является автономный контроль целостности в приемнике (RAIM).

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

Примечание. Зональная навигация включает в себя навигацию, основанную на характеристиках, а также другие виды операций, которые не подпадают под определение навигации, основанной на характеристиках.

Инфраструктура навигационных средств. Под инфраструктурой навигационных средств понимается наличие спутниковых или наземных навигационных средств для обеспечения соблюдения требований навигационной спецификации.

Концепция воздушного пространства. Концепция воздушного пространства дает общую картину и предполагаемую структуру производства полетов в пределах данного воздушного пространства. Концепции воздушного пространства разрабатываются для достижения конкретных стратегических целей, таких как повышение безопасности полетов, увеличение пропускной способности воздушного движения, снижение отрицательного воздействия на окружающую среду и т.д. Концепции воздушного пространства могут содержать подробные сведения о практической организации воздушного пространства и ее пользователей на основе конкретных допущений CNS/ATM, например, структуру маршрутов ОБД, минимумы эшелонирования, разделение маршрутов и высоту пролета препятствий.

Критическое DME. Установка DME, при нерабочем состоянии которой навигационное обслуживание является недостаточным для основанных на DME/DME или DME/DME/IRU полетов вдоль конкретного маршрута или по конкретной схеме.

Маршрут зональной навигации. Маршрут ОБД, установленный для воздушных судов, которые могут применять зональную навигацию.

Маршрут RNP. Маршрут ОБД, установленный для использования воздушными судами, соблюдающими предписанную навигационную спецификацию RNP.

Навигация, основанная на характеристиках. Зональная навигация, основанная на требованиях к характеристикам воздушных судов, выполняющих полет по маршруту ОВД, схему захода на посадку по приборам или полет в установленном воздушном пространстве.

Примечание. Требования к характеристикам определяются в навигационных спецификациях в виде точности, целостности, непрерывности и функциональных возможностей, необходимых для выполнения планируемого полета в контексте концепции конкретного воздушного пространства. **Готовность** GNSS SIS или какой-либо другой инфраструктуры навигационных средств рассматривается в рамках концепции воздушного пространства для реализации навигационного прикладного процесса. В рамках концепции воздушного пространства готовность GNSS SIS или какой-либо другой применимой инфраструктуры навигационных средств необходимо рассматривать для реализации навигационного прикладного процесса.

Навигационная спецификация. Совокупность требований к воздушному судну и летному экипажу, необходимых для обеспечения полетов в условиях навигации, основанной на характеристиках, в пределах установленного воздушного пространства. Имеются два вида навигационных спецификаций:

Спецификация RNAV. Навигационная спецификация, основанная на зональной навигации, которая не включает требование к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений об их несоблюдении, обозначаемая префиксом RNAV, например, RNAV 5, RNAV 1.

Спецификация RNP. Навигационная спецификация, основанная на зональной навигации, которая включает требование к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений об их несоблюдении, обозначаемая префиксом RNP, например, RNP 4, RNP APCH.

Примечание. Подробный инструктивный материал по навигационным спецификациям содержится в томе II Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN) (Doc 9613).

Навигационная функция. Подробное описание возможностей навигационной системы (например, выполнение переходов от одного участка полета к другому, возможности параллельного смещения, схемы полетов в зоне ожидания, навигационные базы данных), необходимых для соблюдения требований концепции воздушного пространства.

Примечание. Навигационные функциональные требования являются одним из решающих факторов при выборе конкретной навигационной спецификации. Навигационные функциональные возможности (функциональные требования) для каждой навигационной спецификации содержатся в частях B и C настоящего тома.

Навигационный прикладной процесс. Применение навигационной спецификации и сопутствующей инфраструктуры навигационных средств на маршрутах, в схемах и/или в определенном объеме воздушного пространства в соответствии с предполагаемой концепцией воздушного пространства.

Примечание. Навигационный прикладной процесс является одним из элементов наряду со связью, наблюдением и процедурами ОрВД, которые отвечают стратегическим целям в данной определенной концепции воздушного пространства.

Обнаружение и исключение отказов (FDE). Обнаружение и исключение отказов (FDE) представляет собой функцию, выполняемую некоторыми приемниками GNSS, которая может обнаружить наличие ложного спутникового сигнала и исключить его из вычисления местоположения.

Полеты по RNAV. Полеты воздушных судов с использованием зональной навигации для прикладных процессов RNAV. Полеты по RNAV включают использование зональной навигации для полетов, которые не разработаны в соответствии с настоящим руководством.

Полеты по RNP. Полеты воздушных судов с использованием системы RNP для прикладных процессов RNP.

Процедурное управление. Диспетчерское обслуживание воздушного движения, предоставляемое с использованием информации, полученной не от системы наблюдения ОВД, а из других источников.

Система наблюдения ОВД. Общий термин, под которым в отдельности понимаются системы ADS-B, ПОРЛ, ВОРЛ или любая другая сопоставимая наземная система, позволяющая опознать воздушное судно.

Примечание. Сопоставимой наземной системой является система, которая в результате проведения сравнительной оценки или использования другой методики, продемонстрировала, что обеспечиваемый ею уровень безопасности полетов и характеристик соответствует аналогичному показателю моноимпульсного ВОРЛ или превышает его.

Система RNAV. Навигационная система, позволяющая воздушным судам выполнять полет по любой желаемой траектории в пределах зоны действия основанных на опорных станциях навигационных средств или в пределах, определяемых возможностями автономных средств, или их комбинации.

Примечание. Система RNAV может быть составной частью системы управления полетом (FMS).

Система RNP. Система зональной навигации, которая обеспечивает контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений об их несоблюдении.

Служба наблюдения ОВД. Термин, используемый в отношении одного из видов обслуживания, обеспечиваемого непосредственно с помощью системы наблюдения ОВД.

Спутниковая система функционального дополнения (SBAS). Система функционального дополнения с широкой зоной действия, в которой пользователь принимает дополнительную информацию от передатчика, установленного на спутнике.

Стандартный маршрут вылета по приборам (SID). Установленный маршрут вылета по правилам полетов по приборам (ППП), связывающий аэродром или определенную ВПП аэродрома с назначенной основной точкой, обычно на заданном маршруте ОВД, в которой начинается этап полета по маршруту.

Стандартный маршрут прибытия по приборам (STAR). Установленный маршрут прибытия по правилам полетов по приборам (ППП), связывающий основную точку, обычно на маршруте ОВД, с точкой, от которой может начинаться полет по опубликованной схеме захода на посадку по приборам.

Схема захода на посадку с вертикальным наведением (APV). Схема захода на посадку по приборам с использованием бокового и вертикального наведения, но не отвечающая требованиям, установленным для точных заходов на посадку и посадок.

Часть А

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Глава 1

ВВЕДЕНИЕ

1.1 ОБЗОР КОНЦЕПЦИИ PBN

1.1.1 Концепция PBN состоит из трех взаимосвязанных элементов: навигационной спецификации, инфраструктуры навигационных средств и навигационного прикладного процесса.

Примечание. Подробное описание концепции PBN содержится в главе 1 части А тома I.

1.1.2 Навигационные спецификации используются государствами в качестве основы при разработке материалов для сертификации и эксплуатационного утверждения. В навигационной спецификации содержится подробное описание требований, предъявляемых к системе зональной навигации при полетах вдоль конкретного маршрута, по схеме или в пределах воздушного пространства, в котором предписывается утверждение по данной навигационной спецификации. К таким требованиям относятся:

- a) требуемые от системы зональной навигации характеристики в виде точности, целостности и непрерывности;
- b) имеющиеся в системе зональной навигации функции для обеспечения требуемых характеристик;
- c) интегрированные в систему зональной навигации навигационные датчики, которые могут быть использованы для обеспечения требуемых характеристик;
- d) процедуры для летного экипажа и прочие процедуры, необходимые для обеспечения характеристик, указанных в системе зональной навигации.

Под инфраструктурой навигационных средств понимаются спутниковые или наземные навигационные средства, которые указаны в каждой навигационной спецификации.

1.1.3 Навигационные спецификации, которые требуют контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений, называются спецификациями RNP. Навигационные спецификации, которые не требуют контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений, называются спецификациями RNAV.

1.1.4 "Навигационный прикладной процесс" – это применение навигационной спецификации и сопутствующей инфраструктуры навигационных средств на маршрутах ОВД, в схемах IAP и/или в определенном объеме воздушного пространства в соответствии с концепцией воздушного пространства. Примеры того, как навигационная спецификация и инфраструктура навигационных средств могут вместе использоваться в навигационном прикладном процессе, включают маршруты SID и STAR по RNAV или RNP, маршруты ОВД RNAV или RNP и схемы захода на посадку по RNP.

1.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ

1.2.1 Большинство содержащихся в настоящем томе навигационных спецификаций ИКАО было первоначально разработано для регионального использования с целью удовлетворения эксплуатационных потребностей конкретных концепций воздушного пространства. Некоторые навигационные спецификации используются в концепциях воздушного пространства для океанического или удаленного континентального воздушного пространства, а другие применяются в концепциях воздушного пространства для континентального воздушного пространства или в районе аэродрома.

1.2.2 Опубликование этих навигационных спецификаций ИКАО позволяет избежать распространения региональных или национальных навигационных спецификаций, так что теперь регионы и государства могут использовать существующие навигационные спецификации ИКАО вместо того, чтобы разрабатывать новые спецификации.

Примечание. Учитывая, что навигационные спецификации ИКАО призваны обеспечивать функциональную совместимость и международную стандартизацию, государствам настоятельно рекомендуется не отступать от требований в навигационной спецификации ИКАО при опубликовании своих национальных нормативных материалов. Если государства публикуют информацию о различиях, она не должна накладывать какого-либо дополнительного бремени при определении пригодности в процессе эксплуатационного утверждения воздушных судов. В национальный нормативный материал, основанный на навигационной спецификации ИКАО, следует включать отдельный раздел, посвященный любым различиям с требованиями в соответствующей навигационной спецификации ИКАО.

1.2.3 В таблице II-A-1-1 указаны навигационные спецификации, приведенные в частях В и С настоящего тома. В таблице показано, например, что навигационные спецификации охватывают различные этапы полета.

Таблица II-A-1-1. Применение навигационной спецификации по этапам полета

Часть, глава	Навигацион- ная специфи- кация	Этап полета							
		Маршрутный океанический/ удаленный	Маршрутный континен- тальный	Прибытие	Заход на посадку				Вылет
					Начальный	Промежу- точный	Конечный	Уход на второй круг ¹	
В, гл.1	RNAV 10	10							
В, гл.2	RNAV 5 ²		5	5					
В, гл.3	RNAV 2		2	2					2
В, гл.3	RNAV 1		1	1	1	1		1	1
С, гл.1	RNP 4	4							
С, гл.2	RNP 2	2	2						
С, гл.3	RNP 1 ³			1	1	1		1	1

Часть, глава	Навигацион- ная специфи- кация	Этап полета							
		Маршрутный океанический/ удаленный	Маршрутный континен- тальный	Прибытие	Заход на посадку				Вылет
					Начальный	Промежу- точный	Конечный	Уход на второй круг ¹	
С, гл.4	Усовершен. RNP (A-RNP) ⁴	2 ⁵	2 или 1	1	1	1	0,3	1	1
С, гл.5	RNP APCH ⁶				1	1	0,3 ⁷	1	
С, гл.6	RNP AR APCH				1-0,1	1-0,1	0,3-0,1	1-0,1	
С, гл.7	RNP 0,3 ⁸		0,3	0,3	0,3	0,3		0,3	0,3

Примечания:

1. Применяется только после достижения запаса высоты над препятствием в 50 м (40 м, Кат. H) после начала набора высоты.
2. RNAV 5 является маршрутной навигационной спецификацией, которая может использоваться на начальном участке STAR за пределами 30 м. миль и выше MSA.
3. Спецификация RNP 1 используется только на маршрутах STAR, SID, начальных и промежуточных участках IAP и при уходе на второй круг после начального этапа набора высоты. За пределами 30 м. миль от КТА значение точности для выдачи предупреждения становится равным 2 м. милям.
4. A-RNP также допускают определенный диапазон масштабируемых значений точности боковой навигации RNP — см. п. 4.3.3.7.4 главы 4 части С.
5. Факультативное — требует более высокого значения непрерывности.
6. Для спецификации RNP APCH имеется два раздела: раздел А реализуется GNSS и baro-VNAV, раздел В реализуется SBAS.
7. RNP 0,3 применяется к RNP APCH, раздел А. Разные требования к угловым характеристикам применимы только к RNP APCH, раздел В.
8. Спецификация RNP 0,3 предназначена главным образом для полетов вертолетов.

1.2.4 Можно последовательно использовать спецификации RNAV и RNP. Полет может быть начат в воздушном пространстве, в котором используется SID по RNP 1, проходить через маршрутное континентальное, а затем океаническое воздушное пространство, требующее соответственно RNAV 2 и RNP 4, и завершиться операциями в районе аэродрома и захода на посадку, которые требуют применения RNAV 1 и RNP APCH (см. рис. II-A-1-1).

1.2.5 В таблице II-A-1-1 показан ряд случаев, в которых различные навигационные спецификации могут применяться на одних и тех же этапах полета, например, на этапах захода на посадку и ухода на второй круг. Тем не менее, поскольку не все спецификации обеспечивают идентичные функциональные возможности для конкретного этапа полета, это может ограничивать количество вариантов навигационных спецификаций для конкретного прикладного процесса. Вследствие этого при построении схем важно надлежащим образом идентифицировать применимую навигационную спецификацию (спецификации) и заложить только ту возможность, которая обеспечивается этой навигационной спецификацией (спецификациями).

1.2.6 Если схема, которую будет выполнять система RNAV или RNP, должна кодироваться в базу данных, пилот также должен иметь возможность обеспечить, чтобы система была способна соблюдать эксплуатационные требования к течению всей схемы полета.

1.2.7 Спецификации RNAV содержатся в части В настоящего тома, а спецификации RNP – в части С. Часть С имеет добавления, а настоящий том имеет дополнения. При необходимости в навигационной спецификации даются отсылки к добавлениям к части С, а матрица нормальных прикладных процессов показана в таблице II-A-1-2. Дополнения не связаны с какой-либо конкретной навигационной спецификацией или ее частью, а применимы ко всем и обычно носят общий характер.

1.2.8 Сфера применения навигационных спецификаций ИКАО

1.2.8.1 Навигационные спецификации ИКАО (т.е. те, которые включены в настоящий том) не предусматривают всех требований, которые могут быть предписаны для выполнения полетов в конкретном воздушном пространстве, по маршруту или в конкретном районе. Такие дополнительные требования указываются в других документах, таких как эксплуатационные правила, AIP и "Дополнительные региональные правила" (Doc 7030). Прежде чем выполнять полеты в воздушное пространство какого-либо государства, согласно правилам использования воздушного пространства данного государства эксплуатанты и пилоты должны ознакомиться со всеми эксплуатационными документами, относящимися к соответствующему воздушному пространству.

1.2.8.2 Государства обязаны проводить оценку безопасности полетов в соответствии с положениями, содержащимися в Приложении 11 "Обслуживание воздушного движения" и в главе 2 PANS-ATM (Doc 4444).

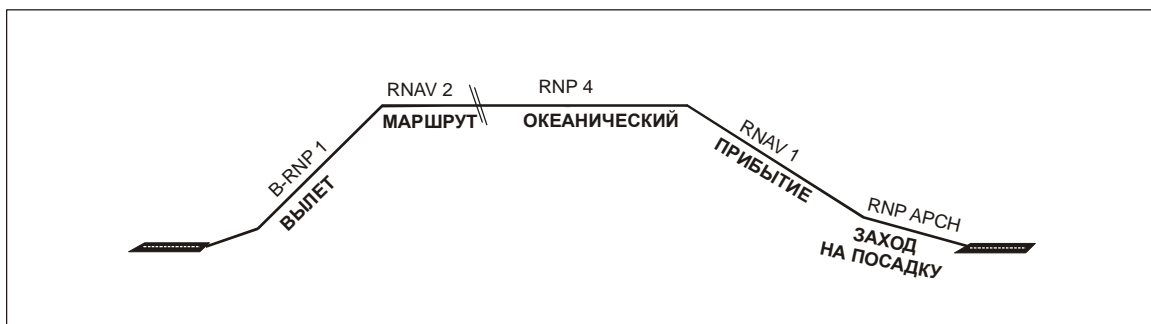


Рис. II-A-1-1. Пример применения спецификаций RNAV и RNP на маршрутах ОВД и в схемах полета по приборам

Таблица II-A-1-2. Связь добавлений или дополнений с навигационными спецификациями

Часть, глава	Навигационная спецификация	Добавление к главе 3 части В ³	Добавление 1 к части С RF	Добавление 2 к части С FRT	Добавление 3 к части С TOAC	Дополнение А к тому II Баро-VNAV	Дополнение В к тому II Примерные концепции воздушного пространства, основанные на навигационных спецификациях
В, гл.1	RNAV 10	Нет	Нет	Нет	Будет определено	Нет	Только информация. Требуется анализ состояния безопасности полетов для местной реализации
В, гл.2	RNAV 5	Нет	Нет	Нет	Будет определено	Нет	
В, гл.3	RNAV 2	Нет	Нет	Нет	Будет определено	Нет	
В, гл.3	RNAV 1	Да	Нет	Нет	Будет определено	Да	
С, гл.1	RNP 4	Нет	Нет	Да	Будет определено	Нет	
С, гл.2	RNP 2	Нет	Нет	Да	Будет определено	Нет	
С, гл.3	RNP 1	Нет	Да ¹	Нет	Будет определено	Да	
С, гл.4	Усовершен. RNP (A-RNP)	Нет	Да ¹	Да	Будет определено	Да	
С, гл.5	RNP APCH	Нет	Да ¹	Нет	Будет определено	Да	
С, гл.6	RNP AR APCH	Нет	Нет ²	Нет	Будет определено	Нет ²	
С, гл.7	RNP 0,3	Нет	Да ¹	Нет	Будет определено	Да	

Примечания:

1. См. условия использования в добавлении 1 к части С "Указатель окончания траектории RF".
2. Спецификация RNP AR включает конкретные требования для RF и VNAV.
3. Добавление к главе 3 части В озаглавлено "Краткое изложение незначительных различий между RNAV 1/FAA AC 90-100 и JAA TGL-10 Rev 1".

1.2.9 Навигационные спецификации и процесс утверждения

1.2.9.1 Содержащаяся в настоящем руководстве навигационная спецификация не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будет производиться оценка или утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Национальные или региональные документы по сертификации и эксплуатационному утверждению для прикладных процессов PBN должны публиковаться по мере необходимости. В навигационной спецификации содержатся технические и эксплуатационные критерии, но не предусматривается требование в отношении повторной сертификации. Например, для RNAV 2/RNAV 1 все еще

необходим процесс эксплуатационного утверждения. Это можно сделать либо посредством специального утверждающего документа, либо путем признания, что существующие региональные документы по сертификации реализации RNAV (т. е. TGL No. 10 и AC 90-100) можно применить с необходимыми изменениями для того, чтобы это отвечало целям, поставленным в спецификации PBN.

1.2.9.2 Следует определять соответствие требованиям в отношении каждой навигационной спецификации. Соответствие требованиям одной навигационной спецификации не означает, что автоматически соблюдены требования другой навигационной спецификации. При подготовке навигационных спецификаций не ставится задача обеспечения автоматического соответствия нормативным и инструктивным указаниям либо документальным процессам конкретных государств, и они могут быть неполными. Навигационные спецификации не предназначены для использования при оценке соблюдения, так как государство должно проработать данный материал для обеспечения соответствия навигационной спецификации нормативным инструктивным материалам данного государства (они могут выпускаться просто в виде титульного листа и ссылки на навигационную спецификацию или в форме подробного нормативного циркуляра с детальным материалом навигационной спецификации, дополненным конкретными для данного государства указаниями, процессами или процедурами).

Глава 2

КОНТРОЛЬ НА БОРТУ ЗА ВЫДЕРЖИВАНИЕМ ХАРАКТЕРИСТИК И ВЫДАЧА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

В настоящей главе на основе текущего опыта реализации и навигационных спецификаций рассматриваются требования, связанные с контролем на борту за выдерживанием характеристик и выдачей предупреждений в отношении RNP. С этой целью в настоящей главе сначала дается обзор источников погрешностей, связанных с системами RNAV.

2.2 КОМПОНЕНТЫ НАВИГАЦИОННЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ И ВЫДАЧА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ

2.2.1 Боковая навигация

Неспособность обеспечить требуемую точность боковой навигации может объясняться навигационными погрешностями, относящимися к выдерживанию линии пути и определению местоположения воздушного судна. Тремя основными погрешностями в контексте контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений являются PDE, FTE и NSE, как это показано на рис II-A-2-1. Предполагается, что распределение этих погрешностей будет независимым, нулевым средним и гауссовым. Вследствие этого распределение TSE также является гауссовым при стандартном отклонении, равном квадратному корню из суммы квадратов (RSS) стандартных отклонений этих трех погрешностей, как показано ниже:

- а) PDE имеет место, когда определенная системой RNAV траектория не совпадает с желаемой траекторией, т.е. с траекторией, по которой должен выполняться полет над землей. Использование системы RNAV для навигации предполагает, что определяемая траектория, представляющая собой намеченную линию пути, загружена в навигационную базу данных. Последовательную, повторяющуюся траекторию нельзя определить для разворота, который предусматривает разворот "флай-бай" в точке пути, требует выполнения "флай-овер" точки пути или выполняется, когда воздушное судно достигает заданной абсолютной высоты (см. более подробное объяснение в дополнении 1 к тому I). В этих случаях навигационная база данных содержит желаемую траекторию полета между конкретными пунктами, но не может компенсировать систему RNAV, определяя траекторию "флай-бай" или "флай-овер" и выполняя маневр. Без определенной траектории нельзя установить значимые PDE и FTE, что приводит к различиям в выполнении разворота. В отличие от этого, когда для перехода на следующий участок используется RF или FRT, что имеет место в некоторых спецификациях RNP (см. ниже), траекторию определить можно, и поэтому PDE и FTE можно установить. Также для траекторий, основанных на курсе, определить детерминированную, повторяющуюся траекторию нельзя, и результирующая изменяемость траектории учитывается при построении маршрута.

Примечание. Для определения погрешности в качестве опорной земной модели следует использовать Всемирную геодезическую систему координат – 1984 (WGS-84) или эквивалентную опорную земную модель. Если WGS-84 не используется, любые различия между выбранной земной моделью и земной моделью WGS-84 необходимо включить в качестве составной части PDE. Необходимо также учитывать погрешности, вызванные разрешающей способностью данных.

- b) FTE относится к способности летного экипажа или автопилота следовать по определенной траектории или линии пути, включая любые погрешности индикации (например, CDI). FTE может контролироваться автопилотом или посредством процедур для летного экипажа, а то, насколько эти процедуры необходимо дополнять другими средствами, зависит, например, от этапа полета и типа операций. Такой дополнительный контроль может быть обеспечен картографическим индикатором воздушной обстановки.

Примечания:

1. FTE иногда называют погрешностью траекторного управления (PSE).
 2. FTE выводят не просто путем деления TSE пополам, хотя иногда такое совпадение возможно. Допустимые значения FTE по этапам полета приводятся в таблице 1 добавления E документа DO-208, и они основаны на предположении о том, что воздушное судно будет придерживаться осевой линии маршрута.
- c) NSE представляет собой разницу между расчетным и фактическим местоположением воздушного судна.

Примечание. NSE иногда называют погрешностью расчета местоположения.

2.2.2 Продольная навигация

2.2.2.1 Продольные характеристики подразумевают навигацию по отношению к местоположению вдоль линии пути (например, управление 4-D). Однако в настоящее время навигационных спецификаций, требующих управления 4-D, не имеется, и в продольном измерении FTE не существует. Текущие навигационные спецификации определяют требования в отношении точности продольного выдерживания линии пути, которое включает NSE и PDE. Считается, что PDE можно пренебречь. Точность продольного выдерживания линии пути влияет на передачу донесений о местоположении (например, "10 м. миль до ABC"), а также на построение схем (например, минимальные абсолютные высоты на участках, где воздушное судно может начать снижение после пересечения контрольной точки).

2.2.2.2 Требования к точности спецификаций RNAV и RNP определены для бокового и продольного (вдоль линии пути) измерений. Требования спецификаций RNP к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений определяются для бокового измерения в целях оценки соблюдения характеристик воздушным судном. Однако NSE считается радиальной погрешностью, и таким образом контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений обеспечиваются во всех направлениях (см. рис. II-A-2-2).

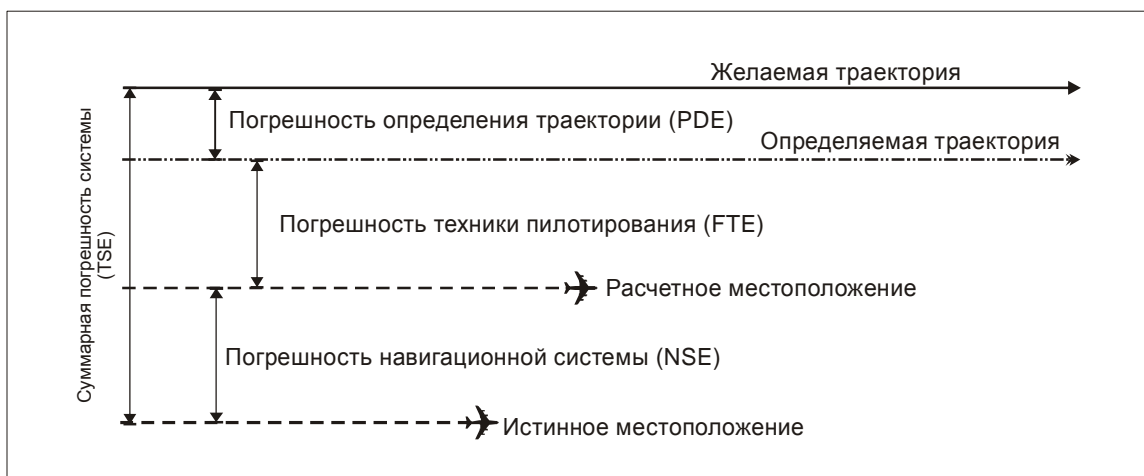


Рис. II-A-2-1. Погрешности боковой навигации (95 %)



Рис. II-A-2-2. Навигационные погрешности вдоль линии пути (95 %)

2.3 РОЛЬ КОНТРОЛЯ НА БОРТУ ЗА ВЫДЕРЖИВАНИЕМ ХАРАКТЕРИСТИК И ВЫДАЧИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ

2.3.1 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений выполняют две задачи: одну на борту воздушного судна, а другую – в пределах построения воздушного пространства. При полетах по RNAV подразумевается обеспечение выдерживания характеристик бортовых систем. Исходя из существующих критериев летной годности, от систем RNAV требуется лишь продемонстрировать предполагаемую функцию и характеристики с использованием ясно выраженных требований, которые широко интерпретируются. Это приводит к тому, что, хотя номинальные характеристики системы RNAV могут быть весьма хорошими, они характеризуются изменяемостью функциональных возможностей системы и соответствующих летных характеристик. Системы RNP позволяют свести к минимуму изменяемость и обеспечить надежность, повторяемость и предсказуемость при производстве полетов.

2.3.2 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений позволяют летному экипажу выяснить, соблюдает ли система RNP требуемые навигационные характеристики, предусмотренные в навигационной спецификации. Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений относятся как к боковым, так и к продольным навигационным характеристикам.

2.3.3 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений имеют отношение к характеристикам системы зональной навигации.

- "На борту" ясно означает, что контроль за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений осуществляются на борту воздушного судна, а не где-либо еще, например, с использованием наземного блока контроля за выдерживанием маршрута или с помощью наблюдения ОВД. Контролирующий элемент функции контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений имеет отношение к FTE и NSE. PDE ограничивается посредством целостности базы данных и функциональных требований на определяемой траектории и в расчет не принимается.
- "Контроль" означает контроль за характеристиками воздушного судна в части его способности определить погрешность местоположения и/или следовать по желаемой траектории.
- "Выдача предупреждений" имеет отношение к контролю: если навигационная система воздушного судна не функционирует надлежащим образом, летному экипажу об этом будет выдано предупреждение.

2.3.4 Требования к контролю и выдаче предупреждений могут быть соблюдены с помощью:

- a) бортовой навигационной системы, обладающей возможностью контролировать NSE и выдавать предупреждения (например, алгоритм RAIM или FDE), плюс индикатор боковой навигации (например, CDI), позволяющий экипажу следить за FTE. Исходя из допущения, что PDE в расчет не принимается, данное требование соблюдается, поскольку NSE и FTE отслеживаются, что обеспечивает контроль за TSE; или

Примечание. Для таких систем уровень предупреждений о сигнале в пространстве GNSS устанавливается равным требуемому значению точности в соответствии с таблицей 3.7.2.4-1 тома I Приложения 10.

- b) бортовой навигационной системы, обладающей возможностью контролировать TSE и выдавать предупреждения.

Примечание. Для мультисенсорных навигационных систем, которые утверждены соответствующим сертификационным полномочным органом, уровень предупреждений о сигнале в пространстве GNSS может вдвое превышать требуемый показатель точности, а отдельного предупреждения о целостности GNSS может не требоваться.

Примечание. Для бортовых навигационных систем, описанных выше в подпунктах a) и b), датчики GNSS выдают HIL, который также известен как HPL (объяснение этих терминов см. в документах FAA AC 20-138(i) и RTCA/DO-229D). HIL представляет собой меру погрешности определения местоположения при условии наличия скрытого отказа. Вместо детального анализа влияния скрытых отказов на TSE приемлемым методом подтверждения соответствия для основанных на GNSS систем является обеспечение значения HIL на уровне, менее чем в два раза превышающем значение навигационной точности, минус 95 % FTE, при выполнении полетов по RNP.

2.3.5 Результирующее влияние на TSE показано в таблице II-A-2-1.

2.3.6 Приведенные в таблице II-A-2-1 спецификации RNP X, которые не требуют RF или FRT, имеют много общего со спецификациями RNAV в части PDE, поскольку желаемая траектория не определяется; в результате этого на развороте потребуется обеспечить дополнительное защищенное воздушное пространство.

Таблица II-A-2-1. Влияние контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений на TSE

	Спецификация RNAV	Спецификации RNP	
		Спецификация RNP X, не требующая RF или FRT	Спецификация RNP X, требующая RF или FRT
NSE (контроль и выдача предупреждений)	Предупреждений о погрешности местоположения или перекрестных проверок NSE пилотом не требуется	Предупреждение о точности местоположения и целостности	
FTE (контроль)	Регулируется бортовой системой или действиями экипажа	Регулируется бортовой системой или действиями экипажа. Более точная градуировка индикатора	
PDE (контроль)	Принимается равной нулю; желаемая траектория не определяется на разворотах		Принимается равной нулю; траектория определяется на RF и FRT
РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ НА TSE	Распределение TSE не ограничено. Кроме того, широкий диапазон различий в выполнении разворотов приводит к необходимости в дополнительной защите на разворотах	Распределение TSE ограничено, но на разворотах необходима дополнительная защита	Распределение TSE ограничено; в дополнительной защите нет необходимости, если развороты определяются RF или FRT

2.3.7 В концепции PBN используется термин "контроль за выдерживанием характеристик на борту и выдача предупреждений" вместо термина "удерживание". Это сделано для того, чтобы избежать неправильного понимания и использования термина "удерживание" во многих документах, касающихся различных специализированных областей, например:

- "Удерживание" относится к району, в пределах которого воздушное судно будет находиться 95 % времени. Соответствующими терминами являются "величина удерживания" и "расстояние удерживания" и относящееся к этому защищенное воздушное пространство по обе стороны маршрута OBD RNAV.
- В отраслевых стандартах RTCA/DO-236 и EUROCAE/ED-75 "удерживание" относится к району, в котором будет находиться воздушное судно при отсутствии предупреждающей сигнализации (вероятность 0,99999), и предусматривается требование в отношении частоты срабатывания предупреждающей сигнализации (0,9999). Соответствующими терминами являются "предел удерживания", "целостность удерживания", "непрерывность удерживания" и "район удерживания".
- В материале PANS-OPS "удерживание" имеет отношение к району, используемому для определения высоты пролета препятствий, и воздушное судно должно находиться в пределах или выше этой поверхности (независимо от предупреждающей сигнализации) с весьма высокой вероятностью. Соответствующими терминами являются "зона удерживания", "удерживание в воздушном пространстве", "удерживание в пределах высоты пролета препятствий" и связанные с этим зоны защиты от препятствий.

2.3.8 Вместо использовавшихся ранее терминов ИКАО "величина удерживания" и "расстояние удерживания" применяется навигационная точность TSE.

2.3.9 Требования к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений для RNP

2.3.9.1 Требования к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений для RNP 4, RNP 2, A-RNP, RNP 1, RNP APCH и RNP 0,3 имеют общую терминологию и применение. Каждая из этих спецификаций RNP включает требования в отношении следующих характеристик:

- a) Точность. Требование к точности определяет TSE 95 % для тех измерений, в которых указано требование к точности. Требование к точности приводится в соответствие со спецификациями RNAV и всегда равно значению точности. Особенным аспектом спецификаций RNP является то, что точность представляет собой один из параметров характеристик, который контролируется, как это изложено в следующем подпункте.
- b) Контроль на борту за выдерживанием характеристик. Бортовое оборудование (или и бортовое оборудование и пилот) должно следить за TSE и выдавать предупреждение, если требование к точности не соблюдается или если вероятность того, что TSE в два раза превысит значение точности, будет больше чем 10^{-5} . Исходя из того, в какой степени для соблюдения данного требования применяются эксплуатационные правила, производится оценка эффективности и адекватности процедур для летного экипажа, характеристик оборудования и установки системы.
- c) Отказы бортового оборудования. Отказ бортового оборудования рассматривается в рамках норм летной годности. Отказы классифицируются по серьезности влияния на эшелон воздушного судна, а конструкция системы должна обеспечивать уменьшение вероятности отказа или его последствий. Учитываются как неисправность (оборудование работает, но не выдает нужные данные), так и потеря функций (оборудование перестает функционировать). Требования в отношении дублирования системы определяются на основании эксплуатационной непрерывности (например, полеты в океанических и удаленных районах). Требования в отношении характеристик отказов бортовых систем не являются присущими только спецификациям RNP.
- d) Отказы SIS. Характеристики навигационных сигналов в отношении SIS рассматриваются в Приложении 10 "Авиационная электросвязь" и входят в сферу ответственности ПАНО.

2.3.9.2 Требование к контролю на борту за выдерживанием характеристик присуще только спецификациям RNP. Результирующим следствием спецификаций RNP является обеспечение ограничения распределения TSE. Поскольку предполагается, что PDE в расчет не принимается, в требовании к контролю остаются два других компонента TSE, т. е. FTE и NSE. Предполагается, что FTE представляет собой эргодический¹ стохастический процесс в пределах данного режима управления полетом. В результате распределение FTE постоянно во времени в пределах данного режима управления полетом. И напротив, распределение NSE изменяется во времени из-за ряда меняющихся характеристик, наиболее важными из которых являются:

1. Эргодический процесс представляет собой процесс, в котором каждая последовательность или объемная выборка являются равнозначно репрезентативными для целого. Следует признать, что это не обязательно справедливо для всех операций, предусматриваемых системами RNAV и RNP, в особенности когда операция выполняется вручную, однако данное допущение становится действительным при усреднении в ходе большого количества операций.

- a) Выбранные навигационные датчики: навигационные датчики, которые используются для расчета местоположения, такие как GNSS или DME/DME, где это разрешено государством.
- b) Относительная геометрия местоположения воздушного судна по отношению к предоставляющим обслуживание навигационным средствам: все радионавигационные средства имеют этот базовый диапазон различий, хотя конкретные характеристики меняются. На характеристики GNSS влияет относительная геометрия спутников по отношению к воздушному судну (линии местоположения должны иметь достаточное распределение в пространстве для обеспечения хорошей разрешающей способности в пространстве и времени). На навигационные решения с DME/DME влияют угол пересечения направлений между двумя DME на воздушном судне (оптимальным является 90°) и расстояние до средств DME, поскольку по мере увеличения расстояния могут возрасти дальномерные погрешности бортового приемопередатчика DME.
- c) IRU: характеристики погрешностей. Погрешности увеличиваются со временем после последнего обновления.

2.3.10 Применение контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений на воздушных судах

2.3.10.1 Хотя по ряду причин значения TSE со временем могут претерпеть значительные изменения, включая указанные выше, спецификации RNP обеспечивают гарантию того, что распределение TSE останется адекватным для выполнения операции. Это происходит благодаря двум требованиям, связанным с распределением TSE, а именно:

- a) требование о том, чтобы TSE оставалась равной или меньшей, чем требуемая точность, в течение 95 % полетного времени;
- b) вероятность того, что TSE каждого воздушного судна превышает указанный предел TSE (равный двукратному значению точности) без сигнализации, составляет менее 10^{-5} .

2.3.10.2 Как правило, требование о вероятности превышения TSE на уровне 10^{-5} , накладывает более жесткие ограничения на характеристики. Например, в любой системе, в которой TSE имеет нормальное распределение боковой погрешности выдерживания линии пути, требование к контролю за величиной 10^{-5} приводит к тому, что стандартное отклонение должно быть $2 \times (\text{значение точности})/4,45 = \text{значение точности}/2,23$, в то время как требование в отношении 95 % позволило бы иметь стандартное отклонение, равное значению точности/1,96.

2.3.10.3 Важно понять, что, хотя эти характеристики определяют минимальные требования, которые следует соблюдать, они не определяют фактическое распределение TSE. Можно ожидать, что фактическое распределение TSE будет, как правило, лучше, чем данное требование, однако, если будет использоваться более низкое значение TSE, необходимо получить доказательство обеспечения фактических характеристик.

2.3.10.4 При применении к воздушным судам требований к контролю на борту за выдерживанием характеристик могут иметь место значительные различия в том, как контролируются индивидуальные погрешности:

- a) В некоторых системах контроль осуществляется отдельно за фактическими боковыми и продольными погрешностями выдерживания линии пути, а в других ведется контроль за радиальной NSE с целью упрощения контроля и устранения зависимости от линии пути воздушного судна, например, на основе типичных эллиптических распределений погрешностей 2-D.
- b) В некоторых системах в контрольное устройство включается FTE, когда текущее значение FTE берется как смещение на распределении TSE.

- с) В базовых системах GNSS соблюдение требований к точности 10^{-5} обеспечивается заложенными в ABAS требованиями, которые были определены в стандартах на оборудование и в распределении FTE для стандартизированных индикаторов CDI.

2.3.10.5 Важно понимать, что контроль на борту за характеристиками не является контролем за погрешностями. Когда система не может гарантировать с достаточной целостностью, чтобы местоположение отвечало требованиям к точности, контролирующим устройством выдается предупреждение о несоблюдении характеристик. Когда выдается такое предупреждение, вероятной причиной является потеря способности проверить достоверность данных о местоположении (потенциальной причиной будет недостаточное число спутников). При такой ситуации наиболее вероятным местоположением воздушного судна на этот момент является точно такое же местоположение, которое индицируется на пилотажном индикаторе пилота. Допуская, что заданная линия пути выдерживается правильно, FTE будет находиться в требуемых пределах, и поэтому вероятность того, что TSE в два раза превышала значение точности непосредственно перед выдачей предупреждения, составляет приблизительно 10^{-5} . Однако нельзя предполагать, что простое отсутствие предупреждения означает, что TSE меньше двукратного значения точности: TSE может быть больше. Примером этому являются такие воздушные суда, в которых FTE основывается на фиксированном распределении погрешностей: в таких системах, если FTE увеличивается, система не выдает предупреждений, даже если TSE во много раз превышает значение точности. По этой причине особую важность для контроля за FTE приобретают эксплуатационные правила.

2.3.11 Применение контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений при проведении оценок риска

2.3.11.1 Требования в отношении контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений для RNP 4, RNP 2, A-RNP, RNP 1, RNP APCH и RNP 0,3 не устраняют необходимости в проведении оценок безопасности полетов с использованием такого показателя риска, как столкновения в час или выходы за пределы зоны пролета препятствий при заходе на посадку, с целью определения для этих маршрутов минимумов эшелонирования и критериев пролета препятствий. Поскольку взаимосвязь между уровнем риска столкновения, точностью и разделением маршрутов или высотой пролета препятствий, как правило, является сложной, будет неверным просто предположить, что соответствующее разделение маршрутов (от линии пути до линии пути) в 4 раза превышает значение точности или что высота пролета препятствий в 2 раза больше значения точности. Например, риск столкновения между воздушными судами или между воздушными судами и препятствиями зависит от вероятности потери эшелонирования в рассматриваемом измерении и от подверженности риску при такой потере эшелонирования. Подверженность риску можно оценить относительно времени (например, период времени, необходимый для выполнения операции по заходу на посадку) или относительно количества событий риска (например, количество пролетов воздушных судов в час).

2.3.11.2 В оценке безопасности полетов можно использовать требования в отношении контроля борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений для ограничения распределения TSE в каждом измерении, но при этом потребуются проверить достоверность результирующего ограничения распределения. Кроме того, следует обращать особое внимание на масштаб таких ограниченных распределений, поскольку они не покрывают, например, ошибку человека. Более того, погрешности навигационной базы данных не покрываются основанными на PBN спецификациями (см. части В и С настоящего тома). Хорошо известно, что "грубые" типы ошибок представляют собой основной источник навигационных погрешностей и по мере увеличения точности в результате применения GNSS становятся наиболее значительным источником риска. Они всегда принимались в расчет при оценках безопасности полетов для определения минимумов эшелонирования, которые проводились Группой экспертов ИКАО по эшелонированию и безопасности воздушного пространства.

2.3.11.3 Хотя для определения критериев высоты пролета препятствий Группа экспертов ИКАО по схемам полетов по приборам (IFPP) традиционно использует безотказный сценарий, было неоднократно установлено, что при использовании современных основанных на GNSS навигационных методов критическое значение для результирующего уровня безопасности полетов приобретают целостность и непрерывность обслуживания. Становятся очевидными отклонения, появляющиеся в результате сочетания безотказных характеристик и некоторых (но не всех) отказов, в тех случаях, когда не срабатывает сигнализация о таких отклонениях. Таким образом, необходимо уделять большое внимание определению точных масштабов проведения соответствующих оценок безопасности полетов.

2.3.11.4 При проведении оценки безопасности полетов государства могут принять в расчет тот факт, что совокупное распределение (всех воздушных судов, выполняющих полет по маршруту или схеме) покажет лучшее значение TSE, чем ограниченное распределение, допускаемое требованиями к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений. Однако в этом случае необходимо иметь доказательство фактического выдерживания характеристик.

2.3.12 Применение контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений для RNP AR APCH

2.3.12.1 Параметры требований к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений для RNP AR APCH во многом аналогичны параметрам требований для RNP 4, RNP 2, A-RNP, RNP 1, RNP APCH и RNP 0,3. Однако для RNP AR APCH такие требования могут быть жестче и может применяться ряд дополнительных требований для более тщательного контроля за каждым источником погрешностей или управления им. В основном имеется два способа определения посредством анализа критериев высоты пролета препятствий. Один способ заключается в определении высоты пролета препятствий на основании SSR с учетом заранее установленных требований к воздушным судам и эксплуатационным мерам снижения риска. Другой способ – определение требований к воздушному судну и эксплуатационные меры снижения риска на основании SSR с учетом заранее установленных критериев высоты пролета препятствий. Когда применяется последний метод, чрезвычайно важно знать используемую для RNP AR методологию, т. е. вначале устанавливается высота пролета препятствий для операций RNP AR APCH с общей шириной зоны, в 4 раза превышающей значение точности (\pm двукратное значение точности по обе стороны от осевой линии траектории полета), и только после этого для соблюдения SSR разрабатываются требования к воздушному судну и эксплуатационные меры снижения риска.

2.3.12.2 В случае RNP требование для RNP AR APCH в отношении SIS не устанавливается на основе NSE GNSS. Вместо этого оно приводится в виде TSE для обеспечения приемлемого риска, которому будет подвергаться воздушное судно за пределами зоны пролета препятствий. Требования в отношении отказа бортового оборудования являются более строгими; для многих источников индивидуальных погрешностей устанавливаются более жесткие требования к контролю на борту за характеристиками и выдаче предупреждений.

2.3.13 Требования к системе в части контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений

Ниже приводятся примеры значений для спецификации RNP 1:

Точность. При полетах в воздушном пространстве или на маршрутах, обозначенных RNP 1, боковая TSE должна быть в пределах ± 1 м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность выдерживания линии пути должна быть также в пределах ± 1 м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени.

Целостность. Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 10^{-5} в час).

Непрерывность. Потеря функции классифицируется как состояние незначительного отказа, если эксплуатант может перейти на другую навигационную систему и следовать в соответствующий аэропорт.

Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений. Система RNP или система RNP вместе с пилотом обеспечивают выдачу предупреждения, если не соблюдается требование к точности или если вероятность того, что боковая TSE превышает 2 м. мили, составляет больше чем 10^{-5} .

SIS. При использовании GNSS бортовое навигационное оборудование обеспечивает выдачу предупреждения, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 2 м. миль, превышает 10^{-7} в час.

Глава 3

ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

3.1 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

3.1.1 ВВЕДЕНИЕ

3.1.1 В частях В и С настоящего тома содержатся навигационные спецификации, которые применяются в концепции воздушного пространства. При применении навигационной спецификации следует рассмотреть ряд вопросов, касающихся безопасности полетов.

3.1.2 Специалистам по планированию следует использовать в качестве основного справочного материала указанные ниже документы:

- *Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП)* (Дос 9859). Глава 13 содержит инструктивный материал по проведению оценок безопасности полетов.
- *Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования* (Дос 9689) содержит информацию об определении влияния минимумов эшелонирования на безопасность воздушного движения.
- *Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов (PANS-OPS)* (Дос 8168). Том II содержит критерии построения маршрутов ОВД и схем.
- *Руководство по построению схем на основе санкционированных требуемых навигационных характеристик (RNP AR)* (Дос 9905) (в стадии подготовки) содержит критерии построения схем RNP AR.
- *Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM)* (Дос 4444) содержит минимумы эшелонирования.

3.1.3 Ниже приводится обзор некоторых эксплуатационных характеристик, которые следует учитывать при оценке безопасности полетов. Данный раздел о проведении оценки безопасности полетов завершается таблицей II-A-3-1, в которой приводятся перекрестные ссылки на справочные документы, относящиеся к навигационным спецификациям в частях В и С настоящего тома. Следует отметить, что эти аспекты безопасности полетов в чем-то схожи с относящимися к RNP AR APCH, а разница заключается в том, что рассматриваемая оценка безопасности полетов в большей степени ориентирована на эксплуатационные условия, тогда как FOSA применительно к RNP AR APCH связана главным образом с воздушным судном.

3.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

3.2.1 Нормальные характеристики. Боковая точность указывается в каждой из навигационных спецификаций, содержащихся в частях В и С настоящего тома. Значение боковой точности выражается в морских милях по обеим сторонам от осевой желаемой линии пути. Воздушное судно должно находиться в пределах этого бокового значения от осевой желаемой линии пути в течение 95 % времени. Продольная точность также определяется как точность сообщаемого расстояния или как местоположение контрольной точки.

3.2.2 Ненормальные погрешности. Навигационные спецификации в части В настоящего тома не определяют характеристики воздушного судна в случае ненормальных погрешностей. Ненормальные погрешности включают отказы системы RNAV, а также погрешности "грубого" типа, такие как выбор неправильного маршрута. В навигационных спецификациях, содержащихся в части С настоящего тома, некоторые ненормальные погрешности, включая состояния отказа бортового оборудования и SIS, разрешаются за счет соблюдения требований к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений. Грубые погрешности не включаются в требования к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений и должны регулироваться посредством процедур и подготовки экипажа, путем обнаружения с помощью наблюдения ОВД или дополнительного эшелонирования.

3.3 ОТКАЗЫ СИСТЕМЫ

3.3.1 При оценке безопасности полетов следует рассматривать воздушные суда, которые имеют одну навигационную систему, когда это допускается в конкретной навигационной спецификации. Потенциальные меры снижения риска определяются с учетом характера отказа бортовой системы, наличия альтернативных средств навигации и имеющейся среды CNS ATM.

3.3.2 При наличии наблюдения ОВД органы УВД, как правило, могут успешно управлять ситуацией в случае отказа навигационных возможностей у одного воздушного судна. При отсутствии наблюдения необходимо рассмотреть две ситуации: 1) полный отказ системы RNAV; и 2) потенциальную возможность того, что бортовая навигационная система не сообщает об имеющейся погрешности местоположения. В обоих случаях для реализации данного навигационного прикладного процесса потребуется определить и включить в эксплуатационные правила меры по снижению риска.

3.3.3 Потенциальные меры по снижению риска будут зависеть от среды ОрВД. Например, в случае полного отказа навигационной системы на воздушном судне, когда навигационный прикладной процесс реализован в воздушном пространстве с низкой плотностью движения, в котором не планируется в будущем реализовывать близко расположенные линии пути, автономные навигационные возможности (инерциальная навигация или метод счисления пути) могут служить достаточными запасными средствами. В тех случаях, когда планируется реализовать близко расположенные линии пути, потенциальной мерой по снижению риска может быть увеличение эшелонирования воздушных судов для обеспечения безопасности полетов в условиях процедурного управления. При отсутствии наблюдения ОВД проблема невыдачи информации о погрешностях в определении местоположения решается в спецификациях RNP за счет требований к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений.

Таблица II-A-3-1. Справочный материал по оценке безопасности полетов в отношении навигационной спецификации

<i>Навигационная спецификация</i>	<i>Справочный материал по оценке безопасности полетов</i>	<i>Примечания</i>
RNAV 10 <i>Примечание. При реализации сохраняется обозначение RNP 10</i>	1) <i>Дополнительные региональные правила</i> (Doc 7030); 2) <i>Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования</i> (Doc 9689); 3) <i>Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения</i> (PANS-ATM) (Doc 4444)	
RNAV 5	EUROCONTROL B-RNAV route spacing study European Region Area Navigation (RNAV) Guidance Material (ICAO EUR Doc 001, RNAV/5)	
RNAV 2	Подлежит разработке	
RNAV 1	EUROCONTROL safety assessment of P-RNAV route spacing and aircraft separation	
RNP 4	1) <i>Дополнительные региональные правила</i> (Doc 7030); 2) <i>Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования</i> (Doc 9689); 3) <i>Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения</i> (PANS-ATM) (Doc 4444)	
RNP 2	Подлежит разработке	
RNP 1	<i>Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов</i> (PANS-OPS) (Doc 8168), том II	
A-RNP	Подлежит разработке	
RNP APCH	<i>Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов</i> (PANS-OPS) (Doc 8168), том II	
RNP AR APCH	<i>Руководство по построению схем на основе санкционируемых требуемых навигационных характеристик (RNP AR)</i> (Doc 9905) (в стадии подготовки)	
RNP 0,3	Подлежит разработке	

3.4 ИНФРАСТРУКТУРА

3.4.1 Отказ системы навигационных средств

3.4.1.1 Последствия отказа системы навигационных средств зависят от типа навигационных средств, которые используются для данной операции. Для большинства наземных навигационных средств характерно то, что, как правило, какое-либо одно средство используется небольшим количеством воздушных судов. В зависимости от количества имеющихся навигационных средств выход из строя одного средства VOR или DME может не повлечь за собой потерю возможности определения местоположения. Потребуется специально изучить имеющуюся инфраструктуру навигационных средств и степень их избыточности. Для снижения риска в условиях инфраструктуры с расположенными далеко друг от друга навигационными средствами следует также рассмотреть возможности инерциальной навигации.

3.4.1.2 В тех случаях, когда планируется, что GNSS будет служить главным или единственным источником определения местоположения, необходимо учитывать последствия потери навигационных возможностей не только для одного воздушного судна, а для заранее определенного количества воздушных судов в конкретном воздушном пространстве. В *Руководстве по глобальной спутниковой навигационной системе (GNSS)* (Doc 9849) содержится инструктивный материал по планированию использования GNSS. В тех случаях, когда в качестве мер по снижению риска предлагается использовать наблюдение ОВД, следует принимать во внимание приемлемость возникающей в результате этого рабочей нагрузки на органы УВД с учетом вероятности такой ситуации, когда утратить навигационные возможности может почти одновременно ряд воздушных судов. Также играет роль тип предоставляемого обслуживания по наблюдению ОВД – см. п. 3.4.2.2 в отношении аспектов, связанных с ADS-B. При проведении оценки следует учитывать вероятность выхода из строя GNSS.

3.4.1.3 Если считать, что вероятность выхода из строя системы неприемлема и неприемлемой будет нагрузка на органы УВД, в связи с чем неприемлемым является решение по снижению риска, зависящее только от наблюдения ОВД, тогда другой мерой по снижению риска может быть требование о наличии на борту воздушного судна альтернативного навигационного средства. Примером этого может быть требование в отношении наличия на борту инерциальной навигационной системы. Другой потенциальной мерой по снижению риска в зависимости от того, какая навигационная спецификация реализуется, могло бы быть требование в отношении наличия информации от альтернативного наземного навигационного средства, которая будет поступать в систему RNAV для определения местоположения.

3.4.2 Наблюдение ОВД и связь

3.4.2.1 Наряду с рассмотрением требований к характеристикам воздушных судов, содержащихся в планируемой к реализации навигационной спецификации, и имеющейся инфраструктуры навигационных средств (для обеспечения как основной, так и запасной системы навигации) следует также с целью достижения TLS для заданного разделения маршрутов рассмотреть роль наблюдения ОВД и связи. Можно изучить системы наблюдения ОВД и связи для определения того, в какой мере они могут уменьшить навигационные погрешности.

3.4.2.2 Наличие наблюдения ОВД на маршруте является важнейшим элементом при определении того, обеспечит ли заданное разделение маршрутов для планируемой реализации навигационного решения (т. е. навигационного прикладного процесса) данный TLS. Более полная интеграция CNS повысит уровень зависимости между этими системами. До настоящего времени все исследования по вопросам разделения маршрутов, проводившиеся для условий наблюдения ОВД, основывались на (независимом) радиолокационном наблюдении. В будущем в случае создания сети маршрутов RNP для условий наблюдения ОВД, основанного на ADS-B, это может отразиться на разделении маршрутов и способности продемонстрировать TLS, так как бортовые средства навигации по RNP и наблюдения ОВД будут зависеть от GNSS. Следует также принимать во внимание уровень избыточности средств наблюдения ОВД.

3.4.2.3 За исключением навигационных спецификаций, реализуемых в океаническом или континентальном удаленном воздушном пространстве, где может обеспечиваться связь ВЧ, SATCOM и/или CPDLC, для ОВД требуется обеспечивать речевую ОВЧ-связь. В некоторых государствах для обеспечения полетов военной авиации также предоставляется речевая УВЧ-связь. Помимо рассмотрения наличия связи, следует также учитывать силу принимаемого сигнала систем связи (сильный или слабый сигнал).

3.4.2.4 Следует также рассмотреть эффективность вмешательства органов УВД в том случае, если воздушное судно не придерживается осевой линии маршрута. В частности, рабочая нагрузка диспетчера в условиях интенсивного движения может привести к несвоевременному обнаружению органами УВД неприемлемого отклонения от осевой линии маршрута за пределы зоны, в которой выдерживается TLS.

Глава 4

КОНТРОЛЬ ЗА НАВИГАЦИОННЫМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ

4.1 КОНТЕКСТ

4.1.1 Введение

Различные навигационные спецификации, представленные в настоящем томе, содержат заявления о контроле за навигационным обслуживанием. Настоящая глава содержит инструктивный материал о возможных формах практического осуществления такого контроля государствами и ПАНО.

4.2 ВИДЫ КОНТРОЛЯ ЗА НАВИГАЦИОННЫМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ

4.2.1 Контроль за навигационным обслуживанием для обычной навигации

При разработке навигационного прикладного процесса, основанного на сигналах обычных радиомаяков (например, маршрутного VOR или посадочного ILS), обычно прослеживается прямая связь между потерей сигнала радиомаяка и прекращением навигационного обслуживания. В этом случае поставщик навигационного обслуживания (т. е. владелец процедурного или маршрутного зарезервированного наземного радиомаяка) и поставщик сигнала радиомаяка наземного навигационного средства часто принадлежат к одной и той же организации. Служба контроля обычно предполагает отслеживание наличия сигнала в пространстве обычных навигационных радиомаяков.

4.2.2 Контроль за навигационным обслуживанием для прикладных процессов RNAV и RNP

В контексте зональной навигации, которая является основой PBN, однозначная взаимосвязь между потерей отдельных сигналов (например, от одного из спутников основной орбитальной системы GNSS) и прекращением навигационного обслуживания является менее очевидной. Опыт показывает, что состояние навигационного обслуживания может варьироваться в зависимости от наличия избыточных источников дальномерной функции, относительной геометрии между пользователем и источниками дальномерной информации, а также уровня сложности бортового оборудования. Еще одно существенное различие в таких случаях заключается в том, что поставщик навигационного обслуживания может отличаться от поставщика радионавигационных сигналов, особенно если индивидуальные навигационные источники являются частью орбитальной группировки GNSS. В такой ситуации может потребоваться заключение специальных соглашений между поставщиками сигналов GNSS и ПАНО об обеспечении контроля за состоянием обслуживания.

4.3 РЕАЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ЗА НАВИГАЦИОННЫМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ

4.3.1 Реализация контроля за системой зональной навигации для GNSS

4.3.1.1 Требования ИКАО в отношении мониторинга состояния навигационного обслуживания и предоставления соответствующей информации службам ОВД изложены в томе I Приложения 10 и Приложении 11. Требования, относящиеся к навигационным службам, основанным на GNSS, сформулированы в п. 2.3.1 тома I Приложения 10 следующим образом:

"Аэродромные диспетчерские пункты и органы, предоставляющие диспетчерское обслуживание подхода, своевременно, с учетом требований соответствующей(их) службы (служб), обеспечиваются информацией об эксплуатационном состоянии радионавигационных служб, имеющих значение для выполнения захода на посадку, посадки и взлета на обслуживаемом(ых) ими аэродроме(ах)".

Следует отметить, что данный Стандарт относится только к диспетчерскому обслуживанию подхода, а не к обслуживанию УВД всего воздушного пространства. Кроме того, в нем идет речь о мониторинге состояния основных радионавигационных средств, а не отдельных сигналов GNSS. Приложение 10 определяет основную радионавигационную службу как радионавигационную службу, нарушение работы которой оказывает серьезное влияние на производство полетов в соответствующем воздушном пространстве или на аэродроме.

4.3.1.2 Таким образом, если государство признало основанное на GNSS радионавигационное средство имеющим значение для выполнения заходов на посадку, посадок или взлетов, указанный Стандарт в косвенной форме требует наличия местного средства мониторинга состояния GNSS для предоставления своевременных предупреждений службам УВД. Примером такой ситуации может быть средство точного захода на посадку GNSS GBAS, назначенное в качестве единственного средства обеспечения захода на посадку в аэропорту в географическом районе, где часто наблюдаются плохие условия видимости и низкая облачность.

4.3.1.3 В качестве альтернативы, особенно в контексте прикладных процессов RNP APCH, используемых в дополнение к обслуживанию, уже предоставляемому сетями обычных навигационных средств, несколько государств решили предоставлять пользователям и службам УВД консультативные NOTAM о прогнозируемом наличии обслуживания GNSS, основанные на информации об эксплуатационном состоянии, предоставляемом спутниками основной орбитальной группировки или эксплуатантом системы функционального дополнения. Дополнительную информацию органам УВД в реальном времени могут предоставлять донесения пилотов, основанные на информации об эксплуатационном состоянии, получаемой от бортового оборудования. В таких случаях в принципе отсутствует необходимость в использовании локальных средств мониторинга состояния.

4.3.1.4 Помимо наличия фактических требований ИКАО, следует признать, что использование наземных средств мониторинга для предоставления информации органам УВД в реальном времени может принести определенные "психологические" преимущества в том смысле, что ПАНО будет ощущать себя в большей степени контролирующим ситуацию. Государство может также назначить независимую наземную систему реального времени в качестве одного ресурсоемкого способа получения информации о состоянии GNSS. Однако в этом случае может возникнуть ряд проблем, в частности, для GNSS ABAS, когда перечисленные ниже факторы могут быть разными для различных воздушных судов:

- a) алгоритмы RAIM приемника для разных приемников могут различаться;
- b) наблюдаемые спутники могут быть другой группировки;
- c) углы маски приемника могут различаться;
- d) интеграция с другими датчиками/средствами (DME/DME, барометрические, инерциальные) может не обеспечиваться.

4.3.1.5 Противоречивая информация, полученная от наземных средств мониторинга эксплуатационного состояния и бортового оборудования, может привести к путанице и проблеме человеческого фактора, так как пилотам потребуется принять решение о том, какому из источников доверять:

- а) если в порядке разрешения такого конфликта пилотам будет дано указание при возникновении противоречий всегда полагаться на бортовое оборудование, тем самым наземная система будет фактически признана бесполезной;
- б) если предпочтение будет отдано информации наземной системы, которая недооценила качество сигналов в месте, где находится воздушное судно, пострадает функция готовности;
- в) если предпочтение будет отдано информации наземной системы, которая завысит качество сигналов в месте, где находится воздушное судно, возникнет угроза безопасности полетов, поскольку пилот будет пытаться выполнить операцию, для которой его бортовое оборудование не сертифицировано.

4.3.1.6 Таким образом, в дополнение к фактору ресурсоемкости использование наземной системы мониторинга для предоставления органу УВД информации в реальном времени может привести к проблемам при наличии разнообразных конструкций бортового оборудования, что является характерным при выполнении полетов на основе GNSS ABAS.

4.3.1.7 Наконец, невзирая на эти аспекты, можно указать на то, что в п. 2.4.3 тома I Приложения 10 содержится Рекомендуемая практика относительно записи и сохранения данных GNSS, для чего, естественно, в качестве одного из средств можно использовать наземную систему мониторинга. Возможная альтернатива (принята по крайней мере в одном государстве) – использовать существующие национальные топографо-геодезические сети (если имеются).

4.3.1.8 Дополнительные возможности использования наземных систем контроля включают мониторинг и архивирование данных GNSS для анализа статистической информации и для установления и подтверждения технических характеристик каждого из элементов орбитальной группировки GNSS.

4.3.2 Реализация контроля за системой зональной навигации для DME/DME

В этом случае мониторинг состоит главным образом из оценки эксплуатационного состояния любого "критического средства DME". (Дополнительный инструктивный материал можно найти в документе "Navigation Infrastructure Assessment in Support of PBN", размещенном на веб-сайте ИКАО под рубрикой "PBN").

Часть В

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛЕТОВ НА ОСНОВЕ RNAV

Глава 1

РЕАЛИЗАЦИЯ RNAV 10 (ОБОЗНАЧЕННАЯ И САНКЦИОНИРОВАННАЯ КАК RNP 10)

1.1 ВВЕДЕНИЕ

1.1.1 Исходная информация

В настоящей главе рассматривается реализация RNP 10 для обеспечения минимумов бокового (50 м. миль) и продольного (50 м. миль) основанного на расстоянии эшелонирования в океаническом или удаленном воздушном пространстве. В целях соблюдения последовательности изложения материала в других главах данного руководства настоящий инструктивный материал озаглавлен RNAV 10. Название и содержание данного материала не меняют каких-либо требований и не затрагивают эксплуатантов, которые получили разрешение на RNP 10 от своего соответствующего государственного регламентирующего полномочного органа. RNAV 10 не требует контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений. Однако обозначение утверждения летной годности и эксплуатационного утверждения, а также обозначение воздушного пространства/маршрутов остается "RNP 10", с тем чтобы оставить в силе текущие публикации и многочисленные утверждения. Признавая наличие большого количества обозначений RNP 10, используемых для обозначения воздушного пространства и эксплуатационных утверждений, предполагается, что в новых обозначениях воздушного пространства и утверждениях воздушных судов будет по-прежнему использоваться "RNP 10", в то время как требуемый прикладной процесс PBN будет теперь называться "RNAV 10".

1.1.2 Цель

1.1.2.1 В настоящей главе содержится инструктивный материал ИКАО по реализации маршрутов RNP 10 и разработке процесса эксплуатационного утверждения по RNP 10. Настоящий материал содержит рекомендации по вопросам, касающимся летной годности и эксплуатации. Данная информация позволяет эксплуатанту получить утверждение относительно его способности соблюдать требования к навигационному элементу при полетах по RNP 10. В ней также содержится рекомендация о том, каким образом эксплуатант может продлить любой связанный с утверждением по RNP 10 предельный период времени для обеспечения навигации.

1.1.2.2 Хотя эксплуатационное утверждение по RNP 10 главным образом относится к навигационным требованиям воздушного пространства, тем не менее, эксплуатантам и пилотам до выполнения полетов в это воздушное пространство необходимо принять во внимание все эксплуатационные документы, касающиеся данного воздушного пространства и требуемые соответствующим государственным полномочным органом.

1.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

1.2.1 Инфраструктура навигационных средств

RNP 10 была разработана для полетов в океанических и удаленных районах, и для нее не требуется какой-либо инфраструктуры наземных навигационных средств или ее оценки.

1.2.2 Связь и наблюдение ОВД

1.2.2.1 В настоящем инструктивном материале не рассматриваются конкретные требования к связи и наблюдению ОВД, связанные с реализацией систем маршрутов и минимумов бокового эшелонирования с использованием RNP 10. Эти требования обычно устанавливаются в процессе реализации с учетом каких-либо местных и региональных характеристик. Например, в некоторых случаях признаны приемлемыми донесения пилота о местоположении при процедурном управлении и речевая связь через третьи стороны; тем не менее, в некоторых районах, например в районах повышенной грозовой активности, может требоваться DCPC.

1.2.2.2 Требования к связи и наблюдению ОВД для основанного на расстоянии бокового эшелонирования с использованием RNP 10 определены в разделе 5.4.2.6 документа PANS-ATM.

1.2.3 Высота пролета препятствий и разделение маршрутов

1.2.3.1 Подробный инструктивный материал по высоте пролета препятствий содержится в томе II документа *"Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов"* (PANS-OPS) (Doc 8168); применяемые общие критерии для нормальных условий полета приведены в частях I и III.

1.2.3.2 Значение RNP 10 было выбрано для того, чтобы обеспечить применение сокращенных минимумов бокового и продольного эшелонирования в океанических и удаленных районах, в которых наличие средств навигации, связи и наблюдения ОВД ограничено.

1.2.3.3 Минимальное разделение маршрутов в районах применения RNP 10 составляет 50 м. миль.

1.2.4 Дополнительные вопросы

Содержащийся в настоящей главе инструктивный материал не заменяет соответствующие эксплуатационные требования государства в отношении оборудования.

1.2.5 Публикация

1.2.5.1 В AIP следует при ссылках на существующие маршруты четко указать, что навигационным прикладным процессом является RNP 10. Необходимо указывать требования к минимальной абсолютной высоте на участках маршрута.

1.2.5.2 Навигационные данные в отношении маршрутов и сопутствующих навигационных средств, опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям Приложения 15 *"Службы аэронавигационной информации"*. Все маршруты должны основываться на координатах WGS-84.

1.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

Диспетчерам УВД, обслуживающим воздушное пространство, в котором реализована RNAV 10, рекомендуется пройти подготовку в следующих областях:

1.2.6.1 Базовая подготовка

- а) Как работают системы зональной навигации (в контексте данной навигационной спецификации):

- i) функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации;
 - ii) точность, целостность, эксплуатационная готовность и непрерывность;
 - iii) приемник GPS, RAIM, FDE и предупреждения о целостности.
- b) Требования к плану полета.
- c) Правила УВД:
- i) правила УВД на случай чрезвычайной обстановки;
 - ii) минимумы эшелонирования;
 - iii) среда с различными типами оборудования (последствия ручной настройки VOR);
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую;
 - v) фразеология.

1.2.6.2 Специализированная подготовка по навигационной спецификации

- Донесения о суммарных навигационных погрешностях.

1.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен соответствовать положениям главы 4 части А тома II.

1.2.8 Контроль за системой ОВД

1.2.8.1 Точность навигации в боковой плоскости является главным параметром для определения бокового разделения маршрутов и минимумов эшелонирования, необходимых для выполнения полетов по данному маршруту. В соответствии с этим осуществляется контроль за боковыми и продольными навигационными погрешностями (т. е. посредством программ контроля, в которых используются донесения о навигационных погрешностях в океанических районах, донесения об отклонениях от абсолютной высоты в океанических районах или донесения о навигационных погрешностях), а затем проводится расследование этих погрешностей для предотвращения их повторения. Радиолокационные наблюдения за близостью каждого воздушного судна к линии пути и абсолютной высоте до того, как оно войдет в зону действия навигационных средств ближнего действия в конце участка океанического маршрута, как правило, отмечаются средствами ОВД.

1.2.8.2 Если наблюдение показывает, что воздушное судно находится вне установленных пределов, возможно, потребуется определить причины фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по предотвращению повторения этого. Кроме того, в соответствии с одним из условий получения утверждения пилоты/эксплуатанты должны уведомлять соответствующий регламентирующий полномочный орган о любом из нижеследующих событий:

- боковые навигационные погрешности 27,8 км (15 м. миль) или более;
- продольные навигационные погрешности 18,5 км (10 м. миль) или более;

- продольные навигационные погрешности, составляющие 3 или более минут, между расчетным временем прибытия воздушного судна в точку передачи донесений и фактическим временем его прибытия;
- отказы навигационной системы.

1.2.8.3 Необходимо контролировать общую безопасность системы для подтверждения того, что система ОВД отвечает требованиям SSR.

1.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

1.3.1 Исходная информация

1.3.1.1 В настоящем разделе содержатся требования к летной годности и эксплуатационные требования для полетов по RNP 10. Соблюдение этих эксплуатационных требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных правил и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения. Например, некоторые государства требуют, чтобы эксплуатанты обращались за эксплуатационным утверждением в свои национальные полномочные органы (государство эксплуатанта/регистрации).

1.3.1.2 В настоящей главе рассматриваются только боковые характеристики навигационной системы.

1.3.1.3 24 января 1997 года Министерство транспорта Соединенных Штатов Америки опубликовало приказ ФАУ 8400.12 "Эксплуатационное утверждение требуемых навигационных характеристик 10 (RNP 10)". С учетом замечаний, полученных от эксплуатантов, государств и авиационных регламентирующих органов, 9 февраля 1998 года приказ был опубликован в новой редакции: 8400.12A. Впоследствии EASA выпустила для европейских эксплуатантов документ "Признание 20-12 АМС приказа ФАУ 8400.12A для полетов по RNP-10". Полномочный орган по безопасности полетов гражданской авиации Австралии (CASA) во взаимодействии с Соединенными Штатами Америки использовал приказ ФАУ 8400.12A (с изменениями) для разработки консультативного сборника гражданской авиации (СААП) по RNP 10-1, в котором для австралийских эксплуатантов подробно изложен процесс утверждения. Затем он был заменен консультативным циркуляром (AC) 91U-2(0). Первоначально инструктивный материал ИКАО был опубликован в добавлении Е к документу Doc 9613, а затем был обновлен и включен в настоящее руководство.

1.3.2 Процесс утверждения

1.3.2.1 Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будет производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

1.3.2.2 До начала выполнения полетов по RNP 10 необходимо предпринять следующие действия:

- а) следует установить и документально оформить пригодность бортового оборудования;

- b) следует документально оформить правила эксплуатации подлежащих использованию навигационных систем, а также процесс навигационной базы данных эксплуатанта;
- c) следует, по мере необходимости, документально оформить подготовку пилотов по эксплуатационным правилам;
- d) вышеуказанный материал должен быть признан государственным регламентирующим полномочным органом;
- e) после этого в соответствии с национальными эксплуатационными правилами следует получить эксплуатационное утверждение.

1.3.3 Содержание заявки на эксплуатационное утверждение по RNP 10

1.3.3.1 Пригодность воздушных судов

1.3.3.1.1 Многие воздушные суда и навигационные системы, используемые в настоящее время в океанических или удаленных районах, будут квалификационно пригодными для RNP 10 на основании одного или нескольких положений существующих критериев сертификации. Таким образом, для большинства эксплуатационных утверждений по RNP 10 дополнительной сертификации воздушных судов, возможно, не потребуется. Дополнительная сертификация воздушного судна понадобится лишь в том случае, если эксплуатант собирается заявить о дополнительных характеристиках, которые не указаны в первоначальной сертификации или в РЛЭ воздушного судна, однако не может продемонстрировать такие заявленные характеристики путем сбора данных. Установлены три метода определения пригодности воздушного судна.

1.3.3.1.2 Метод 1. Сертификация RNP

1.3.3.1.2.1 Метод 1 можно использовать для утверждения воздушных судов, которые были официально сертифицированы и утверждены для полетов по RNP. Соответствие RNP документировано в руководстве по летной эксплуатации и, как правило, не ограничивается только RNP 10. В руководстве по летной эксплуатации указываются уровни RNP, которые были продемонстрированы в соответствии с критериями сертификации и любыми соответствующими положениями, применимыми для их использования (например, требования к навигационным датчикам). Эксплуатационное утверждение будет основано на характеристиках, заявленных в руководстве по летной эксплуатации.

1.3.3.1.2.2 Можно получить утверждение летной годности конкретно по характеристикам RNP 10. Ниже приводится в качестве примера формулировка, которую можно использовать в руководстве по летной эксплуатации, когда утверждение по RNP 10 получено с целью изменения сертифицированных характеристик ИНС/IRU.

"Продemonстрировано, что навигационная система XXX отвечает критериям [инструктивный материал государства] в качестве главного навигационного средства для полетов продолжительностью до YYY часов без обновления (коррекции). Продолжительность полета устанавливается с момента перевода системы в навигационный режим. При полетах, включающих обновление (коррекцию) навигационного местоположения на борту, эксплуатант должен учитывать воздействие такого обновления на точность местоположения и любые связанные с этим предельные периоды времени для полетов по RNP, относящиеся к корректирующим используемым навигационным средствам и к району, маршрутам или схемам полета. Демонстрирование характеристик в соответствии с положениями [инструктивный материал государства] не является утверждением выполнения полетов по RNP."

Примечание. Вышеуказанная формулировка основана на утверждении характеристик авиационным полномочным органом и представляет собой только один элемент процесса утверждения. Такая формулировка в руководстве по летной эксплуатации сделает воздушное судно пригодным для утверждения посредством выпуска эксплуатационных спецификаций или LOA при условии, что соблюдены все остальные критерии. Указанное в руководстве по летной эксплуатации количество YYY часов не включает обновление (коррекцию). Когда эксплуатант предлагает предусмотреть обновление, данное предложение должно учитывать воздействие обновления на точность местоположения и на любые связанные с этим предельные периоды времени для полетов по RNP, относящиеся к корректирующим используемым навигационным средствам и к району, маршрутам или схемам полета.

1.3.3.1.3 Метод 2. Пригодность воздушных судов на основании предыдущей сертификации навигационной системы

Метод 2 можно использовать для утверждения воздушных судов, уровень характеристик которых в соответствии с другими/предыдущими стандартами можно приравнять к критериям RNP 10. Для определения квалификационной пригодности воздушного судна можно использовать стандарты, перечисленные в п. 1.3.4. Можно также использовать другие стандарты, если они позволят удостовериться в том, что требования RNP 10 соблюдаются. В случае использования других стандартов заявитель должен предложить приемлемый метод обеспечения соответствия.

1.3.3.1.4 Метод 3. Пригодность воздушных судов посредством сбора данных

1.3.3.1.4.1 Согласно методу 3 для получения утверждения по RNP 10 на указанный период времени эксплуатанты должны собирать данные. В программе сбора данных следует уделять внимание соответствующим требованиям к навигационной точности для RNP 10. В результате сбора данных эксплуатант должен продемонстрировать авиационному полномочному органу, что бортовое оборудование и навигационная система предоставляют пилоту информацию о навигационной обстановке, относящейся к намеченному маршруту RNP 10. В ходе сбора данных также должно быть продемонстрировано, что предоставляется четкая информация о состоянии навигационной системы и что индикация об отказах и связанные с ними процедуры согласуются с поддержанием навигационных характеристик.

1.3.3.1.4.2 Метод 3 подразделяется на два метода сбора данных:

- a) последовательный метод представляет собой программу сбора данных, отвечающую положениям добавления 1 приказа ФАУ 8400.12А (с изменениями). Данный метод позволяет эксплуатанту собрать набор данных и внести их в графы "отвечает – не отвечает" для определения того, отвечает ли бортовая система эксплуатанта требованиям RNP 10 в течение периода времени, необходимого эксплуатанту;
- b) периодический метод сбора данных, при котором используется портативный приемник GNSS в качестве исходного уровня для собранных данных об ИНС, как это изложено в добавлении 6 (периодический метод) приказа ФАУ 8400.12А (с изменениями). Собранные данные затем анализируются в соответствии с изложенной в добавлении 6 методикой для определения того, способна ли система выдерживать навигационные характеристики в течение периода времени, необходимого эксплуатанту.

1.3.3.1.4.3 Для того чтобы установить, что воздушное судно оборудовано средствами LRNS, которые отвечают требованиям RNP 10, следует иметь соответствующую документацию по выбранному методу квалификационной оценки (например, руководство по летной эксплуатации). Заявитель должен представить перечень конфигураций с подробным описанием соответствующих компонентов и оборудования, подлежащих использованию для дальней навигации и полетов по RNP 10. Следует предоставлять связанный с RNP 10 предельный период

времени, предлагаемый заявителем для указанных ИНС или IRU. Для определения возможности осуществления предлагаемых полетов заявитель должен учитывать воздействие встречного ветра в районе, в котором планируется выполнять полеты по RNP 10 (см. п. 1.3.4).

1.3.3.2 Эксплуатационное утверждение

Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будет производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. Подробная информация об эксплуатационном утверждении содержится в дополнении С к тому I документа Doc 9613.
2. По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущие эксплуатационные утверждения в целях ускорения этого процесса для отдельных эксплуатантов, если указанные в них характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемой заявке на эксплуатационное утверждение.

1.3.3.2.1 Пригодность воздушных судов

Пригодность воздушных судов должна определяться путем демонстрации соответствия применимым критериям летной годности и требованиям п. 1.3.4. OEM или обладатель утверждения установки оборудования на данное воздушное судно, например владелец STC, продемонстрируют соответствие своему NAA (например, EASA, FAA), и такое утверждение может быть документально оформлено в документации изготовителя (например, в эксплуатационных бюллетенях). Вносить записи в РЛЭ не требуется при условии, что государство принимает документацию изготовителя.

1.3.3.2.2 Эксплуатационное утверждение

1.3.3.2.2.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, при необходимости, MEL с подробным описанием требуемого бортового оборудования для полетов по RNP 10.

1.3.3.2.2.2 Документация по подготовке персонала

1.3.3.2.2.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящимся к полетам по RNAV 10 (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, эксплуатантам нет необходимости разрабатывать отдельную учебную программу или курс по RNAV. Однако эксплуатант должен иметь возможность указать, какие аспекты RNAV 10 включены в его программу подготовки.

1.3.3.2.2.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 1.3.10 "Знания и подготовка пилотов".

1.3.3.2.2.3 OM и перечни контрольных проверок

1.3.3.2.2.3.1 В OM и перечнях контрольных проверок для коммерческих эксплуатантов должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 1.3.5. Соответствующие руководства должны содержать навигационные/эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Если это требуется государством эксплуатанта/регистрации, эксплуатант должен представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

1.3.3.2.2.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, указанными в п. 1.3.10 "Знания и подготовка пилотов".

1.3.3.2.2.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями RNP 10, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушного судна.

1.3.3.2.2.5 Поддержание летной годности

Эксплуатант должен представить инструкции по поддержанию летной годности применительно к конфигурации воздушного судна и пригодности воздушного судна для данной навигационной спецификации. Кроме того, от эксплуатанта требуется представить свою программу технического обслуживания, включая программу надежности для контроля оборудования.

Примечание. Эксплуатанту следует получить от OEM или обладателя утверждения установки для воздушного судна подтверждение того, что последующие изменения конфигурации воздушного судна, например SB, не делают имеющиеся эксплуатационные утверждения недействительными.

1.3.3.2.2.6 Предыдущий опыт эксплуатации

В заявку следует включать предыдущий опыт эксплуатанта. Заявитель должен указать любые события или инциденты с данным эксплуатантом, касающиеся навигационных погрешностей (например, сообщаемые по установленной в государстве форме отчетности о расследовании навигационных погрешностей), меры по предотвращению которых включены в подготовку, правила и учтены при техническом обслуживании или в модификациях подлежащих использованию бортовых/навигационных систем.

1.3.4 Требования к воздушным судам

Согласно требованиям RNP 10 воздушные суда, выполняющие полеты в океанических и удаленных районах, должны быть оснащены по крайней мере двумя независимыми и исправными LRNS, включающими ИНС, IRS FMS или GNSS, с такой характеристикой целостности, которая обеспечивает отсутствие в навигационной системе неприемлемой степени вероятности выдачи ложной информации.

1.3.4.1 Контроль на борту за характеристиками и выдача предупреждений

1.3.4.1.1 *Точность.* Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNP 10, боковая TSE должна быть в пределах ± 10 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна быть также в пределах ± 10 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени.

Примечания:

1. При эксплуатационном утверждении по RNP 10 воздушных судов, на которых имеется возможность сопряжения системы зональной навигации (RNAV) с командным пилотажным прибором или автопилотом, навигационная погрешность местоположения считается главным источником боковой и продольной погрешности выдерживания линии пути. Для целей утверждения по RNP 10 FTE, PDE и погрешность индикации считаются незначительными.
2. В тех случаях, когда для эксплуатационного утверждения по RNP 10 за основу берется метод сбора данных, изложенный в добавлении 1 к приказу ФАУ 8400.12А (с изменениями), в анализ включаются эти типы погрешностей. Однако, если используется метод сбора данных, изложенный в добавлении 6 к приказу ФАУ 8400.12А, эти погрешности не включаются, поскольку этот метод более консервативен. В методе добавления 6 вместо боковой и продольной погрешностей выдерживания линии пути используется радиальная погрешность.

1.3.4.1.2 *Целостность.* Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 10^{-5} в час).

1.3.4.1.3 *Непрерывность.* Потеря функции классифицируется как состояние серьезного отказа для навигации в океанических и удаленных районах. Требование к непрерывности соблюдается наличием на борту двух независимых LRNS (исключая SIS).

1.3.4.1.4 *SIS.* При использовании GNSS бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 20 м. миль, превышает 10^{-7} в час.

1.3.4.2 Критерии специального навигационного обслуживания

1.3.4.2.1 Воздушные суда, оснащенные дублированной GNSS

1.3.4.2.1.1 Воздушные суда, утвержденные к использованию GNSS в качестве основного навигационного средства для полетов в океанических и удаленных районах в соответствии с требованиями соответствующего авиационного ведомства, также отвечают требованиям RNP 10 без ограничений по времени.

1.3.4.2.1.2 Многодатчиковые системы, интегрирующие GNSS с FDE, которые утверждены согласно инструктивному материалу, содержащемуся в консультативном циркуляре AC 20-130А ФАУ Соединенных Штатов Америки или в эквивалентном документе, также отвечают требованиям RNP 10 без ограничений по времени.

1.3.4.2.1.3 В консультативном циркуляре ФАУ AC 20-138А указывается приемлемый способ соблюдения требований к установке для воздушных судов, на которых используется GNSS, но не интегрируется с другими датчиками. В циркуляре ФАУ AC 20-130А содержится описание приемлемого способа соблюдения требований для многодатчиковых навигационных систем, которые включают GNSS. Воздушные суда, на которых планируется использовать GNSS в качестве единственной навигационной системы (например, без ИНС или IRS) на маршрутах RNP 10 или в воздушном пространстве RNP 10, должны также отвечать требованиям нормативных положений и надлежащей консультативной документации соответствующего авиационного ведомства, за исключением особых требований GNSS, изложенных в настоящем инструктивном материале. Это включает использование GNSS, утвержденной в качестве главного средства для океанических/удаленных районов.

1.3.4.2.1.4 В руководстве по летной эксплуатации должно быть указано, что конкретная установка GNSS отвечает соответствующим требованиям авиационного ведомства. Следует установить утвержденное по TSO дублированное оборудование GNSS и использовать утвержденную программу прогнозирования работоспособности FDE. Максимальный допустимый период времени, в течение которого прогнозируется неработоспособность FDE, составляет для любого единичного случая 34 мин. Максимальный период неработоспособности должен быть включен в качестве условия утверждения по RNP 10.

Примечание. Если прогноз указывает на то, что максимальный период неработоспособности FDE для планируемого полета по RNP 10 будет превышен, полет должен быть заново спланирован, когда FDE будет в рабочем состоянии, или операция по RNP 10 должна основываться на альтернативном навигационном средстве.

1.3.4.2.2 *Воздушные суда, оснащенные дублированными ИНС или IRU – стандартный предельный период времени*

1.3.4.2.2.1 Считается, что воздушные суда, оснащенные дублированными системами ИНС или IRU, утвержденными в соответствии с любым из указанных ниже стандартов, отвечают требованиям RNP 10 на период до 6,2 ч полетного времени:

- a) добавление G, часть 121, 14 CFR Соединенных Штатов Америки (или эквивалентный документ государства);
- b) MNPS;
- c) утверждение для полетов по RNAV в Австралии.

1.3.4.2.2.2 Отсчет времени начинается с момента, когда системы переведены в навигационный режим, или в последней точке, в которой обновлялись системы.

Примечание. Период 6,2 ч полетного времени основан на инерциальной системе с частотой 95-процентной радиальной погрешности местоположения (круговая частота погрешности), равной 3,7 км/ч (2,0 м. миль/ч), что статистически эквивалентно частоте индивидуальной 95-процентной боковой и 95-процентной продольной погрешности местоположения (ортогональная частота погрешности), равной 2,9678 км/ч (1,6015 м. миль/ч) для каждой погрешности, а также пределам 95-процентной боковой и 95-процентной продольной погрешности местоположения, равным 18,5 км (10 м. миль) для каждой погрешности (например, $18,5 \text{ км} (10 \text{ м. миль}) / 2,9678 \text{ км/ч} (1,6015 \text{ м. миль/ч}) = 6,2 \text{ ч}$).

1.3.4.2.2.3 Если системы обновляются на маршруте, эксплуатант должен показать воздействие точности обновления на предельный период времени (см. п. 12.e приказа ФАУ 8400.12.A в отношении информации о поправочных коэффициентах для систем, которые обновляются на маршруте).

Примечание. В п. 12.d приказа ФАУ 8400.12.A содержится информация о приемлемых процедурах для тех эксплуатантов, которые хотят увеличить указанный предельный период времени 6,2 ч.

1.3.4.2.3 *Воздушные суда, оснащенные дублированными ИНС или IRU – увеличенный предельный период времени*

Для воздушных судов с ИНС, сертифицированными в соответствии с добавлением G, часть 121, 14 CFR Соединенных Штатов Америки, дополнительная сертификация требуется только для тех эксплуатантов, которые намереваются сертифицировать точность ИНС по значению лучшему, чем радиальная погрешность 3,7 км (2 м. миль) в час (боковая погрешность 2,9678 км (1,6015 м. миль) в час). Однако действуют следующие условия:

- а) сертификация характеристик ИНС должна включать все факторы, связанные с выдерживанием требуемой точности, в том числе точность и надежность, порядок приемочных испытаний, правила технического обслуживания и программы подготовки персонала;
- б) эксплуатант должен указать стандарт, в соответствии с которым будут продемонстрированы характеристики ИНС. Такой стандарт может быть нормативной (т. е. добавление G), отраслевой или присущей эксплуатанту спецификацией. В руководство по летной эксплуатации следует внести ссылку с указанием стандарта точности, использованного для сертификации (см. п. 12.а.2 приказа ФАУ 8400.12.А).

1.3.4.2.4 Воздушные суда, оснащенные одной ИНС или IRU и одной GPS, утвержденными в качестве главного навигационного средства в океанических и удаленных районах

Воздушные суда, оснащенные одной ИНС или IRU и одной GNSS, отвечают требованиям RNP 10 без ограничений по времени. ИНС или IRU должны быть утверждены в соответствии с добавлением G, часть 121, 14 CFR. GNSS должна быть санкционирована по TSO-C129a и должна иметь утвержденную программу прогнозирования работоспособности FDE. Максимальный допустимый период времени, в течение которого прогнозируется неработоспособность FDE, составляет 34 мин для любого единичного случая. Максимальный период неработоспособности следует включать в качестве условия утверждения по RNP 10. В руководстве по летной эксплуатации должно быть указано, что конкретная установка ИНС, IRU или GPS отвечает требованиям соответствующего авиационного ведомства.

1.3.5 Эксплуатационные правила

1.3.5.1 Для соблюдения требований в отношении полетов по RNP 10 в океанических и удаленных районах эксплуатант должен также выполнять соответствующие требования Приложения 2 "Правила полетов".

1.3.5.2 Планирование полета

При планировании полета пилот должен обращать особое внимание на условия, влияющие на производство полетов в воздушном пространстве RNP 10 (или по маршрутам RNP 10), в том числе:

- а) убедиться в том, что предельный период времени для RNP 10 предусмотрен;
- б) проверить требуемые возможности GNSS, такие как FDE, если это необходимо для данного полета;
- с) учесть любое эксплуатационное ограничение, касающееся утверждения по RNP 10, если это требуется для конкретной навигационной системы.

1.3.5.3 Предполетные процедуры

В ходе предполетной подготовки необходимо предпринять следующие действия:

- а) изучить журналы и формы выполнения технического обслуживания, чтобы установить состояние оборудования, требуемого для полетов в воздушном пространстве RNP 10 или по маршруту RNP 10. Убедиться в том, что произведен ремонт для устранения неисправностей в требуемом оборудовании;

- b) в ходе внешнего осмотра воздушного судна, по возможности, проверить состояние навигационных антенн и состояние обшивки фюзеляжа около каждой из этих антенн (такая проверка может быть проведена не пилотом, а квалифицированным и уполномоченным лицом, например, бортинженером или ремонтным персоналом);
- c) изучить порядок действий в аварийной обстановке при полетах в воздушном пространстве RNP 10 или по маршрутам RNP 10. Этот порядок действий не отличается от обычного порядка действий в аварийной обстановке в океанических районах, за одним исключением: экипажи должны уметь распознать, когда воздушное судно более не может выполнять полет в соответствии с утвержденными по RNP 10 характеристиками и что необходимо уведомить органы УВД.

1.3.6 Навигационное оборудование

1.3.6.1 Все воздушные суда, выполняющие полеты в океаническом и удаленном воздушном пространстве RNP 10, должны быть оснащены двумя полностью исправными независимыми LRNS, обладающими такой целостностью, которая не позволяет навигационной системе выдавать ложную информацию.

1.3.6.2 В особых обстоятельствах государственный полномочный орган может утвердить использование одной LRNS (например, см. Североатлантические MNPS и 14 CFR 121.351(c)). Тем не менее, требуется утверждение по RNP 10.

1.3.7 Обозначения в плане полета

В плане полета ИКАО эксплуатантам следует использовать соответствующие обозначения, установленные для маршрута полета по RNP. В п. 10 плана полета ИКАО следует поставить букву "R", которая будет означать, что пилот изучил планируемый маршрут полета с целью определения требований RNP, а воздушное судно и эксплуатант утверждены к полетам по маршрутам, на которых требуется применение RNP. В разделе замечаний следует указать дополнительную информацию, свидетельствующую о возможностях выдерживания точности, например, RNP 10 по сравнению с RNP 4.

1.3.8 Готовность навигационных средств

1.3.8.1 При отправке или в ходе планирования полета эксплуатант должен убедиться в том, что на маршруте имеются адекватные навигационные средства, позволяющие воздушному судну выполнять полет по RNP 10 в течение всего запланированного полета в соответствии с RNP 10.

1.3.8.2 Для систем GNSS эксплуатант должен в ходе отправки или планирования полета установить, что на маршруте имеются адекватные навигационные возможности, позволяющие воздушному судну выполнять полет по RNP 10, включая наличие работоспособной FDE, если это необходимо для данного полета.

1.3.9 На маршруте

1.3.9.1 В пункте входа в океанический район должны функционировать по крайней мере две LRNS, способные обеспечить данную навигационную спецификацию. Если это не так, пилоту следует рассмотреть альтернативный маршрут, на котором использование данного конкретного оборудования не требуется, или ему следует уйти на запасной аэродром для осуществления ремонта.

1.3.9.2 Перед входом в океаническое воздушное пространство следует с помощью внешних навигационных средств как можно точнее проверить местоположение воздушного судна. Это может потребовать проверок по DME/DME и/или VOR для определения NSE посредством сравнения индицированного и фактического местоположения. Если систему необходимо обновить, следует выполнять соответствующие процедуры с помощью заранее подготовленного перечня контрольных проверок.

1.3.9.3 Программа эксплуатанта по учебной отработке эксплуатационных правил в полете должна включать порядок обязательной перекрестной проверки для заблаговременного выявления навигационных погрешностей, с тем чтобы не допустить непреднамеренного отклонения воздушного судна от разрешенных УВД маршрутов.

1.3.9.4 Экипажи должны уведомлять органы УВД о любом ухудшении навигационных характеристик ниже установленных требований или об отказе навигационного оборудования, или о любых отклонениях, требуемых в соответствии с порядком действий в чрезвычайной обстановке.

1.3.9.5 При полетах по RNP 10 пилотам следует использовать индикатор бокового отклонения, командный пилотажный прибор или автопилот в режиме боковой навигации. Во время всех полетов по RNP, указанных в настоящем руководстве, все пилоты должны выдерживать осевую линию маршрута, отображаемую на бортовых индикаторах бокового отклонения и/или управления полетом, за исключением случаев, когда от органов УВД получено разрешение отклониться от маршрута, или в аварийной ситуации. При полетах в нормальных (штатных) условиях боковая погрешность/отклонение от линии пути (разница между вычисленной системой RNAV траекторией и местоположением воздушного судна относительно траектории) должны ограничиваться $\pm \frac{1}{2}$ навигационной точности для данного маршрута (т. е. 5 м. миль). Допускаются кратковременные отклонения от этого стандарта (например, "перелеты" или "недолеты") во время и непосредственно после выполнения разворотов на маршруте, которые могут достигать максимум целого значения навигационной точности (т. е. 10 м. миль).

Примечание. На некоторых воздушных судах траектория во время разворотов не индицируется или не вычисляется. Пилоты таких воздушных судов, возможно, не смогут выдерживать во время разворотов на маршруте стандарт, равный $\pm \frac{1}{2}$ значения точности, однако должны все-таки соблюдать этот стандарт во время выхода на маршрут после разворотов и на прямолинейных участках.

1.3.9.6 Оценка маршрутов в отношении предельных периодов обеспечения RNP 10 для воздушных судов, оснащенных только ИНС или IRU

1.3.9.6.1 Для воздушных судов, оснащенных только ИНС или IRU, следует устанавливать предельный период обеспечения RNP 10. При планировании полетов в районах применения RNP 10 эксплуатант должен убедиться в том, что воздушное судно будет соблюдать ограничение по времени на тех маршрутах, по которым он планирует выполнять полет.

1.3.9.6.2 При проведении такой оценки эксплуатант должен учитывать воздействие встречного ветра, а для воздушных судов, на которых сопряжение навигационной системы или командного пилотажного прибора с автопилотом невозможно, эксплуатант может проводить такую оценку на одноразовой основе или для каждого полета отдельно. При проведении такой оценки эксплуатант должен принимать во внимание вопросы, перечисленные в указанных ниже подразделах.

1.3.9.6.3 Оценка маршрутов

Перед отправкой или вылетом воздушного судна в воздушное пространство RNP 10 эксплуатант должен убедиться в том, что воздушное судно обладает возможностями соблюдать установленный предельный период обеспечения RNP 10.

1.3.9.6.4 *Исходная точка отсчета*

Отсчет должен начинаться в момент, когда система переведена в навигационный режим, или в последней точке, в которой система должна обновляться.

1.3.9.6.5 *Конечная точка отсчета*

Конечной точкой может быть одна из следующих:

- a) точка, в которой воздушное судно начнет выполнять полет, опираясь на стандартные навигационные средства ИКАО (VOR, DME, NDB), и/или входит в зону наблюдения ОВД;
- b) первая точка, в которой навигационная система должна обновляться.

1.3.9.6.6 *Источники данных о составляющих ветра*

Составляющую ветра, которую необходимо учитывать на данном маршруте, можно получить из любого источника, приемлемого для авиационного ведомства. К приемлемым источникам данных о ветре относятся: Гидрометцентр государства, Национальная служба погоды, "Брэкнел", отраслевые источники, такие как "Boeing Winds on World Air Routes", а также представленные эксплуатантом статистические данные.

1.3.9.6.7 *Одноразовый расчет на основе 75-процентной вероятности составляющих ветра*

В некоторых источниках данных о ветре вероятность появления данной составляющей ветра на маршрутах между парами городов устанавливается на годовой основе. Если эксплуатант решит рассчитать требуемый предельный период времени для RNP 10 на одноразовой основе, он может для расчета воздействия встречного ветра использовать годовой уровень вероятности, равный 75 % (данный уровень считается удовлетворительной оценкой составляющих ветра).

1.3.9.6.8 *Расчет предельного периода времени для каждого конкретного полета*

Эксплуатант может решить производить оценку каждого индивидуального полета с использованием данных о ветре по плану полета для определения того, будет ли воздушное судно соблюдать указанный предельный период времени. Если установлено, что предельный период времени будет превышен, тогда воздушное судно должно выполнять полет по альтернативному маршруту или вылет следует отложить до того времени, когда можно будет выдержать установленный предельный период. Такую оценку следует производить в ходе планирования полета или отправки воздушного судна.

1.3.9.7 *Влияние обновления (коррекции) на маршруте*

Эксплуатанты могут путем обновления увеличить период времени обеспечения навигационных возможностей RNP 10. Утверждение различных процедур обновления основывается на исходном значении, по которому они были утверждены, минус временные факторы, указанные ниже:

- a) автоматическое обновление с использованием DME/DME = исходное значение минус 0,3 ч (например, воздушное судно, утвержденное на 6,2 ч, может получить еще 5,9 ч после автоматического обновления по DME/DME);
- b) автоматическое обновление с использованием DME/DME/всенаправленный ОВЧ-радиомаяк (VOR) = исходное значение минус 0,5 ч;

- с) обновление вручную с использованием метода, аналогичного методу, содержащемуся в добавлении 7 приказа ФАУ 8400.12А (с изменениями), или метода, утвержденного авиационным ведомством = исходное значение минус 1 ч.

1.3.9.8 Автоматическое обновление радиоместоопределения

1.3.9.8.1 Автоматическое обновление – это любой порядок обновления, при котором от летного экипажа не требуется вводить координаты вручную. Автоматическое обновление допустимо в том случае, если:

- а) порядок автоматического обновления включен в программу эксплуатанта по подготовке персонала;
- б) пилоты знают порядок обновления и осведомлены о влиянии обновления на навигационное решение.

1.3.9.8.2 Приемлемый порядок автоматического обновления можно использовать в качестве основы при утверждении по RNP 10 для увеличения периода времени в соответствии с данными, представленными авиационному ведомству. В таких данных должна быть четко указана точность обновления и влияние обновления на навигационные возможности на оставшемся участке полета.

1.3.9.9 Ручное обновление радиоместоопределения

Если ручное обновление специально не утверждено, ручное обновление местоположения при полетах по RNP 10 не разрешается. Ручное обновление радионавигационных данных может считаться допустимым при полетах в воздушном пространстве, в котором применяется RNP 10, в том случае, если:

- а) порядок ручного обновления рассматривается авиационным ведомством для каждого случая отдельно. Приемлемый порядок ручного обновления изложен в добавлении 7 приказа ФАУ 8400.12А (с изменениями) и может использоваться в качестве основы при утверждении по RNP 10 для увеличения периода времени, когда это подтверждено приемлемыми данными;
- б) эксплуатанты демонстрируют, что используемый ими порядок обновления и подготовка персонала включают меры/перекрестную проверку с целью предотвращения связанных с человеческим фактором ошибок, а учебная программа повышения квалификации пилотов обеспечивает эффективную подготовку пилотов;
- с) эксплуатант предоставляет данные, в которых указана точность, с которой бортовая навигационная система может обновляться с использованием порядка ручного обновления и репрезентативных навигационных средств. Данные должны демонстрировать точность обновления, получаемую в реальных эксплуатационных условиях. Данный фактор следует учитывать при установлении предельного периода обеспечения RNP 10 для ИНС или IRU.

1.3.10 Знания и подготовка пилотов

1.3.10.1 Указанные ниже элементы следует стандартизировать и включить в программы подготовки, эксплуатационную практику и правила. В существующих программах и правилах эксплуатанта некоторые элементы, возможно, уже надлежащим образом стандартизированы. В результате новых технических решений

может также отпасть необходимость в определенных действиях экипажа. Если будет установлено, что это именно так, тогда можно считать, что цель настоящего дополнения достигнута.

Примечание. Настоящий инструктивный материал подготовлен для широкого круга эксплуатантов, поэтому некоторые содержащиеся в нем элементы могут не иметь отношения ко всем эксплуатантам.

1.3.10.2 Коммерческие эксплуатанты должны обеспечить такую подготовку пилотов, чтобы они знали вопросы, содержащиеся в настоящем инструктивном материале, пределы своих навигационных возможностей RNP 10, влияние обновления и порядок действий в чрезвычайной обстановке при применении RNP 10.

1.3.10.3 Некоммерческие эксплуатанты должны продемонстрировать авиационному ведомству, что их пилоты осведомлены о полетах по RNP 10. Однако некоторые государства могут не требовать от некоммерческих эксплуатантов введения официальных программ подготовки по некоторым типам полетов (например, приказ ФАУ 8700.1, Справочник инспектора по производству полетов авиации общего назначения). При определении адекватности проводимой некоммерческим эксплуатантом подготовки авиационное ведомство может:

- a) признать сертификат (свидетельство) учебного центра без дополнительной аттестации;
- b) оценить курс подготовки до того, как признать выданный конкретным центром сертификат учебного центра;
- c) признать заявление, содержащееся в заявке эксплуатанта на утверждение по RNP 10, о том, что эксплуатант принял и будет принимать меры для того, чтобы пилоты были осведомлены об эксплуатационной практике и правилах применения RNP 10; или
- d) признать внутреннюю программу подготовки эксплуатанта.

1.3.11 Навигационная база данных

Если на борту имеется навигационная база данных, она должна содержать текущую и соответствующую для данных полетов информацию, а также включать навигационные средства и точки пути, необходимые для данного маршрута.

1.3.12 Надзор за эксплуатантами

1.3.12.1 Авиационное ведомство может учитывать донесения о навигационных погрешностях при определении корректирующих действий. Повторяющиеся связанные с навигационными погрешностями события, которые произошли из-за конкретного блока навигационного оборудования или эксплуатационного правила, могут привести к отмене эксплуатационного утверждения до замены или модификации данного навигационного оборудования или до внесения изменений в эксплуатационные правила эксплуатанта.

1.3.12.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться модифицировать программу подготовки эксплуатанта, программу технического обслуживания или сертификацию конкретного оборудования. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного летного экипажа, может потребоваться дополнительная переподготовка или переаттестация летного экипажа на предмет соответствия выданным свидетельствам.

1.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Веб-сайты:

- Федеральное авиационное управление (ФАУ), Соединенные Штаты Америки:
www.faa.gov (см. Regulations & Policies)
- Полномочный орган по безопасности полетов гражданской авиации (CASA), Австралия:
www.casa.gov.au/rules/1998casr/index.htm
- Международная организация гражданской авиации (ИКАО):
www.icao.int/pbn

Соответствующие издания:

- Федеральное авиационное управление (ФАУ), Соединенные Штаты Америки:

FAA Order 8400.12A (as amended), Required Navigation Performance 10 (RNP 10) Operational Approval

Code of Federal Regulations (CFR), Part 121, Subpart G, Manual Requirements

Advisory Circular (AC) 20-130A, Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors

AC 20-138A, Airworthiness Approval of Global Navigation Satellite System (GNSS) Equipment
- Объединенные авиационные администрации (ОАА):

EASA AMC 20-12 Recognition Of FAA Order 8400.12a for RNP-10 Operations
- Полномочный орган по безопасности полетов гражданской авиации (CASA), Австралия:

Advisory Circular (AC) 91U-2(0), Required Navigation Performance 10 (RNP 10) Operational Authorisation
- Международная организация гражданской авиации (ИКАО):

Приложение 6 "Эксплуатация воздушных судов"

Приложение 11 "Обслуживание воздушного движения"

Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM) (Doc 4444)

(Документы можно приобрести, обратившись по адресу: Customer Services Unit, ICAO, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7; веб-сайт: www.icao.int)
- RTCA, Inc.:

DO-236B, Minimum Aviation System Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation

(Документы можно получить в RTCA, Inc., обратившись по адресу: 1828 L Street NW, Suite 805, Washington, DC 20036, United States; веб-сайт: www.rtca.org)

- Европейская организация по оборудованию для гражданской авиации (EUROCAE):

ED-75B, MASPS Required Navigation Performance for Area Navigation

(Документы можно получить в EUROCAE, обратившись по адресу: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France ; веб-сайт: www.eurocae.eu).

Глава 2

РЕАЛИЗАЦИЯ RNAV 5

2.1 ВВЕДЕНИЕ

2.1.1 Исходная информация

2.1.1.1 Впервые Бюллетень № 2 с временным инструктивным материалом ОАА был опубликован в июле 1996 года и содержал консультативный материал по утверждению летной годности навигационных систем для использования в европейском воздушном пространстве, предназначенном для полетов по Basic RNAV. После принятия ОАА материала АМС и последующей передачи ответственности агентству EASA данный документ был переиздан как документ АМС 20-4.

2.1.1.2 20 марта 1998 года ФАУ опубликовало аналогичный материал в АС 90-96. В этих двух документах содержатся идентичные функциональные и эксплуатационные требования.

2.1.1.3 Согласно используемой в настоящем руководстве терминологии требования B-RNAV называются RNAV 5.

2.1.2 Цель

2.1.2.1 В настоящей главе содержится инструктивный материал ИКАО по реализации RNAV 5 на маршрутном участке полета, а для ПАНО приводится рекомендация ИКАО относительно требований к реализации во избежание распространения излишних стандартов и необходимости в многократных утверждениях на региональном уровне. В ней для эксплуатанта содержатся критерии, позволяющие выполнять полеты в воздушном пространстве, в котором уже требуется наличие на борту систем RNAV, обеспечивающих боковую точность 5 м. миль (например, B-RNAV ЕКГА). Таким образом, нет необходимости в дальнейших утверждениях в других регионах или районах, в которых требуется реализовать RNAV с такими же требованиями к боковой точности и функциональным возможностям.

2.1.2.2 Хотя в первую очередь RNAV 5 предназначена для обеспечения полетов по RNAV в условиях наличия наблюдения ОВД, имели место случаи реализации RNAV 5 в районах, в которых наблюдение отсутствовало. Это потребовало такого увеличения разделения маршрутов, которое гарантировало соблюдение требований SSR.

2.1.2.3 Спецификация RNAV 5 не требует выдачи пилоту предупреждения в случае превышения значений навигационных погрешностей. Поскольку данная спецификация не требует наличия дублированных систем RNAV, необходим альтернативный источник навигации на случай потенциальной утраты возможностей RNAV.

2.1.2.4 В данной главе не рассматриваются все требования, которые могут быть установлены для конкретной операции. Такие требования приведены в других документах, таких, как эксплуатационные правила, AIP и, если применимо, в документе *"Дополнительные региональные правила"* (Doc 7030). Хотя эксплуатационные утверждения главным образом относятся к навигационным требованиям воздушного

пространства, тем не менее эксплуатантам и пилотам до выполнения полетов в это воздушное пространство необходимо принять во внимание все эксплуатационные документы, касающиеся данного воздушного пространства и требуемые соответствующим государственным полномочным органом.

2.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

2.2.1 Инфраструктура навигационных средств

2.2.1.1 Государства могут потребовать наличия на борту RNAV 5 при полетах по конкретным маршрутам или в конкретных районах/на конкретных эшелонах полета в пределах их воздушного пространства.

2.2.1.2 Системы RNAV 5 позволяют воздушным судам выполнять полет по любой желаемой траектории в пределах зоны действия основанных на опорных станциях навигационных средств (спутниковых или наземных) или в пределах, определяемых возможностями автономных средств, или их комбинации.

2.2.1.3 Полеты по RNAV 5 основаны на использовании оборудования RNAV, которое автоматически определяет местоположение воздушного судна в горизонтальной плоскости, используя входные данные от одного или комбинации перечисленных ниже типов датчиков местоположения, в сочетании со средствами, которые задают желаемую траекторию и обеспечивают следование по ней:

- a) VOR/DME;
- b) DME/DME;
- c) ИНС или IRS;
- d) GNSS.

2.2.1.4 ПАНО должен оценить инфраструктуру навигационных средств для того, чтобы убедиться в том, что она достаточна для обеспечения предполагаемых полетов, включая запасные режимы навигации. Наличие мертвых зон в зоне действия навигационных средств допускается; когда это происходит, в разделении маршрутов и в поверхностях пролета препятствий следует учитывать ожидаемое увеличение боковых погрешностей выдерживания линии пути во время этапа полета по "счислению пути".

2.2.2 Связь и наблюдение ОВД

2.2.2.1 Требуется прямая (речевая) связь "пилот – диспетчер УВД".

2.2.2.2 Когда для оказания помощи в чрезвычайной обстановке главным образом используется наблюдение ОВД, его эксплуатационные характеристики должны быть адекватны для данной задачи.

2.2.2.3 Для уменьшения риска грубых навигационных погрешностей службы ОВД могут использовать радиолокационный контроль при условии, что маршрут пролегает в рабочих областях наблюдения ОВД и связи, а ОВД имеет достаточные ресурсы для выполнения данной задачи.

2.2.3 Высота пролета препятствий и разделение маршрутов

2.2.3.1 Подробный инструктивный материал по высоте пролета препятствий содержится в томе II PANS-OPS (Doc 8168); применяемые общие критерии для нормальных условий полета приведены в частях I и III.

2.2.3.2 Ответственность за разделение маршрутов возлагается на государство, которое должно иметь средства ОВД по радиолокационному наблюдению и контролю для обеспечения обнаружения и исправления навигационных погрешностей. Государству следует использовать соответствующий инструктивный материал ИКАО, касающийся разделения маршрутов между маршрутами RNAV 5 или между маршрутами RNAV 5 и обычными маршрутами (см. дополнение А к Приложению 11 "Обслуживание воздушного движения" и дополнение В к настоящему тому). В одном государстве было продемонстрировано, что разделение маршрутов в 30 м. миль отвечает целевым уровням безопасности полетов, равным 5×10^{-9} катастроф на 1 ч полета, при отсутствии наблюдения ОВД и в воздушном пространстве с высокой плотностью воздушного движения.

2.2.3.3 При более низкой плотности движения интервал разделения маршрутов может быть сокращен. При наличии радиолокационного наблюдения ОВД разделение маршрутов будет зависеть от приемлемой нагрузки органов УВД и наличия средств управления воздушным движением. В одном случае при применении RNAV 5 на региональной основе использовалось стандартное разделение маршрутов, равное 16,5 м. миль для движения в одном направлении и 18 м. миль для движения на встречных направлениях, в условиях радиолокационного наблюдения. Более того, если позволяют возможности вмешательства органов УВД, используется разделение маршрутов, равное 10 м. миль (см. дополнение В к настоящему тому).

2.2.3.4 При построении маршрута следует учитывать навигационные характеристики, которые можно получить с использованием существующей навигационной инфраструктуры, а также функциональные возможности, требуемые навигационной спецификацией. Особую важность приобретают два аспекта: разделение маршрутов при разворотах и расстояние вдоль линии пути при переходе на следующий участок маршрута.

2.2.3.4.1 *Разделение маршрутов при разворотах*

Автоматическая последовательная очередность участков и связанное с этим упреждение разворотов является только рекомендуемой функцией RNAV 5. Линия пути, по которой следует воздушное судно при выполнении разворотов, зависит от истинной воздушной скорости, заданных пределов угла крена и ветра. Эти факторы вместе с различными критериями начала выполнения разворотов, используемыми изготовителями, приводят к большому диапазону различий в выполнении разворотов. Исследования показали, что при изменении линии пути всего лишь на 20° изменение фактической траектории полета может достигать 2 м. миль. Такое различие в выполнении разворотов необходимо учитывать при построении структуры маршрутов, в которой предлагается использовать близко расположенные маршруты.

2.2.3.4.2 *Расстояние вдоль линии пути при переходе на следующий участок маршрута*

2.2.3.4.2.1 Разворот может быть начат уже за 20 м. миль до точки пути в случае большого угла изменения линии пути при развороте "флай-бай"; при разворотах, инициированных вручную, может иметь место "перелет" следующей линии пути.

2.2.3.4.2.2 При построении структуры линии пути необходимо предусмотреть, чтобы переходы на следующие участки не осуществлялись на слишком близком расстоянии друг от друга. Требуемая длина линии пути между разворотами зависит от требуемого угла разворота.

2.2.4 Дополнительные вопросы

2.2.4.1 На многих воздушных судах имеется возможность выполнять полет по траектории, проходящей параллельно исходному активному маршруту, но с левым или правым смещением от него. Цель данной функции состоит в том, чтобы позволить осуществлять смещения для санкционированных органами УВД тактических операций.

2.2.4.2 На многих воздушных судах имеется возможность выполнять маневр по схеме полетов в зоне ожидания с использованием бортовой системы RNAV, что обеспечивает органам УВД гибкость при построении операций по RNAV.

2.2.4.3 Содержащийся в настоящей главе инструктивный материал не заменяет соответствующих эксплуатационных требований государства в отношении оборудования.

2.2.5 Публикация

2.2.5.1 В AIP следует четко указать, что навигационным прикладным процессом является RNAV 5. В AIP следует публиковать требования в отношении наличия бортового оборудования RNAV 5 в конкретном воздушном пространстве или на установленных маршрутах. Маршрут должен строиться на нормальных профилях снижения с указанием требований к минимальным абсолютным высотам на участках. Навигационные данные в отношении маршрутов и сопутствующих навигационных средств, опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям Приложения 15 "Службы аэронавигационной информации". Все маршруты должны основываться на координатах WGS-84.

2.2.5.2 На всех соответствующих картах следует четко обозначить имеющуюся инфраструктуру навигационных средств (например, GNSS, DME/DME, VOR/DME). В соответствующих публикациях следует указать любые навигационные средства, имеющие критическое значение для полетов по RNAV 5.

2.2.5.3 Навигационная база данных не является составной частью требуемых функциональных возможностей RNAV 5. Отсутствие такой базы данных приводит к необходимости ручного ввода точек пути, что значительно увеличивает потенциальную возможность погрешностей в данных о точках пути. На маршрутных картах следует публиковать данные о контрольных точках для отдельных точек пути на маршрутах RNAV 5 для оказания помощи пилоту в выявлении грубых погрешностей.

2.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

2.2.6.1 Диспетчерам УВД, обслуживающим воздушное пространство, в котором реализована RNAV 5, рекомендуется пройти подготовку в следующих областях:

2.2.6.2 Базовая подготовка

- а) Как работают системы зональной навигации (в контексте данной навигационной спецификации):
 - i) включая функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации;
 - ii) точность, целостность, эксплуатационная готовность и непрерывность;
 - iii) приемник GPS, RAIM, FDE и предупреждения о целостности.

- b) Требования к плану полета.
- c) Правила УВД:
 - i) правила УВД в чрезвычайной обстановке;
 - ii) минимумы эшелонирования;
 - iii) среда с различными типами оборудования (последствия ручной настройки VOR);
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую;
 - v) фразеология.

2.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен соответствовать положениям главы 4 части А тома II.

2.2.8 Контроль за системой ОВД

2.2.8.1 Контроль за навигационными характеристиками требуется осуществлять по двум причинам:

- a) продемонстрированная "типичная" навигационная точность служит основой для определения того, отвечают ли требуемым характеристикам те воздушные суда, которые выполняют полеты по маршрутам RNAV;
- b) боковое разделение маршрутов и минимумы эшелонирования, необходимые для воздушного движения по данному маршруту, определяются как по базовым характеристикам, так и на основе нормально-редких отказов системы.

2.2.8.2 Если наблюдение/анализ показывают, что имеет место нарушение эшелонирования или высоты пролета препятствий, следует установить причину такого фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по предотвращению повторения этого. Для того, чтобы убедиться в том, что система ОВД отвечает требованиям SSR, необходимо осуществлять контроль за общим уровнем безопасности системы.

2.2.8.3 Данные радиолокационного наблюдения за близостью каждого воздушного судна к линии пути или абсолютной высоте, как правило, фиксируются средствами ОВД, при этом анализируются возможности воздушного судна выдерживать линию пути.

2.2.8.4 Следует ввести процедуру, позволяющую пилотам и диспетчерам направлять донесения об отмеченных случаях наличия навигационных погрешностей. Если наблюдение/анализ показывают, что имеет место нарушение эшелонирования или высоты пролета препятствий, следует установить причину такого фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по предотвращению повторения этого.

2.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

2.3.1 Исходная информация

2.3.1.1 В настоящем разделе содержатся эксплуатационные требования для полетов по RNAV 5. Соблюдение этих эксплуатационных требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных нормативных положений и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Например, в ЕКГА эксплуатанты согласно EU OPS 1 должны обращаться за эксплуатационным утверждением в свои национальные полномочные органы. Равнозначность технических требований RNAV 5 и B-RNAV означает, что оборудование, утвержденное в соответствии с существующими для B-RNAV национальными правилами, обычно не потребует в дальнейшем утверждать по техническим параметрам.

2.3.1.2 RNAV 5 не требует наличия на борту навигационной базы данных. Ввиду особых ограничений (например, нагрузка и потенциальные ошибки при вводе данных), связанных с ручным вводом координатных данных о точках пути, полеты по RNAV 5 должны ограничиваться маршрутным этапом полета.

2.3.2 Процесс утверждения

Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будет производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Данная навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. *Подробная информация об эксплуатационных утверждениях содержится в дополнении С к тому I.*
2. *По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущие эксплуатационные утверждения в целях ускорения этого процесса для отдельных эксплуатантов в тех случаях, когда характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемому запросу на эксплуатационное утверждение.*

2.3.2.1 Пригодность воздушных судов

Пригодность воздушных судов должна устанавливаться путем демонстрации их соответствия надлежащим критериям летной годности и требованиям раздела 2.3.3. OEM или обладатель утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно (например, владелец STC) продемонстрируют соответствие требованиям своему NAA (например, EASA, FAA), а утверждение можно оформить в документации изготовителя (например, в эксплуатационных бюллетенях). Если государство признает документацию изготовителя, запись в РЛЭ не требуется.

2.3.2.2 Эксплуатационное утверждение

2.3.2.2.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, если это необходимо, MEL с подробным описанием требуемого бортового оборудования для полетов по RNAV 5.

2.3.2.2.2 Документация по подготовке персонала

2.3.2.2.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к полетам по RNAV 5 (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, разрабатывать отдельную учебную программу или курс нет необходимости. Однако эксплуатант должен знать, какие аспекты RNAV 5 включены в его программу подготовки.

2.3.2.2.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 2.3.5 “Знания и подготовка пилотов”.

2.3.2.2.3 OM и перечни контрольных проверок

2.3.2.2.3.1 В OM и перечнях контрольных проверок для коммерческих эксплуатантов должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 2.3.4. Соответствующие руководства должны содержать навигационные/эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Если это требуется государством эксплуатанта/регистрации, эксплуатант должен представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

2.3.2.2.3.2 Частные эксплуатанты должны быть знакомы с практикой и правилами, указанными в п. 2.3.5 “Знания и подготовка пилотов”.

2.3.2.2.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями RNAV 5, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушного судна.

2.3.2.2.5 Поддержание летной годности

Эксплуатант должен представить инструкции по поддержанию летной годности применительно к конфигурации воздушного судна и пригодности воздушного судна для данной навигационной спецификации. Кроме того, от эксплуатанта требуется представить свою программу технического обслуживания, включая программу надежности для контроля оборудования.

Примечание. Эксплуатанту следует получить от OEM или обладателя утверждения установки для воздушного судна подтверждение того, что последующие изменения конфигурации воздушного судна, например SB, не делают имеющиеся эксплуатационные утверждения недействительными.

2.3.2.3 Порядок перехода на RNAV 5

Требования B-RNAV идентичны требованиям RNAV 5. Такая равнозначность требований должна быть учтена в национальных нормативных положениях. Никаких дополнительных действий не требуется. Это не освобождает эксплуатанта от обязанности знать и соблюдать в отношении всех полетов региональные и национальные специфические правила или нормативные положения.

2.3.3 Требования к воздушным судам

Полеты по RNAV 5 основаны на использовании оборудования RNAV, которое автоматически определяет местоположение воздушного судна, используя входные данные от одного или комбинации следующих типов датчиков местоположения, в сочетании со средствами, которые задают желаемую траекторию и обеспечивают следование по ней:

- a) VOR/DME;
- b) DME/DME;
- c) ИНС или IRS;
- d) GNSS.

2.3.3.1 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

2.3.3.1.1 *Точность.* Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNAV 5, боковая TSE должна быть в пределах 5 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна быть также в пределах ± 5 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени.

2.3.3.1.2 *Целостность.* Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 10^{-5} в час).

2.3.3.1.3 *Непрерывность.* Потеря функции классифицируется как состояние незначительного отказа, если эксплуатант может перейти на другую навигационную систему и следовать в соответствующий аэропорт.

2.3.3.1.4 *SIS.* При использовании GNSS бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 10 м. миль, превышает 10^{-7} в час.

Примечание. Минимальный уровень целостности и непрерывности, требуемый для систем RNAV 5 при использовании в воздушном пространстве, обозначенном RNAV 5, как правило, может быть обеспечен одной установленной системой, включающей один или несколько датчиков, ЭВМ RNAV, блок управления и индикации и навигационный(ые) индикатор(ы) (например, ND, HSI или CDI), при условии, что система контролируется пилотом, а в случае отказа системы воздушное судно сохраняет возможность выполнять полет относительно наземных навигационных средств (например, VOR/DME или NDB).

2.3.3.2 Критерии специального навигационного обслуживания

2.3.3.2.1 ИНС/IRS

2.3.3.2.1.1 Инерциальные системы могут использоваться либо в качестве автономной ИНС, либо в качестве IRS, служащей частью многодатчиковой системы RNAV, в которой инерциальные датчики дополняют базовые датчики местоположения, а также являющейся запасным источником данных о местоположении, когда воздушное судно находится вне зоны действия радионавигационных источников.

2.3.3.2.1.2 ИНС без автоматического радиообновления местоположения воздушного судна, но утвержденная в соответствии с AC 25-4 и соответствующая функциональным критериям настоящей спецификации, может

использоваться не более 2 ч с момента последнего выставления/обновления местоположения, осуществленного на земле. Можно рассмотреть особые конфигурации ИНС (например, строенные), при которых либо оборудование, либо данные изготовителя воздушного судна оправдывают более длительный период с момента последнего обновления местоположения.

2.3.3.2.1.3 ИНС с автоматическим радиообновлением местоположения воздушного судна, в том числе такие системы, в которых осуществляется ручной выбор радиоканалов в соответствии с процедурами для летного экипажа, следует утверждать в соответствии с AC-90-45A, AC 20-130A или в соответствии с равноценным материалом.

2.3.3.2.2 ОБЧ-VOR

Как правило, точность VOR может отвечать требованиям точности для RNAV 5 до 60 м. миль (75 м. миль для Doppler VOR) от навигационного средства. В некоторых районах, находящихся в зоне действия VOR, могут наблюдаться большие погрешности из-за эффекта распространения (например, многопутевое распространение). Если такие погрешности имеют место, эта проблема может быть разрешена путем указания районов, в которых такой VOR использовать нельзя. В качестве альтернативной меры можно при установлении предлагаемых маршрутов RNAV компенсировать заниженные характеристики VOR, например путем увеличения интервалов разделения маршрутов. Следует учитывать наличие других навигационных средств, которые могут обеспечить обслуживание в этом районе, а также то, что не все воздушные суда могут использовать данный VOR, и поэтому возможны различные характеристики выдерживания линии пути.

2.3.3.2.3 DME

2.3.3.2.3.1 Независимо от опубликованной зоны действия, сигналы DME считаются достаточными для соблюдения требований RNAV 5 во всех случаях, когда принимаются его сигналы и отсутствует DME, работающая на одном и том же канале и находящаяся на более близком расстоянии. Когда система RNAV 5 не принимает во внимание опубликованную "установленную рабочую зону действия" DME, система RNAV должна производить проверки целостности данных для подтверждения того, что принимается правильный сигнал DME.

2.3.3.2.3.2 Индивидуальные компоненты инфраструктуры навигационных средств должны отвечать требованиям к характеристикам, подробно изложенным в томе I Приложения 10. Навигационные средства, которые не отвечают положениям Приложения 10, не должны публиковаться в AIP государства.

2.3.3.2.4 GNSS

2.3.3.2.4.1 Применение GNSS для выполнения полетов по RNAV 5 ограничивается использованием оборудования, утвержденного по ETSO-C129(), ETSO-C145(), ETSO-C146(), FAA TSO-C145(), TSO-C146() и TSO-C129() или по их эквиваленту, и включает минимальные функции системы, указанные в п. 2.3.3.3.

2.3.3.2.4.2 Целостность должна быть обеспечена системой SBAS GNSS или RAIM, или эквивалентным средством в многодатчиковой навигационной системе. Кроме того, автономное оборудование GPS должно включать следующие функции:

- i) обнаружение шага псевдодальности,
- ii) проверка слова состояния.

Примечание. Реализация этих двух дополнительных функций требуется в соответствии с TSO-C129a / ETSO-C129a или в соответствии с эквивалентными критериями.

2.3.3.2.4.3 Если в соответствии с требованиями в отношении утверждения полетов по RNAV 5 требуется использовать традиционное навигационное оборудование в качестве резервного средства в случае выхода из строя GNSS, указанные в утверждении требуемые навигационные средства (например, VOR, DME и/или ADF) должны быть установлены и быть исправными.

2.3.3.2.4.4 Данные о местоположении от других типов навигационных датчиков могут быть интегрированы с данными GNSS при условии, что другие данные о местоположении не вызовут погрешностей местоположения, превышающих требования к точности выдерживания линии пути.

2.3.3.3 Требования к функциональным возможностям

2.3.3.3.1 Указанные ниже функции системы являются минимальными требованиями для выполнения полетов по RNAV 5:

- a) постоянная индикация местоположения воздушного судна относительно линии пути, которая должна отображаться пилоту воздушного судна на навигационном индикаторе, расположенном в его/ее основном поле зрения;
- b) в тех случаях, когда летный экипаж состоит как минимум из двух пилотов, индикация местоположения воздушного судна относительно линии пути, которая должна отображаться пилоту, не управляющему воздушным судном, на навигационном индикаторе, расположенном в его/ее основном поле зрения;
- c) индикация расстояния и пеленга до активной (до) точки пути;
- d) индикация путевой скорости и времени до активной (до) точки пути;
- e) хранение точек пути; минимум четырех;
- f) соответствующая индикация отказа системы RNAV, включая датчики.

2.3.3.3.2 Навигационные индикаторы RNAV 5

2.3.3.3.2.1 Навигационные данные должны отображаться либо на индикаторе, являющемся частью оборудования RNAV, либо на индикаторе бокового отклонения (например, CDI (EHSI или навигационный картографический индикатор)).

2.3.3.3.2.2 Эти индикаторы должны быть основными пилотажными приборами для навигации, для упреждения маневра воздушного судна и для индикации отказа/состояния/целостности. Они должны отвечать следующим требованиям:

- a) индикаторы должны находиться в поле зрения пилота, если смотреть вперед вдоль траектории полета;
- b) индикатор бокового отклонения должен быть отградуирован соразмерно с любыми порогами выдачи предупреждений и срабатывания сигнализации, если эти функции реализованы;

- с) индикатор бокового отклонения должен иметь градуировку и отклонение на полную шкалу, соответствующие RNAV 5.

2.3.4 Эксплуатационные правила

2.3.4.1 Общие положения

Сертификация летной годности сама по себе не санкционирует выполнение полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, где требуется утверждение по RNAV 5. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта на случай нормальных (штатных) и чрезвычайных обстоятельств для конкретной установки оборудования также требуется эксплуатационное утверждение.

2.3.4.2 Предполетное планирование

2.3.4.2.1 Эксплуатанты и пилоты, планирующие выполнять полеты по маршрутам RNAV 5, должны представить план полета с соответствующими обозначениями, указывающими на полученное ими утверждение для полетов по этим маршрутам.

2.3.4.2.2 В ходе предполетной подготовки необходимо убедиться в готовности на весь период планируемых полетов навигационной инфраструктуры, требуемой для намеченных маршрутов, включая любые не имеющие отношение к RNAV чрезвычайные обстоятельства. Пилот также должен убедиться в готовности бортового навигационного оборудования, необходимого для выполнения полета.

2.3.4.2.3 При использовании навигационной базы данных она должна содержать текущие данные, соответствующие району планируемого полета, и должна включать требуемые на маршруте навигационные средства и точки пути.

2.3.4.2.4 С помощью всей имеющейся информации следует удостовериться в готовности на период планируемых полетов инфраструктуры навигационных средств, требуемой для намеченных маршрутов, включая любые не относящиеся к RNAV чрезвычайные обстоятельства. Поскольку согласно тому I Приложения 10 требуется обеспечить целостность GNSS (RAIM или сигнал SBAS), следует, как положено, установить их готовность. В отношении воздушных судов, выполняющих полеты с приемниками SBAS (все положения TSO-C145/C146), эксплуатанты должны проверить готовность соответствующего RAIM GPS в тех районах, где отсутствует сигнал SBAS.

2.3.4.3 Готовность ABAS

2.3.4.3.1 Для RNAV 5 следует обеспечивать уровни RAIM на маршруте, которые можно проверить либо посредством NOTAM (где таковые выпускаются), либо с помощью прогнозирования. Эксплуатационный орган может предоставить специальные рекомендации относительно того, как соблюдать данное требование (например, если имеется достаточное число спутников, прогнозирование может не потребоваться). Эксплуатанты должны быть осведомлены о данных прогнозирования, имеющихся для намеченного маршрута.

2.3.4.3.2 В прогнозе готовности RAIM следует учитывать последние NOTAM о созвездиях GPS и модель бортового радиоэлектронного оборудования. Такое обслуживание может быть предоставлено ПАНО, изготовителем бортового радиоэлектронного оборудования, другими организациями или с помощью возможностей прогнозирования RAIM бортового приемника.

2.3.4.3.3 В случае прогнозируемой непрерывной потери соответствующего уровня обнаружения отказов в течение более 5 мин для любого участка полета по RNAV 5 следует пересмотреть план полета (например, задержать вылет или запланировать другую схему вылета).

2.3.4.3.4 Компьютерная программа прогнозирования готовности RAIM является средством оценки предполагаемых возможностей соблюдения требуемых навигационных характеристик. Пилоты/ПАНО должны отдавать себе отчет в том, что из-за незапланированного отказа определенных элементов GNSS возможности навигации по GPS или RAIM могут быть полностью утрачены, когда воздушное судно находится в воздухе, что может потребовать перехода на альтернативное навигационное средство. Вследствие этого пилотам следует оценить возможность выполнения полета (потенциально в другой пункт) в случае потери возможности навигации по GPS.

2.3.4.4 Общие эксплуатационные правила

2.3.4.4.1 Эксплуатанты и пилоты не должны запрашивать или заявлять маршруты RNAV 5, если они не отвечают всем содержащимся в соответствующих документах критериям. Если воздушное судно, которое не отвечает этим критериям, получает разрешение органа УВД выполнять схему по RNAV, пилот должен уведомить органы УВД о том, что он/она не может выполнить такое разрешение и должен запросить альтернативные инструкции.

2.3.4.4.2 Пилот должен соблюдать любые инструкции или процедуры, указанные изготовителем как обязательные для соблюдения содержащихся в настоящем руководстве требований к характеристикам.

2.3.4.4.3 Пилоты воздушных судов, оснащенных по RNAV 5, должны соблюдать любые ограничения РЛЭ или выполнять эксплуатационные правила, требуемые для поддержания навигационной точности, установленной для данной схемы.

2.3.4.4.4 Пилоты должны убедиться в том, что навигационная база данных (если таковая установлена) содержит обновленную информацию.

2.3.4.4.5 Пилоты должны производить перекрестную проверку разрешенного плана полета путем сопоставления карт или других соответствующих источников с текстовой индикацией навигационной системы и, если это применимо, с бортовой картографической индикацией. При необходимости, следует убедиться в исключении конкретных навигационных средств.

2.3.4.4.6 Во время полета, если это практически возможно, следует с помощью перекрестных проверок с обычными навигационными средствами контролировать ход полета в части навигационной приемлемости, используя при этом основные индикаторы в сочетании с блоком CDU RNAV.

2.3.4.4.7 При полетах по RNAV 5 пилотам следует использовать индикатор бокового отклонения, командный пилотажный прибор или автопилот в режиме боковой навигации. Пилоты могут использовать навигационный картографический индикатор, как это указано в п. 2.3.3.3.2, без командного пилотажного прибора или автопилота. Пилоты воздушных судов, оснащенных индикаторами бокового отклонения, должны убедиться в том, что градуировка шкалы бокового отклонения соответствует навигационной точности, относящейся к данному маршруту/схеме (например, отклонение на полную шкалу: ± 5 м. миль).

2.3.4.4.8 В течение всех полетов по RNAV, указанных в настоящем руководстве, все пилоты должны поддерживать осевую линию маршрута, отображаемую на бортовых индикаторах бокового отклонения и/или управления полетом, за исключением случаев, когда на отклонение от маршрута получено разрешение органов УВД, или в аварийных ситуациях. При нормальных полетах боковая погрешность/отклонение от линии пути (разница между вычисленной системой RNAV траекторией и местоположением воздушного судна относительно

траектории) должна ограничиваться $\pm 1/2$ значения навигационной точности, относящейся к данной схеме или маршруту (т. е. 2,5 м. мили). Допускаются кратковременные отклонения от этого стандарта (например, "перелеты" или "недолеты") во время и непосредственно после выполнения стандартных разворотов/разворотов на маршруте, которые могут достигать максимум целого значения навигационной точности (т. е. 5 м. миль).

Примечание. На некоторых воздушных судах траектория во время разворотов не индицируется или не вычисляется; пилоты таких воздушных судов, возможно, не смогут выдерживать во время разворотов на маршруте стандарт, равный $\pm 1/2$ значения точности, однако должны все-таки соблюдать этот стандарт во время выхода на конечную линию пути после выполнения разворота и на прямолинейных участках.

2.3.4.4.9 Если служба ОВД задает курс, который уводит воздушное судно с маршрута, пилоту не следует изменять план полета в системе RNAV до тех пор, пока не получено разрешение снова возвратиться на данный маршрут или диспетчер не подтвердит новое разрешение. Когда воздушное судно находится на неопубликованном маршруте, установленное требование к точности не применяется.

2.3.4.5 Порядок действий в чрезвычайной обстановке

2.3.4.5.1 Пилот должен уведомить органы УВД, если характеристики RNAV более не отвечают требованиям RNAV 5. Связь с органами УВД должна осуществляться в соответствии с санкционированным порядком действий (соответственно Doc 4444 или Doc 7030).

2.3.4.5.2 В случае отказа связи пилот должен продолжать полет по плану полета в соответствии с опубликованным порядком действий "потеря связи".

2.3.4.5.3 При использовании автономного оборудования GNSS:

- a) В случае потери функции обнаружения RAIM можно продолжать использование для целей навигации местоположение по GNSS. Пилоту следует производить перекрестную проверку местоположения воздушного судна с помощью других источников информации о местоположении (например, данных VOR, DME и/или NDB) для подтверждения приемлемого уровня навигационных характеристик. В противном случае летный экипаж должен перейти на альтернативное навигационное средство и уведомить органы УВД.
- b) Если в результате предупреждения RAIM флажковая сигнализация укажет на недостоверность навигационной индикации, пилоту следует перейти на альтернативное навигационное средство и уведомить органы УВД.

2.3.5 Знания и подготовка пилотов

Программа подготовки пилотов должна включать следующие элементы:

- a) возможности и ограничения установленной системы RNAV;
- b) полеты и воздушное пространство, в отношении которых утверждена эксплуатация системы RNAV;
- c) ограничения навигационных средств по отношению к системе RNAV, подлежащей использованию для полетов по RNAV 5;
- d) порядок действий в чрезвычайной обстановке при отказах RNAV;

- e) фразеология радиотелефонной связи в данном воздушном пространстве в соответствии, по мере необходимости, с Doc 4444 и Doc 7030;
- f) требования к планированию полета при полетах по RNAV;
- g) требования RNAV, определяемые на основании картографических данных и текстового описания;
- h) специфическая для RNAV информация, в том числе:
 - i) уровни автоматизации, сигнализация режима, изменения, предупреждения, взаимодействие, переход на другие средства и ухудшение характеристик,
 - ii) функциональная интеграция с другими бортовыми системами,
 - iii) порядок контроля за каждым участком полета (например, страница PROG (ход) или LEGS (участки) контрольного устройства),
 - iv) типы навигационных датчиков (например, DME, IRU, GNSS), используемых системой RNAV, и соответствующая приоритизация/взвешивание/логика системы,
 - v) упреждение разворотов с учетом воздействия скорости и абсолютной высоты,
 - vi) интерпретация электронных дисплеев и символов;
- i) в соответствующих случаях правила эксплуатации оборудования RNAV, включая умение выполнять следующие действия:
 - i) удостовериться, что бортовая навигационная система содержит текущие данные,
 - ii) удостовериться в успешном завершении самопроверок системы RNAV,
 - iii) инициализировать местоположение в системе RNAV,
 - iv) выполнять полет прямо до точки пути,
 - v) выходить на курс/линию пути,
 - vi) по векторению выйти из схемы и возвратиться в нее,
 - vii) определить боковую погрешность/отклонение,
 - viii) аннулировать и выбрать заново данные навигационного датчика,
 - ix) по необходимости, подтвердить исключение конкретного навигационного средства или типа навигационного средства,
 - x) произвести проверку грубых навигационных погрешностей с использованием обычных навигационных средств.

2.3.6 Навигационная база данных

Если на борту имеется и используется навигационная база данных, она должна содержать текущую и соответствующую для района предполагаемых полетов информацию, а также включать навигационные средства и точки пути, необходимые для данного маршрута.

Примечание. Навигационные базы данных должны содержать текущую информацию в течение всего полета. Если в ходе полета цикл AIRAC должен меняться, эксплуатантам и пилотам следует установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных, включая приемлемость навигационных средств, используемых для определения маршрутов данного полета. Традиционно это осуществляется путем сверки электронных данных с данными на бумажных носителях.

2.3.7 Надзор за эксплуатантами

2.3.7.1 Следует ввести процедуру представления и анализа донесений о навигационных погрешностях, с тем чтобы определить необходимость в корректирующих действиях. Необходимо отслеживать повторяющиеся навигационные погрешности, возникающие из-за конкретного блока навигационного оборудования, и принимать меры по устранению причинных факторов.

2.3.7.2 От характера причины погрешностей будут зависеть корректирующие действия, которые могут включать дополнительную подготовку, ограничения при применении системы или требования в отношении модификации программного обеспечения в навигационной системе.

2.3.7.3 Характер и серьезность погрешности могут привести к временной отмене утверждения для использования данного оборудования до выявления и устранения причины данной проблемы.

2.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Приемлемые средства EASA по обеспечению соответствия

- a) AMC 25-11 electronic display systems;
- b) AMC 20-5 acceptable means of compliance for airworthiness approval and operational criteria for the use of the NAVSTAR global positioning system (GPS).

Консультативные циркуляры ФАУ

- a) AC 25-4 Inertial Navigation Systems (INS);
- b) AC 25-15 Approval of FMS in Transport Category Airplanes;
- c) AC 90-45 A Approval of Area Navigation Systems for use in the U S. National Airspace System.

TSO/ETSO

- a) TSO/ETSO-C115b Airborne Area Navigation Equipment Using Multi Sensor Inputs;
- b) TSO/ETSO-C129a Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS);

- c) TSO/ETSO-C145 Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS);
- d) TSO/ETSO-C146 Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS).

Документы EUROCAE/RTCA

- a) ED-27 Minimum Operational Performance Requirements (MOPR) for Airborne Area Navigation Systems, based on VOR and DME as sensors;
- b) ED-28 Minimum Performance Specification (MPS) for Airborne Area Navigation Computing Equipment based on VOR and DME as sensors;
- c) ED-39 MOPR for Airborne Area Navigation Systems, based on two DME as sensors;
- d) ED-40 MPS for Airborne Computing Equipment for Area Navigation System using two DME as sensors;
- e) ED-58 Minimum Operational Performance Specification (MOPS) for Area Navigation Equipment using Multi-Sensor Inputs;
- f) ED-72A MOPS for Airborne GPS Receiving Equipment;
- g) ED-76 Standards for Processing Aeronautical Data;
- h) ED-77 Standards for Aeronautical Information;
- i) DO-180() Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Airborne Area Navigation Equipment Using a Single Collocated VOR/DME Sensor Input;
- j) DO-187 MOPS for Airborne Area Navigation Equipment Using Multi Sensor Inputs;
- k) DO-200 Preparation, Verification and Distribution of User-Selectable Navigation Data Bases;
- l) DO-201 User Recommendations for Aeronautical Information Services;
- m) DO-208 MOPS for Airborne Supplemental Navigation Equipment Using Global Positioning System (GPS).

Где приобрести документы

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу: Customer Services Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7, (Fax: +1 514 954 6769, или e-mail: sales@icao.int) или через агентов по продаже, перечисленных на веб-сайте ИКАО: www.icao.int.

Документы ARINC можно получить в Aeronautical Radio, Inc. по адресу: 2551 Riva Road, Annapolis, Maryland 21401-7435, USA. Веб-сайт: www.arinc.com/cf/store/index.cfm.

Документы EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу: P.O.Box 101253, D-50452 Koeln, Germany. Веб-сайт: www.easa.europa.eu.

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE по адресу: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France (Fax: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu/boutique/catalog.

Документы ЕВРОКОНТРОЛЯ можно запросить у ЕВРОКОНТРОЛЯ по адресу: Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusée, 96, B-1130 Brussels, Belgium; (Fax: +32 2 729 9109). Веб-сайт: www.ecacnav.com.

Документы ФАУ можно получить по адресу: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA, или на веб-сайте ФАУ: www.faa.gov (Regulatory and Guidance Library).

Информация о том, где и как можно заказать документы ОАА (JAA), содержится на веб-сайте ОАА: www.jaa.nl/publications/catalog.html.

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1828 L St., N.W., Suite 805, Washington, DC 20036, USA, (Tel.: +1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org/onlinecart.

Глава 3

РЕАЛИЗАЦИЯ RNAV 1 И RNAV 2

3.1 ВВЕДЕНИЕ

3.1.1 Исходная информация

1 ноября 2000 года в документе TGL-10 ОАА опубликовали материал по утверждению летной годности и эксплуатации в отношении точной зональной навигации (P-RNAV). 7 января 2005 года ФАУ опубликовало документ AC 90-100 US, касающийся полетов с использованием зональной навигации (RNAV) в районе аэродрома и на маршруте, который был обновлен 1 марта 2007 года документом AC 90-100A. Хотя эти два документа аналогичны в части функциональных требований, у них имеются определенные различия. Настоящая спецификация является результатом гармонизации европейских критериев RNAV и критериев RNAV США в единую спецификацию RNAV 1 и 2 ИКАО.

3.1.2 Цель

3.1.2.1 В настоящей главе содержатся рекомендации по реализации данной спецификации и ссылки на применимый инструктивный материал по реализации RNAV 1 и RNAV 2. В отношении существующих систем соблюдение требований как P-RNAV (TGL-10), так и RNAV США (FAA AC 90-100) гарантирует автоматическое соблюдение требований данной спецификации ИКАО. Эксплуатантам, которые обеспечивают соблюдение только требований TGL-10 или AC 90-100, следует обратиться к п. 3.3.2.4, чтобы убедиться, обеспечивает ли их система автоматическое соблюдение требований настоящей спецификации. Соблюдение требований RNAV 1 и 2 ИКАО путем выполнения любых из вышеуказанных условий устраняет необходимость проведения дальнейшей оценки или документирования в РЛЭ. Кроме того, эксплуатационное утверждение по данной спецификации позволяет эксплуатанту выполнять полеты по RNAV 1 и/или 2 на глобальной основе. Требования к воздушным судам в отношении RNAV 1 и 2 являются идентичными, хотя имеются различия в некоторых эксплуатационных правилах.

3.1.2.2 Спецификация RNAV 1 и 2 применяется на всех маршрутах ОБД, включая трассовые маршруты, SID и STARS. Она также применяется для IAP до FAF.

3.1.2.3 Спецификация RNAV 1 и 2 разработана в первую очередь для полетов по RNAV в условиях радиолокационного контроля (для SID радиолокационное обслуживание должно обеспечиваться до первого изменения курса по RNAV). Спецификация RNP 1 (глава 3 части С тома II) предназначена для аналогичных полетов за пределами зоны действия радиолокационного обслуживания. Однако RNAV 1 и RNAV 2 могут использоваться при отсутствии радиолокационного контроля или ниже минимальной абсолютной высоты векторения, если реализующее их государство гарантирует надлежащий уровень безопасности системы и компенсирует отсутствие контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений.

3.1.2.4 Полеты по маршрутам RNAV 1 и RNAV 2 предполагается выполнять при наличии DCPC.

3.1.2.5 В данной главе не рассматриваются все требования, которые могут быть установлены для конкретных операций. Такие требования приведены в других документах, таких, как эксплуатационные правила, AIP и "Дополнительные региональные правила" (Doc 7030). Хотя эксплуатационное утверждение главным образом относится к навигационным требованиям воздушного пространства, тем не менее, пилоту до выполнения полетов в это воздушное пространство необходимо принять во внимание все эксплуатационные документы, касающиеся данного воздушного пространства.

3.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

ПАНО отвечает за разработку маршрута в соответствии с главой 2 части В тома 1. Изменения маршрута или имеющейся инфраструктуры навигационных средств следует осуществлять в соответствии с инструктивным материалом, содержащимся в указанной главе.

3.2.1 Инфраструктура навигационных средств

3.2.1.1 При построении маршрута следует учитывать навигационные характеристики, которые могут быть обеспечены имеющейся инфраструктурой навигационных средств, а также требуемые настоящим документом функциональные возможности. Хотя требования RNAV 1 и RNAV 2 к бортовому навигационному оборудованию идентичны, на уровень достигаемых характеристик влияет инфраструктура навигационных средств. Главную цель следует видеть в изыскании возможностей использовать существующее оборудование пользователей. Определяются следующие навигационные критерии: GNSS, DME/DME и DME/DME/IRU. В тех случаях, когда единственным навигационным средством для обновления (коррекции) местоположения является DME, мертвые зоны в рабочей области DME могут помешать обновлению местоположения. Интеграция блоков IRU может компенсировать нарушение обслуживания в связи с большими мертвыми зонами.

Примечание. Оценки характеристик IRU показали, что после перехода на IRU увеличение погрешности местоположения может составить менее 2 м. миль за каждые 15 мин.

3.2.1.2 Если IRU на борту отсутствует, воздушное судно может перейти на метод счисления пути. В этих случаях для нейтрализации возрастающей погрешности будет необходимо обеспечить дополнительную защиту в соответствии с документом PANS-OPS (Doc 8168, том II). Следует, по мере возможности, санкционировать применение GNSS и не вводить ограничения на использование конкретных элементов системы.

Примечание. В большинстве современных систем RNAV приоритет назначается входным сигналам от GNSS, а затем – информации о местоположении от DME/DME. Хотя при невозможности соблюдения критериев определения местоположения по DME/DME местоположение по VOR/DME обычно определяется в ЭВМ управления полетом, различия в бортовом радиоэлектронном оборудовании и инфраструктуре создают серьезные проблемы для стандартизации. Поэтому указанные в настоящем документе критерии касаются только GNSS, DME/DME и DME/DME/IRU. Это не мешает выполнению полетов с помощью систем, в которых также используются VOR, если они удовлетворяют критериям в п. 3.3.

3.2.1.3 Инфраструктура навигационных средств должна быть апробирована с помощью моделирования, а предполагаемые характеристики должны быть надлежащим образом оценены и проверены путем летной инспекции. При оценках следует обращать внимание на возможности воздушных судов, изложенные в настоящей спецификации. Например, сигнал DME можно использовать только в том случае, если воздушное судно находится на расстоянии от 3 до 160 м. миль от средства DME, ниже 40° над горизонтом (если смотреть от средства), а угол пересечения направлений DME/DME находится в пределах 30–150°. Оценка инфраструктуры DME упрощается, если использовать отбраковочный инструмент, который точно сопоставляет

наземную инфраструктуру с характеристиками воздушных судов, а также правильную репрезентацию местности. Инструктивный материал по такой оценке содержится в томе II PANS-OPS (Doc 8168) и в документе "Руководство по испытаниям радионавигационных средств" (Doc 8071).

3.2.1.4 Считается, что сигналы DME отвечают допускам по точности для SIS там, где сигналы принимаются независимо от опубликованной зоны действия. Напряженность поля ниже минимального требования или наличие помех от общего или смежного канала считаются погрешностями приемника и рассматриваются в п. 3.3.3. Погрешности, вызванные многопутевым распространением сигнала DME, должны выявляться ПАНО. Если такие погрешности появляются и неприемлемы для данной операции, ПАНО может указать, что такие навигационные средства не соответствуют процессам RNAV 1 и RNAV 2 (будут блокироваться пилотом), или может не разрешить применение DME/DME или DME/DME/IRU. Индивидуальные компоненты инфраструктуры навигационных средств должны отвечать требованиям к характеристикам, изложенным в Приложении 10 "Авиационная электросвязь". Навигационные средства, которые не отвечают требованиям Приложения 10, не должны публиковаться в AIP государства. Если в измерениях характеристик опубликованного средства DME отмечаются значительные различия, полеты по RNAV 1 и RNAV 2 в воздушном пространстве, в котором находится это средство, возможно, придется ограничить применением GNSS.

3.2.1.5 При полетах по RNAV 1 или 2, когда используется IRS, некоторые бортовые системы будут переходить на навигацию, основанную на VOR/DME, прежде чем перейти к инерциальному полету. ПАНО должен оценить воздействие радиальной погрешности VOR, когда VOR находится в пределах 40 м. миль от маршрута, а инфраструктура навигационных средств DME/DME является недостаточной для того, чтобы не допустить отрицательного влияния этой погрешности на точность определения местоположения воздушного судна.

3.2.1.6 ПАНО должны следить за тем, чтобы эксплуатанты оснащенных GNSS воздушных судов и, где применимо, оснащенных SBAS воздушных судов имели доступ к средствам прогнозирования работоспособности функции обнаружения отказов с использованием ABAS (например, RAIM). Такое прогнозирование может предоставляться ПАНО, изготовителями бортового оборудования или другими организациями. Прогнозирование может осуществляться для приемников, отвечающих только минимальным характеристикам TSO, или конкретно для данной конструкции приемника. В прогнозировании должна использоваться информация о состоянии спутников GNSS, а также порог срабатывания сигнализации в горизонтальной плоскости, соответствующий данной операции (1 м. мили для RNAV 1 и 2 м. мили для RNAV 2). В случае прогнозируемой непрерывной потери системой ABAS функции обнаружения отказов в течение более 5 мин в отношении любого участка полетов по RNAV 1 и RNAV 2 следует указывать периоды неработоспособности. Если прогнозирование временно не работает, ПАНО могут все же разрешить выполнение полетов по RNAV 1 и RNAV 2, учитывая при этом возможные последствия для производства полетов воздушных судов, у которых отказало прогнозирование, или потенциальный риск, связанный с необнаруженным отказом спутникового обслуживания, когда обнаружение отказов не работает.

3.2.1.7 Поскольку системы RNAV DME/DME должны использовать только те средства DME, которые указаны в AIP государств, государство в своем AIP должно перечислить средства, не соответствующие полетам по RNAV 1 и RNAV 2, включая средства, связанные с ILS или MLS, которые используют смещение дальности.

Примечания:

1. Поставщики базы данных могут исключать конкретные средства DME, когда маршрут RNAV находится в зоне приема этих средств, и это может отрицательно повлиять на навигационное решение, вырабатываемое бортовой навигационной базой данных.
2. Если имеют место временные ограничения, ограничения в отношении использования DME следует публиковать в NOTAM, в котором указывается необходимость исключения данного DME.

3.2.2 Связь и наблюдение ОВД

Когда для оказания помощи в чрезвычайной обстановке используется РЛС, ее эксплуатационные характеристики должны быть адекватными для данной задачи, т. е. зона действия РЛС, ее точность, непрерывность и эксплуатационная готовность должны быть адекватными для обеспечения эшелонирования в структуре маршрутов ОВД RNAV 1 и RNAV 2 и действий в чрезвычайной обстановке, когда несколько воздушных судов не способны демонстрировать навигационные характеристики, предписанные в данной навигационной спецификации.

3.2.3 Высота пролета препятствий, разделение маршрутов и минимумы эшелонирования

3.2.3.1 Инструктивный материал по высоте пролета препятствий содержится в документе PANS-OPS (Дос 8168, том II, часть III); применяемые общие критерии для нормальных условий приведены в части I.

3.2.3.2 Государства могут устанавливать маршрут ОВД RNAV 1 или RNAV 2. Разделение маршрутов RNAV 1 и RNAV 2 зависит от конфигурации маршрута, плотности воздушного движения и возможности вмешательства (см. дополнение В к настоящему тому). До тех пор, пока не будут разработаны специальные стандарты и правила ОрВД, RNAV 1 и RNAV 2 могут быть реализованы на основе радиолокационного наблюдения ОВД. Минимумы эшелонирования для полетов по RNAV 1 содержатся в PANS-ATM (Дос 4444, глава 5).

3.2.4 Дополнительные вопросы

3.2.4.1 Предполагается, что для построения схем и оценки инфраструктуры нормальные пределы FTE 0,5 м. миль (RNAV 1) и 1 м. мили (RNAV 2), определенные в эксплуатационных правилах, являются 95-процентными значениями.

3.2.4.2 На многих воздушных судах имеется возможность выполнять полет по траектории, параллельной исходному активному маршруту, но с левым или правым смещением от него. Цель настоящей функции заключается в обеспечении смещений для тактических операций, санкционированных органами УВД.

3.2.4.3 На многих воздушных судах имеется возможность выполнять маневр по схеме полетов в зоне ожидания с использованием бортовой системы RNAV. Цель данной функции заключается в обеспечении органам УВД гибкости при построении операций по RNAV. Если система RNAV не обеспечивает возможность полета в зоне ожидания, предполагается, что пилот будет вручную выполнять схему полета по RNAV в зоне ожидания.

3.2.4.4 Содержащийся в настоящей главе инструктивный материал не заменяет соответствующих эксплуатационных требований государства в отношении оборудования.

3.2.5 Публикация

3.2.5.1 В AIP следует четко указать, какой навигационный прикладной процесс используется: RNAV 1 или RNAV 2. Маршрут должен строиться на нормальных профилях снижения с указанием требований к минимальным абсолютным высотам на участках. Навигационные данные в отношении маршрутов и сопутствующих навигационных средств, опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям Приложения 15. Все маршруты должны основываться на координатах WGS-84.

3.2.5.2 На всех соответствующих картах следует четко обозначить имеющуюся инфраструктуру навигационных средств (например, GNSS, DME/DME или DME/DME/IRU).

3.2.5.3 В соответствующих публикациях следует указать любые средства DME, имеющие критическое значение для полетов по RNAV 1 или RNAV 2.

3.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

3.2.6.1 Диспетчерам УВД, обеспечивающим обслуживание в районе аэродрома и обслуживание подхода по RNAV в воздушном пространстве, в котором реализованы RNAV 1 и RNAV 2, следует пройти подготовку в перечисленных ниже областях.

3.2.6.2 Базовая подготовка

- a) Как работают системы зональной навигации (в контексте данной навигационной спецификации):
 - i) включая функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации;
 - ii) точность, целостность, эксплуатационная готовность и непрерывность;
 - iii) приемник GPS, RAIM, FDE и предупреждения о целостности;
 - iv) концепция "флай-бай" по сравнению с концепцией "флай-овер" точки пути (и различия в выполнении разворотов).
- b) Требования к плану полета.
- c) Правила УВД:
 - i) правила УВД в чрезвычайной обстановке;
 - ii) минимумы эшелонирования;
 - iii) среда с различными типами оборудования (последствия ручной настройки VOR);
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую;
 - v) фразеология.

3.2.6.3 Специализированная подготовка по данной навигационной спецификации

- a) маршруты STAR и SID по RNAV:
 - i) соответствующие процедуры управления,
 - ii) методы радиолокационного наведения,
 - iii) открытые и замкнутые STAR,
 - iv) ограничения по абсолютной высоте,
 - v) разрешения на снижение/набор высоты;

- b) заход на посадку по RNP и соответствующие схемы;
- c) связанная с RNAV 1 и RNAV 2 фразеология;
- d) последствия запроса на изменение маршрута в ходе выполнения схемы.

3.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен соответствовать положениям главы 4 части А тома II.

3.2.8 Контроль за системой ОВД

3.2.8.1 За основу определения бокового разделения маршрутов и минимумов эшелонирования, необходимых для воздушного движения на конкретном маршруте, берется боковая навигационная точность. Радиолокационные наблюдения, если таковые ведутся, за близостью каждого воздушного судна к линии пути или абсолютной высоте, как правило, фиксируются средствами ОВД, при этом анализируются возможности воздушного судна выдерживать линию пути.

3.2.8.2 Если наблюдение/анализ показывают, что имеет место нарушение эшелонирования или высоты пролета препятствий, следует установить причину такого фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по предотвращению повторения этого. Для того, чтобы убедиться в том, что система ОВД отвечает требованиям SSR, необходимо осуществлять контроль за общим уровнем безопасности системы.

3.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

3.3.1 Исходная информация

3.3.1.1 В настоящем разделе содержатся требования к воздушным судам и эксплуатационные правила для полетов по RNAV 1 и RNAV 2. Соблюдение этих требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных нормативных положений и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения. Например, JAR-OPS 1 требует от эксплуатантов обращаться за эксплуатационным утверждением в соответствующих случаях к государству эксплуатанта/регистрации.

3.3.1.2 Спецификации RNAV 1 и RNAV 2 представляют собой гармонизацию критериев европейской точной RNAV (P-RNAV) и RNAV Соединенных Штатов Америки (US-RNAV). Воздушные суда, утвержденные к полетам по RNAV 1 и RNAV 2, автоматически утверждаются к полетам в пределах Соединенных Штатов Америки или в воздушном пространстве государств – членов ЕКГА.

3.3.2 Процесс утверждения

3.3.2.1 Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будет производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Настоящая навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. Подробная информация об эксплуатационных утверждениях содержится в дополнении С к тому I.
2. По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущие эксплуатационные утверждения в целях ускорения этого процесса для отдельных эксплуатантов в тех случаях, когда характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемому запросу на эксплуатационное утверждение.

3.3.2.2 Пригодность воздушных судов

Пригодность воздушных судов должна устанавливаться путем демонстрации их соответствия надлежащим критериям летной годности и требованиям п. 2.3.3. Головной изготовитель оборудования или обладатель утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно, например владелец STC, продемонстрирует своему NAA (например, EASA, ФАУ) соответствие требованиям, а утверждение можно документально оформить в документации изготовителя (например, эксплуатационные бюллетени). Если государство признает документацию изготовителя, записей в РЛЭ не требуется.

3.3.2.3 Эксплуатационное утверждение

3.3.2.3.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, при необходимости, MEL с подробным описанием требуемого бортового оборудования для полетов по RNAV 1 и/или RNAV 2.

3.3.2.3.2 Документация по подготовке персонала

3.3.2.3.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к полетам по RNAV 1 и/или RNAV 2 (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, эксплуатантам нет необходимости разрабатывать отдельную учебную программу или курс. Однако эксплуатант должен знать, какие аспекты RNAV 1 и/или RNAV 2 включены в его программу подготовки.

3.3.2.3.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 3.3.5 "Знания и подготовка пилотов".

3.3.2.3.3 OM и перечни контрольных проверок

3.3.2.3.3.1 В OM и перечнях контрольных проверок должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 3.3.4. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Если этого требует государство эксплуатанта/регистрации, эксплуатанты должны представлять свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

3.3.2.3.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, указанными в п. 3.3.5 "Знания и подготовка пилотов".

3.3.2.3.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями RNAV 1 и RNAV 2, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушного судна.

3.3.2.3.5 Поддержание летной годности

Эксплуатант должен представить инструкции по поддержанию летной годности применительно к конфигурации воздушного судна и пригодности воздушного судна для данной навигационной спецификации. Кроме того, от эксплуатанта требуется представить свою программу технического обслуживания, включая программу надежности для контроля оборудования.

Примечание. Эксплуатанту следует получить у OEM или обладателя утверждения установки для воздушного судна подтверждение того, что последующие изменения конфигурации воздушного судна, например SB, не делают имеющиеся эксплуатационные утверждения недействительными.

3.3.2.4 Порядок перехода на RNAV 1 и RNAV 2

3.3.2.4.1 Ниже указан порядок получения утверждения по RNAV 1 и RNAV 2 для перехода на эти системы.

3.3.2.4.2 Эксплуатант, у которого отсутствует утверждение

Эксплуатант, планирующий выполнять полеты в воздушное пространство, обозначенное RNAV 1 или RNAV 2:

- a) Вначале должен установить пригодность воздушного судна. Это можно сделать на основании уже имеющейся документации о соблюдении требований данной навигационной спецификации (например, соблюдение требований AC 90-100A, TGL No. 10 или AC 90-100), а затем установить, какие имеются различия, с тем чтобы найти приемлемое средство соблюдения требований RNAV 1 и RNAV 2. Получив доказательства пригодности воздушных судов, эксплуатант затем должен получить соответствующее эксплуатационное утверждение от своего государственного полномочного органа, который должен опять рассмотреть существующий материал и характеристики, которые отвечают стандарту RNAV 1 или RNAV 2.
- b) Эксплуатант, утвержденный в соответствии с критериями полетов по RNAV 1 и RNAV 2, имеет право выполнять полеты по маршрутам RNAV 1 и RNAV 2 US-RNAV и по европейским маршрутам P-RNAV; больше никакого утверждения не требуется.
- c) Эксплуатант, планирующий выполнять полеты в воздушном пространстве, обозначенном P-RNAV, должен получить утверждение по P-RNAV в соответствии с TGL No. 10.

3.3.2.4.3 Эксплуатант, у которого имеется утверждение по P-RNAV

Эксплуатант, у которого уже имеется утверждение по P-RNAV в соответствии с TGL No. 10:

- a) имеет право выполнять полеты в любом государстве, в котором маршруты основаны на TGL-10;
- b) должен получить эксплуатационное утверждение, представив доказательства соблюдения требований TGL No. 10 в отношении критериев спецификации RNAV 1 и/или RNAV 2 для того, чтобы выполнять полеты в воздушное пространство, обозначенное RNAV 1 или RNAV 2. Это должно осуществляться посредством утверждения по RNAV 1 и/или RNAV 2 с использованием таблицы II-B-3-1.

3.3.2.4.4 Эксплуатант, у которого имеется утверждение по US-RNAV AC 90-100

Эксплуатант, у которого уже имеется утверждение в соответствии с AC 90-100 ФАУ:

- а) имеет право выполнять полеты в любом государстве, в котором маршруты основываются на AC 90-100;
- б) должен получить эксплуатационное утверждение, представив доказательства соблюдения требований AC 90-100 в отношении критериев спецификации RNAV 1 и RNAV 2 для того, чтобы выполнять полеты в воздушное пространство, обозначенное RNAV 1 или RNAV 2. Это должно осуществляться посредством утверждения по RNAV 1 и RNAV 2 с использованием таблицы II-B-3-2.

Примечание. Во многих случаях OEM уже произвели оценку летной годности своих систем в соответствии со стандартами TGL No. 10 и AC 90-100 и могут представить доказательства соблюдения требований путем выпуска эксплуатационных бюллетеней или записей в РЛЭ. Эксплуатационные различия ограничиваются навигационной базой данных, которая поступает из официального источника. Таким образом, нормативный процесс получения одного или другого утверждения сводится к минимуму и отпадает необходимость в проведении длительных повторных проверок и дорогостоящей оценки.

Таблица II-B-3-1. Дополнительные требования для получения утверждения по RNAV 1 и RNAV 2 на основании утверждения по TGL-10

<i>У эксплуатанта имеется TGL-10</i>	<i>Ему необходимо подтвердить эти возможности характеристик для RNAV 1 и RNAV 2 ИКАО</i>	<i>Примечание</i>
Если утверждение включает использование DME/VOR (DME/VOR могут использоваться в качестве единственного источника данных о местоположении, где это прямо разрешено)	RNAV 1 не предусматривает какие-либо маршруты, основанные на RNAV DME/VOR	Характеристики системы RNAV должны основываться на GNSS, DME/DME или DME/DME/IRU. Однако данные от DME/VOR не нужно блокировать или отбраковывать
Если утверждение включает использование DME/DME	Никаких действий не требуется, если характеристики системы RNAV отвечают конкретным критериям навигационного обслуживания в настоящей главе 3, пп. 3.3.3.2.2 (только DME/DME) или 3.3.3.2.3 (DME/DME/IRU)	Эксплуатант может запросить изготовителя или посмотреть на веб-сайте ФАУ перечень соответствующих требованиям систем (см. примечание ниже в этой таблице)
Специальное требование SID по RNAV в отношении воздушных судов с DME/DME	Наведение по RNAV предоставляется сразу по достижении 500 футов над превышением летного поля	Эксплуатант должен дополнительно включить эти эксплуатационные правила
Если утверждение включает использование GNSS	Никаких действий не требуется	
<i>Примечание. rgl.faa.gov/</i>		

Таблица II-B-3-2. Дополнительные требования для получения утверждения по RNAV 1 и RNAV 2 на основании утверждения по AC 90-100

<i>У эксплуатанта имеется AC 90-100</i>	<i>Ему необходимо подтвердить эти возможности характеристик по RNAV 1/RNAV 2 ИКАО</i>	<i>Примечание</i>
Если утверждение основано на GNSS (TSO-C129)	В соответствии с TSO C129a/ETSO C129a требуется обнаружение шага псевдодальности GPS и проверка слова состояния GPS	Эксплуатант должен удостовериться в том, что обнаружение шага псевдодальности и проверка слова состояния обеспечиваются установленным приемником GPS, или удостовериться в том, что приемник GPS утвержден в соответствии с TSO C129a/ETSO C129a
В соответствии с AC 90-100 процесса обновления навигационной базы данных не требуется	Поставщики данных и поставщики данных для бортового радиозлектронного оборудования должны иметь LOA в соответствии с п. 3.3.3.3 m)	Эксплуатант должен запросить у поставщика данных информацию о состоянии оборудования RNAV

3.3.2.5 Краткое изложение незначительных различий между RNAV 1, TGL-10 и AC 90-100

В добавлении к настоящей главе содержится перечень незначительных различий между RNAV 1, TGL-10 и AC 90-100.

3.3.3 Требования к воздушным судам

Полеты по RNAV 1 и RNAV 2 основаны на использовании оборудования RNAV, которое автоматически определяет местоположение воздушного судна в горизонтальной плоскости, используя входные данные от следующих типов датчиков местоположения (указаны не в порядке приоритетности):

- a) GNSS в соответствии с TSO-C145(), TSO-C146() или TSO-C129() ФАУ. Данные о местоположении от других типов навигационных датчиков могут быть интегрированы с данными GNSS, если другие данные о местоположении не приводят к погрешностям определения местоположения, превышающим требования к суммарной точности системы. Использование оборудования GNSS, утвержденного по TSO-C129 (), ограничивается такими системами, которые включают минимальные функции, указанные в п. 3.3.3.3. Как минимум, целостность должна обеспечиваться ABAS. Кроме того, указанное в TSO-C129 оборудование должно включать следующие дополнительные функции:
 - i) обнаружение шага псевдодальности,
 - ii) проверка слова состояния;
- b) оборудование RNAV DME/DME, отвечающее критериям, перечисленным в п. 3.3.3.2.2;
- c) оборудование RNAV DME/DME/IRU, отвечающее критериям, перечисленным в п. 3.3.3.2.3.

3.3.3.1 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

3.3.3.1.1 *Точность.* Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNAV 1, боковая TSE должна быть в пределах ± 1 м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна быть также в пределах ± 1 м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNAV 2, боковая TSE должна быть в пределах ± 2 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна быть также в пределах ± 2 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени.

3.3.3.1.2 *Целостность.* Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 10^{-5} в час).

3.3.3.1.3 *Непрерывность.* Потеря функции классифицируется как состояние незначительного отказа, если эксплуатант может перейти на другую навигационную систему и следовать в соответствующий аэропорт.

3.3.3.1.4 *SIS.* Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNAV 1, при использовании GNSS бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 2 м. миль, превышает 10^{-7} в час. Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNAV 2, при использовании GNSS бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 4 м. миль, превышает 10^{-7} в час.

3.3.3.2 Критерии специального навигационного обслуживания

3.3.3.2.1 Критерии, относящиеся к GNSS

3.3.3.2.1.1 Указанные ниже системы отвечают требованиям к точности данных критериев:

- a) воздушные суда с датчиком TSO-C129/C129a (класс В или С) и отвечающие требованиям FMS TSO-C115b, установленной для использования по ППП в соответствии с AC 20-130A ФАУ;
- b) воздушные суда с датчиком TSO-C145() и отвечающие требованиям FMS TSO-C115b, установленной для использования по ППП в соответствии с AC 20-130A или AC 20-138B ФАУ;
- c) воздушные суда с оборудованием TSO-C129/C129a, класс А1 (без отклонений от функциональных возможностей, изложенных в п. 3.3.3.3), установленным для использования по ППП в соответствии с AC 20-138 или AC 20-138A ФАУ;
- d) воздушные суда с оборудованием TSO-C146() (без отклонений от функциональных возможностей, изложенных в п. 3.3.3.3 настоящего документа), установленным для использования по ППП в соответствии с AC 20-138A.

3.3.3.2.1.2 В отношении маршрутов и/или воздушных судов, утверждение которых требует использования GNSS, если навигационная система автоматически не выдает предупреждения пилоту о потере сигнала GNSS, эксплуатант должен разработать процедуры для проверки правильности работы GNSS.

3.3.3.2.1.3 Данные о местоположении от других типов навигационных датчиков могут быть интегрированы с данными GNSS, если другие данные о местоположении не приводят к погрешностям местоположения, превышающим бюджет TSE. В противном случае следует предусмотреть меры по отключению таких других типов навигационных датчиков.

3.3.3.2.2 Критерии, относящиеся к системе RNAV DME/DME

Пункт	Критерии	Объяснение
a)	Точность основана на стандартах характеристик TSO-C66с	
b)	Настройка на средства DME и обновление (коррекция) местоположения	<p>Система RNAV DME/DME должна:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) обновлять местоположение в пределах 30 с с момента настройки на навигационные средства DME; ii) автоматически настраиваться на несколько средств DME; iii) обеспечивать постоянное обновление местоположения по DME/DME. Третье средство DME или вторая пара работоспособны по крайней мере в течение предыдущих 30 с и, когда система RNAV переключается с одной станции/пары DME на другую, не должно быть перебоев в определении местоположения по DME/DME
c)	Использование средств в AIP государств	<p>Системы RNAV DME/DME должны использовать только те средства DME, которые указаны в AIP государств. Системы не должны использовать средства, указанные государством в AIP как не соответствующие полетам по RNAV 1 и/или RNAV 2, или средства, связанные с системой ILS или MLS, которая использует смещение дальности. Это можно осуществить путем:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) исключения из бортовой навигационной базы данных конкретных средств DME, которые, как известно, оказывают отрицательное воздействие на навигационное решение, когда маршруты RNAV находятся в пределах зоны приема этих средств DME; ii) использования системы RNAV, которая выполняет проверки на приемлемость с целью обнаружения погрешностей сигналов, принимаемых от всех средств DME, и исключает эти средства, по мере необходимости, из навигационного решения по определению местоположения (например, не допускает настройку на средства DME с общим каналом, когда сигналы в пространстве средств DME перекрываются). (См. инструктивный материал по проверкам на приемлемость в п. 3.3.3.2.2 I))
d)	Относительные углы средства DME	Когда необходимо генерировать определение местоположения по DME/DME, система RNAV должна использовать, как минимум, средства DME с относительным углом пересечения направлений 30–150°
e)	Использование средств DME системой RNAV	Система RNAV может использовать любое действительное принимаемое средство DME (перечисленное в AIP) независимо от его местонахождения. Действительное средство DME:

Пункт	Критерии	Объяснение
		<p>i) передает правильный сигнал идентификатора средства;</p> <p>ii) удовлетворяет минимальным требованиям к напряженности поля;</p> <p>iii) защищено от других создающих помехи сигналов DME в соответствии с требованиями к общим и смежным каналам.</p> <p>Когда необходимо генерировать определение местоположения по DME/DME, система RNAV, как минимум, должна использовать работоспособное и действительное DME в районе аэродрома (малая абсолютная высота) и/или на маршруте (большая абсолютная высота) в любой точке в пределах следующей зоны вокруг средства DME:</p> <p>i) большей чем или равной 3 м. милям от средства;</p> <p>ii) меньшей чем 40° над горизонтом, если смотреть от средства DME, и на расстояние до 160 м. миль.</p> <p><i>Примечание. При аппроксимации установленной рабочей зоны действия (DOC) конкретного средства можно использовать коэффициент качества при условии, что приняты меры для кодирования коэффициента качества, чтобы воздушное судно использовало это средство в любой точке в пределах DOC. Использовать средства DME, связанные с ILS или MLS, не требуется</i></p>
f)	Отсутствует требование в отношении использования VOR, NDB, KPM, IRU или AHRs	Отсутствует требование в отношении использования VOR, KPM, NDB, IRU или AHRs (курсоверткаль) во время нормальной работы системы RNAV DME/DME
g)	Погрешность расчета местоположения	<p>При использовании как минимум двух средств DME, отвечающих критериям п. 3.3.3.2.2 е), и любых других средств DME, не отвечающих этим критериям, 95-процентная погрешность расчета местоположения должна быть лучше, чем следующее уравнение, или равна ему:</p> $2\sigma_{DME/DME} \leq 2 \frac{\sqrt{(\sigma_{1,air}^2 + \sigma_{1,sys}^2) + (\sigma_{2,air}^2 + \sigma_{2,sys}^2)}}{\sin(\alpha)},$ <p>где: $\sigma_{sys} = 0,05$ м. миль, σ_{air} составляет MAX {0,085 м. миль, (0,125 % расстояния)}, α угол пересечения (30° – 150°).</p> <p><i>Примечание. Такое требование к характеристикам соблюдается для любой навигационной системы, которая использует одновременно две станции DME, ограничивает угол пересечения направлений DME в пределах 30–150° и использует датчики DME, которые отвечают точностным требованиям TSO-C66с. Если система RNAV использует средства DME за пределами их опубликованной установленной рабочей зоны действия, можно допустить, что погрешность SIS DME от действительных установок все еще будет $\sigma_{ground}=0,05$ м. миль</i></p>

Пункт	Критерии	Объяснение
h)	Предотвращение ошибочного наведения от других средств	Система RNAV должна обеспечить такое положение, при котором использование средств за пределами их рабочей зоны (где могут не соблюдаться требования к минимальной напряженности поля, помехам от общих и смежных каналов) не вызывает ошибочного наведения. Это можно осуществить путем проверки на приемлемость при первоначальной настройке на средство DME или путем исключения средства DME, когда DME, работающее на общем канале, находится в пределах прямой видимости
i)	Предотвращение ошибочных сигналов в пространстве VOR	VOR может использоваться системой RNAV, однако система RNAV должна обеспечить такое положение, при котором ошибочный SIS VOR не влияет на погрешность местоположения при нахождении в зоне действия DME/DME. Например, это можно осуществить путем взвешивания и/или контролирования сигнала VOR с DME/DME для того, чтобы он не вызывал ложного результирующего определения местоположения (например, путем проверок на приемлемость (см. п. 3.3.3.2.2 I))
j)	Обеспечение того, чтобы системы RNAV использовали работоспособные средства	Система RNAV должна использовать работоспособные средства DME. Средства DME, указанные в NOTAM как находящиеся в нерабочем состоянии (например, в процессе испытаний или другого технического обслуживания), все еще могут ответить на запрос бортовой системы, поэтому неработоспособные средства использоваться не должны. Система RNAV может исключить неработоспособные средства путем проверки идентификации или блокирования использования указанных неработоспособных средств
k)	Эксплуатационные меры снижения риска	<p>Эксплуатационные меры снижения риска, такие как контроль со стороны пилота за источником(ами) обновления навигационных данных системы RNAV или трудоемкое программирование/отмена выбора нескольких станций DME, следует осуществлять до выхода на связанный с большой рабочей нагрузкой этап полета или на критический этап полета.</p> <p><i>Примечание. Отмена выбора единичных неработающих средств, перечисленных в NOTAM, и/или программирование определенных по маршруту "критических" DME являются приемлемыми в тех случаях, когда такая мера не требует действий пилота во время критического этапа полета. Требование к программированию также не предусматривает, что пилот должен выполнить ручной ввод средств DME, которые не содержатся в навигационной базе данных</i></p>
l)	Проверки на приемлемость	Многие системы RNAV выполняют проверку на приемлемость для подтверждения действительности измерений DME. Проверки на приемлемость весьма эффективны для предотвращения погрешностей базы данных или недопущения получения сигналов от выдающих ошибочную информацию систем (таких как работающих на общем канале средств) и, как правило, подразделяются на два класса:

Пункт	Критерии	Объяснение
		<p>i) проверки, которые использует система RNAV после получения сигнала от нового DME, в ходе которых она до использования этого DME сравнивает местоположение воздушного судна с дальностью воздушного судна от этого DME;</p> <p>ii) проверки, которые постоянно использует система RNAV на основании избыточной информации (например, дополнительные сигналы DME или данные IRU).</p> <p>Общие требования. Проверки на приемлемость предназначены для того, чтобы не допустить использования навигационных средств для обновления навигационных данных в тех районах, в которых эти данные могут вызвать погрешности радиоместоопределения из-за помех от общего канала, многопутевого распространения и экранирования прямого сигнала. Вместо использования опубликованной рабочей области радионавигационного средства навигационная система должна выполнить проверки, которые не допустят использования работающих на одной и той же частоте навигационных средств в пределах дальности действия, навигационных средств за горизонтом, а также навигационных средств с неправильной геометрией.</p> <p>Допущения. При следующих условиях проверки на приемлемость могут быть недействительны:</p> <p>i) сигнал DME не остается действительным только потому, что при получении он был действителен;</p> <p>ii) дополнительные сигналы DME могут отсутствовать. Смысл данной спецификации заключается в обеспечении полетов в условиях минимальной инфраструктуры (например, когда для определенных участков маршрута имеются только две работоспособные DME).</p> <p>Использование неблагоприятных условий для проверки эффективности. Когда проверка на приемлемость используется для удовлетворения любого требования в этих критериях, эффективность данной проверки следует оценить в неблагоприятных условиях. Примером таких условий может быть сигнал DME, который при получении является действительным, а в ходе проверки оказывается ложным (что может происходить, когда средство находится в процессе испытания), когда имеется только еще одно обеспечивающее обслуживание DME или два сигнала одинаковой силы</p>

3.3.3.2.3 Критерии, относящиеся к DME и IRU (система RNAV DME/DME/IRU)

В данном разделе определяются минимальные исходные характеристики системы RNAV DME/DME/IRU (или D/D/I). Стандарты на характеристики определения местоположения по DME/DME изложены в п. 3.3.3.2.2.

Пункт	Критерии	Объяснение
a)	Характеристики инерциальной системы должны отвечать критериям добавления G, часть 121, 14 CFR США	
b)	Требуется наличие возможности автоматического обновления (коррекции) местоположения при применении решения с DME/DME	<i>Примечание. Эксплуатантам/пилотам следует связаться с изготовителями для того, чтобы выяснить, подавляется ли сигнализация о переходе на инерциальный полет после потери обновления радионавигационных данных</i>
c)	Поскольку некоторые бортовые системы до перехода на инерциальный полет переходят на основанную на VOR/DME навигацию, воздействие радиальной точности VOR, когда VOR находится дальше чем 40 м. миль от воздушного судна, не должно отрицательно влиять на точность местоположения воздушного судна	Одним из способов достижения данной цели будет исключение системами RNAV средств VOR, удаленных более чем на 40 м. миль от воздушного судна

3.3.3.3 Функциональные требования: навигационные индикаторы и функции

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
a)	Навигационные данные, включая индикацию направления (к/от) и индикацию отказов, должны отображаться на индикаторе бокового отклонения (CDI, EHSI) и/или на навигационном картографическом индикаторе. Они должны использоваться в качестве основных пилотажных приборов для навигации воздушного судна, предупреждения маневров и для индикации отказов/состояния/целостности. Они должны отвечать следующим требованиям:	<p>Нечисловой индикатор бокового отклонения (например, CDI, EHSI) с индикацией направления и сигнализацией отказов для использования в качестве основного пилотажного прибора для навигации воздушного судна, предупреждения маневров и индикации отказов/состояния/целостности имеет следующие пять характеристик:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пилот должен видеть индикаторы, которые должны находиться в основном поле зрения ($\pm 15^\circ$ от линии прямого зрительного наблюдения пилота), если смотреть вперед вдоль траектории полета; 2) градуировка индикатора бокового отклонения должна быть соразмерна с любыми порогами выдачи предупреждений и срабатывания сигнализации, если такие функции реализованы; 3) индикатор бокового отклонения также должен иметь отклонение на полную шкалу, соответствующую текущему этапу полета, и должен базироваться на требуемой суммарной точности системы;

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
		<p>4) градуировка индикатора может устанавливаться автоматически логикой умолчания или устанавливаться на величину, полученную из навигационной базы данных. Величина отклонения на полную шкалу должна быть известна или должна индизироваться пилоту соразмерно с величинами на маршруте, в зоне аэродрома или подхода;</p> <p>5) индикатор бокового отклонения должен автоматически подчиняться вычисленной траектории RNAV. Задатчик курса индикатора отклонения должен автоматически переключаться на масштаб вычисленной траектории RNAV.</p> <p>В качестве альтернативного средства навигационный картографический индикатор должен иметь эквивалентную индикатору бокового отклонения функциональную возможность, как указано в п. 3.3.3.3 а) (1-5), с соответствующими масштабами карт (масштаб может быть установлен пилотом вручную) и обеспечивать функциональную возможность, эквивалентную индикатору бокового отклонения.</p> <p><i>Примечание. На ряде современных воздушных судов, пригодных для данной спецификации, в качестве приемлемого метода соблюдения указанных требований используется картографический индикатор.</i></p>
b)	В любом оборудовании RNAV 1 или RNAV 2 требуется наличие как минимум следующих функций:	<p>1) Возможность постоянной индикации пилоту на основных пилотажно-навигационных приборах (основной навигационный индикатор) вычисленной желаемой траектории RNAV и местоположения воздушного судна относительно этой траектории. Когда для выполнения полетов требуется как минимум экипаж из двух пилотов, у пилота, который не управляет воздушным судном, также должно быть средство сопоставления желаемой траектории и местоположения воздушного судна относительно траектории.</p> <p>2) Навигационная база данных с текущими навигационными данными, официально предоставляемыми для гражданской авиации, которая может обновляться в соответствии с циклом AIRAC и из которой можно извлекать маршруты ОВД и загружать их в систему RNAV. Разрешающая способность хранимых данных</p>

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
		<p>должна быть достаточной для достижения не принимаемой в расчет PDE. База данных должна иметь защиту от модификации хранимых данных пилотом.</p> <p>3) Средство индикации пилоту периода действительности навигационных данных.</p> <p>4) Средство извлечения и индикации данных, хранящихся в навигационной базе данных и касающихся отдельных точек пути и навигационных средств, с тем чтобы пилот мог выверить маршрут предстоящего полета.</p> <p>5) Возможность загрузить из базы данных в систему RNAV весь участок RNAV маршрута SID или STAR.</p> <p><i>Примечание. Из-за имеющихся различий в системах RNAV в данном документе участок RNAV определяется от местонахождения первой названной точки пути, линии пути или курса до местонахождения последней названной точки пути, линии пути или курса. Загружать из базы данных участки курса до первой названной точки пути или после последней названной точки пути нет необходимости</i></p>
c)	Средства индикации следующих элементов либо в основном поле зрения пилота, либо на легко доступной странице индикатора:	<p>1) тип активного навигационного датчика;</p> <p>2) идентификация активной (До) точки пути;</p> <p>3) путевая скорость или время до активной (До) точки пути;</p> <p>4) расстояние и пеленг до активной (До) точки пути</p>
d)	Возможность выполнять функцию "прямо до"	
e)	Возможность автоматической очередности прохождения участков с индикацией пилоту очередности прохождения	
f)	Возможность выполнять полет по маршрутам SID или STAR, извлеченным из бортовой базы данных, включая возможность выполнения разворотов "флай-овер" и "флай-бай"	

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
g)	<p>Воздушное судно должно иметь возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой и выдерживать линии пути в соответствии со следующими указателями окончания траектории ARINC 424 или их эквивалентами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – начальная контрольная точка (IF), – CF, – DF, – TF 	<p><i>Примечание 1. Указатели окончания траектории определены в спецификации ARINC 424, а их применение более подробно изложено в документах RTCA DO-236B и DO-201A, а также в ED-75B and ED-77 EUROCAE.</i></p> <p><i>Примечание 2. Числовые значения курсов и линий пути должны автоматически загружаться из базы данных системы RNAV</i></p>
h)	<p>Воздушное судно должно иметь возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой в соответствии с указателями окончания траектории VA, VM и VI ARINC 424, или должна быть предусмотрена возможность осуществления полета вручную с путевым углом для выхода на курс или для следования прямо до другой контрольной точки после достижения указанной в схеме абсолютной высоты</p>	
i)	<p>Воздушное судно должно иметь возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой в соответствии с указателями окончания траектории CA и FM ARINC 424, или система RNAV должна позволить пилоту легко обозначить точку пути и выбрать желаемый курс до или от обозначенной точки пути</p>	
j)	<p>Возможность загружать маршрут SID или STAR RNAV из базы данных по названию маршрута в систему RNAV является рекомендуемой функцией. Однако, если весь или часть маршрута SID или STAR RNAV вводятся путем ручного ввода точек пути из навигационной базы данных, полет по траекториям между введенной вручную точкой пути и предыдущей и последующей</p>	

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
	точками пути должен выполняться таким же образом, как и полет на отрезке TF в аэродромном воздушном пространстве	
k)	Возможность индикации в пределах основного поля зрения пилота отказа системы RNAV, включая связанные с ней датчики	
l)	Для многодатчиковых систем возможность автоматического перехода на альтернативный датчик RNAV, если основной датчик RNAV отказал. Это не исключает возможности использования средства для ручного выбора навигационного источника	
m)	Целостность базы данных	Поставщики навигационной базы данных должны соблюдать требования документа RTCA DO-200A/ EUROCAE document ED 76, Стандарты обработки навигационных данных (см. п. 3.3.6). Соблюдение данного требования демонстрируется документом LOA, который выдается соответствующим регламентирующим полномочным органом для каждого участника в цепочке данных. О расхождениях, которые делают маршрут недействительным, следует сообщать поставщику навигационной базы данных, а полеты по затронутым таким образом маршрутам должны быть запрещены эксплуатантом путем направления уведомлений его пилотам. Для соблюдения существующих требований к качеству системы эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть возможность проведения периодических проверок оперативных навигационных баз данных

3.3.4 Эксплуатационные правила

3.3.4.1 Сертификация летной годности сама по себе не санкционирует выполнение полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, где требуется утверждение по RNAV 1 или RNAV 2. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта на случай нормальных (штатных) и чрезвычайных обстоятельств для конкретной установки оборудования требуется также эксплуатационное утверждение.

3.3.4.2 Предполетное планирование

3.3.4.2.1 Эксплуатанты и пилоты, планирующие выполнять полеты по маршрутам RNAV 1 и RNAV 2, должны представить план полета с соответствующими обозначениями.

3.3.4.2.2 Бортовая навигационная база данных должна содержать текущие данные, соответствующие району планируемого полета, и должна включать навигационные средства, точки пути и надлежащие закодированные маршруты ОВД для вылета, прибытия, а также запасные аэродромы.

Примечание. Навигационные базы данных должны содержать текущие данные на весь период полета. Если в ходе полета цикл AIRAC должен меняться, эксплуатанты и пилоты должны установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных, включая соответствие навигационных средств, используемых для определения маршрутов и схем полета.

3.3.4.2.3 Используя всю имеющуюся информацию, следует убедиться в готовности на весь период планируемых полетов инфраструктуры навигационных средств, требуемой для намеченных маршрутов, включая любые не имеющие отношения к RNAV чрезвычайные обстоятельства. Поскольку в том I Приложения 10 содержатся требования в отношении обеспечения целостности GNSS (RAIM или сигнал SBAS), следует также в соответствующих случаях установить их готовность. В отношении воздушных судов, выполняющих полеты с приемниками SBAS (все положения TSO-C145/C146), эксплуатанты должны проверить готовность соответствующего RAIM GPS в тех районах, где отсутствует сигнал SBAS.

3.3.4.3 Готовность ABAS

3.3.4.3.1 Уровни RAIM, требуемые для RNAV 1 и RNAV 2, можно проверить либо посредством NOTAM (где таковые выпускаются), либо с помощью прогнозирования. Эксплуатационный орган может предоставить специальные рекомендации относительно того, как соблюдать данное требование (например, если имеется достаточное число спутников, прогнозирование может не потребоваться). Эксплуатанты должны быть осведомлены о данных прогнозирования, имеющихся для намеченного маршрута.

3.3.4.3.2 В прогнозе готовности RAIM следует учитывать последние NOTAM о созвездиях GPS и модель бортового радиоэлектронного оборудования (если таковая известна). Такое обслуживание может быть предоставлено ПАНО, изготовителем бортового радиоэлектронного оборудования, другими организациями или с помощью функции прогнозирования RAIM бортового приемника.

3.3.4.3.3 В случае прогнозируемой непрерывной потери соответствующего уровня обнаружения отказов в течение более 5 мин для любого участка полета по RNAV 1 или RNAV 2 план полета следует пересмотреть (например, задержать вылет или запланировать другую схему вылета).

3.3.4.3.4 Компьютерная программа прогнозирования готовности RAIM не гарантирует обеспечения обслуживания, а является средством оценки возможностей соблюдения навигационных характеристик системой RNAV. Пилоты/ПАНО должны отдавать себе отчет в том, что из-за незапланированного отказа определенных элементов GNSS возможности навигации по GPS или RAIM могут быть полностью утрачены, когда воздушное судно находится в воздухе, что может потребовать перехода на альтернативное навигационное средство. Вследствие этого пилотам следует оценить возможность выполнения полета (потенциально в другой пункт) в случае потери возможности навигации по GPS.

3.3.4.4 Готовность DME

Если полет выполняется с использованием DME, следует проверить выпущенные NOTAM для определения состояния критических средств DME. Пилотам следует оценить возможность выполнения полета (потенциально в другой пункт) в случае отказа критического DME во время нахождения в воздухе.

3.3.4.5 Общие эксплуатационные правила

3.3.4.5.1 Пилот должен соблюдать любые инструкции или процедуры, указанные изготовителем как обязательные для соблюдения содержащихся в настоящей главе требований к характеристикам.

3.3.4.5.2 Эксплуатанты и пилоты не должны запрашивать или заявлять маршруты RNAV 1 и RNAV 2, если они не отвечают всем критериям, содержащимся в соответствующих документах государства. Если воздушное судно, которое не отвечает этим критериям, получает разрешение органа УВД выполнять полет по маршруту RNAV, пилот должен уведомить орган УВД, что он/она не может выполнить такое разрешение и должен запросить альтернативные инструкции.

3.3.4.5.3 При инициализации системы пилоты должны убедиться в том, что навигационная база данных содержит текущие данные, а местоположение воздушного судна введено правильно. При получении первоначального разрешения и при любом дальнейшем изменении маршрута пилоты должны удостовериться в правильном вводе их заданного маршрута УВД. Пилоты должны удостовериться, что очередность прохождения точек пути, отображаемая их навигационной системой, совпадает с маршрутом, изображенным на соответствующей карте(ах), и с их заданным маршрутом.

3.3.4.5.4 Пилоты не должны выполнять полет по SID или STAR RNAV 1 или RNAV 2, если его нельзя извлечь из бортовой базы данных по названию маршрута и если он не соответствует маршруту на карте. Однако впоследствии данный маршрут может быть изменен путем введения или исключения конкретных точек пути в соответствии с разрешениями органов УВД. Ручной ввод (или образование новых точек пути путем ручного ввода) широты и долготы или величин ρ/θ не разрешается. Кроме того, пилоты не должны изменять в базе данных тип точек пути SID или STAR RNAV с "флай-бай" на "флай-овер" или наоборот.

3.3.4.5.5 По мере возможности, маршруты RNAV 1 и RNAV 2 в маршрутной части следует извлекать из базы данных полностью, а не загружать из базы данных в траекторию полета отдельные точки пути. Однако разрешается выбирать и вводить отдельные названные контрольные точки/точки пути из навигационной базы данных при условии введения всех контрольных точек по опубликованному маршруту полета. Более того, впоследствии данный маршрут может быть изменен путем введения или исключения конкретных точек пути в соответствии с разрешениями органов УВД. Образование новых точек пути путем ручного ввода широты и долготы или величин ρ/θ не разрешается.

3.3.4.5.6 Пилоты должны производить перекрестную проверку разрешенного плана полета путем сопоставления карт или других соответствующих источников с текстовой индикацией навигационной системы и, если это применимо, с бортовой картографической индикацией. При необходимости, следует убедиться в исключении конкретных навигационных средств.

Примечание. Пилоты могут заметить небольшое расхождение между навигационной информацией, отображенной на карте, и их основным навигационным индикатором. Расхождения, равные 3° или менее, могут быть результатом применения изготовителем оборудования магнитного склонения и являются приемлемыми с эксплуатационной точки зрения.

3.3.4.5.7 В ходе полета, где это практически возможно, пилот должен использовать имеющиеся данные от наземных навигационных средств для подтверждения навигационной приемлемости.

3.3.4.5.8 На маршрутах RNAV 2 пилотам следует использовать индикатор бокового отклонения, командный пилотажный прибор или автопилот в режиме боковой навигации. Пилоты могут использовать навигационный картографический индикатор с эквивалентной индикатору бокового отклонения функциональной возможностью, как указано в п. 3.3.3.3 а) (1-5), без командного пилотажного прибора или автопилота.

3.3.4.5.9 На маршрутах RNAV 1 пилоты должны использовать индикатор бокового отклонения, командный пилотажный прибор или автопилот в режиме боковой навигации.

3.3.4.5.10 Пилоты воздушных судов, оснащенных индикаторами бокового отклонения, должны убедиться в том, что градуировка шкалы бокового отклонения соответствует навигационной точности, относящейся к данному маршруту/схеме (например, отклонение на полную шкалу: ± 1 м. мили для RNAV 1, ± 2 м. мили для RNAV 2 или ± 5 м. миль для оборудования TSO-C129() на маршрутах RNAV 2).

3.3.4.5.11 В течение всех полетов по RNAV, указанных в настоящем руководстве, все пилоты должны выдерживать осевую линию маршрута, отображаемую на бортовых индикаторах бокового отклонения и/или управления полетом, за исключением случаев, когда на отклонение получено разрешение органов УВД, или в аварийных ситуациях. При нормальных полетах боковая погрешность/отклонение от линии пути (разница между вычисленной системой RNAV траекторией и местоположением воздушного судна относительно траектории, т. е. FTE) должна ограничиваться $\pm \frac{1}{2}$ значения навигационной точности, относящейся к данной схеме или маршруту (т. е. 0,5 м. миль для RNAV 1, 1,0 м. мили для RNAV 2). Допускаются кратковременные отклонения от этого стандарта (например, "перелеты" или "недолеты") во время и сразу же после выполнения стандартных разворотов/разворотов на маршруте, которые могут достигать максимум целого значения навигационной точности (т. е. 1,0 м. мили для RNAV 1, 2,0 м. мили для RNAV 2).

Примечание. На некоторых воздушных судах траектория во время разворотов не индицируется или не вычисляется, поэтому пилоты таких воздушных судов, возможно, не смогут выдерживать во время стандартных разворотов/разворотов на маршруте $\pm \frac{1}{2}$ значения точности, однако должны все-таки соблюдать этот стандарт во время выходов на маршрут после выполнения разворота и на прямолинейных участках.

3.3.4.5.12 Если орган УВД задает курс, который уводит воздушное судно с маршрута, пилоту не следует изменять план полета в системе RNAV до тех пор, пока не получено разрешение снова возвратиться на данный маршрут или диспетчер не подтвердит новое разрешение по маршруту. Когда воздушное судно находится на неопубликованном маршруте, установленное требование к точности не применяется.

3.3.4.5.13 Ручной выбор функций ограничения угла крена воздушного судна может уменьшить способность воздушного судна выдерживать заданную линию пути и поэтому не рекомендуется. Пилотам следует отдавать себе отчет в том, что выбранные вручную функции ограничения угла крена воздушного судна могут привести к снижению возможности выдерживания ожидаемой органами УВД траектории, особенно при больших углах разворотов. Это не следует интерпретировать как требование не выполнять правила в руководстве по летной эксплуатации самолета; скорее, пилотам рекомендуется ограничивать выбор таких функций рамками приемлемых процедур.

3.3.4.6 Специфические требования в отношении SID по RNAV

3.3.4.6.1 Перед началом взлета пилот должен удостовериться в том, что система RNAV является работоспособной, функционирует правильно и загружены правильные данные по аэропортам и ВПП. До выполнения полета пилоты должны убедиться в том, что их бортовая навигационная система функционирует правильно и введены и надлежащим образом отображаются правильные ВПП и схема вылета (включая любой применимый переход на маршруте). Пилоты, которым назначается определенная схема вылета по RNAV, а затем им меняют ВПП, схему или переход, должны до взлета удостовериться в том, что эти соответствующие изменения введены и готовы для использования в целях навигации. Рекомендуется незадолго перед взлетом еще раз проверить надлежащий ввод ВПП и правильное отображение маршрута.

3.3.4.6.2 Абсолютная высота задействования RNAV. Пилот должен быть способен использовать оборудование RNAV для управления полетом по боковой навигации не позднее чем по достижении 153 м (500 фут) над превышением аэропорта. Абсолютная высота, на которой начинается управление по RNAV на данном маршруте, может быть выше (например, набор высоты до 304 м (1000 фут), а затем прямо до...).

3.3.4.6.3 Для достижения соответствующего уровня характеристик по RNAV 1 пилоты должны применять санкционированный метод (индикатор бокового отклонения/навигационный картографический индикатор/командный пилотажный прибор/автопилот).

3.3.4.6.4 Воздушные суда с DME/DME. Пилотам воздушных судов без GPS, использующих датчики DME/DME без данных IRU, нельзя использовать их систему RNAV до тех пор, пока воздушное судно не войдет в адекватную зону действия DME. Поставщик аэронавигационного обслуживания (ПАНО) обеспечит наличие адекватной зоны действия DME на каждом SID по RNAV (DME/DME) и на приемлемой абсолютной высоте. Начальные участки SID могут быть определены на основе курса.

3.3.4.6.5 Воздушные суда с DME/DME/IRU (D/D/I). Пилоты воздушных судов без GPS, использующих системы RNAV DME/DME с блоком IRU (DME/DME/IRU), должны в точке начала разбега при взлете убедиться в том, что местоположение воздушного судна в навигационной системе подтверждено в пределах 304 м (1000 футов) (0,17 м. мили) от известного местоположения. Это, как правило, осуществляется с помощью использования функции автоматического или ручного обновления ВПП. Для подтверждения местоположения воздушного судна можно также использовать навигационную карту, если процедуры для пилота и разрешающая способность индикатора позволяют соблюдать требования к допуску, равному 304 м (1000 футов).

Примечание. Исходя из оценок характеристик IRU, увеличение погрешности местоположения после перехода на IRU может составить меньше чем 2 м. мили за каждые 15 мин.

3.3.4.6.6 Воздушные суда с GNSS. При использовании GNSS сигнал должен быть получен до начала разбега при взлете. В отношении воздушных судов, использующих оборудование TSO-C129/C129A, в план полета должен быть загружен аэропорт вылета для обеспечения соответствующего контролирования и чувствительности навигационной системы. В отношении воздушных судов, использующих бортовое радиоэлектронное оборудование TSO-C145a/C146a, в том случае, если вылет начинается в точке пути ВПП, для получения соответствующего контролирования и чувствительности вводить аэропорт вылета в план полета нет необходимости.

3.3.4.7 Специфические требования в отношении STAR по RNAV

3.3.4.7.1 До начала этапа прибытия пилот должен удостовериться в том, что загружен правильный аэродромный маршрут. Следует проверить активный план полета, сопоставив карты с картографическим индикатором (если применимо) и MCDU. Это включает подтверждение очередности прохождения точек пути, приемлемости углов и расстояний на линии пути, любых ограничений по абсолютной высоте или скорости и, по возможности, определение, какие точки пути являются "флай-бай", а какие – "флай-овер". Если это обусловлено маршрутом, необходимо проверить и подтвердить, что обновление будет исключать конкретное навигационное средство. Если существует сомнение относительно действительности маршрута в навигационной базе данных, маршрут использовать нельзя.

Примечание. Как минимум, проверки этапа прибытия можно осуществить просто по соответствующему картографическому индикатору, если это отвечает целям настоящего пункта.

3.3.4.7.2 Образование новых точек пути путем ручного ввода пилотом в систему RNAV сделает данный маршрут недействительным и поэтому не разрешается.

3.3.4.7.3 Если в соответствии с порядком действий в чрезвычайной обстановке требуется перейти на обычный маршрут прибытия, необходимые подготовительные меры следует завершить до начала полета по маршруту RNAV.

3.3.4.7.4 Изменения маршрута в районе аэродрома могут осуществляться с помощью радиолокационных курсов или разрешений "прямо до", а пилот должен быть способен своевременно реагировать на такие действия.

Это может включать введение тактических точек пути, загружаемых из базы данных. Ручной ввод или изменение летным экипажем загруженного маршрута с использованием временных точек пути или контрольных точек, которые не содержатся в базе данных, не разрешается.

3.3.4.7.5 Пилоты должны убедиться в том, что их бортовая система правильно функционирует, а также введены и надлежащим образом отображаются правильная схема прибытия и ВПП (включая любой соответствующий переход).

3.3.4.7.6 Хотя конкретный метод не предписан, следует соблюдать любые ограничения по опубликованной абсолютной высоте и скорости.

3.3.4.8 Порядок действий в чрезвычайной обстановке

3.3.4.8.1 Пилот должен уведомить органы УВД о потере любых возможностей RNAV, а также о предполагаемом курсе действий. Если пилоты не могут соблюдать требования маршрута RNAV, они должны как можно скорее уведомить ОВД. К потере возможностей RNAV относится любой отказ или событие, в результате которого воздушное судно более не может соблюдать требования RNAV в отношении данного маршрута.

3.3.4.8.2 В случае отказа связи пилот должен продолжать полет по маршруту RNAV в соответствии с установленным порядком действий на случай потери связи.

3.3.5 Знания и подготовка пилотов

В ходе программы подготовки пилотов (например, на тренажере, учебно-тренировочном стенде или на воздушном судне) по бортовым системам RNAV необходимо изучить и отработать следующие элементы:

- a) содержащуюся в настоящей главе информацию;
- b) значение и надлежащее использование условных обозначений бортового оборудования/навигации;
- c) особенности схем, определяемые по их отображению на картах и текстовому описанию;
- d) отображение типов точек пути ("флай-овер" и "флай-бай") и указателей окончания траектории (указанные в п. 3.3.3.3 указатели окончания траектории ARINC 424) и любых других используемых эксплуатантом типов, а также соответствующих траекторий полета воздушного судна;
- e) требуемое навигационное оборудование для полетов по маршрутам RNAV SID/STAR, например, DME/DME, DME/DME/IRU и GNSS;
- f) специфическая для системы RNAV информация:
 - i) уровни автоматизации, сигнализация режимов, изменения, предупреждения, взаимодействие, переход на другие средства и ухудшение характеристик,
 - ii) функциональная интеграция с другими бортовыми системами,
 - iii) значение и уместность разрывов маршрута, а также соответствующие процедуры для летного экипажа,

- iv) процедуры для пилота, соответствующие данной операции (полету),
 - v) типы навигационных датчиков (например, DME, IRU, GNSS), используемых системой RNAV, и соответствующая приоритизация/взвешивание/логика системы,
 - vi) упреждение разворотов с учетом воздействия скорости и абсолютной высоты,
 - vii) интерпретация электронных индикаторов и символов,
 - viii) понимание конфигурации воздушного судна и эксплуатационных условий, требуемых для обеспечения полетов по RNAV, т. е. соответствующий выбор масштаба шкалы CDI (масштаб шкалы индикатора бокового отклонения);
- g) в соответствующих случаях правила эксплуатации оборудования RNAV, включая умение выполнять следующие действия:
- i) удостовериться, что бортовая навигационная система содержит текущие и целостные данные,
 - ii) удостовериться в успешном завершении самопроверок системы RNAV,
 - iii) инициализировать местоположение в навигационной системе,
 - iv) извлечь SID или STAR и выполнять по ним полет с соответствующим переходом,
 - v) выдерживать ограничения по скорости и/или абсолютной высоте, связанные с SID или STAR,
 - vi) выбрать соответствующий STAR или SID для действующей ВПП и знать порядок действий при замене ВПП,
 - vii) осуществлять ручное или автоматическое обновление (со смещением точки взлета, если применимо),
 - viii) проверять точки пути и программирование плана полета,
 - ix) выполнять полет прямо до точки пути,
 - x) выполнять полет по курсу/линии пути до точки пути,
 - xi) выходить на курс/линию пути,
 - xii) следовать радиолокационным векторам и возвращаться на маршрут RNAV с режима "курс",
 - xiii) определять боковую погрешность/отклонение от линии пути. Более конкретно: следует правильно понимать и соблюдать максимальные отклонения, допустимые для обеспечения RNAV,
 - xiv) разрешать разрывы маршрута,
 - xv) аннулировать и выбирать заново данные навигационного датчика,

- xvi) если требуется, подтвердить исключение конкретного навигационного средства или типа навигационного средства,
- xvii) производить проверки грубых навигационных погрешностей с использованием обычных навигационных средств, когда это требуется государственным авиационным полномочным органом,
- xviii) поменять аэропорт прибытия и запасной аэропорт,
- xix) если позволяют возможности, осуществлять функции параллельного смещения. Пилоты должны знать, как выполняются смещения, функциональные возможности их конкретной системы RNAV, а также о необходимости уведомлять органы УВД, если данная функциональная возможность не работает,
- xx) осуществлять функции RNAV для полета в зоне ожидания;
- h) рекомендованные эксплуатантом уровни автоматизации по этапам полета и рабочая нагрузка, включая методы сведения к минимуму боковой погрешности с целью выдерживания осевой линии маршрута;
- i) радиотелефонная фразеология при применении RNAV;
- j) порядок действий в чрезвычайной обстановке при применении RNAV.

3.3.6 Навигационная база данных

3.3.6.1 Навигационную базу данных следует получить от поставщика, который отвечает требованиям документа RTCA DO 200A/EUROCAE document ED 76, Стандарты обработки аэронавигационных данных, и она должна соответствовать предполагаемой функции оборудования (глава 7 части 1 Приложения 6). Соблюдение данного требования демонстрируется LOA, выпущенным соответствующим нормативным полномочным органом для каждого участника в цепочке данных (например, LOA ФАУ, выпущенный в соответствии с AC 20-153 ФАУ, или LOA EASA, выпущенный в соответствии с Заключением EASA № 01/2005).

3.3.6.2 О расхождениях, которые делают маршрут недействительным, следует уведомлять поставщика навигационной базы данных, а эксплуатант должен запрещать использование таких маршрутов путем направления уведомлений своим пилотам.

3.3.6.3 Для обеспечения соблюдения существующих требований к качеству систем эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость периодических проверок оперативных навигационных баз данных. Системы RNAV DME/DME должны использовать только средства DME, указанные в AIP государств. Системы не должны использовать средства, которые указаны государством в AIP как не соответствующие требованиям для полетов по RNAV 1 и RNAV 2, или средства, связанные с системой ILS или MLS, которая использует смещение дальности. Это можно осуществить путем исключения конкретных средств DME, которые, как известно, будут иметь отрицательное воздействие на навигационное решение, из бортовой навигационной базы данных, когда маршруты RNAV находятся в пределах зоны приема этих средств DME.

3.3.7 Надзор за эксплуатантами

3.3.7.1 Для определения корректирующих действий регламентирующий полномочный орган может использовать донесения о навигационных погрешностях. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного блока навигационного оборудования, могут привести к отмене утверждения использования данного оборудования.

3.3.7.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться видоизменить программу подготовки эксплуатанта. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного летного экипажа, может потребоваться дополнительная переподготовка или переаттестация на предмет соответствия выданным свидетельствам.

3.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE по адресу: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France (Fax: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu

Документы ФАУ можно приобрести по адресу: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: www.faa.gov/aircraft_cert/ (Regulatory and Guidance Library)

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (Tel.: 1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

Документы ARINC можно получить в Aeronautical Radio Inc. по адресу: 2551 Riva Road, Annapolis, Maryland 24101-7435, USA. Веб-сайт: www.arinc.com

Документы OAA (JAA) можно получить у издателя OAA: JAA's publisher Information Handling Services (IHS). Информация о ценах и о том, где и как можно заказать документы OAA (JAA), содержится на веб-сайте OAA: www.jaa.nl и на веб-сайтах IHS: www.global.his.com и www.avdataworks.com

Документы EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу: P.O.Box 101253, D-50452 Köln, Germany, веб-сайт: www.easa.europa.eu

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу: Customer Services Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7, (Fax: +1 514-954-6769 или e-mail: [sales @icao.int](mailto:sales@icao.int)) или через агентов по продаже, перечисленных на веб-сайте ИКАО: www.icao.int

Добавление к главе 3

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ RNAV 1/FAA (ФАУ) AC 90-100 и JAA (ОАА) TGL-10 (REV 1)

	Различия между RNAV 1/FAA AC 90-100/ JAA TGL-10 (Rev 1)	RNAV 1	FAA AC 90-100	JAA TGL-10 (Rev. 1)	Вывод
Бортовое оборудование	Указатель окончания траектории ARINC 424	IF,CF,DF,TF (3.4.3.7)	IF,CF,DF,TF (6.c)	IF,TF,CF,DF,FA	В TGL-10 не указывается автоматическое управление участками по сравнению с ручным управлением. Требуемый в TGL-10 указатель окончания траектории FA может выполняться пилотом вручную. Между TGL-10 и AC 90-100/ RNAV 1 различий нет
	MCDU	Не требуется	Система должна быть способна индицировать боковое отклонение с разрешающей способностью по крайней мере 0,1 м. миль. (6.c.12.)	Когда MCDU должен использоваться для обеспечения проверок точности раздела 10, индикация бокового отклонения с разрешающей способностью 0,1 м. миль. (7.1.12)	Было договорено, что: 1) в Р-RNAV это действительно рекомендуемая практика, а не повсеместное требование; 2) RNAV 1 и 2 будут специально адаптированы для радиолокационной среды, в которой такие проверки не требуются
	Обеспечение проверок грубых погрешностей	Не требуется	Не требуется	Альтернативные средства индикации навигационной информации, достаточные для выполнения процедур проверки раздела 10. (7.1.21)	Было договорено, что: 1) в Р-RNAV это в действительности рекомендуемая практика, а не повсеместное требование; 2) RNAV 1 и 2 будут специально адаптированы для радиолокационной среды, в которой такие проверки не требуются
	Общие эксплуатационные правила (3.4.4.2)	В ходе полета, когда это практически возможно, пилот должен использовать имеющиеся данные от наземных навигационных средств для подтверждения навигационной приемлемости	Не требуется	В ходе выполнения схемы и когда это практически возможно, следует контролировать ход полета в плане навигационной приемлемости путем перекрестных проверок по обычным навигационным средствам с использованием основных индикаторов в сочетании с MCDU. (10.2.2.5, 10.2.3.4)	В RNAV 1 и TGL навигационная перекрестная проверка только рекомендуется. Было договорено, что: 1) в Р-RNAV это действительно рекомендуемая практика, а не повсеместное требование; 2) RNAV 1 и 2 будут специально адаптированы для радиолокационной среды, в которой такие проверки не требуются

	Различия между RNAV 1/FAA AC 90-100/ JAA TGL-10 (Rev 1)	RNAV 1	FAA AC 90-100	JAA TGL-10 (Rev.1)	Вывод
	Специфическое требование STAR по RNAV. (3.4.4.4)	До этапа прибытия летный экипаж должен удостовериться в том, что загружен правильный аэродромный маршрут. (Блок 3.4.4.4.1)	Не требуется	До этапа прибытия летный экипаж должен удостовериться в том, что загружена правильная аэродромная схема. (10.2.3.1)	В AC 90-100 это отражено в общем, а не конкретно в отношении прибытия: "Летные экипажи должны производить перекрестную проверку разрешенного плана полета по картам или другим соответствующим источникам, а также, если применимо, по текстовому индикатору навигационной системы и бортовому картографическому индикатору". Нет расхождений
Эксплуатационное требование	Специфическое требование STAR по RNAV. (3.4.4.4)	Образование новых точек пути путем ручного ввода летным экипажем в систему RNAV сделает маршрут недействительным и не разрешается. (3.4.4.4.1, блок 2)	Не требуется	Образование новых точек пути путем ручного ввода летным экипажем в систему RNAV сделает схему P-RNAV недействительной и не разрешается. (10.2.3.2)	В AC 90-100 указывается: "Способность загружать из базы данных в систему RNAV весь участок RNAV схемы (схем) полета по SID или STAR." и "Пилоты не должны выполнять полет по SID или STAR RNAV, если его нельзя извлечь из бортовой навигационной базы данных по названию схемы и если он не соответствует схеме на карте". ФАУ не запрещает изменять план полета в оборудовании, поскольку при определенных обстоятельствах разрешение УВД может изменить схему. Нет расхождений
		В тех случаях, когда порядок действий в чрезвычайной обстановке требует перехода на обычный маршрут прибытия, необходимые подготовительные действия должны быть завершены до начала следования по маршруту RNAV. (3.4.4.4.1, блок 3)	Не требуется	В тех случаях, когда в чрезвычайной обстановке требуется перейти на обычную схему прибытия, летный экипаж должен предпринять необходимые подготовительные действия. (10.2.3.3)	Согласно TGL-10 такой порядок действий требуется ниже MOCA или за пределами радиолокационной зоны действия. RNAV 1 предназначена для использования в пределах радиолокационной зоны действия (MOCA не является серьезным ограничением, если обеспечивается радиолокационное обслуживание, а воздушное судно находится выше MSA). Расхождения устранены в связи с решением базировать реализацию ИКАО на РЛС

	Различия между RNAV 1/FAA AC 90-100/ JAA TGL-10 (Rev 1)	RNAV 1	FAA AC 90-100	JAA TGL-10 (Rev.1)	Вывод
		Изменения маршрута в районе аэродрома могут осуществляться путем радиолокационных курсов или разрешений "прямо до", а летный экипаж должен быть способен своевременно реагировать. (3.4.4.4.1, блок 4)	Не требуется	Изменения маршрута в районе аэродрома могут осуществляться путем радиолокационных курсов или разрешений "прямо до", а летный экипаж должен быть способен своевременно реагировать. (10.2.3.5)	В Соединенных Штатах Америки подготовка экипажей включает знание выполнения полета "прямо до" в дополнение к базовой подготовке по летному мастерству. Нет расхождений
	Порядок действий в чрезвычайной обстановке (3.4.4.5)	Хотя конкретный метод не предписан, следует соблюдать любые опубликованные ограничения по абсолютной высоте и скорости. (3.4.4.4, блок 5)	Не требуется	Хотя конкретный метод не предписан, следует соблюдать любые опубликованные ограничения по абсолютной высоте и скорости. (10.2.3.6)	В RNAV Соединенных Штатов Америки никаких новых требований в отношении абсолютной высоты или воздушной скорости не определяется (так же как и в TGL-10), таким образом, данное положение не включено. Нет расхождений
		Пилот должен уведомить органы УВД о потере любой возможности RNAV, а также сообщить предполагаемый курс действий. (3.4.4.5, блок 1)	Не требуется	Летный экипаж должен уведомить органы УВД о любой проблеме с системой RNAV, которая приводит к потере требуемой навигационной возможности, а также сообщить предполагаемый курс действий. (10.3.2)	В AC 90-100, 8d указывается: "Пилот должен уведомить органы УВД о потере любой возможности RNAV, а также сообщить предполагаемый курс действий". Нет расхождений
Требования к базе данных	Целостность базы данных	Эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость проведения периодических проверок оперативных навигационных баз данных с целью соблюдения существующих требований к качеству системы. (3.4.4, блок базы данных 3)	Не требуется	Не требуется	Конкретное требование в TGL-10 и в AC 90-100 отсутствует. Данное требование считается рекомендуемой практикой. Нет расхождений

	Различия между RNAV 1/FAA AC 90-100/ JAA TGL-10 (Rev 1)	RNAV 1	FAA AC 90-100	JAA TGL-10 (Rev.1)	Вывод
	Уведомление об утрате действительности	О расхождениях, которые делают маршрут недействительным, следует уведомлять поставщика навигационной базы данных, а эксплуатант должен запрещать полеты по таким маршрутам путем направления уведомления летному экипажу. (3.4.4, блок базы данных 2)	Не требуется	О расхождениях, которые делают схему недействительной, следует уведомлять поставщика навигационной базы данных, а эксплуатант должен запрещать выполнение данных схем путем направления уведомления летному экипажу. (8.2, 10.6.3)	В AC 90-100 конкретное требование к целостности навигационной базы данных отсутствует. В AC 90-100A это будет не так
	Периодические проверки	Эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость проведения периодических проверок оперативных навигационных баз данных с целью соблюдения существующих требований к качеству системы. (3.4.4, блок базы данных 3)	Не требуется	Не требуется	В TGL-10 и AC 90-100 конкретное требование отсутствует. Данное требование считается рекомендуемой практикой. Расхождений нет
Требование к техническому обслуживанию	Пересмотр MEL	Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями RNAV 1 и RNAV 2, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки. (3.4.2.4)	Конкретное требование отсутствует	Конкретное требование отсутствует	В TGL-10 (10.7.2) и AC 90-100 содержится только общий инструктивный материал (не относящийся конкретно к MEL для его нормирования): “Пилоты также должны убедиться в готовности бортового навигационного оборудования, необходимого для полета по маршруту, SID или STAR”. Расхождений нет

Часть С

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛЕТОВ НА ОСНОВЕ RNP

Глава 1

РЕАЛИЗАЦИЯ RNP 4

1.1 ВВЕДЕНИЕ

1.1.1 Исходная информация

В настоящей главе рассматривается реализация требований RNP 4, первоначально разработанных с целью обеспечения основанных на расстоянии минимумов бокового (30 м. миль) и продольного (30 м. миль) эшелонирования в океаническом и удаленном воздушном пространстве.

1.1.2 Цель

1.1.2.1 В настоящей главе содержится инструктивный материал ИКАО для реализации RNP 4. Изложенный в настоящей главе процесс эксплуатационного утверждения касается только тех воздушных судов, в сертификатах летной годности которых указано, что установленные навигационные системы отвечают требованиям к характеристикам по RNP 4. Такой сертификат может быть выдан при изготовлении воздушного судна или, если воздушное судно переоборудовано в соответствии с требованиями RNP 4, выдается надлежащий STC.

1.1.2.2 В данной главе не рассматриваются все требования, которые могут быть установлены для конкретных операций. Такие требования приведены в других документах, таких, как национальные эксплуатационные правила, AIP, а также в документе *"Дополнительные региональные правила"* (Doc 7030). Хотя эксплуатационное утверждение главным образом относится к навигационным требованиям воздушного пространства, тем не менее, эксплуатантам и пилотам до выполнения полетов в это воздушное пространство необходимо принять во внимание все эксплуатационные документы, касающиеся данного воздушного пространства и требуемые соответствующим государственным полномочным органом.

1.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

1.2.1 Вопросы, касающиеся инфраструктуры навигационных средств

RNP 4 была разработана для полетов в океаническом и удаленном воздушном пространстве, поэтому никакой инфраструктуры наземных навигационных средств для нее не требуется. Основным навигационным датчиком, обеспечивающим RNP 4, является GNSS либо в качестве автономной навигационной системы, либо как компонент многодатчиковой системы.

1.2.2 Вопросы, касающиеся связи и наблюдения ОВД

1.2.2.1 В настоящем инструктивном материале не рассматриваются конкретные требования к связи и наблюдению ОВД, связанные с внедрением систем маршрутов и минимумов бокового эшелонирования с использованием RNP 4. Эти требования обычно устанавливаются в процессе реализации с учетом каких-либо местных и региональных характеристик.

1.2.2.2 Вместе с тем необходимо иметь в виду, что для того, чтобы обеспечить приемлемые уровни суммарной боковой погрешности по величине и частоте и управлять событиями в чрезвычайной и аварийной обстановке, следует рассмотреть возможность использования связи DCPC (речевой) или CPDLC с наблюдением ADS-C с использованием донесений о точках пути (периодических донесений) и контрактного наблюдения за боковыми отклонениями от линии пути.

1.2.2.3 Что касается продольного эшелонирования, требования к связи и наблюдению ОВД для основанного на расстоянии продольного эшелонирования при использовании RNP 4 изложены в PANS-ATM.

Примечание. Существующее применение минимумов бокового и продольного эшелонирования, равных 30 м. миль, требует наличия возможностей связи DCPC или CPDLC и возможностей наблюдения ОВД системой ADS, в которой должен быть установлен контракт на передачу нерегулярных сообщений, предусматривающий передачу донесений о боковом отклонении в каждом случае отклонения от осевой линии маршрута более чем на 9,3 км (5 м. миль).

1.2.3 Высота пролета препятствий, разделение маршрутов и минимумы эшелонирования

1.2.3.1 Подробный инструктивный материал по высоте пролета препятствий содержится в PANS-OPS (том II, Doc 8168); применяемые общие критерии для нормальных условий полета приведены в частях I и III.

1.2.3.2 Минимумы эшелонирования содержатся в разделе 5.4 PANS-ATM (Doc 4444).

1.2.3.3 RNP 4 можно использовать для обеспечения применения в континентальном воздушном пространстве стандартов эшелонирования/разделения маршрутов, составляющих менее 30 м. миль, при условии, что государство осуществило необходимую оценку безопасности полетов в соответствии с PANS-ATM (Doc 4444). Однако параметры связи и наблюдения ОВД, которые обеспечивают применение данных новых стандартов эшелонирования, будут отличаться от предусмотренных для стандарта 30 м. миль. См. также дополнение В к настоящему тому.

1.2.4 Дополнительные вопросы

1.2.4.1 На многих воздушных судах имеется возможность выполнять полет по траектории, проходящей параллельно исходному активному маршруту, но с левым или правым смещением от него. Цель данной функции состоит в том, чтобы позволить осуществлять смещения для санкционированных органами УВД тактических операций.

1.2.4.2 На многих воздушных судах имеется возможность выполнять маневр по схеме полета в зоне ожидания с использованием бортовой системы RNAV. Цель данной функции заключается в обеспечении для органов УВД гибкости при построении операций по RNAV.

1.2.4.3 Содержащийся в настоящей главе инструктивный материал не заменяет соответствующих эксплуатационных требований государства в отношении оборудования.

1.2.5 Публикация

В AIP следует четко указать, что навигационным прикладным процессом является RNP 4. Следует указать требования к минимальной абсолютной высоте на участках маршрута. Навигационные данные в отношении маршрутов и сопутствующих навигационных средств, опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям Приложения 15 "Службы аэронавигационной информации". Все маршруты должны основываться на координатах WGS-84.

1.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

1.2.6.1 Диспетчерам УВД, обслуживающим воздушное пространство, в котором реализованы полеты по RNP 4, следует пройти подготовку в следующих областях:

1.2.6.2 Базовая подготовка

- a) Как работают системы зональной навигации (в контексте данной навигационной спецификации):
 - i) функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации,
 - ii) точность, целостность, эксплуатационная готовность и непрерывность, включая контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений,
 - iii) приемник GPS, RAIM, FDE и предупреждения о целостности,
 - iv) концепция "флай-бай" по сравнению в концепцией "флай-овер" точки пути (и различное выполнение разворотов).
- b) Требования к плану полета.
- c) Правила УВД:
 - i) правила УВД в чрезвычайной обстановке,
 - ii) минимумы эшелонирования,
 - iii) среда с различными типами оборудования (последствия ручной настройки VOR),
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую,
 - v) фразеология.

1.2.6.3 Специализированная подготовка по данной навигационной спецификации

При применении минимумов эшелонирования 30/30:

- a) связь CPDLC;
- b) система ADS-C и тренажерная подготовка;
- c) последствия задержки/сбоя периодических донесений о продольном эшелонировании.

1.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен соответствовать положениям главы 4 части А тома II.

1.2.8 Контроль за системой ОВД

За основу определения бокового разделения маршрутов и минимумов эшелонирования, необходимых для воздушного движения на данном маршруте, берется точность навигации в боковой плоскости. Соответственно этому, с помощью программ контроля отслеживаются боковые и продольные навигационные погрешности. Радиолокационные наблюдения за близостью каждого воздушного судна к линии пути или абсолютной высоте до входа в зону действия навигационных средств ближнего действия в конце участка океанического маршрута фиксируются средствами ОВД. Если наблюдение показывает, что воздушное судно не выдерживает установленный предел, направляется донесение о навигационной погрешности и проводится расследование для определения причины фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты, с тем чтобы можно было принять меры по предотвращению повторения этого.

1.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

1.3.1 Исходная информация

1.3.1.1 В настоящем разделе содержатся требования к летной годности и эксплуатационные требования для полетов по RNP 4. Практическое соблюдение этих требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных нормативных положений и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения. Например, в соответствии с некоторыми эксплуатационными нормативными правилами эксплуатантам необходимо запрашивать эксплуатационное утверждение у своих национальных полномочных органов (государство регистрации).

1.3.1.2 В настоящей главе рассматриваются только боковые характеристики навигационной системы.

1.3.2 Процесс утверждения

1.3.2.1 Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будет производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Данная навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. Подробная информация об эксплуатационных утверждениях содержится в дополнении С к тому I.
2. По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущие эксплуатационные утверждения в целях ускорения этого процесса для отдельных эксплуатантов в тех случаях, когда характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемому запросу на эксплуатационное утверждение.

1.3.2.2 Пригодность воздушных судов

1.3.2.2.1 Пригодность воздушных судов должна устанавливаться путем демонстрации их соответствия надлежащим критериям летной годности и требованиям раздела 1.3.3. OEM или владелец утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно (например, владелец STC) продемонстрируют соответствие требованиям своему NAA (например, EASA, ФАУ), а утверждение можно оформить в документации изготовителя (например, в эксплуатационных бюллетенях). Если государство признает документацию изготовителя, запись в РЛЭ не требуется.

1.3.2.2.2 Группы пригодности воздушных судов:

а) Группа 1: сертификация по RNP.

К группе 1 относятся воздушные суда, имеющие официальную сертификацию и утверждение интеграции RNP в системы воздушного судна. Соблюдение требований RNP документируется в руководстве по летной эксплуатации воздушного судна.

Такая сертификация не обязательно будет ограничиваться конкретной спецификацией RNP. В руководстве по летной эксплуатации должны быть отражены все уровни RNP, которые были продемонстрированы, а также любые соответствующие положения, касающиеся их использования (например, требования к навигационным датчикам). Эксплуатационное утверждение основывается на характеристиках, заявленных в руководстве по летной эксплуатации.

Данный метод также применяется в тех случаях, когда сертификация осуществляется путем выдачи STC после установки нового оборудования, например приемников GNSS, с тем чтобы воздушное судно могло отвечать требованиям RNP 4 в океаническом и удаленном воздушном пространстве.

б) Группа 2: предыдущая сертификация навигационной системы.

К группе 2 относятся воздушные суда, которые могут продемонстрировать равнозначность уровня своих характеристик, сертифицированных по предыдущим стандартам, критериям RNP 4. Для того чтобы воздушное судно было квалификационно пригодным по группе 2, можно использовать стандарты, перечисленные в пп. i)–iii):

i) GNSS. Воздушные суда, оснащенные только GNSS в качестве утвержденной навигационной системы дальнего действия для полетов в океаническом и удаленном воздушном пространстве, должны отвечать техническим требованиям, изложенным в п. 1.3.3. В руководстве по летной эксплуатации должно быть указано, что требуется дублированное оборудование GNSS, утвержденное в соответствии с надлежащим стандартом. Надлежащими стандартами являются TSO C129A или C146() ФАУ, а также JTSA C129A или C146() OAA. Кроме этого, следует использовать утвержденную для отправки воздушных судов программу прогнозирования готовности FDE. Максимальный допустимый период времени, в течение которого прогнозируется неработоспособность возможности FDE, составляет в отношении любого единичного события 25 мин. Этот максимальный период неработоспособности должен быть включен в качестве условия эксплуатационного утверждения по RNP 4. Если прогнозирование показывает, что максимальный допустимый период неработоспособности FDE будет превышен, полет должен быть заново спланирован на такое время, когда функция FDE будет работоспособной.

- ii) Многодатчиковые системы, включающие GNSS с целостностью, обеспечиваемой RAIM. Многодатчиковые системы, включающие GPS с RAIM и FDE, которые утверждены в соответствии с AC20-130a ФАУ или другими эквивалентными документами, отвечают техническим требованиям, указанным в п. 1.3.3. Следует иметь в виду, что, если установлены и используются многодатчиковые системы, использовать при отправке программы прогнозирования готовности FDE не требуется.
- iii) Автономный контроль целостности на борту (AAIM). AAIM использует избыточность расчетов местоположения от нескольких датчиков, включая GNSS, для обеспечения целостности, которая, по крайней мере, эквивалента RAIM. Эти бортовые функции дополнения должны быть сертифицированы в соответствии с TSO C-115b, JTSO C-115b или другими эквивалентными документами. Примером этому может быть использование ИНС или других навигационных датчиков в качестве проверки целостности данных GNSS, когда RAIM отказал, но информация GNSS о местоположении продолжает быть действительной.

с) Группа 3: новая техника.

Данная группа включена для того, чтобы предусмотреть новые навигационные системы, которые отвечают техническим требованиям к полетам в воздушном пространстве, в котором предписывается RNP 4.

1.3.2.3 Эксплуатационное утверждение

1.3.2.3.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, если необходимо, MEL с подробным описанием требуемого оборудования для полетов по RNP 4.

1.3.2.3.2 Документация по подготовке персонала

1.3.2.3.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к полетам по RNP 4 (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, эксплуатантам нет необходимости разрабатывать отдельную учебную программу или курс. Однако эксплуатант должен знать, какие аспекты RNP 4 включены в его программу подготовки.

1.3.2.3.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 1.3.5 "Знания и подготовка пилотов".

1.3.2.3.3 OM и перечни контрольных проверок

1.3.2.3.3.1 В OM и перечнях контрольных проверок для коммерческих эксплуатантов должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 1.3.4. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Если этого требует государство эксплуатанта/регистрации, эксплуатант должен представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

1.3.2.3.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, указанными в п. 1.3.5 "Знания и подготовка пилотов".

1.3.2.3.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями RNP 4, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушного судна.

1.3.2.3.5 Поддержание летной годности

Эксплуатант должен представить инструкции по поддержанию летной годности применительно к конфигурации воздушного судна и пригодности воздушного судна для данной навигационной спецификации. Кроме того, от эксплуатанта требуется представить свою программу технического обслуживания, включая программу надежности для контроля оборудования.

Примечание. Эксплуатанту следует получить от OEM или обладателя утверждения установки для воздушного судна подтверждение того, что последующие изменения конфигурации воздушного судна, например SB, не делают имеющиеся эксплуатационные утверждения недействительными.

1.3.3 Требования к воздушным судам

1.3.3.1 При полетах по RNP 4 в океаническом или удаленном воздушном пространстве воздушные суда должны быть оснащены по крайней мере двумя полностью исправными и независимыми LRNS с целостностью, при которой навигационная система не выдает ложной информации, и такие системы должны являться частью компонентов, на основе которых выдается эксплуатационное утверждение по RNP 4. GNSS должна и может использоваться либо в качестве автономной навигационной системы, либо в качестве одного из датчиков в многодатчиковой системе.

1.3.3.2 В консультативном циркуляре AC 20-138А ФАУ Соединенных Штатов Америки (или в эквивалентных документах) изложен приемлемый способ соблюдения требований к установке в отношении воздушных судов, которые используют, но не интегрируют входные данные GNSS с данными от других датчиков. В AC 20-130А ФАУ изложен приемлемый способ соблюдения требований для многодатчиковых навигационных систем, которые включают GNSS.

1.3.3.3 Конфигурация оборудования, используемого для демонстрации требуемой точности, должна быть идентичной конфигурации, указанной в MEL или в руководстве по летной эксплуатации.

1.3.3.4 Конструкция установки должна соответствовать проектным нормативам, которые применимы к модифицируемому воздушному судну, а изменения должны быть отражены в руководстве по летной эксплуатации до начала полетов, для выполнения которых требуется навигационное утверждение по RNP 4.

1.3.3.5 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

1.3.3.5.1 *Точность.* Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNP 4, боковая TSE должна быть в пределах ± 4 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна быть также в пределах ± 4 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени.

1.3.3.5.2 *Целостность.* Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 10^{-5} в час).

1.3.3.5.3 *Непрерывность.* Потеря функций классифицируется как состояние серьезного отказа для полетов в океаническом и удаленном воздушном пространстве. Требование к непрерывности соблюдается путем наличия на борту дублированных независимых навигационных систем дальнего действия (исключая SIS).

1.3.3.5.4 *Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений.* Система RNP (или вместе система RNP и пилот) выдает предупреждение, если требование к точности не соблюдается или если вероятность того, что боковая TSE превысит 8 м. миль, больше чем 10^{-5} .

1.3.3.5.5 *SIS.* При использовании GNSS бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 8 м. миль, превышает 10^{-7} в час.

Примечание. Соблюдение требования к контролю за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений не подразумевает автоматического контроля за FTE. Функция контроля на борту и выдачи предупреждений должна состоять по крайней мере из алгоритма контроля за NSE и выдачи предупреждений, а также индикатора бокового отклонения, позволяющего летному экипажу контролировать FTE. Исходя из того, в какой степени для контроля за FTE используются эксплуатационные правила, оценивается эффективность и адекватность процедур для летного экипажа, характеристик оборудования и установки, как это изложено в требованиях к функциональным возможностям и в эксплуатационных правилах. PDE в расчет не принимается ввиду процесса обеспечения качества (п. 1.3.6) и процедур для летного экипажа (п. 1.3.4).

1.3.3.6 **Требования к функциональным возможностям**

Бортовая навигационная система должна иметь следующие функциональные возможности:

- a) индикация навигационных данных;
- b) TF;
- c) DF;
- d) функция "прямо до";
- e) CF;
- f) параллельное смещение;
- g) критерии перехода "флай-бай";
- h) индикаторы интерфейса пользователей;
- i) выбор траектории при планировании полета;
- j) очередность прохождения контрольных точек при планировании полета;
- k) определяемый пользователем CF;
- l) траекторное управление;
- m) требования к выдаче предупреждений;

- п) доступ к навигационной базе данных;
- о) геодезическая система отсчета WGS-84;
- р) автоматическое обновление радиоместоопределения.

1.3.3.7 **Объяснение требуемых функциональных возможностей**

1.3.3.7.1 **Индикация навигационных данных**

Для индикации навигационных данных должен использоваться индикатор бокового отклонения (см. а) ниже) или навигационный картографический индикатор (см. б) ниже), который отвечает следующим требованиям:

- а) нечисловой индикатор бокового отклонения (например, CDI, EHSI) с индикацией направления (к/от) и с сигнализацией отказов для использования в качестве основного пилотажного прибора для навигации воздушного судна, для упреждения маневров и для индикации отказа/состояния/целостности, имеющий следующие характеристики:
 - 1) пилот должен видеть индикатор, который должен находиться в основном поле зрения ($\pm 15^\circ$ от линии нормального зрительного наблюдения пилота), если смотреть вперед вдоль траектории полета;
 - 2) градуировка индикации бокового отклонения должна быть соразмерна с любыми порогами выдачи предупреждений и срабатывания сигнализации, если такие функции реализованы;
 - 3) индикатор бокового отклонения должен автоматически подчиняться вычисленной траектории RNAV. Индикатор бокового отклонения должен иметь отклонение на полную шкалу, соответствующую текущему этапу полета, и должен базироваться на требуемой точности выдерживания линии пути. Задатчик курса индикатора отклонения должен автоматически переключаться на масштаб вычисленной траектории RNAV или пилот должен корректировать заданный курс CDI или HSI относительно вычисленной желаемой линии пути.

Примечание. Такому требованию отвечает нормальная функция автономного оборудования GNSS;

 - 4) градуировка индикатора может устанавливаться автоматически логикой умолчания или устанавливаться на величину, полученную из навигационной базы данных. Величина отклонения на полную шкалу должна быть известна или должна быть доступна пилоту и должна быть соразмерна величинам на участках маршрута, района аэродрома или подхода;
- б) навигационный картографический индикатор, находящийся непосредственно в зоне видимости пилота, с соответствующими масштабами карт (масштаб может быть установлен пилотом вручную), и обеспечивающий функциональные возможности, эквивалентные индикатору бокового отклонения.

1.3.3.7.2 **Параллельное смещение**

Система должна обладать возможностью выполнять полет по параллельным линиям пути на заданном расстоянии смещения. При выполнении параллельного смещения навигационная точность и все требования к характеристикам в отношении исходного маршрута в активном плане полета должны быть

применимы к смещенному маршруту. Система должна обеспечивать ввод расстояний смещения с приращениями в 1 м. милю слева или справа от курса. Система должна обеспечивать смещения на расстояние по крайней мере 20 м. миль. Использование системой режима смещения должно четко индизироваться пилоту. При использовании режима смещения система должна выдавать опорные параметры (например, боковое отклонение, расстояние до пункта назначения, время до пункта назначения) относительно траектории смещения и опорных точек смещения. Смещение не должно проходить через разрывы маршрута, неприемлемые геометрические параметры траектории или за пределами IAF. До окончания траектории смещения пилоту заблаговременно должно быть выдано предупреждение, с тем чтобы у него было время возвратиться на исходную траекторию. После инициирования параллельного смещения такое смещение должно оставаться активным на протяжении всех участков маршрута плана полета до тех пор, пока оно не будет автоматически аннулировано, пока пилот не введет маршрут "прямо до" или пока его не аннулирует (вручную) пилот. Функция параллельного смещения должна действовать для маршрутных TF и для геодезической части участков типа DF.

1.3.3.7.3 Критерии перехода "флай-бай"

Навигационная система должна быть способна осуществлять переходы "флай-бай". Ввиду того, что оптимальная траектория изменяется в зависимости от воздушной скорости и угла крена, прогнозируемые или повторяющиеся траектории не устанавливаются. Однако определяются границы зоны перехода. PDE определяется как разница между определенной траекторией и теоретической зоной перехода. Если траектория лежит в пределах зоны перехода, PDE отсутствует. Если тип перехода не установлен, переходы "флай-бай" должны быть переходом по умолчанию. Требования к теоретической зоне перехода применимы для следующих допущений:

- a) изменения курса не превышают 120° для переходов на малых абсолютных высотах (барометрическая абсолютная высота воздушного судна меньше, чем ЭП 195);
- b) изменения курса не превышают 70° для переходов на больших абсолютных высотах (барометрическая абсолютная высота воздушного судна равна ЭП 195 или больше).

1.3.3.7.4 Индикаторы интерфейса пользователей

В целом, индикаторы интерфейса пользователей должны четко отображать информацию, обеспечивать индикацию воздушной обстановки и быть сконструированы и установлены с учетом соображений, касающихся человеческого фактора. К основным соображениям в части конструкции относятся:

- a) сведение к минимуму зависимости работы системы или выполнения задачи от действий пилота по памяти;
- b) разработка четкой и однозначной индикации режимов/подрежимов системы и навигационных данных с акцентом на повышенные требования к индикации воздушной обстановки при любых автоматических изменениях режима, если это реализовано;
- c) использование зависящей от контекста помощи и сообщений о погрешностях (например, сообщения о недействительных входных данных или недействительном вводе данных должны являться простым способом определения того, как ввести "действительные" данные);
- d) отказоустойчивые методы ввода данных, а не основанные на правилах негибкие концепции;
- e) особый акцент на количество рабочих операций и на сведение к минимуму периода времени, требуемого для осуществления модификаций плана полета с целью аккомодации разрешений ОВД, схем в зоне ожидания, замен ВПП и схем захода на посадку по приборам, уходов на второй круг и отклонений для следования в запасные пункты назначения;

- f) сведение к минимуму числа ложных срабатываний сигнализации, с тем чтобы, когда требуется, пилот их распознал и соответствующим образом отреагировал.

1.3.3.7.5 *Индикаторы и блоки управления*

1.3.3.7.5.1 Каждый элемент индикации, используемый в качестве основного пилотажного прибора в системе наведения и управления воздушного судна для упреждения маневра или для сигнализации отказа/состояния/целостности, должен быть расположен таким образом, чтобы пилот мог его отчетливо видеть (в основном поле зрения пилота), с наименьшим возможным смещением от обычного рабочего места пилота и от линии прямой видимости, если смотреть вперед вдоль траектории полета. В отношении воздушных судов, отвечающих требованиям FAR/CS/JAR 25, следует обеспечить соблюдение положений документов по сертификации, таких как AC 25-11, AMJ 25-11, и других соответствующих документов.

1.3.3.7.5.2 Все индикаторы, блоки управления и сигнализации системы должны быть удобочитаемыми в нормальных условиях кабины экипажа и в стандартных условиях окружающей освещенности. Ночное освещение должно быть совместимо с другими типами освещения в кабине экипажа.

1.3.3.7.5.3 Все индикаторы и блоки управления должны располагаться таким образом, чтобы облегчить пилоту доступ к ним и их использование. Блоки управления, которые обычно настраиваются в ходе полета, должны быть легко доступны и снабжены типовыми обозначениями их функций. Блоки управления и индикаторы системы должны быть сконструированы таким образом, чтобы максимизировать работоспособность и минимизировать рабочую нагрузку пилота. Блоки управления, предназначенные для использования в ходе полета, должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести к минимуму погрешности, а когда их используют во всех возможных сочетаниях и последовательности, они не должны прийти в такое состояние, которое будет отрицательно влиять на постоянство характеристик системы. Блоки управления системы должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечить адекватную защиту от непроизвольного отключения системы.

1.3.3.7.6 *Выбор траектории при планировании полета*

Навигационная система должна позволять летному экипажу составлять, пересматривать и вводить в действие план полета. Система должна обеспечивать функцию модификации (например, исключение и добавление контрольных точек и образование контрольных точек вдоль линии пути), пересмотра планов полета и принятия пользователями изменений к ним. Когда такая функция выполняется, выходные данные наведения не должны меняться до тех пор, пока модификация(и) не будет иницирована. Для иницирования любой модификации плана полета требуются вполне определенные действия со стороны пилота после введения и проверки им данных.

1.3.3.7.7 *Очередность прохождения контрольных точек при планировании полета*

Навигационная система должна обеспечивать автоматическую очередность прохождения контрольных точек.

1.3.3.7.8 *Определяемый пользователем CF*

Навигационная система должна позволять установить определяемый пользователем курс до контрольной точки. Пилот должен быть способен выйти на определенный пользователем курс.

1.3.3.7.9 *FTE*

Система должна предоставить данные для генерирования командных сигналов, по необходимости, автопилоту/командному пилотажному прибору/CDI. PSE должна быть определена во время сертификации и

отвечать требованиям планируемой операции по RNP в сочетании с другими погрешностями системы. В ходе процесса сертификации летный экипаж должен продемонстрировать способность выполнять полет в пределах установленной FTE. Демонстрация соблюдения FTE должна охватывать тип воздушного судна, эксплуатационный диапазон, индикаторы, характеристики автопилота и наведение при переходе между участками (в особенности между дугowymi участками). Для контроля за соблюдением системой требований RNP можно использовать измеренную величину FTE. При полетах на всех типах участков данная величина должна быть расстоянием до определяемой траектории. Для соблюдения удерживания в боковых пределах в TSE следует учитывать любые неточности вычисления боковой погрешности (например, разрешающая способность).

1.3.3.7.10 Требования к выдаче предупреждений (сигнализации)

Система также должна обеспечивать сигнализацию, если введенное вручную значение навигационной точности больше, чем навигационная точность, относящаяся к данному воздушному пространству и указанная в навигационной базе данных. Любое последующее уменьшение значения навигационной точности должно восстановить данную сигнализацию. При подходе к воздушному пространству RNP из воздушного пространства, в котором RNP не применяется, сигнализация должна срабатывать, когда боковой предел относительно желаемой траектории равен или меньше $\frac{1}{2}$ значения навигационной точности, а воздушное судно прошло первую контрольную точку в воздушном пространстве RNP.

1.3.3.7.11 Доступ к навигационной базе данных

Навигационная база данных должна обеспечивать доступ к навигационной информации, дополняющей опорные данные навигационной системы и данные плана полета. Изменение данных вручную в навигационной базе данных должно быть невозможным. Данное требование не препятствует хранению в оборудовании "определяемых пользователем данных" (например, в отношении маршрутов с гибкими линиями пути). Когда данные извлекаются из памяти, они должны также сохраняться в памяти. Система должна предоставлять способ определения версии навигационной базы данных и действительного рабочего периода.

1.3.3.7.12 Геодезическая опорная система

Всемирная геодезическая система – 1984 (WGS-84) или эквивалентная опорная модель Земли должны являться опорной моделью Земли для определения погрешностей. Если WGS-84 не применяется, любые различия между выбранной моделью Земли и моделью Земли WGS-84 должны быть включены в качестве компонента PDE. Также следует учитывать погрешности, вызываемые разрешающей способностью данных.

1.3.4 Эксплуатационные правила

1.3.4.1 Сертификация летной годности сама по себе не санкционирует выполнение полетов по RNP 4. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта на случай нормальных и чрезвычайных обстоятельств для конкретной установки оборудования также требуется эксплуатационное утверждение.

1.3.4.2 Предполетное планирование

1.3.4.2.1 В плане полета ИКАО эксплуатанты должны использовать соответствующее обозначение, установленное для маршрута RNP. В пункт 10 плана полета ИКАО следует поставить букву "R", которая будет означать, что пилот изучил планируемый маршрут полета и определил требования RNP, а воздушное судно и эксплуатант утверждены к полетам по маршрутам RNP. В разделе замечаний следует указать дополнительную информацию, свидетельствующую о возможностях выдерживания точности, например RNP 4 по сравнению с RNP 10. Важно понять, что для получения эксплуатационного разрешения в воздушном пространстве RNP 4 или

по маршрутам RNP 4 необходимо будет соблюдать дополнительные требования. Когда стандарт бокового и/или продольного эшелонирования составляет 30 м. миль, потребуется также предусмотреть CPDLC и ADS-C. Бортовая навигационная система должна содержать текущие данные и включать соответствующие схемы.

Примечание. Навигационные базы данных должны содержать текущие данные в течение всего полета. Если в ходе полета цикл AIRAC должен меняться, эксплуатанты и пилоты должны установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных, включая приемлемость навигационных средств, используемых для определения маршрутов и схем данного полета.

1.3.4.2.2 Пилот должен:

- a) изучить журналы и формы выполнения технического обслуживания, чтобы установить состояние оборудования, требуемого для полетов в воздушном пространстве RNP 4 или по маршрутам, на которых требуются навигационные возможности RNP 4;
- b) убедиться в том, что произведен ремонт для устранения неисправностей в требуемом оборудовании;
- c) изучить порядок действий в аварийной обстановке при полетах в воздушном пространстве RNP 4 или по маршрутам, на которых требуются навигационные возможности RNP 4. Этот порядок действий не отличается от обычного порядка действий в аварийной обстановке в океанических районах, за одним исключением: экипажи должны уметь распознать и уведомить органы УВД, когда воздушное судно более не может выполнять полет в соответствии с навигационными возможностями RNP 4.

1.3.4.3 Готовность GNSS

В ходе отправки или планирования полета эксплуатант должен убедиться в том, что на маршруте имеются адекватные навигационные возможности, позволяющие воздушному судну выполнять полет по RNP 4, включая наличие работоспособной FDE, если это необходимо для данного полета.

1.3.4.4 На маршруте

1.3.4.4.1 В пункте входа в воздушное пространство RNP должны функционировать по крайней мере две LRNS, способные обеспечить полет по RNP 4 и указанные в руководстве по летной эксплуатации. Если требуемый для полетов по RNP 4 блок оборудования неисправен, пилот должен рассмотреть возможность полета по альтернативному маршруту или ухода на запасной аэродром для выполнения ремонта.

1.3.4.4.2 Эксплуатационные правила выполнения полета должны включать обязательный порядок перекрестной проверки для заблаговременного выявления навигационных погрешностей, с тем чтобы не допустить непреднамеренного отклонения воздушного судна от разрешенных УВД маршрутов.

1.3.4.4.3 Экипажи должны уведомлять органы УВД о любом ухудшении навигационных характеристик или отказе навигационного оборудования, приводящем к занижению навигационных характеристик ниже требуемого уровня, и/или о любых отклонениях от маршрута в связи с действиями в чрезвычайной обстановке.

1.3.4.4.4 На маршрутах RNP 4 пилотам следует использовать индикатор бокового отклонения, командный пилотажный прибор или автопилот в режиме боковой навигации. Пилоты могут использовать навигационный картографический индикатор с эквивалентными индикатору бокового отклонения функциональными возможностями, как указано в п. 1.3.3.7.1 b). Пилоты воздушных судов, оснащенных индикатором бокового

отклонения, должны убедиться в том, что градуировка индикатора бокового отклонения (отклонение на полную шкалу) соответствует значению навигационной точности, относящейся к данному маршруту (т. е. ± 4 м. мили). Во время всех полетов по RNP, указанных в настоящем руководстве, все пилоты должны выдерживать осевую линию маршрута, отображаемую на бортовых индикаторах бокового отклонения и/или управления полетом, за исключением случаев, когда от органов УВД получено разрешение отклониться от маршрута, или в аварийной ситуации. При полетах в нормальных условиях боковая погрешность/отклонение (разница между вычисленной системой RNAV траекторией и местоположением воздушного судна относительно траектории) должны ограничиваться $\pm \frac{1}{2}$ значения навигационной точности для данного маршрута (т. е. 2 м. мили). Допускаются кратковременные отклонения от этого стандарта (например, "перелеты" или "недолеты") во время и непосредственно после выполнения разворотов на маршруте, которые могут достигать максимум целого значения навигационной точности (т. е. 4 м. мили).

1.3.5 Знания и подготовка пилотов

1.3.5.1 Эксплуатанты/владельцы должны обеспечить надлежащую подготовку пилотов по вопросам, содержащимся в данном инструктивном материале, пределам навигационных возможностей по RNP 4 их воздушных судов, последствиям обновления и действиям в чрезвычайной обстановке в условиях RNP 4.

1.3.5.2 При определении адекватности подготовки регламентирующий орган может:

- a) оценить курс подготовки до того, как признать выданный конкретным центром сертификат учебного центра;
- b) признать заявление, содержащееся в заявке эксплуатанта/владельца на утверждение RNP 4, о том, что эксплуатант/владелец принял и будет принимать меры для того, чтобы пилоты были осведомлены об эксплуатационной практике и правилах применения RNP 4, содержащихся в настоящей главе;
- c) признать заявление эксплуатанта о том, что он осуществляет или будет осуществлять программу подготовки по RNP 4 с использованием содержащегося в настоящей главе инструктивного материала.

1.3.6 Навигационная база данных

1.3.6.1 Навигационную базу данных следует получить от поставщика, который отвечает требованиям документа RTCA DO 200A/EUROCAE document ED 76, Стандарты обработки аэронавигационных данных. Соблюдение данного требования демонстрирует LOA, выпущенный соответствующим нормативным полномочным органом (например, LOA ФАУ, выпущенный в соответствии с AC 20-153 ФАУ, или LOA EASA, выпущенный в соответствии с заключением № 01/2005 EASA).

1.3.6.2 О расхождениях, которые делают маршрут недействительным, следует уведомлять поставщика навигационной базы данных, а эксплуатант должен запретить использование такого маршрута путем направления уведомлений своим пилотам.

1.3.6.3 Эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость проведения периодических проверок оперативных навигационных баз данных для обеспечения соблюдения существующих требований к качеству системы.

Примечание. Для сведения к минимуму PDE база данных должна отвечать требованиям DO-200A/ED-76 или необходимо предусмотреть эквивалентное оперативное средство с целью обеспечения целостности базы данных для полетов по RNP 4.

1.3.7 Надзор за эксплуатантами

1.3.7.1 Для определения корректирующих действий авиационный полномочный орган может использовать любые донесения о навигационных погрешностях. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного блока навигационного оборудования или эксплуатационной процедуры, могут привести к отмене эксплуатационного утверждения до замены или модификации навигационного оборудования или внесения поправок в эксплуатационные правила эксплуатанта.

1.3.7.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться видоизменить программу подготовки эксплуатанта или модифицировать сертификацию конкретного оборудования. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного летного экипажа, может потребоваться дополнительная переподготовка или переаттестация на предмет соответствия выданным свидетельствам.

1.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

1.4.1 Веб-сайты

Федеральное авиационное управление (ФАУ), Соединенные Штаты Америки:

www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/enroute/oceanic

Полномочный орган по безопасности полетов гражданской авиации (CASA), Австралия:

www.casa.gov.au/rules/1998casr/index.htm

1.4.2 Соответствующие издания

Федеральное авиационное управление (ФАУ), Соединенные Штаты Америки:

Code of Federal Regulations (CFR), Part 121, Appendix G

Advisory Circular (AC) 20-130A. Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors

AC 20-138A. Airworthiness Approval of Global Navigation Satellite System (GNSS) Equipment

FAA Order 7110.82. Monitoring of Navigation/Altitude Performance in Oceanic Airspace

FAA Order 8400.33. Procedures for Obtaining Authorization for Required Navigation Performance 4 (RNP 4) Oceanic and Remote Area Operations

Полномочный орган по безопасности полетов гражданской авиации (CASA), Австралия:

Advisory Circular (AC) 91U-3(0): Required Navigation Performance 4 (RNP 4) Operational Authorisation

Международная организация гражданской авиации (ИКАО):

Приложение 6 "Эксплуатация воздушных судов"

Приложение 11 "Обслуживание воздушного движения"

Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM)
(Doc 4444)

Глобальный аэронавигационный план (Doc 9750)

(Документы можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу:
Customer Services Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7)

RTCA:

Minimum Aviation System Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation
(DO 236B), RTCA

Minimum Operational Performance Standards for Required Navigation Performance for Area Navigation
(DO 283), RTCA

Standards for Processing Aeronautical Data (DO 200A), RTCA

(Документы можно получить в RTCA, Inc. по адресу: 1828 L Street NW, Suite 805, Washington,
DC 20036, United States)

EUROCAE:

MASPS required Navigation Performance for Area Navigation (ED-75B)

Standards for Processing Aeronautical Data (ED-76)

(Документы можно получить в EUROCAE по адресу: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France
(Fax: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu).

Глава 2

РЕАЛИЗАЦИЯ RNP 2

2.1 ВВЕДЕНИЕ

2.1.1 Исходная информация

2.1.1.1 RNP 2 предназначена главным образом для различных видов применения на маршруте, особенно в географических районах с ограниченной или отсутствующей инфраструктурой наземных навигационных средств, ограниченным или отсутствующим наблюдением ОВД и в условиях низкой или средней плотности воздушного движения. Использование RNP 2 в континентальном воздушном пространстве требует более низкого уровня непрерывности, чем при использовании в океаническом/удаленном воздушном пространстве. Во втором случае целевым видом движения являются главным образом воздушные суда транспортной категории, выполняющие полет на большой абсолютной высоте, тогда как использование в континентальном воздушном пространстве может включать значительную долю воздушных судов авиации общего назначения.

2.1.1.2 Данная навигационная спецификация может использоваться для полетов в океаническом, континентальном воздушном пространстве и в воздушном пространстве, которое государство считает удаленным. Такое удаленное воздушное пространство может требовать иных подходов к пригодности воздушных судов, исходя из наличия в таких удаленных районах подходящих аэропортов посадки для рассматриваемых классов воздушных судов или возможностей перехода на альтернативные средства навигации. Таким образом, для полетов в удаленном воздушном пространстве государство может назначить воздушные суда, пригодные для полетов в континентальном или океаническом/удаленном воздушном пространстве.

2.1.2 Цель

2.1.2.1 В настоящей главе содержится инструктивный материал для государств, реализующих RNP 2 для полетов в маршрутном воздушном пространстве. В ней не рассматриваются все требования, которые могут быть установлены для конкретных операций. Такие требования приведены в других документах, таких, как национальные эксплуатационные правила, AIP, а также в документе *"Дополнительные региональные правила"* (Doc 7030). Хотя эксплуатационное утверждение главным образом относится к навигационным требованиям воздушного пространства, тем не менее, эксплуатантам и пилотам до выполнения полетов в это воздушное пространство необходимо принять во внимание все эксплуатационные документы, касающиеся данного воздушного пространства и требуемые соответствующим государственным полномочным органом.

2.1.2.2 RNP 2 может быть связана с FRT (см. добавление 2 к части C).

2.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

2.2.1 Вопросы, касающиеся инфраструктуры навигационных средств

2.2.1.1 Спецификация RNP 2 основана на GNSS.

2.2.1.2 Эксплуатанты, использующие GNSS, должны иметь средства прогнозирования обнаружения отказов GNSS (например, ABAS RAIM) для обеспечения полетов по маршруту ОВД RNP 2. Бортовая система RNP, средства GNSS, ПАНО или другие организации могут обеспечивать средства прогнозирования. В AIP должно четко указываться, когда требуются возможности прогнозирования, а также приемлемые средства выполнения этого требования.

2.2.1.3 RNP 2 не используется в районах, в которых, как известно, имеют место помехи сигналу GNSS.

2.2.1.4 ПАНО должен производить оценку инфраструктуры навигационных средств. Инфраструктура должна быть достаточной для предлагаемых полетов, включая запасные режимы навигации, которые могут использовать воздушные суда.

2.2.2 Вопросы, касающиеся связи и наблюдения ОВД

Данная навигационная спецификация предназначена главным образом для районов, в которых наблюдение ОВД отсутствует либо ограничено. Характеристики связи на маршрутах RNP 2 будут определяться такими эксплуатационными характеристиками, как разделение маршрутов, плотность движения, сложность и правила действий в чрезвычайной ситуации.

2.2.3 Высота пролета препятствий, разделение маршрутов и минимумы эшелонирования

2.2.3.1 Инструктивный материал по высоте пролета препятствий содержится в PANS-OPS (Doc 8168, том II); применяемые общие критерии для нормальных условий полета приведены в частях I и III.

2.2.3.2 Разделение маршрутов, обеспечиваемое требованиями настоящей главы, будет определяться по итогам оценки состояния безопасности полетов для предполагаемого района, которая будет зависеть от конфигурации маршрутов, плотности воздушного движения и возможности вмешательства и т. д. Стандарты горизонтального эшелонирования опубликованы в PANS-ATM (Doc 4444).

2.2.4 Дополнительные вопросы

Важно, чтобы ПАНО при построении маршрутов RNP 2 учитывал факторы, определяющие расположение маршрутов, возможность отклонений и т. д. Эти факторы определяют, используются ли маршруты ОВД в континентальном или океаническом/удаленном воздушном пространстве, и это необходимо четко указать в AIP государства. Район применения (т. е. континентальный или океанический/удаленный) будет определять применимые требования к непрерывности RNP. Конфигурация воздушного судна, не отвечающая более высоким требованиям к непрерывности для океанического/удаленного района, будет ограничена полетами только по континентальным маршрутам RNP 2.

2.2.5 Публикация

Маршрут RNP 2 должен использовать нормальный профиль полета и указывать требования к минимальной абсолютной высоте на участках. Навигационные данные, опубликованные в AIP государства в отношении данных маршрутов, должны отвечать требованиям Приложения 15 "Службы аэронавигационной информации". Государство должно определять все маршруты RNP 2 с использованием координат WGS-84.

2.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

2.2.6.1 Диспетчерам воздушного движения, обеспечивающим обслуживание в районах полетов по RNP 2, следует пройти подготовку в перечисленных ниже областях.

2.2.6.2 Базовая подготовка

- a) Как работают системы зональной навигации (в контексте данной навигационной спецификации):
 - i) функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации,
 - ii) точность, целостность и непрерывность, включая контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений,
 - iii) приемник GNSS, RAIM, обнаружение отказов и предупреждение о целостности.
- b) Требования к плану полета.
- c) Правила УВД:
 - i) правила УВД в чрезвычайной обстановке,
 - ii) минимумы эшелонирования,
 - iii) среда с различными типами оборудования,
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую,
 - v) фразеология.

2.2.6.3 Специализированная подготовка по данной навигационной спецификации

- a) требования к управлению движением на маршруте ОВД RNP 2 (в условиях наблюдения ОВД или процедурного управления):
 - i) разрешения на снижение/набор высоты,
 - ii) пункты передачи донесений на маршруте;
- b) связанная с RNP 2 фразеология;
- c) последствия запроса на изменение маршрута в ходе полета.

2.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен соответствовать положениям главы 4 части А тома II.

2.2.8 Контроль и расследование навигационных ошибок и погрешностей систем

2.2.8.1 За основу определения бокового разделения маршрутов и минимумов горизонтального эшелонирования, необходимых для воздушных судов, выполняющих полеты по конкретному маршруту, берется боковая навигационная точность. Имеющиеся результаты наблюдений за близостью каждого воздушного судна к линии пути и абсолютной высоте, основанные на наблюдении ОВД (например, радиолокационные наблюдения, средства мультилатерации и автоматического зависимого наблюдения ОВД), как правило, фиксируются средствами ОВД и учитываются при анализе возможности воздушного судна выдерживать линию пути.

2.2.8.2 Если наблюдение/анализ показывают, что имеет место нарушение эшелонирования или высоты пролета препятствий, следует установить причину такого фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по недопущению повторения этого. Необходимо контролировать общую безопасность системы для подтверждения соответствия системы ОВД требованиям SSR.

2.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

2.3.1 Исходная информация

В настоящей главе изложены эксплуатационные требования в отношении полетов по RNP 2. Практическое соблюдение этих требований должно рассматриваться в национальных эксплуатационных нормативных положениях и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения государством эксплуатанта/регистрации для выполнения, в соответствующих случаях, коммерческих и некоммерческих полетов.

2.3.2 Процесс утверждения

2.3.2.1 Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будет производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Данная навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. *Подробная информация об эксплуатационном утверждении содержится в дополнении С к тому I.*
2. *По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущие эксплуатационные утверждения в целях ускорения этого процесса для отдельных эксплуатантов, если характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемой заявке на эксплуатационное утверждение.*

2.3.2.2 Пригодность воздушных судов

2.3.2.2.1 Пригодность воздушных судов должна устанавливаться путем демонстрации их соответствия надлежащим критериям летной годности и требованиям п. 2.3.3. OEM или владелец утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно, например, владелец STC, продемонстрирует соблюдение требова-

ний своему NAA (например, EASA, ФАУ), а утверждение можно документально оформить в документации изготовителя (например, эксплуатационные бюллетени). Если государство признает документацию изготовителя, записи в РЛЭ не требуются.

2.3.2.2.2 В данной навигационной спецификации требования к непрерывности для океанических/удаленных и континентальных районов различаются (см. п. 2.3.3). Если воздушное судно является пригодным для полетов только в континентальном воздушном пространстве, такое ограничение необходимо четко указать в заявке на эксплуатационное утверждение. Воздушные суда, отвечающие требованиям к непрерывности для океанических/удаленных районов, также соответствуют требованиям к непрерывности для континентального воздушного пространства.

2.3.2.2.3 Системы A-RNP считаются пригодными для использования на континентальных маршрутах RNP 2 без дополнительного изучения, а на маршрутах RNP 2 в океанических/удаленных районах при условии соответствия требованиям к непрерывности для океанических/удаленных районов.

Примечание. В заявках на утверждение использования факультативных функций (например, отрезки RF, FRT) следует учитывать требования к воздушным судам и эксплуатационные требования, которые описаны в соответствующих функциональных дополнениях к тому II.

2.3.2.3 Эксплуатационное утверждение

2.3.2.3.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигурации и, если требуется, MEL с подробным описанием требуемого бортового оборудования для полетов по RNP 2.

2.3.2.3.2 Документация по подготовке персонала

2.3.2.3.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к полетам по RNP 2 (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка для пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если эксплуатанты уже включили подготовку по RNAV в качестве одного из элементов в свою программу подготовки, им нет необходимости разрабатывать отдельную учебную программу. Однако эксплуатант должен знать, какие аспекты RNP 2 включены в его программу подготовки.

2.3.2.3.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 2.3.5 "Знания и подготовка пилотов".

2.3.2.3.3 ОМ и перечни контрольных проверок

2.3.2.3.3.1 В ОМ и в перечнях контрольных проверок для коммерческих эксплуатантов должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 2.3.4. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусмотрены. Если этого требует государство эксплуатанта/регистрации, эксплуатант должен представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

2.3.2.3.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, указанными в п. 2.3.5 "Знания и подготовка пилотов".

2.3.2.3.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями RNP 2, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или эквивалентный ему документ и указывать требуемые условия отправки воздушных судов.

2.3.2.3.5 Поддержание летной годности

Эксплуатант должен представить инструкции по поддержанию летной годности применительно к конфигурации воздушного судна и его пригодности для данной навигационной спецификации. Кроме того, от эксплуатанта также требуется представить свою программу технического обслуживания, включая контроль оборудования в контексте программы надежности.

Примечание. Эксплуатанту следует получить от OEM или обладателя утверждения установки для воздушного судна подтверждение того, что последующие изменения конфигурации воздушного судна, например SB, не делают имеющиеся эксплуатационные утверждения недействительными.

2.3.3 Требования к воздушным судам

2.3.3.1 Общие положения

2.3.3.1.1 Требуется бортовая функция контроля за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений. В данном разделе представлены критерии для формы контроля за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений о TSE, которые обеспечат последовательную оценку и анализ соблюдения для прикладных процессов RNP 2 (как описано в п. 2.3.10 главы 2 части A тома II).

2.3.3.1.2 Бортовая навигационная система (или вместе бортовая навигационная система и пилот) должна контролировать TSE и выдавать предупреждения, если требования к точности не соблюдаются или если вероятность того, что боковая TSE в два раза превысит значение точности, больше чем 1×10^{-5} . В той мере, в какой эксплуатационные процедуры используются для удовлетворения этого требования, порядок действий экипажа, характеристики и установка оборудования должны оцениваться на предмет их эффективности и эквивалентности. Примеры информации, предоставляемой пилоту в отношении характеристик навигационной системы, включают "EPU", "ACTUAL", "ANP" и "EPE". Примеры индикации и предупреждений, выдаваемых в случаях, когда определено или может быть определено несоблюдение эксплуатационного требования, включают "UNABLE RNP" ("Обеспечить RNP не могу"), "Nav Accur Downgrad" ("Навигационная точность ухудшилась"), предупреждение об ограничении GNSS, потеря целостности GNSS, контроль TSE (контроль NSE и FTE совокупно в реальном времени) и т. д. От навигационной системы не требуется одновременной выдачи предупреждений о характеристиках и предупреждений от датчиков, например, если выдается основанное на TSE предупреждение, предупреждение GNSS может не требоваться.

2.3.3.2 Указанные ниже системы отвечают требованиям этих критериев в отношении точности и целостности:

- a) воздушные суда с датчиком E/TSO-C129a (класс B или C), E/TSO-C145() и отвечающие требованиям E/TSO-C115b FMS, установленной для использования по ППП в соответствии с AC 20-130А ФАУ;
- b) воздушные суда с оборудованием E/TSO-C129a класс A1 или E/TSO-C146(), установленным для использования по ППП в соответствии с AC 20-138А или AC 20-138В ФАУ.

2.3.3.3 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

2.3.3.3.1 *Точность.* Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNP 2, боковая TSE должна быть в пределах ± 2 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна быть также в пределах ± 2 м. миль в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Для соблюдения требований к точности FTE 95 % не должна превышать 1 м. мили.

Примечание. Использование индикатора отклонения с отклонением на полную шкалу в 2 м. мили является приемлемым способом соблюдения требований.

2.3.3.3.2 *Целостность.* Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 10^{-5} в час).

2.3.3.3.3 *Непрерывность.* При полетах по маршрутам RNP 2 в океаническом/удаленном континентальном воздушном пространстве потеря функции классифицируется как состояние серьезного отказа. При полетах по маршрутам RNP 2 в континентальном воздушном пространстве потеря функции является состоянием незначительного отказа, если эксплуатант может перейти на другую навигационную систему и следовать в соответствующий аэропорт. Если конфигурация одного воздушного судна обеспечивает все возможные виды применения RNP 2, применяются более жесткие требования к непрерывности. В разделе РЛЭ, посвященном ограничениям, необходимо отразить ограничения возможностей для оказания помощи в процессе эксплуатационных утверждений.

2.3.3.3.4 *S/S.* Бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 4 м. миль, превышает 1×10^{-7} в час.

2.3.3.4 FTE

В процессе сертификации воздушного судна изготовитель должен продемонстрировать способность пилота выполнять полет воздушного судна в пределах допустимых значений FTE. При демонстрации FTE следует учитывать тип воздушного судна, условия эксплуатации, индикаторы воздушного судна, работу автопилота и характеристики наведения в полете. Если это сделано, пилот может использовать продемонстрированное значение FTE для контроля за соблюдением требований RNP. Это значение должно соответствовать боковому отклонению от установленной траектории полета. Для соблюдения требований по боковому отклонению при демонстрации необходимо учитывать любые неточности при расчете боковой ошибки выдерживания линии пути (например, по разрешающей способности) в TSE.

2.3.3.5 PDE в расчет не принимается ввиду процесса обеспечения качества, применяемого на уровне навигационной базы данных.

2.3.3.6 Требования к функциональным возможностям

Требуется установить следующие навигационные индикаторы и функции в соответствии с AC 20-130A, AC 20-138() или эквивалентным консультативным материалом по летной годности установок.

Примечание. Эти требования к функциональным возможностям, соответствующие эквивалентным требованиям спецификаций для RNAV и других спецификаций RNP, были доработаны для применения при полете по маршруту и отредактированы для большей ясности.

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
а)	Навигационные данные, включая индикацию отказов, должны отображаться на индикаторе бокового отклонения (CDI, EHSI) и/или на навигационном картографическом индикаторе. Они должны использоваться в качестве основных пилотажных приборов для навигации воздушного судна, упреждения маневров и для индикации отказов/состояния/целостности	<p>Нечисловой индикатор бокового отклонения (например, CDI, EHSI) с сигнализацией отказов для использования в качестве основного пилотажного прибора для навигации воздушного судна, упреждения маневров и индикации отказов/состояния/целостности имеет следующие шесть характеристик:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Возможность постоянного отображения выполняющему полет пилоту на основном пилотажном приборе для навигации воздушного судна (основном навигационном индикаторе) расчетной траектории полета и местоположения воздушного судна относительно этой траектории. При полетах с требуемой минимальной численностью летного экипажа из двух пилотов необходимо также предусмотреть для пилота, не управляющего полетом, возможность отслеживания желаемой траектории полета и местоположения воздушного судна относительно этой траектории. 2) Каждый индикатор должен быть видимым пилоту и находиться в основном поле зрения ($\pm 15^\circ$ от линии прямого зрительного наблюдения пилота), если смотреть вперед и вдоль траектории полета. 3) Градуировка индикатора бокового отклонения должна быть соразмерна с любыми реализованными порогами выдачи предупреждений и срабатывания сигнализации. 4) Индикатор бокового отклонения также должен иметь отклонение на полную шкалу, соответствующую текущему этапу полета, и должен базироваться на требуемой точности выдерживания линии пути. 5) Градуировка индикатора может устанавливаться автоматически логикой умолчания на величину, полученную из навигационной базы данных, или вручную согласно процедурам летного экипажа. Величина отклонения на полную шкалу должна быть известна или должна индизироваться пилоту в соответствии с требуемой точностью выдерживания линии пути.

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
		<p>6) Индикатор бокового отклонения должен автоматически подчиняться вычисленной траектории полета. Задатчик курса индикатора отклонения должен автоматически переключаться на вычисленную траекторию, или пилот должен корректировать курс, выбранный CDI или HSI, относительно вычисленной желаемой линии пути.</p> <p>В качестве альтернативного средства обеспечения соответствия навигационный картографический индикатор должен иметь эквивалентные индикатору бокового отклонения функциональные возможности, описанные выше в пп. 1–6, с соответствующими масштабами карт и обеспечивая функциональную возможность, эквивалентную индикатору бокового отклонения. Масштаб карт должен устанавливаться вручную на величину, подходящую для полетов по RNP 2</p>
b)	Для полетов по RNP 2 требуется наличие, как минимум, следующих функций системы и оборудования:	<p>1) Навигационная база данных, содержащая текущие навигационные данные, официально предоставляемые для гражданской авиации, которая может обновляться в соответствии с циклом AIRAC и из которой можно извлекать маршруты ОВД и загружать их в систему RNAV. Разрешающая способность хранимых данных должна быть достаточной для достижения не принимаемой в расчет PDE.</p> <p>2) Средство индикации пилоту периода действительности навигационных данных.</p> <p>3) Средство извлечения и индикации данных, хранящихся в навигационной базе данных и касающихся отдельных точек пути и навигационных средств (если применимо), с тем чтобы пилот мог выверить маршрут предстоящего полета по RNP 2.</p> <p>4) Для полетов по RNP 2 в океаническом/удаленном континентальном воздушном пространстве с использованием гибких (например, организованных) треков возможность вводить индивидуальные точки пути, требуемые для построения трека, который назначен поставщиком ОВД</p>

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
c)	Средства индикации следующих элементов либо в основном в поле зрения пилота, либо на легкодоступном индикаторе:	<ol style="list-style-type: none"> 1) тип активного навигационного датчика; 2) идентификация активной (До) точки пути; 3) путевая скорость или время до активной (До) точки пути; 4) расстояние и пеленг до активной (До) точки пути
d)	Возможность выполнить функцию "прямо до"	Изготовители воздушных судов и бортового оборудования в документации изготовителя должны указывать любые ограничения, связанные с выполнением функции "прямо до" при полетах по RNP 2
e)	Возможность автоматической очередности прохождения участков с индикацией пилоту очередности прохождения	
f)	Возможность автоматического выполнения перехода от одной точки пути к другой и выдерживания линии пути в соответствии с требованиями к характеристикам RNP 2	
g)	Возможность индикации в пределах основного поля зрения пилота отказа системы RNP 2	
h)	Функция параллельного смещения (факультативно)	<p>Если реализована:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Система должна иметь возможность выполнять полет по параллельным линиям пути на выбранном расстоянии смещения. 2) При выполнении функции параллельного смещения требования к навигационной точности и всем характеристикам первоначального маршрута в действующем плане полета применимы к смещенному маршруту. 3) Система должна предусматривать ввод данных о дистанции смещения с шагом в 1 м. милю вправо или влево от курса. 4) Система должна иметь возможность смещения по крайней мере на 20 м. миль.

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
		<p>5) При использовании режима смещения система должна четко информировать о работе в режиме смещения.</p> <p>6) Работая в режиме смещения, система должна предоставлять контрольные параметры (например, боковое отклонение от линии пути, оставшееся расстояние, оставшееся время) относительно смещенной траектории и смещенных контрольных точек.</p> <p>7) Система должна информировать о предстоящем окончании траектории смещения и предоставлять достаточно времени для возвращения воздушного судна на траекторию полета, предусмотренную в первоначальном плане полета.</p> <p>8) После того как пилот задействовал функцию параллельного смещения, функция смещения должна оставаться активной для всех участков маршрута в плане полета до тех пор, пока система автоматически не исключит смещение, или пилот не введет новый маршрут "прямо до", или пилот не отменит режим смещения вручную</p>

2.3.4 Эксплуатационные правила

2.3.4.1 Сертификация летной годности в сочетании с признанием воздушного судна пригодным для полетов по RNP 2 не санкционирует выполнения полетов по RNP 2. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта на случай нормальных и чрезвычайных обстоятельств для конкретной установки оборудования также требуется эксплуатационное утверждение.

2.3.4.2 Предполетное планирование

2.3.4.2.1 Эксплуатанты и пилоты, планирующие выполнять полеты по маршрутам RNP 2, должны представить план полета с соответствующими обозначениями.

2.3.4.2.2 Бортовая навигационная база данных должна содержать текущие данные и включать соответствующие схемы. Навигационные базы данных должны содержать текущие данные в течение всего полета. Если в ходе полета цикл AIRAC должен меняться, эксплуатанты и пилоты должны установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных, включая приемлемость навигационных средств, используемых для определения маршрутов и схем полета.

2.3.4.2.3 Используя всю имеющуюся информацию, эксплуатант должен убедиться в готовности на весь период планируемых полетов инфраструктуры навигационных средств, требуемой для намеченных маршрутов, включая любые не имеющие отношения к GNSS чрезвычайные обстоятельства. Поскольку в Приложении 10 содержится требование в отношении обеспечения целостности GNSS (RAIM или сигнал SBAS), следует также в

соответствующих случаях установить их готовность. В отношении воздушных судов, выполняющих полеты с приемниками SBAS (все положения TSO-C145()/C146()), эксплуатанты должны проверить готовность соответствующего RAIM GNSS в тех районах, где отсутствует сигнал SBAS.

2.3.4.3 Готовность ABAS

2.3.4.3.1 Эксплуатант может проверить готовность RAIM, требуемых для обеспечения полетов по RNP 2, либо посредством NOTAM (где таковые выпускаются), либо с помощью прогнозирования GNSS. Эксплуатационный орган может предоставить специальные рекомендации относительно того, как соблюдать данное требование. Эксплуатанты должны быть осведомлены о данных прогнозирования, имеющихся для намеченного маршрута.

2.3.4.3.2 В прогнозе готовности RAIM следует учитывать последние NOTAM о созвездии GNSS и модель бортового радиоэлектронного оборудования (если таковая известна). Такое обслуживание может быть предоставлено ПАНО, изготовителем радиоэлектронного оборудования или системой RNP.

2.3.4.3.3 В случае прогнозируемой непрерывной потери соответствующего уровня обнаружения отказов в течение более 5 мин для любого участка полета по RNP 2 эксплуатанту следует пересмотреть план полета (например, задержать вылет или запланировать другой маршрут).

2.3.4.3.4 Компьютерная программа прогнозирования готовности RAIM не гарантирует обеспечения обслуживания, а скорее является средством оценки предполагаемых возможностей соблюдения требований RNP. Пилоты и ПАНО должны отдавать себе отчет в том, что из-за незапланированного отказа определенных элементов GNSS возможности навигации по RAIM или GNSS могут быть утрачены, когда воздушное судно находится в воздухе, что может потребовать перехода на альтернативное навигационное средство. Вследствие этого пилотам следует оценить возможность выполнения полета (возможно, в другой пункт) в случае потери возможности навигации по GNSS.

2.3.4.4 Общие эксплуатационные правила

2.3.4.4.1 Пилот должен соблюдать любые инструкции или процедуры, указанные изготовителем как обязательные для соблюдения требований к характеристикам RNP 2. Пилоты должны соблюдать любые ограничения РЛЭ или эксплуатационные правила, требуемые эксплуатантом для поддержания характеристик RNP 2.

2.3.4.4.2 Эксплуатанты и пилоты не должны запрашивать или заявлять маршруты RNP 2, если они не отвечают всем содержащимся в соответствующих документах государства критериям. Если воздушное судно, которое не отвечает этим критериям, получает разрешение органа УВД выполнить полет по маршруту RNP 2, пилот должен уведомить органы УВД о том, что не может выполнить такое разрешение и должен запросить альтернативные инструкции.

2.3.4.4.3 При инициализации системы пилоты должны убедиться в том, что навигационная база данных содержит текущие данные, а местоположение воздушного судна введено правильно. При получении первоначального разрешения и при любом дальнейшем изменении маршрута пилоты должны удостовериться в правильном вводе их заданного маршрута УВД. Затем пилоты должны удостовериться, что очередность прохождения точек пути, отображаемая их навигационной системой, совпадает с маршрутом, изображенным на соответствующей карте(ах), и с их заданным маршрутом.

Примечание. Пилоты могут заметить небольшое расхождение между навигационной информацией, отображенной на карте и на основном навигационном индикаторе. Расхождения, равные 3° или менее,

могут быть результатом применения изготовителем оборудования магнитного склонения и являются приемлемыми с эксплуатационной точки зрения.

2.3.4.4.4 Пилоты не должны выполнять полет по RNP 2, если его нельзя извлечь из бортовой базы данных по названию маршрута и если он не соответствует маршруту на карте. Однако впоследствии данный маршрут может быть изменен путем ввода или исключения конкретных точек пути в соответствии с разрешениями органов УВД. Ручной ввод пилотами (или образование новых точек пути путем ручного ввода) широты и долготы или величин ро/тета не разрешается. Кроме того, пилоты не должны изменять тип заложенных в базе данных точек пути с "флай-бай" на "флай-овер" или наоборот. Для гибких структур маршрутов может также разрешаться ввод данных о широте и долготе при условии, что во время соответствующего анализа безопасности полетов учтена возможность ошибки пилота при вводе данных.

Примечание. В тех случаях, когда точки пути, которые составляют маршрут RNP 2, имеются в бортовой навигационной базе данных воздушного судна по названию, эксплуатационный полномочный орган может разрешить пилотам ручной ввод таких точек пути для определения опубликованного маршрута RNP 2 в своей навигационной системе.

2.3.4.4.5 Перекрестные проверки пилотом боковых навигационных параметров с обычными навигационными средствами не требуются, поскольку отсутствие предупреждения о целостности считается достаточным для соблюдения требований к целостности.

2.3.4.4.6 На маршрутах RNP 2 пилотам следует использовать индикатор бокового отклонения, командный пилотажный прибор или автопилот в режиме боковой навигации. Пилоты воздушных судов, оснащенных индикаторами бокового отклонения, должны убедиться в том, что градуировка шкалы бокового отклонения соответствует навигационной точности, относящейся к данному маршруту (например, отклонение на полную шкалу: ± 2 м. мили для RNP 2 или ± 5 м. миль для некоторого оборудования TSO-C129a), и знать допустимые пределы бокового отклонения.

Примечание. Можно также использовать картографический индикатор с надлежащей градуировкой, как предусмотрено в п. 2.3.3.6 а).

2.3.4.4.7 В течение всех полетов по RNP 2, указанных в настоящем руководстве, все пилоты должны выдерживать осевую линию, отображенную на бортовых индикаторах бокового отклонения и/или управления полетом, за исключением случаев, когда на отклонение получено разрешение органов УВД, или в аварийных ситуациях. При нормальных полетах боковая погрешность/отклонение от линии пути (разница между вычисленной системой траекторией и местоположением воздушного судна относительно траектории, т. е. FTE) должна ограничиваться $\pm 1/2$ значения навигационной точности, относящейся к данной схеме (т. е. 1 м. мили для RNP 2). Допускаются кратковременные отклонения от этого стандарта (например, "перелеты" или "недолеты") во время и непосредственно после выполнения разворотов, которые могут достигать максимум целого значения навигационной точности (т. е. 2,0 м. мили для RNP 2). На некоторых воздушных судах траектория во время разворотов не индицируется или не вычисляется, поэтому пилоты таких воздушных судов, возможно, не будут выдерживать во время разворотов $\pm 1/2$ значения точности, однако должны все-таки соблюдать этот стандарт во время выходов на маршрут после выполнения разворотов и на прямолинейных участках.

2.3.4.4.8 Ручной выбор функций ограничения угла крена воздушного судна может уменьшить способность воздушного судна выдерживать заданную линию пути, и поэтому пилотам не рекомендуется использовать эти функции. Пилотам следует отдавать себе отчет в том, что выбранные вручную функции ограничения угла крена воздушного судна могут привести к снижению возможности выдерживания ожидаемой органами УВД траектории, особенно при больших углах разворотов. Вместе с тем пилотам не следует отступать от правил в РЛЭ; скорее, пилотам рекомендуется ограничивать выбор таких функций рамками приемлемых для полетов по маршруту RNP 2 процедур.

2.3.4.4.9 Если орган УВД задает курс, который уводит воздушное судно с маршрута, пилоту не следует изменять план полета в системе RNP до тех пор, пока не будет получено разрешение возвратиться на данный маршрут или диспетчер не подтвердит новое разрешение по маршруту. Когда воздушное судно не находится на маршруте RNP 2, установленные для RNP 2 требования к характеристикам не применяются.

2.3.4.4.10 Пилотам воздушных судов с возможностью выбора установки RNP следует установить значение навигационной точности 2 м. мили или ниже. При выборе значения навигационной точности необходимо следить за тем, чтобы система RNP предлагала надлежащую градуировку шкалы бокового отклонения, позволяющую пилоту следить за боковым отклонением и соблюдать требования для полетов по RNP 2.

2.3.4.5 Порядок действий в чрезвычайной обстановке

Пилот должен уведомить органы УВД о потере любых возможностей RNP 2 (предупреждения о целостности или потеря навигационной возможности). Если пилоты по какой-либо причине не могут соблюдать требования маршрута RNP 2, они должны как можно скорее уведомить об этом УВД. К потере возможностей RNP относится любой отказ или событие, в результате которого воздушное судно более не может соблюдать требования RNP 2.

2.3.5 Знания и подготовка пилотов

Программа подготовки по бортовой системе RNP должна быть достаточно интенсивной (например, на тренажере, учебно-тренировочном стенде или на воздушном судне), чтобы пилоты знали следующее:

- a) содержащуюся в настоящей главе информацию;
- b) значение и надлежащее использование условных обозначений бортового оборудования/навигации;
- c) особенности схем, определяемых по их отображению на картах и по текстовому описанию;
- d) требуемое навигационное оборудование для полетов по RNP 2;
- e) специфическая для системы RNP информация:
 - i) уровни автоматизации, сигнализация режимов, изменения, предупреждения, взаимодействие, переход на другие средства и ухудшение характеристик,
 - ii) функциональная интеграция с другими бортовыми системами,
 - iii) значение и уместность разрывов маршрута, а также соответствующие процедуры для летного экипажа,
 - iv) процедуры для пилота, соответствующие данной операции (полету),
 - v) типы навигационных датчиков, используемых системой RNP, и соответствующая приоритизация, взвешивание/логика системы,
 - vi) упреждение разворотов с учетом воздействия скорости и абсолютной высоты,
 - vii) интерпретация электронных индикаторов и символов,

- viii) понимание конфигурации воздушного судна и эксплуатационных условий, требуемых для обеспечения полетов по RNP 2, т. е. соответствующий выбор масштаба шкалы CDI (масштаб шкалы индикатора бокового отклонения);
- f) в соответствующих случаях правила эксплуатации системы RNP, включая умение выполнять следующие действия:
 - i) удостовериться, что бортовая навигационная система содержит текущие и целостные данные,
 - ii) удостовериться в успешном завершении самопроверок системы RNP,
 - iii) инициализировать местоположение в навигационной системе,
 - iv) извлечь или ввести ручную маршрут полета по RNP 2 и выполнять по нему полет,
 - v) выдерживать ограничения по скорости и/или абсолютной высоте, связанные маршрутом RNP 2,
 - vi) проверять точки пути и программирование плана полета,
 - vii) выполнять полет прямо до точки пути,
 - viii) выполнять полет по курсу/линии пути до точки пути,
 - ix) выходить на курс/линию пути (выполнять полет по заданным векторам и возвращаться на маршрут RNP 2 с режима "курс"),
 - x) определять боковую погрешность/отклонение. Более конкретно: следует правильно понимать и соблюдать максимальные отклонения, допустимые для обеспечения RNP 2,
 - xi) разрешать разрывы маршрута,
 - xii) аннулировать и выбирать заново данные навигационного датчика,
 - xiii) если позволяют возможности, осуществлять функцию параллельного смещения. Пилоты должны знать, как выполняются смещения, функциональные возможности их конкретной системы RNP, а также, что им необходимо уведомлять органы УВД, если данная функциональная возможность не работает;
- g) рекомендованные эксплуатантом уровни автоматизации по этапам полета и рабочая нагрузка, включая методы сведения к минимуму боковой погрешности с целью выдерживания осевой линии маршрута;
- h) радиотелефонная фразеология при применении RNP;
- i) порядок действий в чрезвычайной обстановке при отказах RNP.

2.3.6 Навигационная база данных

2.3.6.1 Вопросы управления навигационными данными рассматриваются в главе 7 части 1 Приложения 6. Согласно указанным положениям эксплуатант должен получить навигационную базу данных от поставщика, который отвечает требованиям документов RTCA DO 200A/EUROCAE ED 76, Стандарты обработки аэронавигационных данных, и такая база данных должна соответствовать предполагаемой функции оборудования (см. главу 7 части 1 Приложения 6 ИКАО). Нормативные полномочные органы признают соблюдение данного требования выдачей LOA или другого эквивалентного документа.

2.3.6.2 О любых расхождениях, которые делают маршрут ОВД недействительным, следует уведомить поставщика навигационной базы данных, а эксплуатант должен запретить своим пилотам использовать такие маршруты.

2.3.6.3 Для обеспечения соблюдения существующих требований к качеству систем эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость периодических проверок оперативных навигационных баз данных.

2.3.7 Надзор за эксплуатантами

2.3.7.1 Регламентирующий полномочный орган должен использовать любые донесения о навигационных погрешностях для определения корректирующих действий со стороны эксплуатанта. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного навигационного оборудования, должны приводить к отмене эксплуатационного утверждения на использование этого оборудования при полетах по RNP 2.

2.3.7.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться видоизменить программу подготовки эксплуатанта. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного пилота, может потребоваться дополнительная переподготовка или переаттестация на предмет соответствия выданным свидетельствам.

2.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы ЕВРОКОНТРОЛЯ можно запросить у ЕВРОКОНТРОЛЯ по адресу: Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusee, 96, B-1130 Brussels, Belgium; (Fax: 32 2 729 9109). Веб-сайт: <http://www.ecacnav.com>

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE по адресу: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France (Fax: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu

Документы ФАУ можно получить по адресу: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: rgl.faa.gov (Regulatory and Guidance Library)

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (Tel.: 1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

Документы ARINC можно получить по адресу: Aeronautical Radio Inc., 2551 Riva Road, Annapolis, Maryland 24101-7465, USA. Веб-сайт: www.arinc.com

Документы EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу: 101253, D-50452 Koln, Germany. Веб-сайт: www.easa.europa.eu

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу: Document Sales Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7 (Fax: 1 514 954 6769 или e-mail: sales @icao.int) или через национальные агентства по продаже.

Глава 3

РЕАЛИЗАЦИЯ RNP 1

3.1 ВВЕДЕНИЕ

3.1.1 Исходная информация

Спецификация RNP 1 позволяет разработать маршруты для стыковки между маршрутной структурой и воздушным пространством в районе аэродрома при отсутствии наблюдения ОВД или ограниченном наблюдении ОВД в условиях низкой или средней плотности воздушного движения.

Примечание. В первоначальной публикации название этой навигационной спецификации включало префикс "Basic", так как планировалась разработка усовершенствованной спецификации RNP 1. Усовершенствованная RNP 1 стала спецификацией A-RNP, в связи с чем отпала необходимость включения префикса "Basic". Существующие утверждения, выданные в соответствии с первоначальной номенклатурой, остаются в силе.

3.1.2 Цель

3.1.2.1 В настоящей главе содержится инструктивный материал ИКАО по реализации RNP 1 для схем прибытия и вылета. В данной главе схемы прибытия и вылета именуются SID и STAR, однако они также включают начальные и промежуточные участки захода на посадку. В данной главе не рассматриваются все требования, которые могут быть установлены для конкретных операций. Такие требования определены в других документах, таких, как национальные эксплуатационные правила, AIP, а также в документе *"Дополнительные региональные правила"* (Дос 7030). Хотя эксплуатационное утверждение главным образом относится к навигационным требованиям воздушного пространства, тем не менее, эксплуатантам и пилотам до выполнения полетов в это воздушное пространство необходимо принять во внимание все эксплуатационные документы, касающиеся данного воздушного пространства и требуемые соответствующим государственным полномочным органом.

3.1.2.2 RNP 1 может быть связана с указателем окончания траектории RF и баро-VNAV.

3.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

3.2.1 Вопросы, касающиеся инфраструктуры навигационных средств

3.2.1.1 Спецификация RNP 1 основана на GNSS. Хотя системы RNAV, основанные на DME/DME, способны обеспечить точность RNP 1, данная навигационная спецификация в первую очередь предназначена для среды, в которой инфраструктура DME не может обеспечить зональную навигацию DME/DME в соответствии с

требуемыми характеристиками. Повышенный уровень сложности в требованиях к инфраструктуре DME и к ее оценке означает, что ее повсеместное использование нецелесообразно или нерентабельно.

3.2.1.2 ПАНО должны убедиться в наличии у эксплуатантов воздушных судов, оснащенных GNSS, средств прогнозирования обнаружения отказов с использованием ABAS (например, RAIM). В соответствующих случаях ПАНО должны также убедиться в наличии у эксплуатантов воздушных судов, оснащенных SBAS, средств прогнозирования обнаружения отказов. Такое прогнозирование может быть предоставлено ПАНО, изготовителями бортового оборудования или другими организациями. Прогнозирование может быть предназначено для приемников, отвечающих только минимальным требованиям TSO, или для конкретной конструкции приемника. Прогнозирование должно использовать информацию о состоянии спутников GNSS и порог срабатывания сигнализации в горизонтальной плоскости, соответствующий типу операции (1 м. мили в пределах 30 м. миль от аэропорта и 2 м. мили в других случаях). В случае прогнозируемого непрерывного отказа функции обнаружения отказа ABAS в течение более 5 мин. в отношении любого участка полета по RNP 1 следует указывать периоды неработоспособности.

3.2.1.3 RNP 1 не используется в районах, в которых, как известно, имеют место помехи навигационному сигналу (GNSS).

3.2.1.4 ПАНО должен производить оценку инфраструктуры навигационных средств. Следует убедиться в том, что она достаточна для предлагаемых полетов, включая запасные режимы.

3.2.2 Вопросы, касающиеся связи и наблюдения ОВД

Данная навигационная спецификация предназначена для районов, в которых наблюдение ОВД либо отсутствует, либо ограничено. Полеты по SID/STAR на основе RNP 1 главным образом выполняются в условиях DCPC.

3.2.3 Высота пролета препятствий, разделение маршрутов и минимумы эшелонирования

3.2.3.1 Подробный инструктивный материал по высоте пролета препятствий содержится в PANS-OPS (Doc 8168, том II); применяемые общие критерии для нормальных условий полета приведены в частях I и III.

3.2.3.2 Разделение маршрутов для RNP 1 зависит от конфигурации маршрутов, плотности воздушного движения и возможности вмешательства (см. дополнение В к настоящему тому). Минимумы горизонтального эшелонирования опубликованы в PANS-ATM (Doc 4444, глава 5).

3.2.4 Дополнительные вопросы

3.2.4.1 Для построения схем и оценки инфраструктуры нормальный предел FTE 0,5 м. мили, установленный в эксплуатационных правилах, принимается равным 95-процентному значению.

3.2.4.2 Функция срабатывания сигнализации по умолчанию датчика TSO-C129a (автономного или интегрированного) переключает порог срабатывания в районе аэродрома (± 1 м. мили) на порог срабатывания на маршруте (± 2 м. мили) на расстоянии 30 миль от КТА.

3.2.5 Публикация

В схеме должны использоваться нормальные профили снижения и указываться требования к минимальной абсолютной высоте на участках. Навигационные данные в отношении схем и сопутствующих навигационных средств, опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям Приложения 15 "Службы аэронавигационной информации". Все схемы должны основываться на координатах WGS-84.

3.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

3.2.6.1 Диспетчерам УВД, обеспечивающим обслуживание в районе аэродрома и обслуживание подхода по RNP, где реализована RNP 1, следует пройти подготовку в перечисленных ниже областях.

3.2.6.2 Базовая подготовка

- a) Как работают системы зональной навигации (в контексте данной навигационной спецификации):
 - i) функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации,
 - ii) точность, целостность, эксплуатационная готовность и непрерывность, включая контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений,
 - iii) приемник GPS, RAIM, FDE и предупреждения о целостности,
 - iv) концепция "флай-бай" по сравнению с концепцией "флай-овер" точки пути (и различное выполнение разворотов).
- b) Требования к плану полета.
- c) Правила УВД:
 - i) правила УВД в чрезвычайной обстановке,
 - ii) минимумы эшелонирования,
 - iii) среда с различными типами оборудования (последствия ручной настройки VOR),
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую,
 - v) фразеология.

3.2.6.3 Специализированная подготовка по данной навигационной спецификации

- a) STAR, SID по RNP 1 и соответствующие процедуры управления:
 - i) методы радиолокационного наведения (в соответствующих случаях),
 - ii) открытые и замкнутые STAR,

- iii) ограничения по абсолютной высоте,
- iv) разрешения на снижение/набор высоты;
- b) заход на посадку по RNP и соответствующие схемы;
- c) связанная с RNP 1 фразеология;
- d) последствия запроса на изменение маршрута в ходе выполнения схемы.

3.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен соответствовать положениям главы 4 части А тома II.

3.2.8 Контроль за системой ОВД

3.2.8.1 За основу определения бокового разделения маршрутов и минимумов горизонтального эшелонирования, необходимых для воздушных судов, выполняющих конкретную схему, берется точность навигации в боковой плоскости. Радиолокационные наблюдения, если таковые ведутся, за близостью каждого воздушного судна к линии пути или абсолютной высоте, как правило, фиксируются средствами ОВД и анализируются возможности воздушного судна выдерживать линию пути.

3.2.8.2 Если наблюдение/анализ показывают, что имеет место нарушение эшелонирования или высоты пролета препятствий, следует установить причину такого фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры к недопущению повторения этого. Необходимо осуществлять контроль за общей безопасностью системы для подтверждения соответствия системы ОВД требованиям SSR.

3.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

3.3.1 Исходная информация

В настоящей главе изложены эксплуатационные требования в отношении полетов по RNP 1. Практическое соблюдение этих требований должно осуществляться в рамках национальных эксплуатационных нормативных требований и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения. Например, нормы EU OPS требуют от эксплуатантов обращаться за эксплуатационным утверждением в соответствующих случаях к государству эксплуатанта/регистрации.

3.3.2 Процесс утверждения

3.3.2.1 Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будут производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Данная навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. Подробная информация об эксплуатационном утверждении содержится в дополнении С к тому I.
2. По мере целесообразности государство может ссылаться на предыдущее эксплуатационное утверждение в целях ускорения этого процесса для отдельных эксплуатантов, если характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемой заявке на эксплуатационное утверждение.

3.3.2.2 Пригодность воздушных судов

Пригодность воздушных судов должна устанавливаться путем демонстрации их соответствия надлежащим критериям летной годности и требованиям п. 3.3.3. OEM или владелец утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно, например, владелец STC, продемонстрирует соблюдение требований своему NAA (например, EASA, ФАУ), а утверждение можно оформить в документации изготовителя (например, эксплуатационные бюллетени). Если государство признает документацию изготовителя, записи в РЛЭ не требуется.

Примечание. В заявках на утверждение для использования факультативных функциональных возможностей (например, отрезков RF) следует указывать требования к воздушному судну и эксплуатационные требования, как они описаны в соответствующих функциональных дополнениях к тому II.

3.3.2.3 Эксплуатационное утверждение

3.3.2.3.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, если необходимо, MEL с подробным описанием требуемого бортового оборудования для полетов по RNP 1.

3.3.2.3.2 Документация по подготовке персонала

3.3.2.3.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к полетам по RNP 1 (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, эксплуатантам нет необходимости разрабатывать отдельную учебную программу или курс. Тем не менее, эксплуатант должен знать, какие аспекты RNP 1 включены в программу подготовки.

3.3.2.3.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 3.3.5 "Знания и подготовка пилотов".

3.3.2.3.3 OM и перечни контрольных проверок

3.3.2.3.3.1 В OM и в перечнях контрольных проверок для коммерческих эксплуатантов должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 3.3.4. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Если этого требует государство эксплуатанта/регистрации, эксплуатант должен представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

3.3.2.3.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, указанными в п. 3.3.5 "Знания и подготовка пилотов".

3.3.2.3.4 *Вопросы, касающиеся MEL*

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями RNP 1, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушных судов.

3.3.2.3.5 *Поддержание летной годности*

Эксплуатант должен представить указания по поддержанию летной годности применительно к конфигурации воздушного судна и пригодности воздушного судна для данной навигационной спецификации. Кроме того, существует требование о представлении эксплуатантами своих программ технического обслуживания, включая программу надежности, для осуществления контроля за оборудованием.

Примечание. Эксплуатанту следует получить от OEM или обладателя утверждения установки для воздушного судна подтверждение того, что последующие изменения конфигурации воздушного судна, например SB, не делают имеющиеся эксплуатационные утверждения недействительными.

3.3.3 Требования к воздушным судам

3.3.3.1 Указанные ниже системы отвечают требованиям этих критериев в отношении точности, целостности и непрерывности:

- a) воздушные суда с датчиком E/TSO-C129a (класс B или C), E/TSO-C145() и отвечающие требованиям FMS E/TSO-C115b, установленной для использования по ППП в соответствии с AC 20-130A ФАУ;
- b) воздушные суда с оборудованием E/TSO-C129a, класс A1 или E/TSO-C146(), установленным для использования по ППП в соответствии с AC 20-138 или AC 20-138A ФАУ;
- c) воздушные суда с возможностями RNP, сертифицированные или утвержденные в соответствии с эквивалентными стандартами.

Примечание. При полете по схемам RNP система RNP может использовать функцию обновления DME только тогда, когда это разрешено государством. Изготовитель должен указать любые эксплуатационные ограничения (например, ручная блокировка DME) для того, чтобы конкретное воздушное судно соответствовало этому требованию. Речь идет о государствах, в которых имеются инфраструктура DME и должным образом оснащенные воздушные суда. Такие государства могут установить основу для признания пригодности воздушных судов и эксплуатационное утверждение на использование DME. При этом не подразумевается требование о реализации инфраструктуры DME или добавление функциональных возможностей RNP с использованием DME для полетов по RNP. Данное требование не означает обязательного наличия оборудования, позволяющего непосредственно блокировать обновление DME. Наличие процедурных средств, позволяющих пилоту блокировать обновление DME или выполнять уход на второй круг с возвратом к обновлению DME, может обеспечить соблюдение этого требования.

3.3.3.2 **Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений**

3.3.3.2.1 *Точность.* Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNP 1, боковая TSE должна быть в пределах ± 1 м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени.

Продольная погрешность выдерживания линии пути должна быть также в пределах ± 1 м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Для соблюдения требований к точности FTE 95 % не должна превышать 0,5 м. мили.

Примечание. Установлено, что использование индикатора отклонения с отклонением на полную шкалу в 1 м. милю является приемлемым способом соблюдения требований. Установлено, что использование автопилота или командного пилотажного прибора является приемлемым способом соблюдения требований (системы поперечной устойчивости не подходят).

3.3.3.2.2 *Целостность.* Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 1×10^{-5} в час).

3.3.3.2.3 *Непрерывность.* Потеря функции классифицируется как состояние незначительного отказа, если эксплуатант может перейти на другую навигационную систему и следовать в соответствующий аэропорт.

3.3.3.2.4 *Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений.* Система RNP (или вместе система RNP и пилот) выдает предупреждения, если требование к точности не соблюдается или если вероятность того, что боковая TSE превысит 1 м. милю, больше чем 1×10^{-5} .

3.3.3.2.5 *SIS.* При использовании GNSS бортовое навигационное оборудование выдает предупреждения, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 2 м. миль, превышает 1×10^{-7} в час.

Примечание. Соблюдение требований к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений не подразумевают автоматического контроля FTE. Функция контроля на борту и выдачи предупреждений должна состоять по крайней мере из алгоритма контроля за NSE и выдачи предупреждений и индикатора бокового отклонения, позволяющего экипажу контролировать FTE. Исходя из того, в какой степени для контроля за FTE используются эксплуатационные правила, оценивается эффективность и адекватность процедур для летного экипажа, характеристик оборудования и установки, как это изложено в требованиях к функциональным возможностям и в эксплуатационных правилах. PDE в расчет не принимается ввиду процесса обеспечения качества (п. 3.3.6) и процедур для летного экипажа (п. 3.3.4).

3.3.3.3 Критерии специальных навигационных систем

Спецификация RNP 1 основана на определении местоположения по GNSS. Данные о местоположении от других типов навигационных датчиков могут быть интегрированы с данными GNSS при условии, что другие данные о местоположении не вызовут погрешности местоположения, превышающей бюджет TSE. В противном случае следует предусмотреть меры по отключению других типов навигационных датчиков.

Примечание. При полете по схемам RNP система RNP может использовать функцию обновления DME только тогда, когда это разрешено государством. Изготовитель должен указать любые эксплуатационные ограничения (например, ручная блокировка DME) для того, чтобы конкретное воздушное судно соответствовало этому требованию. Речь идет о государствах, в которых имеются инфраструктура DME и должным образом оснащенные воздушные суда. Такие государства могут установить основу для признания пригодности воздушных судов и эксплуатационное утверждение на использование DME. При этом не подразумевается требование о реализации инфраструктуры DME и добавление функциональных возможностей RNP с использованием DME для полетов по RNP. Данное требование не означает обязательного наличия оборудования, позволяющего непосредственно блокировать обновление DME. Наличие процедурных средств, позволяющих пилоту блокировать обновление DME или выполнять уход на второй круг с возвратом к обновлению DME, может обеспечить соблюдение этого требования.

3.3.3.4 Требования к функциональным возможностям

Требуется установить следующие навигационные индикаторы и функции в соответствии с AC 20-130A и AC 20-138A или эквивалентным консультативным материалом по летной годности установок:

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
а)	Навигационные данные, включая индикацию отказов, должны отображаться на индикаторе бокового отклонения (CDI, EHSI) и/или на навигационном картографическом индикаторе. Они должны использоваться в качестве основных пилотажных приборов для навигации воздушного судна, предупреждения маневров и для индикации отказов/состояния/целостности	<p>Нечисловой индикатор бокового отклонения (например, CDI, EHSI) с индикацией направления и сигнализацией отказов для использования в качестве основного пилотажного прибора для навигации воздушного судна, предупреждения маневров и индикации отказов/состояния/целостности имеет следующие пять характеристик:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Возможность постоянной индикации пилоту, управляющему полетом, на основных пилотажно-навигационных приборах (основной навигационный индикатор) вычисленной траектории полета и местоположения воздушного судна относительно этой траектории. Когда для выполнения полетов требуется, как минимум, экипаж из двух пилотов, у пилота, который не управляет воздушным судном, также должно быть средство сопоставления желаемой траектории с местоположением воздушного судна относительно этой траектории. 2) Каждый индикатор должен находиться в основном поле зрения ($\pm 15^\circ$ от линии прямого зрительного наблюдения пилота), если смотреть вперед вдоль траектории полета. 3) Градуировка индикатора бокового отклонения должна быть соразмерна с любыми порогами выдачи предупреждений и срабатывания сигнализации. 4) Индикатор бокового отклонения также должен иметь отклонение на полную шкалу, соответствующую текущему этапу полета, и должен базироваться на требуемой точности выдерживания линии пути. 5) Градуировка индикатора может устанавливаться: <ul style="list-style-type: none"> — автоматически логикой умолчания; — автоматически на величину, полученную из навигационной базы данных; или

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
		<p>— вручную в соответствии с процедурами для пилотов.</p> <p>Величина отклонения на полную шкалу должна быть известна или должна индицироваться пилоту соразмерно с требуемой точностью выдерживания линии пути.</p> <p>6) Индикатор бокового отклонения должен автоматически подчиняться вычисленной траектории. Задатчик курса индикатора отклонения должен автоматически переключаться на вычисленную траекторию или пилот должен корректировать выбранный курс по CDI или HSI относительно вычисленной желаемой линии пути.</p> <p>В качестве альтернативного средства обеспечения соответствия навигационный картографический индикатор может обеспечивать эквивалентную индикатору бокового отклонения функциональную возможность, как описано выше в пп. 1–6, с соответствующими масштабами карт и обеспечивая функциональную возможность, эквивалентную индикатору бокового отклонения. Масштаб карты следует устанавливать вручную на величину, соответствующую полету по RNP 1</p>
b)	В любом оборудовании RNP 1 требуется наличие, как минимум, следующих функций системы:	<p>1) Навигационная база данных, содержащая текущие навигационные данные, официально предоставляемые для гражданской авиации, которая может обновляться в соответствии с циклом AIRAC и из которой можно извлекать маршруты ОБД и загружать их в систему RNP. Разрешающая способность хранимых данных должна быть достаточной для достижения не принимаемой в расчет PDE. База данных должна иметь защиту от модификации хранимых данных пилотом.</p> <p>2) Средство индикации пилоту периода действительности навигационных данных.</p> <p>3) Средство извлечения и индикации данных, хранящихся в навигационной базе данных и касающихся отдельных точек пути и навигационных средств, с тем чтобы пилот мог выверить маршрут предстоящего полета.</p> <p>4) Возможность загрузить из базы данных в систему RNP 1 весь участок предстоящего полета по SID или STAR.</p>

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
		<i>Примечание. Из-за имеющихся различий в системах в данном документе участок RNAV определяется от местонахождения первой названной точки пути, линии пути или курса до местонахождения последней названной точки пути, линии пути или курса. Загружать из базы данных участки курса до первой названной точки пути или после последней названной точки пути нет необходимости. Весь маршрут SID все еще будет считаться схемой RNP 1</i>
c)	Средства индикации следующих элементов либо в основном поле зрения пилота, либо на легкодоступной странице индикатора:	<ol style="list-style-type: none"> 1) тип активного навигационного датчика; 2) идентификация активной (До) точки пути; 3) путевая скорость или время до активной (До) точки пути; 4) расстояние и пеленг до активной (До) точки пути
d)	Возможность выполнить функцию "прямо до"	
e)	Возможность автоматической очередности прохождения участков с индикацией пилоту очередности прохождения	
f)	Возможность загрузить в систему RNP из бортовой базы данных и выполнить схему SID или STAR по RNP 1 по названию схемы	
g)	<p>Воздушное судно должно иметь возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой и выдерживать линию пути в соответствии со следующими указателями окончания траектории ARINC 424 или их эквивалентами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – IF, – CF, – DF, – TF 	<p><i>Примечание 1. Указатели окончания траектории определены в спецификации ARINC 424, а их применение более подробно описано в документах RTCA DO-236B/EUROCAE ED-75B и DO-201A/EUROCAE ED-77.</i></p> <p><i>Примечание 2. Числовые значения курсов и линий пути должны автоматически загружаться из базы данных системы RNP</i></p>

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
h)	Воздушное судно должно иметь возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой в соответствии с указателями окончания траектории VA, VM и VI ARINC 424, или должна быть предусмотрена возможность осуществления полета вручную с путевым углом для выхода на курс или для следования прямо до другой контрольной точки после достижения указанной в схеме абсолютной высоты	
i)	Воздушное судно должно иметь возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой в соответствии с указателями окончания траектории CA и FM ARINC 424, или система RNP должна позволить пилоту легко обозначить точку пути и выбрать желаемый курс до или от обозначенной точки пути	
j)	Возможность индикации в пределах основного поля зрения пилота отказа системы RNP 1	

3.3.4 Эксплуатационные правила

3.3.4.1 Сертификация летной годности сама по себе не санкционирует выполнение полетов по RNP 1. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта на случай нормальных и чрезвычайных обстоятельств для конкретной установки оборудования также требуется эксплуатационное утверждение.

3.3.4.2 Предполетное планирование

3.3.4.2.1 Эксплуатанты и пилоты, планирующие выполнять полеты по SID и STAR на основе RNP 1, должны представить план полета с соответствующими обозначениями.

3.3.4.2.2 Бортовая навигационная база данных должна содержать текущие данные и включать соответствующие схемы.

Примечание. Навигационные базы данных должны содержать текущие данные в течение всего полета. Если в ходе полета цикл AIRAC должен меняться, эксплуатанты и пилоты должны установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных, включая приемлемость навигационных средств, используемых для определения маршрутов и схем полета.

3.3.4.2.3 Используя всю имеющуюся информацию, следует убедиться в готовности на весь период планируемых полетов инфраструктуры навигационных средств, требуемой для намеченных маршрутов, включая любые не имеющие отношения к RNAV чрезвычайные обстоятельства. Поскольку в Приложении 10 содержится требование в отношении обеспечения целостности GNSS (RAIM или сигнал SBAS), следует также в соответствующих случаях установить их готовность. В отношении воздушных судов, выполняющих полеты с приемниками SBAS (все положения TSO-C145()/C146()), эксплуатанты должны проверить готовность соответствующего RAIM GPS в тех районах, где отсутствует сигнал SBAS.

3.3.4.3 Готовность ABAS

3.3.4.3.1 Уровни RAIM, требуемые для RNP 1, можно проверить либо посредством NOTAM (где таковые выпускаются), либо с помощью прогнозирования. Эксплуатационный орган может предоставить специальные рекомендации относительно того, как соблюдать данное требование (например, если имеется достаточное количество спутников, прогнозирование может не потребоваться). Эксплуатанты должны быть осведомлены о данных прогнозирования, имеющихся для намеченного маршрута.

3.3.4.3.2 В прогнозе готовности RAIM следует учитывать последние NOTAM о созвездии GPS и модель бортового радиолокационного оборудования (если известна). Такое обслуживание может быть предоставлено ПАНО, изготовителем радиоэлектронного оборудования, другими организациями или с помощью функции прогнозирования RAIM бортового приемника.

3.3.4.3.3 В случае прогнозируемой непрерывной потери соответствующего уровня обнаружения отказов в течение более 5 мин. для любого участка полета по RNP 1 план полета следует пересмотреть (например, задержать вылет или запланировать другую схему вылета).

3.3.4.3.4 Компьютерная программа прогнозирования готовности RAIM не гарантирует обеспечения обслуживания, а скорее является средством оценки предполагаемых возможностей соблюдения требований RNP. Пилоты/ПАНО должны понимать, что из-за незапланированного отказа определенных элементов GNSS возможности навигации по GPS или RAIM могут быть полностью утрачены, когда воздушное судно находится в воздухе, что может потребовать перехода на альтернативные навигационные средства. Вследствие этого пилотам необходимо оценить возможность выполнения полета (потенциально в другой пункт) в случае потери возможности навигации по GPS.

3.3.4.4 Общие эксплуатационные правила

3.3.4.4.1 Пилот должен соблюдать любые инструкции или процедуры, указанные изготовителем как обязательные для соблюдения содержащихся в настоящей навигационной спецификации требований к характеристикам.

3.3.4.4.2 Эксплуатанты и пилоты не должны запрашивать или заявлять схемы RNP 1, если они не отвечают всем содержащимся в соответствующих документах государства критериям. Если воздушное судно, которое не отвечает этим критериям, получает разрешение органа УВД выполнить схему по RNP 1, пилот должен уведомить органы УВД о том, что не может выполнить такое разрешение и должен запросить альтернативные инструкции.

3.3.4.4.3 При инициализации системы пилоты должны убедиться в том, что местоположение воздушного судна введено правильно. При получении первоначального разрешения и при любом дальнейшем изменении маршрута пилоты должны удостовериться в правильном вводе их заданного маршрута УВД. Пилоты должны убедиться, что очередность прохождения точек пути, отображаемая их навигационной системой, совпадает с маршрутом, изображенным на соответствующей карте(ах), и с их заданным маршрутом.

3.3.4.4.4 Пилоты не должны выполнять полет по SID или STAR RNP 1, если его нельзя извлечь из бортовой базы данных по названию маршрута и если он не соответствует маршруту на карте. Однако впоследствии данная схема может быть изменена путем введения или исключения конкретных точек пути в соответствии с разрешениями органов УВД. Ручной ввод (или образование новых точек пути путем ручного ввода) широты и долготы или величин ρ/θ не разрешается. Кроме того, пилоты не должны изменять в базе данных тип точек пути SID или STAR с "флай-бай" на "флай-овер" (или наоборот).

3.3.4.4.5 Пилоты должны производить перекрестную проверку разрешенного плана полета путем сопоставления карт или других соответствующих источников с текстовой индикацией навигационной системы и, если это применимо, с бортовой картографической индикацией. При необходимости, следует убедиться в исключении конкретных навигационных средств.

Примечание. Пилоты могут заметить небольшое расхождение между навигационной информацией, отображенной на карте и на основном навигационном индикаторе. Расхождения, равные 3° или менее, могут быть результатом применения изготовителем оборудования магнитного склонения и являются приемлемыми с эксплуатационной точки зрения.

3.3.4.4.6 Перекрестные проверки с обычными навигационными средствами не требуются, поскольку отсутствие предупреждения о целостности считается достаточным для соблюдения требований к целостности. Однако рекомендуется контролировать навигационную приемлемость, и о любой потере возможности RNP следует уведомлять органы УВД.

3.3.4.4.7 На маршрутах RNP 1 пилотам следует использовать индикатор бокового отклонения, командный пилотажный прибор или автопилот в режиме боковой навигации. Пилоты воздушных судов, оснащенных индикаторами бокового отклонения, должны убедиться в том, что градуировка шкалы бокового отклонения соответствует навигационной точности, относящейся к данному маршруту/схеме (например, отклонение на полную шкалу: ± 1 м. мили для RNP 1).

3.3.4.4.8 В течение всех полетов по RNP 1, указанных в настоящем руководстве, все пилоты должны выдерживать осевую линию, отображенную на бортовых индикаторах бокового отклонения и/или наведения в полете, за исключением случаев, когда на отклонение получено разрешение органов УВД, или в аварийных ситуациях. При нормальных полетах боковая погрешность/отклонение от линии пути (разница между вычисленной системой траекторией и местоположением воздушного судна относительно траектории, т. е. FTE) должна ограничиваться $\pm \frac{1}{2}$ значения навигационной точности, относящейся к данной схеме (т. е. 0,5 м. мили для RNP 1). Допускаются кратковременные отклонения от этого стандарта (например, "перелеты" или "недолеты") во время и непосредственно после выполнения разворотов, которые могут достигать максимум целого значения навигационной точности (т. е. 1,0 м. мили для RNP 1).

Примечание. На некоторых воздушных судах траектория во время разворотов не индицируется, однако они все-таки должны соблюдать вышеуказанный стандарт во время выходов на маршрут после выполнения разворотов и на прямолинейных участках.

3.3.4.4.9 Если орган УВД задает курс, который уводит воздушное судно с маршрута, пилоту не следует изменять план полета в системе RNP до тех пор, пока не получено разрешение возвратиться на данный маршрут или диспетчер не подтвердит новое разрешение по маршруту. Когда воздушное судно не находится на опубликованном маршруте RNP 1, установленное требование к точности не применяется.

3.3.4.4.10 Ручной выбор функции ограничения угла крена воздушного судна может уменьшить способность воздушного судна выдерживать заданную линию пути и поэтому не рекомендуется. Пилотам следует отдавать себе отчет в том, что выбранная вручную функция ограничения угла крена воздушного судна может привести к снижению возможности выдерживания ожидаемой органами УВД траектории, особенно при больших углах

разворота. Это не следует интерпретировать как требование не выполнять правила в руководстве по летной эксплуатации самолета. Скорее пилотам рекомендуется ограничивать выбор таких функций рамками приемлемых процедур.

3.3.4.5 Воздушные суда с возможностью выбора RNP

Пилотам воздушных судов с возможностью выбора установки RNP следует установить RNP 1 или ниже для SID и STAR по RNP 1.

3.3.4.6 Специфические требования в отношении SID по RNP 1

3.3.4.6.1 Перед началом взлета пилот должен удостовериться в том, что система RNP 1 является работоспособной, функционирует правильно и загружены правильные данные по аэропортам и ВПП. До выполнения полета пилоты должны убедиться в том, что их бортовая навигационная система функционирует правильно и введены и надлежащим образом отображаются правильные ВПП и схема вылета (включая любой применимый переход на маршруте). Пилотам, которым назначают схему вылета по RNP 1, а затем меняют ВПП, схему или переход, должны до взлета удостовериться в том, что эти соответствующие изменения введены и готовы для использования в целях навигации. Рекомендуется незадолго до взлета еще раз проверить надлежащий ввод ВПП и правильное отображение маршрута.

3.3.4.6.2 *Абсолютная высота задействования.* Пилот должен быть способен использовать оборудование RNP 1 и следовать наведению в полете по боковой навигации, например, боковой навигации сразу же после достижения 153 м (500 футов) над превышением аэропорта.

3.3.4.6.3 Для достижения соответствующего уровня характеристик по RNP 1 пилоты должны применять санкционированный метод (индикатор бокового отклонения/навигационный картографический индикатор/командный пилотажный прибор/автопилот).

3.3.4.6.4 *Воздушные суда с GNSS.* При использовании GNSS сигнал должен быть получен до начала разбега при взлете. В отношении воздушных судов, использующих бортовое оборудование TSO-C129a, в план полета должен быть загружен аэропорт вылета для обеспечения соответствующего контролирования и чувствительности навигационной системы. В отношении воздушных судов, использующих бортовое радиоэлектронное оборудование TSO-C145()/C146(), в том случае, если вылет начинается в точке пути ВПП, для получения соответствующего контролирования и чувствительности вводить аэропорт вылета в план полета нет необходимости. Если SID по RNP 1 выходит за пределы 30 м. миль от КТА и используется индикатор бокового отклонения, чувствительность его полной шкалы следует установить на значение, не превышающее 1 м. мили, между 30 м. милями от КТА и окончанием SID по RNP 1.

3.3.4.6.5 На воздушных судах, использующих индикацию бокового отклонения (т.е. навигационный картографический индикатор), шкала должна быть установлена на SID по RNP 1, и следует использовать командный пилотажный прибор или автопилот.

3.3.4.7 Специфические требования в отношении STAR по RNP 1

3.3.4.7.1 До начала этапа прибытия пилот должен удостовериться в том, что загружен правильный аэродромный маршрут. Следует проверить активный план полета, сопоставив карты с картографическим индикатором (если имеется) и MCDU. Это включает подтверждение очередности прохождения точек пути, приемлемости углов и расстояний на линии пути, любых ограничений по абсолютной высоте или скорости и, по возможности, определение того, какие точки являются "флай-бай", а какие – "флай-овер". Если это обусловлено

маршрутом, необходимо проверить и подтвердить, что обновление будет исключать конкретное навигационное средство. Если существует сомнение относительно действительности маршрута в навигационной базе данных, маршрут использовать нельзя.

Примечание. Как минимум, проверки этапа прибытия можно осуществлять просто по соответствующему картографическому индикатору, если это отвечает целям настоящего пункта.

3.3.4.7.2 Образование новых точек пути путем ручного ввода пилотом в систему RNP 1 сделает данный маршрут недействительным и не разрешается.

3.3.4.7.3 Если в соответствии с порядком действий в чрезвычайной обстановке требуется перейти на обычный маршрут прибытия, необходимые подготовительные меры следует завершить до начала полета по схеме RNP 1.

3.3.4.7.4 Изменения схемы в районе аэродрома могут осуществляться с помощью радиолокационных курсов или разрешений "прямо до", а пилот должен быть способен своевременно реагировать на такие действия. Это может включать введение тактических точек пути, загружаемых из базы данных. Ручной ввод или изменение пилотом загруженного маршрута с использованием временных точек пути или контрольных точек, которые не содержатся в базе данных, не разрешается.

3.3.4.7.5 Пилоты должны убедиться в том, что их бортовая система функционирует правильно и что введены и надлежащим образом отображаются правильная схема прибытия и ВПП (включая любой соответствующий переход).

3.3.4.7.6 Хотя конкретный метод не предписан, следует соблюдать любые ограничения по опубликованной высоте и скорости.

3.3.4.7.7 Воздушные суда с системами RNP GNSS TSO-C129a: если STAR по RNP 1 начинается за пределами 30 м. миль от КТА и используется индикатор бокового отклонения, то чувствительность его отклонения на полную шкалу следует установить вручную на величину, не превышающую 1 м. мили, прежде чем начать выполнение полета по STAR. На воздушных судах, использующих индикацию бокового отклонения (т. е. навигационный картографический индикатор), шкала должна быть установлена на STAR по RNP 1, и следует использовать командный пилотажный прибор или автопилот.

3.3.4.8 Порядок действий в чрезвычайной обстановке

3.3.4.8.1 Пилот должен уведомить органы УВД о потере любых возможностей RNP (предупреждения о целостности или потеря навигационной возможности), а также о предполагаемом курсе действий. Если пилоты по какой-либо причине не могут соблюдать требования SID или STAR по RNP 1, они должны как можно скорее уведомить об этом ОВД. К потере возможности RNP относится любой отказ или событие, в результате которого воздушное судно более не может соблюдать требования RNP 1 в отношении данного маршрута.

3.3.4.8.2 В случае отказа связи пилот должен продолжать полет в соответствии с установленным порядком действий на случай потери связи.

3.3.5 Знания и подготовка пилотов

Программа подготовки по бортовой системе RNP должна быть достаточно интенсивной (например, на тренажере, учебно-тренировочном стенде или на воздушном судне), чтобы пилоты знали следующее:

- a) содержащуюся в настоящей главе информацию;
- b) значение и надлежащее использование условных обозначений бортового оборудования/навигации;
- c) особенности схем, определяемых по их отображению на картах и по текстовому описанию;
- d) отображение типов точек пути ("флай-овер" и "флай-бай") и указателей окончания траектории (указанные в п. 3.3.3.4 g) указатели окончания траектории AIRINC 424) и любых других используемых эксплуатантом типов, а также соответствующих траекторий полета воздушного судна;
- e) требуемое навигационное оборудование для полетов по маршрутам SID и STAR по RNP 1;
- f) специфическая для системы RNP информация:
 - i) уровни автоматизации, сигнализация режимов, изменения, предупреждения, взаимодействие, переход на другие средства и ухудшение характеристик,
 - ii) функциональная интеграция с другими бортовыми системами,
 - iii) значение и уместность разрывов маршрута, а также соответствующие процедуры для летного экипажа,
 - iv) процедуры для пилота, соответствующие данной операции (полету),
 - v) типы навигационных датчиков, используемых системой RNP, и соответствующая приоритизация/взвешивание/логика системы,
 - vi) упреждение разворотов с учетом воздействия скорости и абсолютной высоты,
 - vii) интерпретация электронных индикаторов и символов,
 - viii) понимание конфигурации воздушного судна и эксплуатационных условий, требуемых для обеспечения полетов по RNP 1, т. е. соответствующий выбор масштаба шкалы CDI (масштаб шкалы индикатора бокового отклонения);
- g) в соответствующих случаях правила эксплуатации системы RNP, включая умение выполнять следующие действия:
 - i) удостовериться, что бортовая навигационная система содержит текущие и целостные данные,
 - ii) удостовериться в успешном завершении самопроверок системы RNP,
 - iii) инициализировать местоположение в навигационной системе,
 - iv) извлечь SID или STAR по RNP 1 и выполнять по ним полет с соответствующим переходом,
 - v) выдерживать ограничения по скорости и/или абсолютной высоте, связанные с SID или STAR по RNP 1,
 - vi) выбрать соответствующий SID или STAR по RNP 1 для действующей ВПП и знать порядок действий при замене ВПП,

- vii) проверять точки пути и программирование плана полета,
- viii) выполнять полет прямо до точки пути,
- ix) выполнять полет по курсу/линии пути до точки пути,
- x) выходить на курс/линию пути,
- xi) выполнять полет по векторам и возвращаться на маршрут RNP 1 с режима "курс",
- xii) определять боковую погрешность/отклонение. Более конкретно: следует правильно понимать и соблюдать максимальные отклонения, допустимые для обеспечения RNP 1,
- xiii) разрешать разрывы маршрута,
- xiv) аннулировать и выбирать заново данные навигационного датчика,
- xv) если требуется, подтвердить исключение конкретного навигационного средства или типа навигационного средства,
- xvi) поменять аэропорт прибытия и запасной аэропорт,
- xvii) если позволяют возможности, осуществлять функцию параллельного смещения. Пилоты должны знать, как выполняются смещения, функциональные возможности их конкретной системы RNP, а также, что им необходимо уведомлять органы УВД, если данная функциональная возможность не работает,
- xviii) осуществлять функцию RNAV для полетов в зоне ожидания,
- h) рекомендованные эксплуатантом уровни автоматизации по этапам полета и рабочая нагрузка, включая методы сведения к минимуму боковой погрешности с целью выдерживания осевой линии маршрута;
- i) радиотелефонная фразеология при применении RNAV/RNP;
- j) порядок действий в чрезвычайной обстановке при отказах RNAV/RNP.

3.3.6 Навигационная база данных

3.3.6.1 Навигационную базу данных следует получить от поставщика, который отвечает требованиям документов RTCA DO 200A/EUROCAE ED 76, Стандарты обработки аэронавигационных данных. Соблюдение данного требования демонстрируется документом LOA, выпущенным соответствующим нормативным полномочным органом для каждого участника в цепочке данных (например, LOA ФАУ, выпущенный в соответствии с AC 20-153 ФАУ, или LOA EASA, выпущенный в соответствии с IR 21 Opinion Nr. 01/2005 EASA).

3.3.6.2 О расхождениях, которые делают маршрут SID или STAR недействительным, следует уведомлять поставщика навигационной базы данных, а эксплуатант должен запрещать использование таких SID или STAR путем направления уведомлений своим пилотам.

3.3.6.3 Для обеспечения соблюдения существующих требований к качеству систем эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость периодических проверок оперативных навигационных баз данных.

Примечание. Для сведения к минимуму PDE база данных должна отвечать требованиям DO 200A, или необходимо предусмотреть эквивалентные оперативные средства с целью обеспечения целостности базы данных для полетов по SID или STAR RNP 1.

3.3.7 Надзор за эксплуатантами

3.3.7.1 Для определения корректирующих действий регламентирующий полномочный орган может использовать любые донесения о навигационных погрешностях. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного блока навигационного оборудования, могут привести к отмене эксплуатационного утверждения на использование этого оборудования.

3.3.7.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться видоизменить программу подготовки эксплуатанта. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного пилота, может потребоваться дополнительная переподготовка или переаттестация на предмет соответствия выданным свидетельствам.

3.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы ЕВРОКОНТРОЛЯ можно запросить у ЕВРОКОНТРОЛЯ по адресу: Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusée, 96, B-1130 Brussels, Belgium; (Fax: +32 2 729 9109). Веб-сайт: www.ecacnav.com

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE по адресу: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France (Fax: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu

Документы ФАУ можно получить по адресу: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: www.faa.gov/aircraft_cert/ (Regulatory and Guidance Library)

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (Tel.: 1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

Документы ARINC можно получить по адресу: Aeronautical Radio Inc., 2551 Riva Road, Annapolis, Maryland 24101-7465, USA. Веб-сайт: www.arinc.com

Документы ОАА можно получить от издателя ОАА: Information Handling Services (IHS). Информация о ценах и о том, где и как заказать документы, содержится на веб-сайте ОАА (JAA): www.jaa.nl и на веб-сайтах IHS: www.global.his.com и www.avdataworks.com

Документы EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу: 101253, D-50452 Köln, Germany. Веб-сайт: www.easa.europa.eu

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу: Customer Services Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7 (Fax: +1 514 954 6769 или e-mail: sales@icao.int) или через агентов по продаже, перечисленных на веб-сайте ИКАО: www.icao.int

Глава 4

РЕАЛИЗАЦИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ RNP (A-RNP)

4.1 ВВЕДЕНИЕ

4.1.1 Цель

4.1.1.1 Настоящая спецификация предоставляет инструктивный материал по реализации полетов по RNP, основанных на характеристиках и возможностях, которые включены в A-RNP. Для ПАНО предоставляются согласованные рекомендации в отношении системы и эксплуатационных требований, а также относительно того, где и как реализовать данную навигационную спецификацию. Для эксплуатанта предоставлены конкретные квалификационные критерии для полетов по маршрутам OBD, SID, STAR или заходов на посадку на основе RNP.

4.1.1.2 Пригодность и эксплуатационные разрешения охватывают полеты в океанических, маршрутных, аэродромных районах и заходы на посадку, существенно уменьшая объем индивидуальных оценок, связанных с множеством существующих навигационных спецификаций (или новыми, которые могут быть добавлены) и ограничивая их только теми аспектами критериев эксплуатанта или эксплуатационного изучения, которые не включены в оценку пригодности или эксплуатационное утверждение A-RNP.

4.1.1.3 В данной главе не рассматриваются все требования, которые могут быть установлены для полетов по конкретному маршруту или в конкретном районе. Такие требования приведены в других документах, таких, как эксплуатационные правила, AIP, а также в документе *"Дополнительные региональные правила"* (Doc 7030). Хотя эксплуатационное утверждение главным образом относится к навигационным требованиям воздушного пространства, тем не менее, эксплуатантам и летному экипажу до выполнения полета в это воздушное пространство необходимо принять во внимание все эксплуатационные документы, касающиеся данного воздушного пространства и требуемые соответствующим государственным полномочным органом.

4.1.2 Исходная информация

4.1.2.1 В основу навигационных спецификаций положены главным образом существующий инструктивный материал и критерии, связанные с конкретными видами применения, например, вылет/прибытие, заход на посадку, полет по маршруту, полет в континентальном, океаническом или удаленном районе. Результатом для всех заинтересованных сторон является то, что по каждой навигационной спецификации требуются отдельные действия для определения пригодности воздушного судна и эксплуатационного утверждения. Настоящая навигационная спецификация отступает от этой тенденции и предусматривает единую оценку пригодности воздушного судна, которая применима к более чем одному требованию к навигационной точности и множественным видам применения на всех этапах полета. Что касается точности боковой навигации и требований к функциональным возможностям, относящимся к другим навигационным прикладным процессам, считается, что настоящая навигационная спецификация полностью охватывает те из них, которые указаны в таблице II-C-4-1.

Таблица II-C-4-1. Навигационные спецификации, рассматриваемые в A-RNP

Навигационная спецификация	Том II
RNAV 5	Часть В/глава 2
RNAV 1	Часть В/глава 3
RNAV 2	Часть В/глава 3
RNP 2	Часть С/глава 2
RNP 1	Часть С/глава 3
RNP APCH	Часть С/глава 5 раздел А и/или раздел В

4.1.2.2 Для полетов по маршруту и в районе аэродрома требования данной навигационной спецификации касаются только боковых аспектов навигации. Для заходов на посадку также рассматриваются аспекты точности навигации в боковой плоскости и требования к функциональным характеристикам, а требования к VNAV на FAS изложены в навигационной спецификации RNP APCH в разделе А и/или разделе В главы 5 и здесь не приводятся.

4.1.2.3 Данная навигационная спецификация, как и другие спецификации, может быть связана в контексте структуры воздушного пространства через маршруты или ППП с другими функциональными элементами, описанными в настоящей главе, добавлениях к части С или дополнениях к настоящему тому, как показано в таблице II-C-4-2.

Таблица II-C-4-2. Дополнительные функциональные элементы

Описание	Ссылка	Характеристика/функция
Масштабируемость RNP	п. 4.3.3.7.4 настоящей главы	Факультативная
Более высокий уровень непрерывности	п. 4.3.3.5.2.3 настоящей главы	Факультативная
RF	добавление 1 к части С	Требуется
FRT	добавление 2 к части С	Факультативная
TOAC	добавление 3 к части С (подлежит разработке)	Факультативная
Baro-VNAV	дополнение А к тому II	Факультативная

4.1.2.4 Пригодность воздушного судна для полетов по A-RNP может быть в более широком плане применима к нескольким навигационным спецификациям без необходимости повторного рассмотрения вопроса о пригодности воздушного судна. Это позволяет эксплуатантам применять единые процедуры утверждения,

подготовки персонала и т. д. для нескольких навигационных прикладных процессов. Пригодность воздушного судна для A-RNP также упростит процесс утверждения по нескольким эксплуатационным спецификациям.

4.1.2.5 Для A-RNP некоторые характеристики/требования могут быть обязательными на одном этапе полета и факультативными или ненужными на другом. Здесь не проводится разграничений относительно такой ассоциации с этапом полета, а устанавливается общий набор критериев, распространяющихся на все этапы и навигационные прикладные процессы. В тех случаях, когда такие различия считаются важными или существует эксплуатационная необходимость для одного вида применения, вместо этого предполагается использование более конкретной по виду применения навигационной спецификации, например RNP 1.

4.1.2.6 Возможности зональной навигации, требуемые для A-RNP, будут охватывать боковые аспекты желаемой траектории полета. Прогнозируемость и контроль за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений для боковых аспектов траектории полета будут обеспечивать ряд прикладных процессов, включая полет по близко расположенным линиям пути, вылет/прибытие по RNP и заходы на посадку по RNP.

4.1.2.7 Требования к точности, целостности и непрерывности настоящей навигационной спецификации RNP могут обеспечить ее реализацию в воздушном пространстве, где не имеется обычных средств навигации. С другой стороны, в тех районах, где существуют средства обычной навигации, это позволит вывести из эксплуатации существующие средства VOR и NDB. Данная навигационная спецификация также позволяет реализовать маршруты с более высокой плотностью движения в районах, где в настоящее время недостаточная инфраструктура наземных навигационных средств не позволяет выполнять такие полеты.

4.1.3 Применение A-RNP

4.1.3.1 A-RNP предназначена для полетов в океаническом/удаленном воздушном пространстве, в континентальной маршрутной структуре, а также по маршрутам прибытия и вылета и при заходе на посадку. Указанные операции полностью зависят от целостности системы RNP без использования обычных средств навигации, таких, как VOR или NDB.

4.1.3.2 При отсутствии средств обычной навигации альтернативные виды навигации необходимо обеспечивать другими средствами. Наличие одной системы RNP считается в целом приемлемым, тогда как о более жестких требованиях (например, дублированная система RNP) необходимо информировать в AIP государства и/или в Doc 7030. Рекомендуется, чтобы ПАНО разработали альтернативные средства на случай общесистемного отказа. Ожидаемые решения для конкретных видов полета разрабатываются в рамках анализа состояния безопасности полетов.

4.1.3.3 Данная навигационная спецификация содержит рекомендации и критерии по широкому диапазону параметров навигационной точности, которые обеспечиваются спецификациями PBN, перечисленными в таблице II-C-4-1. Предполагается, что данная навигационная спецификация может также применяться в отношении других требований к навигационной точности, которые не охватываются перечисленными, например, менее 1 м. мили при полетах в аэродромном воздушном пространстве. Тем не менее, ожидается, что инструктивный материал по реализации в части В тома I будет использоваться при определении порядка корреляции эксплуатационных требований и прикладных процессов в настоящей навигационной спецификации. В результате заключительного анализа навигационная спецификация A-RNP будет определена в качестве надлежащего стандарта, но необходимы другие параметры навигационной точности, когда может потребоваться пересмотр данного аспекта пригодности воздушного судна и соблюдения норм.

4.1.3.4 Предполагается, что A-RNP будет реализована в ходе осуществления разработанной ИКАО блочной модернизации авиационной системы в рамках Глобального аэронавигационного плана.

Примечание. Следует иметь в виду, что применение и реализация A-RNP является сложной задачей. Поэтому рекомендуется придерживаться принципов и процессов, описанных в части В тома I.

4.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

4.2.1 Вопросы, касающиеся инфраструктуры навигационных средств

4.2.1.1 A-RNP основана на GNSS. Наземная инфраструктура, состоящая из нескольких DME, не требуется, но может предоставляться в зависимости от требований государства, эксплуатационных требований и наличия служб. Подробные эксплуатационные требования будут изложены в AIP государства и, если имеются региональные требования, в Doc 7030.

4.2.1.2 ПАНО должны обеспечить наличие у эксплуатантов воздушных судов, оснащенных GNSS, средств прогнозирования обнаружения отказов (например, ABAS RAIM) для поддержания требуемой навигационной точности при полете по маршруту или схеме RNP. Возможности прогнозирования могут быть предоставлены бортовой системой RNP, бортовым оборудованием GNSS, ПАНО или другими организациями. В AIP следует четко указать, когда требуется возможность прогнозирования, а также приемлемые средства выполнения этого требования.

4.2.2 Вопросы, касающиеся связи и наблюдения ОВД

4.2.2.1 Наблюдение ОВД, осуществляемое органом ОВД, может использоваться для снижения риска грубой навигационной ошибки при условии, что такая процедура укладывается в рамки обслуживания по наблюдению ОВД и связи и что органы ОВД располагают достаточными ресурсами для выполнения этой задачи. Для некоторых навигационных прикладных процессов A-RNP может требоваться радиолокационное наблюдение.

4.2.2.2 В тех случаях, когда наблюдение ОВД основано на той же системе, которая поддерживает навигационную функцию (например, ADS), необходимо учитывать риски, связанные с потерей навигационной функции, воздействие на функцию наблюдения ОВД и необходимых надлежащих методов минимизации такого воздействия. Эти вопросы обычно рассматриваются в рамках регионального или национального анализа состояния безопасности полетов, подготовленного в обоснование данного прикладного процесса.

4.2.2.3 Положения, касающиеся минимумов эшелонирования, включая требования к связи и наблюдению ОВД, содержатся в Приложении 11 и PANS-ATM (Doc 4444) для соответствующих видов применения. Могут использоваться CPDLC (FANS1/A) и ADS-C или ADS-B, либо CPDLC (ATN) или ADS-B, при условии, что они обеспечивают частоту представления данных, требуемую для соответствующих видов применения.

4.2.3 Высота пролета препятствий, разделение маршрутов и минимумы эшелонирования

Инструктивный материал по применению A-RNP содержится в PANS-OPS (Doc 8168) и PANS-ATM (Doc 4444). Следует иметь в виду, что применение значений навигационной точности менее 1,0 м. мили или в случаях, когда эксплуатационные требования устанавливают навигационную точность более 1,0 м. мили на десятые доли морской мили, определяется наличием соответствующих критериев построения схем и разделения маршрутов.

4.2.3.1 Вопросы, касающиеся параллельного смещения

В тех случаях, когда применяется параллельное смещение, а изменение курса превышает 90°, можно ожидать, что навигационная система прекратит смещение не позднее достижения контрольной точки, в которой происходит изменение курса. Смещение может быть также прекращено, если участок маршрута заканчивается в контрольной точке ожидания.

4.2.4 Апробация схем

4.2.4.1 Инструктивный материал по апробации схем содержится в документе *"Руководство по обеспечению качества построения схем полетов"* (Doc 9906), том I *"Система обеспечения качества построения схем полетов"* и том V *"Апробация схем полетов по приборам"*.

4.2.4.2 Инструктивный материал относительно летной проверки содержится в *"Руководстве по испытанию радионавигационных средств"* (Doc 8071).

4.2.5 Публикация

4.2.5.1 В AIP государства следует четко указать, что навигационным прикладным процессом является A-RNP.

4.2.5.2 Навигационные данные в отношении схем и сопутствующих навигационных средств, опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям Приложения 15 *"Службы аэронавигационной информации"* и Приложения 4 *"Аэронавигационные карты"* (в соответствующих случаях). Исходные данные, определяющие схему, должны предоставляться эксплуатантам в такой форме, чтобы они смогли проверить свои навигационные данные. В AIP следует четко указать навигационную точность для всех схем A-RNP.

4.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

4.2.6.1 Диспетчерам УВД, которые будут предоставлять диспетчерское обслуживание навигационных прикладных процессов с использованием RNP, следует пройти подготовку по перечисленным ниже областям.

4.2.6.2 Базовая подготовка

- а) Как работают системы зональной навигации (в контексте данной навигационной спецификации) в плане обеспечения надежных, повторяемых и предсказуемых процедур:
 - i) включая функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации,
 - ii) точность, целостность и непрерывность, включая контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений,
 - iii) наличие ОВД и инфраструктуры,
 - iv) приемник GNSS, RAIM, FDE и предупреждения о целостности,
 - v) переход с одного участка на другой, сравнение выполнения разворотов в точке пути "флай-бай" с концепцией "флай-овер".

- b) Требования к плану полета, включая применимость A-RNP к навигационным прикладным процессам RNAV 1, RNAV 2, RNAV 5, RNP APCH, RNP 1 и RNP 2.
- c) Правила УВД:
 - i) правила УВД в чрезвычайной обстановке,
 - ii) минимумы эшелонирования,
 - iii) среда с различными типами оборудования,
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую,
 - v) фразеология (согласованность с PANS-ATM),
 - vi) вопросы вмешательства УВД.

4.2.6.3 Специализированная подготовка по данной навигационной спецификации

- a) Соответствующие процедуры управления:
 - i) методы наведения (в соответствующих случаях):
 - 1) ограничения на участке RF, включая ограничения по путевой скорости.
- b) Заход на посадку по RNP и соответствующие схемы:
 - i) минимумы захода на посадку;
 - ii) возможные негативные последствия выдачи измененного разрешения на выполнение схемы после того, как воздушное судно уже приступило к выполнению схемы, из-за возможных трудностей выполнения требований пересмотренной схемы. Следует дать любому экипажу достаточно времени для выполнения требований перепрограммирования навигационных систем, например, переход к участку полета по маршруту или замена ВПП.
- c) RNP на маршруте:
 - i) FRT как вычисленный разворот воздушного судна по сравнению с уникальным участком траектории полета по маршруту.
- d) Параллельные смещения. Действия систем RNP по прекращению смещения и возвращению к первоначальному плану полета.
- e) Боковые характеристики, связанные с маршрутом или схемой.

4.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен соответствовать положениям главы 4 части А тома II.

4.2.8 Контроль и расследование навигационных ошибок и погрешностей системы

За основу определения бокового разделения маршрутов и минимумов горизонтального эшелонирования, необходимых для воздушных судов, выполняющих полет по данному маршруту, берется боковая навигационная точность. Наблюдения, если таковые ведутся, за близостью каждого воздушного судна к линии пути или абсолютной высоте на основе наблюдения ОВД (например, радиолокационное наблюдение, мультilaterация или автоматическое зависимое наблюдение), как правило, фиксируются средствами ОВД, и анализируются возможности воздушного судна выдерживать линию пути. Если наблюдение/анализ показывают, что имеет место нарушение эшелонирования или высоты пролета препятствий, следует установить причину такого фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по недопущению повторения этого.

4.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

4.3.1 Исходная информация

В настоящей главе изложены эксплуатационные требования в отношении полетов по A-RNP. Вопросы практического соблюдения этих требований должны рассматриваться в национальных эксплуатационных нормативных положениях, причем может требоваться особое эксплуатационное утверждение государством эксплуатанта/регистрации в соответствующих случаях для коммерческих операций и, в некоторых случаях, для некоммерческих полетов.

4.3.2 Процесс утверждения

4.3.2.1 Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будут производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Данная навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

4.3.2.2 Данная навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии, однако не предусматривает необходимости повторной сертификации, если воздушное судно ранее прошло оценку на пригодность. Любой эксплуатант с эксплуатационными утверждениями RNP, соответствующими данной навигационной спецификации, может выполнять полеты по RNP или RNAV с обозначенной навигационной точностью 0,3 (только на конечном участке захода на посадку), 1, 2 и 5 м. миль, которые могут иметь конкретные функциональные особенности, например, участки RF или FRT (см. добавления 1 и 2 к части С тома II). Ожидается, что в отношении A-RNP утверждение/оценка летной годности эксплуатантом будет выполняться только один раз и распространяться на различные виды применения. В отношении эксплуатантов ожидается, что схемы эксплуатанта, процедуры технического обслуживания, полетно-диспетчерского обслуживания и других эксплуатационных процессов, соответствующие критериям A-RNP, будут считаться приемлемыми для RNAV 1, RNAV 2, RNAV 5, RNP 2, RNP 1 и RNP APCH, раздел А. Вместе с тем признается, что государство/регулирующий орган, предоставляя эксплуатационное утверждение, тем не менее, будет выполнять оценку эксплуатанта, учитывая должным образом (т. е. путем зачета) любые имевшие место ранее оценки и утверждения, что приведет к сокращению цикла рассмотрения и утверждения.

4.3.2.3 Для других прикладных процессов, помимо упомянутых выше, могут предусматриваться дополнительные требования, связанные с выполнением полетов, которые будут учитываться при оценке и рассмотрении на предмет эксплуатационного утверждения даже в том случае, когда навигационные характеристики воздушного судна могут быть удовлетворительными.

4.3.2.4 Данная навигационная спецификация не оказывает влияния на существующие результаты оценки соблюдения изготовителем и утверждения эксплуатанта, которые соответствуют нормативным требованиям к навигационным спецификациям для RNAV 1, RNAV 2, RNAV 5, RNP APCH раздел A, RNP 1 и RNP 2. Если изготовитель или эксплуатант уже получили такие утверждения, повторные проверки воздушного судна или эксплуатанта для таких полетов применительно к A-RNP со стороны государства/регулирующего органа не требуются. В таком случае изготовитель и эксплуатант должны будут только пройти проверку по летной годности для A-RNP и на соблюдение эксплуатационных критериев для обеспечения принятия и гибкости в применении новых прикладных процессов, основанных на возможностях или характеристиках A-RNP, не предусмотренных существующими навигационными спецификациями.

Примечания:

1. Подробная информация об эксплуатационном утверждении содержится в дополнении C к тому I.
2. По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущие эксплуатационные утверждения в целях ускорения этого процесса для отдельных эксплуатантов, если характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемой заявке на эксплуатационное утверждение.

4.3.2.5 Пригодность воздушных судов

4.3.2.5.1 Пригодность воздушных судов должна устанавливаться путем демонстрации их соответствия надлежащим критериям летной годности и требованиям п. 4.3.3. OEM воздушного судна или владелец утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно, например владелец STC, продемонстрирует соблюдение требований своему NAA (например, EASA, FAA), а утверждение можно документально оформить в документации изготовителя (например, эксплуатационные бюллетени). Если государство признает документацию изготовителя, вносить записи в РЛЭ не требуется.

4.3.2.5.2 OEM воздушного судна или владелец утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно должны документально оформить продемонстрированное соответствие возможностям A-RNP и указать любые ограничения функциональных возможностей и характеристик.

Примечание. В заявках на утверждение для использования факультативных функциональных возможностей (например, FRT) следует указать характеристики воздушного судна и эксплуатационные требования, как они описаны в соответствующем функциональном дополнении к тому II.

4.3.2.6 Эксплуатационное утверждение

4.3.2.6.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, при необходимости, MEL с подробным описанием бортового оборудования, которое требуется для полетов по A-RNP. Факультативную возможность ТОАС необходимо документально оформить, если она указывается в утверждении.

4.3.2.6.2 Документация по подготовке персонала

4.3.2.6.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к полетам по A-RNP (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка летных экипажей, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, разрабатывать отдельную учебную программу или курс эксплуатантам нет необходимости. Однако эксплуатант должен знать, какие аспекты A-RNP включены в его программу подготовки.

4.3.2.6.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 4.3.6 "Знания и подготовка пилотов".

4.3.2.6.3 OM и перечни контрольных проверок

4.3.2.6.3.1 В OM и в перечнях контрольных проверок для коммерческих эксплуатантов должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 4.3.4. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Если этого требует государство эксплуатанта/регистрации, эксплуатант должен представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки. Для каждого прикладного процесса A-RNP необходимо определить конфигурацию оборудования, выбранные режимы наведения в полете и процедуры для летного экипажа.

4.3.2.6.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, указанными в п. 4.3.6 "Знания и подготовка пилотов".

4.3.2.6.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями A-RNP, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушных судов.

4.3.2.6.5 Поддержание летной годности

Эксплуатант должен представить инструкции по поддержанию летной годности, применимые к конфигурации воздушного судна и его пригодности для данной навигационной спецификации. Кроме того, существует требование о представлении эксплуатантом своей программы технического обслуживания, включая программу надежности для контроля оборудования.

Примечание. Эксплуатанту следует получить от OEM или обладателя утверждения установки для воздушного судна подтверждение того, что последующие изменения конфигурации воздушного судна, например SB, не делают имеющиеся эксплуатационные утверждения недействительными.

4.3.2.6.6 Документ об утверждении

В утверждении должны быть указаны конфигурация оборудования и любые ограничения по каждому типу полетов, для которых данный эксплуатант утвержден. Необходимо заявить о возможностях A-RNP, включая масштабируемость RNP, FRT, TOAC и более высокий уровень непрерывности, например, дублированные независимые навигационные системы. В документе об утверждении необходимо указать любые изменения конфигурации воздушного судна.

4.3.3 Требования к воздушным судам

4.3.3.1 В настоящем разделе описаны характеристики воздушных судов и функциональные критерии, которым должны соответствовать воздушные суда, рассматриваемые на выполнение прикладных процессов, требующих A-RNP. Воздушные суда, пригодные для полетов по A-RNP, должны отвечать всем требованиям настоящей главы. Существенные функциональные возможности и требования к характеристикам для A-RNP, описанные здесь, касаются участков RF, параллельного смещения, ожидания RNAV и факультативных характеристик масштабируемости, более высокого уровня непрерывности, FRT и TOAC.

4.3.3.2 Утвержденные системы RNP AR считаются отвечающими требованиям контроля за характеристиками системы и выдачи предупреждений без дополнительного рассмотрения. Тем не менее, данная навигационная спецификация содержит дополнительные функциональные требования, которые не включены в навигационную спецификацию RNP AR APCH, например, RF, ожидание RNAV, параллельное смещение и FRT. Если такие возможности продемонстрированы и заложены в утвержденной системе RNP AR, достаточно представить лишь документы о соблюдении. Если такие возможности добавлены в систему RNP AR или являются частью новой системы RNP, они пройдут обычный процесс нормативного рассмотрения, демонстрации, испытаний и утверждения.

4.3.3.3 Оборудование связи и наблюдения ОВД должно быть подходящим для настоящего навигационного прикладного процесса.

4.3.3.4 Некоторые характеристики/требования могут быть обязательными для одного этапа полета и факультативными или ненужными для другого. Здесь не проводится разграничения в отношении такой ассоциации с этапами полета, а приводится общий свод критериев, распространяющихся на все этапы и навигационные прикладные процессы. В тех случаях, когда такие различия считаются важными или эксплуатационная необходимость касается одного прикладного процесса, следует использовать навигационную спецификацию, более конкретно ориентированную на данный вид применения, например RNP 1.

4.3.3.5 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

4.3.3.5.1 Общие положения

4.3.3.5.1.1 Функция контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений является обязательной. В настоящем разделе представлены критерии для формы TSE контроля за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений (описано в п. 2.3.10 главы 2 части А тома II), которая обеспечит последовательную оценку и анализ соблюдения применительно ко всем возможным прикладным процессам, как отмечено в п. 4.1.1.

4.3.3.5.1.2 Бортовая навигационная система (или бортовая навигационная система совместно с летным экипажем) должна контролировать TSE и выдавать предупреждение, если требование к точности не соблюдается или если вероятность того, что значение TSE в два раза превысит значение точности, будет больше чем 10^{-5} . Исходя из того, в какой степени для соблюдения данного требования применяются эксплуатационные правила, следует производить оценку эффективности и адекватности процедур для летного экипажа, характеристик оборудования и установки системы. Примеры информации, предоставляемой летному экипажу относительно характеристик навигационной системы, включают "EPU", "ACTUAL", "ANP" и "EPE". Примеры индикации и предупреждений, предоставляемых в том случае, если эксплуатационное требование не соблюдается или может быть установлено его несоблюдение, включают "UNABLE RNP" ("Обеспечить RNP не могу"), "Nav Accur Downgrad" ("Навигационная точность ухудшилась"), предупреждение GNSS, потеря целостности GNSS, мониторинг TSE (контроль в реальном времени NSE совместно с FTE) и т. д. Навигационная система не должна предоставлять как информацию о характеристиках, так и предупреждения, основанные на датчиках, например, если предоставляется предупреждение на основе TSE, то предупреждение GNSS может не требоваться.

4.3.3.5.2 Характеристики системы

4.3.3.5.2.1 *Точность.* Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNP, боковая TSE должна быть в пределах применимых значений точности (от $\pm 0,3$ до $\pm 2,0$ м мили) в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна также быть в пределах \pm допустимых значений точности в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Для соблюдения требований к точности FTE 95 % не должна превышать половины применимого значения точности, за исключением навигационной точности 0,3 м. мили, когда FTE устанавливается на уровне 0,25.

Примечание. Использование индикатора отклонения является приемлемым способом обеспечения соответствия для удовлетворения элемента FTE боковой TSE при масштабе, соизмеримом с навигационным прикладным процессом.

4.3.3.5.2.2 *Целостность.* Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 1×10^{-5} в час).

4.3.3.5.2.3 *Непрерывность.* Потеря функции классифицируется как состояние незначительного отказа для прикладных процессов, основанных на данной навигационной спецификации. В тех случаях, когда государство или прикладной процесс устанавливает классификацию серьезного отказа, требование к непрерывности обычно можно удовлетворить путем установки дублированных независимых навигационных систем.

4.3.3.5.2.4 *SIS.* При архитектуре системы RNP, основанной на GNSS, бортовое навигационное оборудование выдает предупреждения, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения, более чем в два раза превышающей применимое значение точности ($2 \times \text{RNP}$), превышает 1×10^{-7} в час.

Примечания:

1. Боковая TSE включает погрешность определения местоположения, FTE, PDE и погрешность индикации. Для схем, извлеченных из бортовой навигационной базы данных, PDE в расчет не принимается ввиду требований к навигационной базе данных (п. 4.3.5) и знаний и подготовки пилота (п. 4.3.6).
2. Для систем RNP, архитектура которых включает комплексную многодатчиковую функцию, а целостность GNSS включена в предупреждение о целостности $2 \times \text{RNP}$ согласно положениям RTCA/EUROCAE DO-236/ED-75, когда характеристики не могут выдерживаться, отдельного предупреждения о целостности GNSS не требуется.

4.3.3.6 Критерии специального навигационного обслуживания

4.3.3.6.1 В настоящем разделе изложены специфические вопросы, относящиеся к навигационным датчикам.

4.3.3.6.2 GNSS. Датчик должен соответствовать инструктивному материалу ФАУ AC 20-138() или ФАУ AC 20-130A. В отношении систем, которые соответствуют ФАУ AC 20-138(), в ходе анализа суммарной точности системы можно без дополнительного подтверждения использовать следующие значения точности датчика: точность датчика GNSS лучше, чем 36 м (95 %), а дополненная точность датчика GNSS (GBAS или SBAS) лучше, чем 2 м (95 %). В случае скрытого отказа спутников GNSS и граничной геометрии спутников GNSS вероятность того, что TSE позволит воздушному судну остаться в пределах зоны пролета препятствий, предусмотренной при построении схемы, должна быть больше, чем 95 %.

Примечание. Основанные на GNSS датчики выдают сигнал HIL, который также известен как HPL (см. объяснение этих терминов в документах ФАУ AC 20-138() и RTCA/DO-229D). HIL представляет

собой измерение погрешности определения местоположения, исходя из предположения о наличии скрытого отказа. Вместо проведения подробного анализа воздействия скрытых отказов на TSE приемлемый способ обеспечения соблюдения для основанных на GNSS системах заключается в обеспечении такого положения, при котором в ходе операции по RNP значение HIL остается меньшим, чем двукратное значение навигационной точности минус 95 % FTE.

4.3.3.6.3 *IRS.* IRS должна удовлетворять критериям документа США 14 CFR часть 121, добавление G или эквивалентного документа. Хотя в добавлении G содержится требование в отношении скорости сноса 2 м. мили в час (95 %) для полетов длительностью до 10 часов, такая скорость может не применяться к системе RNP после потери обновления местоположения. Можно предположить, что системы, которые продемонстрировали соответствие требованиям в добавлении G части 121, будут иметь начальную скорость сноса, равную 8 м. миль в час в течение первых 30 мин. (95 %) без дополнительного подтверждения. Изготовители воздушных судов и заявители могут продемонстрировать более высокие характеристики инерциальной системы в соответствии с методами, изложенными в добавлении 1 или 2 приказа ФАУ 8400.12A.

Примечание. Решения определения местоположения с помощью интегрированных GPS/ИНС снижают скорость ухудшения характеристик после потери обновления местоположения. В добавлении R документа RTCA/DO-229C содержится дополнительный инструктивный материал по "сильно связанным" системам GPS/IRU.

4.3.3.6.4 *DME.* При полете по схемам и маршрутам, основанным на RNP, система RNP может использовать обновление по DME только тогда, когда это разрешено государством. Изготовитель должен указать любые эксплуатационные ограничения (например, ручное блокирование DME) для соблюдения данным воздушным судном этого требования.

Примечания:

1. Настоящим положением признается наличие государств, располагающих инфраструктурой DME и должным образом оснащенных воздушными судами, которые могут установить возможность использования DME в качестве одной из основ признания пригодности воздушных судов и выдачи эксплуатационных утверждений. Данное положение не подразумевает требования о внедрении инфраструктуры DME или добавлении возможностей использования DME при полетах по RNP.
2. Данное положение не подразумевает обязательного наличия оборудования, способного непосредственно блокировать обновление по DME. Данное требование может быть соблюдено в рамках процедур для летного экипажа, предписывающих блокировать обновление по DME или выполнить уход на второй круг, если осуществляется переход на обновление по DME.

4.3.3.6.5 *Всенаправленный ОВЧ-радиомаяк (VOR).* Для полетов по RNP система RNAV не должна использовать обновление по VOR. Изготовитель должен указать любые эксплуатационные ограничения (например, ручная блокировка VOR) для обеспечения соблюдения данным воздушным судном этого требования.

Примечание. Данное требование не подразумевает, что оборудование должно быть способно непосредственно блокировать обновление по VOR. Данное требование может быть соблюдено в рамках процедур для летного экипажа, предписывающих блокировать обновление по VOR или выполнить уход на второй круг, если осуществляется переход на обновление по VOR.

4.3.3.6.6 В многодатчиковых системах должен быть предусмотрен автоматический переход на альтернативный датчик RNAV, если основной датчик RNAV отказал. Автоматический переход с одной многодатчиковой системы на другую многодатчиковую систему не требуется.

4.3.3.7 Требования к функциональным возможностям

4.3.3.7.1 Индикаторы: наведение, положение и состояние

Пункт	Функция/характеристика	Описание
а)	Постоянная индикация отклонения	<ol style="list-style-type: none">1. Навигационная система должна обеспечивать возможность постоянной индикации пилоту, управляющему полетом, на основных пилотажно-навигационных приборах местоположения воздушного судна относительно определенной RNP траектории полета.2. Для полетов, при которых требуемая минимальная численность летного экипажа составляет два пилота, необходимо также предусмотреть средства, позволяющие пилоту, не управляющему полетом, проверять желаемую траекторию полета и местоположение воздушного судна относительно этой траектории полета.3. Индикатор должен позволить пилоту сразу же определить, что боковое отклонение превышает навигационную точность (или меньшую величину).4. Как правило, приемлемым средством контроля за отклонением считается числовой индикатор отклонения на картографическом индикаторе с надлежащей градуировкой шкалы отклонения.5. Индикатор движущейся карты без надлежащей градуировки шкалы отклонений может считаться приемлемым в зависимости от задачи, нагрузки летного экипажа, характеристик индикатора и процедур и подготовки летного экипажа
б)	Идентификация активной (До) точки пути	Навигационная система должна обеспечить индикацию идентификации активной точки пути либо в основном оптимальном поле зрения пилота, либо на легкодоступном индикаторе, находящемся в поле видимости летного экипажа
с)	Индикация расстояния и пеленга	Навигационная система должна обеспечивать индикацию расстояния и пеленга до активной (До) точки пути в основном оптимальном поле зрения пилота. Когда это практически невозможно, такие данные могут индицироваться на легкодоступной странице блока управления и индикации, находящегося в зоне прямой видимости летного экипажа
д)	Индикация путевой скорости и времени	Навигационная система должна обеспечивать индикацию путевой скорости и времени до активной (До) точки пути в основном оптимальном поле зрения пилота. Когда это практически невозможно, такие данные могут индицироваться на легкодоступной странице блока управления и индикации, находящегося в зоне прямой видимости летного экипажа

Пункт	Функция/характеристика	Описание
e)	Индикация желаемой линии пути	Навигационная система должна иметь возможность постоянной индикации пилоту, управляющему воздушным судном, желаемой линии пути воздушного судна. Такая индикация должна отображаться на основных пилотажно-навигационных приборах воздушного судна
f)	Индикация линии пути воздушного судна	Навигационная система должна обеспечивать индикацию фактической линии пути воздушного судна (или погрешность угла линии пути) либо в основном оптимальном поле зрения пилота, либо на легкодоступном и видимом летному экипажу индикаторе
g)	Сигнализация отказов	На воздушном судне должно быть средство сигнализации об отказах любого бортового компонента системы RNP, включая навигационные датчики. Сигнализация должна быть видима пилоту и находиться в основном оптимальном поле зрения
h)	Подчиненный задатчик курса	Навигационная система должна предусматривать автоматическое подчинение задатчика курса вычисленной траектории RNP
i)	Индикация расстояния до	Навигационная система должна обеспечивать возможность индикации расстояния до любой точки пути, заданной летным экипажем
j)	Индикация расстояния между точками пути в плане полета	Навигационная система должна обеспечивать возможность индикации расстояния между точками пути в плане полета
k)	Индикация отклонения	Навигационная система должна обеспечивать числовую индикацию бокового отклонения с разрешением 0,1 м. мили или меньше
l)	Индикация активных датчиков	<p>На воздушном судне должна обеспечиваться индикация использующихся в настоящий момент навигационных датчиков. Рекомендуется устанавливать такой индикатор в основном оптимальном поле зрения пилота.</p> <p><i>Примечание. Данная индикация используется для обеспечения выполнения эксплуатационных правил в чрезвычайной обстановке. Если такая индикация не обеспечивается в основном оптимальном поле зрения, необходимость в такой индикации может быть компенсирована за счет процедур для экипажа, если, как установлено, это позволяет рабочая нагрузка</i></p>

4.3.3.7.2 Определение траектории и планирование полета

Пункт	Функция/характеристика	Описание												
a)	Выдерживание линии пути и переходы с одного участка на другой	<p>Воздушное судно должно обеспечивать возможность выполнения переходов с одного участка на другой и выдерживания линии пути в соответствии со следующими указателями окончания траектории ARINC 424:</p> <p style="text-align: center;"><i>Указатели окончания траектории ARINC 424</i></p> <table><tr><td>IF</td></tr><tr><td>CF</td></tr><tr><td>DF</td></tr><tr><td>TF</td></tr><tr><td>RF, см. добавление 1 к части С тома II</td></tr><tr><td>CA</td></tr><tr><td>курс от FA</td></tr><tr><td>VA</td></tr><tr><td>курс от FM</td></tr><tr><td>VM</td></tr><tr><td>VI</td></tr><tr><td>HM</td></tr></table> <p>Если запрашивается утверждение для FRT в связи с данной навигационной спецификацией, система RNP должна обеспечивать возможность создания FRT между участками маршрута на основании данных, содержащихся в базе данных бортовой навигационной системы (см. добавление 2 к части С тома II).</p> <p><i>Примечания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><i>Указатели окончания траектории и FRT определены в ARINC 424, а более подробное описание их применения содержится в документах RTCA/EUROCAE DO-236B/ED-75B и DO-201A/ED-77.</i><i>Перечень указателей окончания траектории включает несколько указателей, которые определяют изменяемость траектории полета воздушного судна. Для всех прикладных процессов RNP предпочтительными указателями окончания траектории являются IF, DF, TF и RF. Другие указатели окончания траектории могут использоваться при условии, что они будут в меньшей</i>	IF	CF	DF	TF	RF, см. добавление 1 к части С тома II	CA	курс от FA	VA	курс от FM	VM	VI	HM
IF														
CF														
DF														
TF														
RF, см. добавление 1 к части С тома II														
CA														
курс от FA														
VA														
курс от FM														
VM														
VI														
HM														

Пункт	Функция/характеристика	Описание
		<p>степени обеспечивать повторяемость, предсказуемость и надежность боковых характеристик траектории полета воздушного судна.</p> <p>3. Что касается указателей окончания траектории VA, VM и VI, если воздушное судно не может автоматически выполнять переходы между этими участками, должна обеспечиваться возможность выполнения их вручную при выходе на курс или следования непосредственно к другой контрольной точке после достижения указанной в схеме абсолютной высоты</p>
b)	Переход с одного участка на другой	<p>Контрольные точки "флай-бай" и "флай-овер". Воздушное судно должно быть способно выполнить "флай-бай" и "флай-овер" контрольных точек. При разворотах "флай-бай" навигационная система должна ограничивать определение траектории в пределах теоретической зоны перехода, установленной в документе EUROCAE ED-75B/RTCA DO-236B. Разворот "флай-овер" несовместим с линиями пути RNP и будет использоваться только в том случае, когда отсутствует требование в отношении повторяющихся траекторий.</p> <p>FRT. Если запрашивается утверждение для FRT, воздушное судно должно быть способно выполнять эту функцию в соответствии с добавлением 2 к части C тома II</p>
c)	Выход на курс	<p>Система RNP должна обеспечивать возможность выхода на курс конечного участка захода на посадку в FAF или до этой точки.</p> <p>Эта функция должна предоставлять пилоту возможность возвратиться на опубликованную линию пути конечного этапа захода на посадку после периода полета вручную или в режиме AFCS, следуя заданным УВД векторам для выполнения последовательности на конечном этапе захода на посадку.</p> <p>Метод реализации и визуальная информация (MCDU и основные индикаторы (картографический индикатор/EHSI)) должны быть достаточными для обеспечения правильного возвращения на линию пути при минимальном вмешательстве в работу MCDU. Следует должным образом учитывать рабочую нагрузку, связанную с возвращением на курс, и влияние ошибок при определении последовательности участков</p>
d)	Полет в зоне ожидания	<p>Схема полета в зоне ожидания обычно только определяет пункты ожидания при входе в аэродромное воздушное пространство. Тем не менее, орган УВД может потребовать выполнять полет в зоне ожидания в любом пункте.</p> <p>Точка ожидания определяется пунктом, направлением разворота, линией пути приближения и дистанцией удаления.</p>

Пункт	Функция/характеристика	Описание
		<p>Эти данные можно извлечь из базы данных для опубликованных схем полетов в зоне ожидания или ввести вручную для заданных УВД точек ожидания.</p> <p><i>Примечание. Весьма желательно, чтобы система RNP предоставляла возможность полета в зоне ожидания, включая вычисление траектории полета в зоне ожидания, наведение и/или ориентиры по линии пути для входа в зону ожидания траектории полета.</i></p> <p>Система при минимальном вмешательстве со стороны экипажа должна быть способна инициировать, выдерживать и прекращать выполнение схем полета в зоне ожидания в любом пункте и на любой абсолютной высоте</p>
е)	Параллельное смещение	<p>Параллельное смещение дает возможность выполнять полет с отклонением от основной линии пути, определяемым серией точек пути.</p> <p>Разворот, определенный для основной линии пути ("флай-бай" или FRT), выполняется на линии пути смещения.</p> <p>Параллельное смещение выполняется только на участке полета по маршруту и не предусматривается для использования при выполнении SID, STAR или схем захода на посадку.</p> <p>Начало режима смещения четко индицируется летному экипажу, и индикация бокового отклонения при использовании режима смещения выдается относительно линии пути смещения</p>
f)	Выполнение смещений	<p>Система должна обладать возможностью выполнять полет по линиям пути, смещенным на расстояние до 20 м. миль от исходной линии пути.</p> <p>Обеспечивается постоянная индикация режима смещения.</p> <p>Смещение линии пути от исходной линии пути продолжается для всех участков маршрута ОВД и разворота до тех пор, пока:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оно не будет аннулировано летным экипажем или – оно не будет автоматически аннулировано после: <ul style="list-style-type: none"> • внесения изменения в активный план полета путем ввода маршрута "прямо до"; • начала выполнения схемы полета в районе аэродрома; • если угол изменения курса превышает 90°, система RNP может прекратить смещение в контрольной точке, где происходит изменение курса. Смещение может быть также прекращено, если участок маршрута заканчивается в контрольной точке ожидания.

Пункт	Функция/характеристика	Описание
		<p>Летный экипаж получает предварительное уведомление об аннулировании.</p> <p>Расстояния бокового смещения должны вводиться в систему RNP вручную с разрешением в 1 м. милю или лучше.</p> <p>При использовании параллельного смещения требования RNP относительно выдерживания линии пути в горизонтальной плоскости должны соблюдаться относительно траектории смещения.</p> <p>При выполнении FRT радиус разворота на линии пути смещения должен быть таким же, что и на исходной линии пути</p>
g)	Начало и выход из режима смещения	Переход на линию пути смещения и с линии пути смещения должен выполняться под углом от 30 до 45°
h)	Возможность выполнения функции "прямо до"	В навигационной системе должна быть функция "прямо до", которую летный экипаж может инициировать в любое время. Такая функция должна действовать до любой контрольной точки. Навигационная система также должна обеспечивать генерирование геодезической траектории до назначенной "До" контрольной точки без выполнения "S-разворота" и незамедлительно
i)	Абсолютные высоты и/или скорости, связанные с опубликованными схемами в районе аэродрома	Абсолютные высоты и/или скорости, связанные с опубликованными схемами в районе аэродрома, должны извлекаться из навигационной базы данных
j)	Возможность загружать схемы из навигационной базы данных	Навигационная система должна обеспечивать загрузку в систему RNP из бортовой навигационной базы данных всей схемы (всех схем) полета. Это включает заход на посадку (в том числе вертикальный угол), уход на второй круг и переход при заходе на посадку для заданного аэропорта и ВПП
k)	Способ извлечения и индикации навигационных данных	Навигационная система должна обеспечить летному экипажу возможность проверять схему полета посредством изучения данных, хранимых в бортовой навигационной базе данных. Это включает возможность изучения данных по индивидуальным точкам пути и навигационным средствам
l)	Магнитное склонение	В отношении траекторий, определяемых курсом (например, указатели окончания траектории CF и FA), навигационная система должна использовать надлежащие значения магнитного склонения в навигационной базе данных

Пункт	Функция/характеристика	Описание
м)	Изменения навигационной точности	<p>Система RNP должна автоматически извлекать и устанавливать навигационную точность для каждого участка маршрута или схемы из бортовой навигационной базы данных. Изменения Система RNP должна автоматически извлекать и устанавливать навигационную точность для каждого участка маршрута или схемы из бортовой навигационной базы данных. Изменения системы RNP на более низкое значение навигационной точности, например, от RNP 1.0 к RNP 0,3, должны быть завершены до достижения первой контрольной точки, определяющей участок с более низким значением навигационной точности. При определении времени такого изменения необходимо также учитывать любые задержки срабатывания сигнализации системы RNP. Если система RNP не может автоматически устанавливать навигационную точность для каждого участка маршрута, следует указать любые эксплуатационные процедуры, необходимые для выполнения этого.</p> <p><i>Примечание. Одним приемлемым способом выполнения этого положения может быть требование об установке летным экипажем вручную самого малого значения навигационной точности для маршрута или схемы до начала выполнения маршрута или схемы (т. е. до ÍAF).</i></p> <p>Если навигационная точность для системы RNP установлена летным экипажем вручную и после перехода системы RNP на требуемую навигационную точность (например, к следующему участку траектории полета, содержащему другое значение навигационной точности), система RNP должна выдать предупреждение летному экипажу</p>
н)	Автоматическое определение последовательности участков	Навигационная система должна обеспечивать возможность автоматически выставляться на прохождение следующего участка и индцировать летному экипажу очередность прохождения в удобовидимой форме

4.3.3.7.3 Система

Пункт	Функция/характеристика	Описание
а)	Обеспечение технических характеристик конструкции	Технические характеристики конструкции должны быть обеспечены с учетом по крайней мере состояния серьезного отказа в отношении индикации ложного бокового или вертикального наведения при операции по RNP

Пункт	Функция/характеристика	Описание
b)	Навигационная база данных	<p>Бортовая навигационная система должна использовать бортовую навигационную базу данных, которая может получать обновленную информацию в соответствии с циклом AIRAC и позволять извлечение и загрузку схем в систему RNP. Разрешение хранимой информации должно быть достаточным для того, чтобы не принимать в расчет PDE.</p> <p>Бортовая навигационная база данных должна иметь защиту от модификации летным экипажем хранимых данных.</p> <p>Когда схема загружена из базы данных, система RNP должна обеспечивать полет по данной схеме так, как она опубликована. Это не препятствует летному экипажу иметь возможность модифицировать схему или маршрут, которые уже загружены в систему RNP. Однако схемы, хранимые в навигационной базе данных, не должны быть модифицированы и должны оставаться неизменными в навигационной базе данных для их будущего использования и обращения к ним.</p> <p>На воздушном судне должно быть предусмотрено средство индикации летному экипажу периода действительности бортовой навигационной базы данных.</p> <p>Оборудование не должно позволять летному экипажу выбирать вручную или автоматически маршрут, который не поддерживается. Маршрут не поддерживается, если он включает FRT, а оборудование не обеспечивает возможность FRT. Система RNP также должна ограничивать доступ пилота к маршрутам, требующим FRT, если оборудование может поддерживать такой маршрут, но воздушное судно не имеет другого оборудования для этого (например, на воздушном судне не установлены требуемые средства автоматического управления креном или командный пилотажный прибор).</p> <p><i>Примечание. Альтернативным способом выполнения этого требования является изъятие таких маршрутов из навигационной базы данных</i></p>

4.3.3.7.4 Факультативные возможности

Пункт	Функция/характеристики	Описание
a)	Масштабируемость RNP	<p>Система RNP должна иметь возможность ручного или автоматического ввода и индикации требований к навигационной точности в десятых м. мили между 0,3 и 1,0 м. мили. Система RNP должна обеспечивать индикацию бокового отклонения и предупреждение в соответствии с выбранным значением навигационной точности и прикладным процессом.</p>

Пункт	Функция/характеристики	Описание
		<p><i>Примечания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Один из способов выполнения этого требования описан в RTCA MOPS DO-283A. Можно также разработать средство индикации и предупреждения о боковом отклонении согласно RTCA/EUROCAE MASPS DO-236B/ED-75B. Признается, что воздушные суда и оборудование, которые основаны на стандартах GNSS, например, RTCA DO-208() и DO-229(), обладают возможностями RNP для бокового отклонения и выдачи предупреждений, которые обычно связаны только с навигационной точностью 0,3, 1,0 и 2,0 м. мили. Такая возможность имеется у большого количества воздушных судов, но она не может распространяться на другие значения навигационной точности или средства обеспечения соответствия им. Кроме того, некоторые из этих воздушных судов обеспечивают возможность выбора других значений навигационной точности. Поэтому прежде чем изготовитель реализует или эксплуатант использует эту функциональную возможность, рекомендуется, чтобы они проанализировали последствия решения ряда вопросов, а именно: <ol style="list-style-type: none"> как отразится на воздушных судах и системах в части эксплуатационной аккомодации необходимость использования в будущем других требований к навигационной точности; имеется ли основа для реализации усовершенствованных функциональных возможностей или эксплуатационных процедур; каким образом такие системы будут оцениваться, использоваться летным экипажем и проходить эксплуатационное утверждение

4.3.4 Эксплуатационные правила

Сертификация летной годности сама по себе не санкционирует полетов по RNP. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта на случай нормальных и чрезвычайных обстоятельств для конкретной установки оборудования также требуется эксплуатационное утверждение.

4.3.4.1 Предполетное планирование

4.3.4.1.1 Эксплуатанты и пилоты, которые планируют выполнять полеты по RNP, требующие возможностей A-RNP, должны указать соответствующий прикладной процесс в плане полета.

4.3.4.1.2 Бортная навигационная база данных должна содержать текущие данные, соответствующие маршруту предполагаемого полета с возможными отклонениями. Навигационные базы данных должны содержать текущие данные на весь период полета. Если в ходе полета цикл AIRAC должен меняться, эксплуатанты и пилоты должны установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных, включая соответствие навигационных средств, используемых для определения маршрутов и схем полета.

4.3.4.1.3 Эксплуатанты, использующие оборудование GNSS, должны подтвердить готовность RAIM с помощью программ прогнозирования готовности RAIM с учетом последних NOTAM о GNSS. Эксплуатантам, использующим средства функционального дополнения SBAS, также следует проверять соответствующие NOTAM о SBAS для определения готовности SBAS. Невзирая на результаты предполетного анализа и учитывая возможность незапланированного отказа некоторых элементов GNSS или DME (или местных помех), пилоты должны понимать, что функции целостности (или возможность навигации по GNSS/DME в целом) могут быть утрачены, когда воздушное судно находится в воздухе, что может потребовать перехода на альтернативное навигационное средство. С учетом этого пилотам следует оценить возможность выполнения полета в случае отказа основного датчика или системы RNP.

4.3.4.2 Общие эксплуатационные правила

4.3.4.2.1 Эксплуатанты и пилоты не должны запрашивать или заявлять маршруты RNP, SID, STAR или заходы на посадку, если они не отвечают всем критериям, содержащимся в соответствующих документах государства. Пилот должен выполнять любые инструкции или процедуры, указанные изготовителем как обязательные, для соблюдения содержащихся в настоящей главе требований к характеристикам.

Примечание. Пилоты должны соблюдать любые ограничения РЛЭ или выполнять эксплуатационные правила, требуемые для выдерживания RNP для данного полета.

4.3.4.2.2 При инициализации системы пилоты должны убедиться в том, что навигационная база данных содержит текущие данные, а местоположение воздушного судна введено правильно. Пилоты не должны выполнять полет по маршруту RNP, SID, STAR или заход на посадку, если его нельзя извлечь из бортовой базы данных по названию маршрута и если он не соответствует маршруту на карте. Маршрут RNP, SID, STAR или заход на посадку не следует выполнять, если имеются сомнения относительно действительности схемы в навигационной базе данных.

Примечание. Летный экипаж может заметить небольшое расхождение между навигационной информацией, отображаемой на карте и на основном навигационном индикаторе. Расхождения, равные 3° или менее, могут быть результатом применения изготовителем оборудования магнитного склонения и являются приемлемыми с эксплуатационной точки зрения.

4.3.4.2.3 Перекрестная проверка с обычными навигационными средствами не требуется, так как отсутствие предупреждения о целостности считается достаточным для удовлетворения требований к целостности. Вместе с тем рекомендуется осуществлять контроль за навигационной приемлемостью и о любой утрате возможности RNP докладывать органу УВД. При выполнении полетов по маршрутам RNP, SID, STAR или заходов на посадку пилотам рекомендуется использовать командный пилотажный прибор и/или автопилот в режиме боковой навигации, если таковой имеется. Летный экипаж должен знать о возможности бокового отклонения при использовании необработанных данных траекторного управления или навигационного картографического индикатора для бокового наведения вместо командного пилотажного прибора. Если полет по RNP предусматривает использование автопилота/командного пилотажного прибора в пункте назначения и/или на запасном аэродроме, полетный диспетчер/летный экипаж должен убедиться в том, что автопилот/командный пилотажный прибор установлен и работает.

4.3.4.3 Ввод RNP вручную

Если навигационная система не обеспечивает автоматического извлечения из бортовой навигационной базы данных и установки значений навигационной точности для каждого участка маршрута или схемы, эксплуатационные процедуры для летного экипажа должны предусматривать ручной ввод в систему RNP наименьшего значения навигационной точности для данного маршрута или схемы.

4.3.4.4 Специфические требования в отношении SID

4.3.4.4.1 Перед началом полета пилоты должны удостовериться в том, что бортовая навигационная система работает нормально и загружены и надлежащим образом отображаются правильные данные о ВПП и схема вылета (включая любой применимый переход на маршруте). Пилоты, которым назначена схема вылета по RNP, а затем меняются ВПП, схема или переход, должны до взлета удостовериться в том, что эти соответствующие изменения введены и готовы для использования в целях навигации. Рекомендуется незадолго перед взлетом еще раз проверить надлежащий ввод ВПП и правильное отображение маршрута.

4.3.4.4.2 *Абсолютная высота задействования.* Пилот должен быть способен использовать оборудование RNP для управления полетом в боковой плоскости сразу же по достижении 153 м (500 фут) над превышением аэропорта. Абсолютная высота, на которой начинается наведение на данном маршруте, может быть большей (например, набор высоты до 304 м (1000 фут), а затем прямо до ...).

4.3.4.4.3 Для достижения соответствующего уровня характеристик пилоты должны применять санкционированный метод (индикатор бокового отклонения/навигационный картографический индикатор/командный пилотажный прибор/автопилот).

4.3.4.4.4 *Воздушные суда с GNSS.* При использовании GNSS сигнал должен быть получен до начала разбега при взлете. В отношении воздушных судов, использующих оборудование TSO-C129a ФАУ, в план полета должен быть загружен аэропорт вылета для обеспечения соответствующего контролирования и чувствительности навигационной системы. В отношении воздушных судов, использующих оборудование TSO-C145a/C146a ФАУ, в том случае, если вылет начинается в точке пути ВПП, для получения соответствующего контролирования и чувствительности вводить аэропорт вылета в план полета нет необходимости.

4.3.4.5 Специфические требования в отношении STAR

4.3.4.5.1 До начала этапа прибытия летный экипаж должен удостовериться в том, что загружен правильный аэродромный маршрут. Следует проверить активный план полета, сопоставив карты с картографическим индикатором (если применимо) и MCDU. Это включает подтверждение очередности прохождения точек пути, приемлемости линии пути и расстояний, любых ограничений по абсолютной высоте или скорости и, по возможности, определение того, какие точки пути являются "флай-бай", а какие – "флай-овер". Если это обусловлено маршрутом, необходимо проверить и подтвердить, что обновление будет исключать конкретное навигационное средство. Если существует сомнение относительно действительно маршрута в навигационной базе данных, такой маршрут использовать нельзя.

Примечание. Как минимум, проверки этапа прибытия можно осуществить просто по соответствующему картографическому индикатору, если это отвечает требованиям п. 4.3.4.5.1.

4.3.4.5.2 Образование новых точек пути путем ручного ввода летным экипажем в систему RNP сделает данный маршрут недействительным и поэтому не разрешается.

4.3.4.5.3 Если в соответствии с порядком действий в чрезвычайной обстановке требуется перейти на обычный маршрут прибытия, необходимые подготовительные меры следует завершить до начала полета по маршруту RNP.

4.3.4.5.4 Изменения маршрута в районе аэродрома могут осуществляться в форме радиолокационных курсов или разрешений "прямо до", а летный экипаж должен быть способен своевременно реагировать на такие действия. Это может включать введение тактических точек пути, загружаемых из базы данных. Ручной ввод или изменение летным экипажем загруженного маршрута с использованием временных точек пути или контрольных точек, которые не содержатся в базе данных, не разрешается.

4.3.4.5.5 Пилоты должны убедиться в том, что их бортовая навигационная система правильно функционирует, а также введены и надлежащим образом отображаются правильная схема прибытия и ВПП (включая любой соответствующий переход).

4.3.4.5.6 Хотя конкретный метод не предписан, следует соблюдать любые опубликованные ограничения по абсолютной высоте и скорости. Заходы на посадку с использованием временных точек пути или контрольных точек, которые не содержатся в базе данных, не разрешаются.

4.3.4.6 Порядок действий в чрезвычайной обстановке

4.3.4.6.1 Пилот должен уведомить органы УВД о потере любых возможностей RNP (предупреждения о целостности и потеря навигации), а также о предполагаемом курсе действий. Если пилоты не могут соблюдать требования маршрута RNP SID или STAR, они должны как можно скорее уведомить ОВД. К потере возможностей RNP относится любой отказ или событие, в результате которого воздушное судно более не может соблюдать требования A-RNP в отношении данного маршрута.

4.3.4.6.2 В случае отказа связи летный экипаж должен продолжать полет по маршруту A-RNP SID или STAR в соответствии с установленным порядком действий на случай потери связи.

4.3.5 Навигационные базы данных

4.3.5.1 Вопросы управления навигационными данными рассматриваются в главе 7 части 1 Приложения 6. С учетом этого эксплуатант должен получить навигационную базу данных от поставщика, который отвечает требованиям документа RTCA DO 200A/EUROCAE document ED 76 "Стандарты обработки аэронавигационных данных", и она должна соответствовать предполагаемой функции оборудования. Соблюдение данного требования признается выпуском нормативным полномочным органом документа LOA или другого альтернативного документа.

4.3.5.2 О расхождениях, которые делают недействительным маршрут RNP, SID или STAR, следует уведомлять поставщика навигационной базы данных, а эксплуатант должен запрещать использование таких маршрутов путем направления уведомления своему летному экипажу.

4.3.5.3 Для схем полета по RNP поставщикам баз данных не рекомендуется включать новые указатели окончания траектории вместо указанных в первоначальных данных AIP. Если это необходимо, следует в координации с государством или поставщиком обслуживания обеспечить эксплуатационную приемлемость и утверждение такой замены.

4.3.5.4 Эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость проведения текущих проверок эксплуатационных навигационных баз данных на предмет соответствия действующим требованиям систем контроля качества.

4.3.6 Знания и подготовка пилотов

В ходе программы подготовки пилотов (например, на тренажере, учебно-тренировочном стенде или на воздушном судне) по бортовым системам RNP необходимо изучить и отработать следующие элементы:

- a) значение и надлежащее использование условных обозначений бортового оборудования/навигации;
- b) особенности схем, определяемые по их отображению на картах и текстовому описанию:
 - i) отображение типов точек пути ("флай-овер", "флай-бай", RF и FRT), ограничений по абсолютной высоте и скорости и указателей окончания траектории, а также соответствующих траекторий полета воздушного судна,
 - ii) требуемое навигационное оборудование для полетов по маршрутам SID и STAR RNP;
- c) специфическая для системы RNP информация:
 - i) уровни автоматизации, сигнализация режимов, изменения, предупреждения, взаимодействие, переход на другие средства и ухудшение характеристик,
 - ii) функциональная интеграция с другими бортовыми системами,
 - iii) значение и уместность разрывов маршрута, а также соответствующие процедуры для летного экипажа,
 - iv) процедуры контроля для каждого этапа полета (например, отслеживание страниц PROG или LEGS),
 - v) типы навигационных датчиков (GNSS), используемых системой RNP, и соответствующие приоритизация/взвешивание/логика системы,
 - vi) упреждение разворотов с учетом воздействия скорости и абсолютной высоты,
 - vii) интерпретация электронных индикаторов и символов,
 - viii) автоматическая и/или ручная установка требуемых значений навигационной точности;
- d) понимать требование об использовании автопилота/командного пилотажного прибора для обеспечения бокового наведения навигационной системы при выполнении схем RNP, если требуется;
- e) оборудование не должно позволять летному экипажу выбирать схему или маршрут, которые не обеспечиваются оборудованием, вручную или автоматически (например, схема не обеспечивается, если она включает отрезок RF, а оборудование не обеспечивает функцию отрезка RF). Система также должна ограничивать доступ пилота к схемам, требующим наличие возможностей отрезка RF или FRT, если система может выбрать такую схему, однако воздушное судно не имеет других функций для этого (например, на воздушном судне не установлены требуемые автоматические средства управления креном или командный пилотажный прибор);

- f) в соответствующих случаях правила эксплуатации оборудования RNP, включая умение выполнять следующие действия:
- i) удостовериться в том, что бортовая навигационная система содержит текущие и целостные данные,
 - ii) удостовериться в успешном завершении самопроверок системы RNP,
 - iii) инициализировать местоположение в навигационной системе,
 - iv) извлечь SID или STAR и выполнять по ним полет с соответствующим переходом,
 - v) выдерживать ограничения по скорости и/или абсолютной высоте, связанные с SID или STAR,
 - vi) выбрать соответствующий STAR или SID для действующей ВПП и знать порядок действий при замене ВПП,
 - vii) проверять точки пути и программирование плана полета,
 - viii) осуществлять ручное или автоматическое обновление ВПП (со смещением точки взлета, если применимо),
 - ix) выполнять полет прямо до точки пути,
 - x) выполнять полет по курсу/линии пути до точки пути,
 - xi) выходить на курс/линию пути (выполнять полет по векторам и возвращаться на маршрут/схему RNP с режима "курс"),
 - xii) определять боковую погрешность/отклонение от линии пути. Более конкретно: следует правильно понимать и соблюдать максимальные отклонения, допустимые для обеспечения A-RNP,
 - xiii) если требуется, понимать важность выдерживания опубликованных траекторий полета и максимальной воздушной скорости при выполнении полетов по RNP с отрезками RF или FRT,
 - xiv) вставлять и исключать разрывы маршрута,
 - xv) аннулировать и выбирать заново данные навигационного датчика,
 - xvi) если требуется, подтвердить исключение конкретного навигационного средства или типа навигационного средства,
 - xvii) производить проверки грубых навигационных погрешностей с использованием обычных навигационных средств, если это требуется государственным авиационным полномочным органам,
 - xviii) поменять аэропорт прибытия и запасной аэропорт,

- xix) если позволяют возможности, осуществлять функции параллельного смещения. Пилоты должны знать, как выполняются смещения, функциональные возможности их конкретной системы RNP, а также что им необходимо уведомлять органы УВД, если данная функциональная возможность не работает,
- xx) осуществлять функции RNAV для полета в зоне ожидания,
- xxi) порядок действий в чрезвычайной обстановке при отказе возможностей RNP,
- xxii) ручная установка требуемой навигационной точности.

Примечание. Эксплуатантам настоятельно рекомендуется использовать рекомендованные изготовителями учебные и эксплуатационные процедуры;

- g) рекомендованные эксплуатантом уровни автоматизации по этапам полета и рабочая нагрузка, включая методы сведения к минимуму боковой погрешности с целью выдерживания осевой линии маршрута;
- h) радиотелефонная фразеология при применении RNAV/RNP.

4.3.7 Надзор за эксплуатантами

4.3.7.1 Для определения корректирующих действий регламентирующий полномочный орган может использовать донесения о навигационных погрешностях. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного блока навигационного оборудования, могут привести к отмене утверждения использования данного оборудования.

4.3.7.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться видоизменить программу подготовки эксплуатанта, а также, по усмотрению утверждающего государства, ввести программы контроля эксплуатантов RNP.

4.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы ЕВРОКОНТРОЛЯ можно приобрести в ЕВРОКОНТРОЛЕ по адресу: Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusée, 96, B-1130 Brussels, Belgium. (факс: +32 2 729 9109). Веб-сайт: www.ecacnav.com

Документы EUROCAE можно приобрести по адресу: EUROCAE, 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France (факс: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu

Документы ФАУ можно приобрести по адресу: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: rql.faa.gov (Regulatory and Guidance Library).

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (тел.: 1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

Документы ARINC можно получить в Aeronautical Radio Inc. по адресу: 2551 Riva Road, Annapolis, Maryland 24101-7465, USA. Веб-сайт: www.arinc.com

Документы EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу:
P.O Box 101253, D-50452 Köln, Germany. Веб-сайт: www.easa.europa.eu

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу:
999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7, (факс: +1 514 954 6769 или эл. почта: sales@icao.int)
или через национальные агентства по продаже.

Глава 5

РЕАЛИЗАЦИЯ RNP APCH

Примечание. Данная глава состоит из двух разделов – раздела А и раздела В, в которых по отдельности изложены требования к воздушным судам, эксплуатантам и прикладным процессам, относящимся к полетам с использованием навигационной спецификации RNP APCH. В разделе А описываются требования, относящиеся к полетам с минимумами LNAV и LNAV/VNAV, а раздел В посвящен требованиям, применимым к операциям с минимумами LP и LPV. Нумерация пунктов как в разделе А, так и в разделе В начинается с 5.1.

РАЗДЕЛ А. ОПЕРАЦИИ RNP APCH ВПЛОТЬ ДО МИНИМУМОВ LNAV И LNAV/VNAV

5.1 ВВЕДЕНИЕ

5.1.1 Исходная информация

5.1.1.1 В разделе А настоящей главы рассматриваются прикладные процессы захода на посадку, основанные на GNSS, которые в соответствии с концепцией PBN классифицируются как RNP APCH и позволяют использовать минимумы, обозначаемые LNAV или LNAV/VNAV.

5.1.1.2 Схемы захода по RNP (RNP APCH) включают существующие схемы захода по RNAV (GNSS), построенные с прямолинейным участком. Ожидается, что схемы RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV будут санкционированы рядом регламентирующих органов, в том числе EASA и ФАУ Соединенных Штатов Америки. ФАУ выпустило критерии летной годности (AC20-138A) для систем и оборудования GNSS, которые пригодны для таких операций. EASA разработало материал по сертификации (серия AMC20-27) для утверждения летной годности, а также эксплуатационные критерии для операций RNP APCH. Хотя эти две группы критериев аналогичны в части функциональных требований, между ними имеются небольшие различия. С целью введения глобального стандарта эти две группы критериев были гармонизированы и объединены в единый навигационный стандарт.

5.1.2 Цель

5.1.2.1 В разделе А также содержится инструктивный материал для государств, реализующих операции по RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV (за исключением RNP AR APCH), а для ПАНО приводится рекомендация ИКАО по требованиям к реализации. Для эксплуатанта в ней содержатся сводные критерии летной годности и эксплуатации в отношении европейской RNAV и RNAV Соединенных Штатов Америки. Что касается существующих автономных или многодатчиковых систем RNP, использующих GNSS, то соблюдение европейских требований (AMC 20-27 EASA) и требований Соединенных Штатов Америки (AC 20-138A, AC 20-130A или TSO C115b ФАУ) обеспечивает автоматическое соблюдение требований данной спецификации ИКАО, что устраняет необходимость в проведении дополнительной оценки или документиро-

вания в РЛЭ. Эксплуатационные утверждения, полученные в соответствии с данным стандартом, позволяют эксплуатанту выполнять операции по RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV на глобальной основе.

Примечания:

1. Национальные полномочные органы государства, в котором планируется выполнять полеты, могут требовать наличия эксплуатационного утверждения на операции RNP APCH.
2. В тех случаях, когда это разрешено государством, в многодатчиковых системах может использоваться другой состав датчиков, например, DME/DME или DME/DME/IRU, которые обеспечивают навигационные характеристики, приемлемые для RNP APCH. Однако число таких случаев ограничено из-за повышенной сложности в части требований и оценки инфраструктуры навигационных средств, что нецелесообразно и нерентабельно для повсеместного применения.

5.1.2.2 В настоящей главе рассматривается только требование в отношении аспекта боковой навигации (навигация 2D) вдоль прямолинейных участков. Заходы на посадку по криволинейной траектории рассматриваются в RNP AR APCH. Требования к барометрической вертикальной навигации (VNAV) для настоящей главы рассматриваются в дополнении А к настоящему тому.

Примечание. Воздушные суда могут использовать вертикальное наведение на основе GNSS при выполнении операций RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV.

5.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

5.2.1 Инфраструктура навигационных средств

5.2.1.1 Спецификация RNP APCH основана на GNSS, обеспечивающей операции RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV.

5.2.1.2 На участке ухода на второй круг может использоваться обычное навигационное средство (например, VOR, DME, NDB).

5.2.1.3 Полномочный орган, ответственный за воздушное пространство, должен учитывать приемлемость риска потери возможностей RNP APCH для целого ряда воздушных судов из-за отказа спутника или потери функций контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений (например, сбои RAIM).

5.2.2 Связь и наблюдение ОВД

RNP APCH не содержат конкретных требований в отношении связи или наблюдения ОВД. Адекватная высота пролета препятствий обеспечивается за счет характеристик воздушного судна и эксплуатационных правил.

5.2.3 Высота пролета препятствий

5.2.3.1 Подробный инструктивный материал по высоте пролета препятствий содержится в PANS-OPS (том II, Дос 8168); применяемые общие критерии для нормальных условий полета приведены в частях I и III.

5.2.3.2 Схемы ухода на второй круг могут обеспечиваться либо участками RNAV, либо обычными участками (например, на основе использования NDB, VOR, DME).

5.2.3.3 При построении схемы следует учитывать отсутствие на воздушном судне возможности VNAV.

5.2.4 Дополнительные вопросы

5.2.4.1 На многих воздушных судах имеется возможность выполнять маневр по схеме полета в зоне ожидания с использованием бортовой системы RNP.

5.2.4.2 Содержащийся в настоящей главе инструктивный материал не заменяет соответствующих эксплуатационных требований государства в отношении оборудования.

5.2.5 Публикация

В AIP следует четко указать, что навигационным прикладным процессом является RNP APCH. Построение схемы должно основываться на нормальных профилях снижения, а в публикации государства следует указать требования к минимальной абсолютной высоте на участках, включая OCA(H) для боковой навигации. Если участок ухода на второй круг основан на обычных средствах, в соответствующих публикациях следует указать навигационные средства, необходимые для выполнения операции. Навигационные данные в отношении схем и сопутствующих навигационных средств, опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям (в соответствующих случаях) Приложения 4 "Аэронавигационные карты" и Приложения 15 "Службы аэронавигационной информации". Все схемы должны основываться на координатах WGS-84.

5.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

Диспетчерам УВД, предоставляющим диспетчерское обслуживание в аэропортах, в которых реализованы операции RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV, следует пройти подготовку в перечисленных ниже областях.

5.2.6.1 Базовая подготовка

- а) Как работают системы зональной навигации (в контексте данной навигационной спецификации):
 - i) включая функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации,
 - ii) точность, целостность, эксплуатационная готовность и непрерывность, включая контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений,
 - iii) приемник GPS, RAIM, FDE и предупреждения о целостности,
 - iv) концепция "флай-бай" по сравнению с концепцией "флай-овер" точки пути (и различное выполнение разворотов).
- б) Требования к плану полета.

- с) Правила УВД:
 - i) правила УВД в чрезвычайной обстановке,
 - ii) минимумы эшелонирования,
 - iii) среда с различными типами оборудования,
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую,
 - v) фразеология.

5.2.6.2 Специализированная подготовка по данной навигационной спецификации

- а) Соответствующие процедуры управления:
 - методы радиолокационного наведения (где применимо);
- б) схемы захода на посадку по RNP и другие соответствующие схемы:
 - i) включая Т- и Y-образные схемы захода на посадку,
 - ii) минимумы захода на посадку;
- с) последствия запроса изменения маршрута в ходе выполнения схемы.

5.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен осуществляться в соответствии с положениями главы 4 части А тома II.

5.2.8 Контроль за системой ОВД

Если наблюдение/анализ показывает, что имеет место нарушение высоты пролета препятствий, следует установить причину такого фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по предотвращению повторения этого.

5.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

5.3.1 Исходная информация

5.3.1.1 В настоящем разделе содержатся требования в отношении летной годности и эксплуатационные требования, касающиеся операций по RNP APCH. Практическое соблюдение этих требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных нормативных положений и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения. Например, согласно некоторым нормативным эксплуатационным положениям эксплуатанты должны обращаться за эксплуатационным утверждением к своему национальному полномочному органу (государство регистрации).

5.3.1.2 В настоящей главе рассматриваются только боковые характеристики навигационной системы. Если система утверждена для операции APV баро-VNAV, установка должна соответствовать требованиям в дополнении А "Барометрическая VNAV (баро-VNAV)". Если система утверждена для операций APV на основе GNSS с функциональным дополнением, установка должна соответствовать требованиям в разделе В настоящей главы или должна продемонстрировать полномочному органу по летной годности характеристики, по крайней мере, эквивалентные изложенным в дополнении А "Барометрическая VNAV (баро-VNAV)".

5.3.2 Процесс утверждения

5.3.2.1 Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будут производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. *Подробная информация об эксплуатационных утверждениях содержится в дополнении С к тому I.*
2. *По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущие эксплуатационные утверждения в целях ускорения данного процесса для отдельных эксплуатантов, если характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемой заявке на эксплуатационное утверждение.*

5.3.2.2 Пригодность воздушных судов

Пригодность воздушных судов должна устанавливаться путем демонстрации их соответствия надлежащим критериям летной годности и требованиям п. 5.3.3 данного раздела. OEM или владелец утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно, например владелец STC, продемонстрирует своему NAA (например, EASA, FAA) соответствие требованиям, а утверждение можно документально оформить в документации изготовителя (например, эксплуатационные бюллетени). Если государство признает документацию изготовителя, записи в РЛЭ не требуются.

Примечание. В заявках на утверждение для использования дополнительных функциональных возможностей (например, отрезков RF) следует охарактеризовать воздушное судно и эксплуатационные требования, как они изложены в соответствующих функциональных дополнениях к тому II.

5.3.2.3 Эксплуатационное утверждение

5.3.2.3.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, при необходимости, MEL с подробным описанием требуемого бортового оборудования для операций по RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV.

5.3.2.3.2 Документация по подготовке персонала

5.3.2.3.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к операциям по RNP APCH – раздел А настоящей главы (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, эксплуатантам нет необходимости разрабатывать отдельную учебную программу. Однако эксплуатант должен знать, какие аспекты операций по RNAV APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV включены в программу подготовки.

5.3.2.3.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 5.3.5 раздела А "Знания и подготовка пилотов".

5.3.2.3.3 *ОМ и перечни контрольных проверок*

5.3.2.3.3.1 В ОМ и в перечнях контрольных проверок должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 5.3.4 раздела А. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Если этого требует государство эксплуатанта/регистрации, оператор должен представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

5.3.2.3.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, изложенными в п. 5.3.5 раздела А "Знания и подготовка пилотов".

5.3.2.3.4 *Вопросы, касающиеся MEL*

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями об операциях RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушного судна.

5.3.2.3.5 *Поддержание летной годности*

Эксплуатант должен представить указания по поддержанию летной годности применительно к конфигурации воздушного судна и его пригодности для настоящей навигационной спецификации. Кроме того, требуется, чтобы эксплуатант представил свою программу технического обслуживания, включая программу надежности по контролю за оборудованием.

Примечание. Эксплуатант должен получить от OEM или владельца утверждения на установку оборудования на воздушном судне подтверждение того, что принятие последующих изменений конфигурации воздушного судна, например SB, не делает недействительными имеющиеся эксплуатационные утверждения.

5.3.3 Требования к воздушным судам

5.3.3.1 *Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений*

5.3.3.1.1 *Точность.* Во время полетов на начальном и промежуточном участках RNP APCH и при уходе на второй круг по RNAV боковая TSE должна быть в пределах ± 1 м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна быть также в пределах ± 1 м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени.

5.3.3.1.2 Во время полетов на участке FAS RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV боковая TSE должна быть в пределах $\pm 0,3$ м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна быть также в пределах $\pm 0,3$ м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени.

5.3.3.1.3 Для удовлетворения требования к точности 95-процентная FTE не должна превышать 0,5 м. мили на начальном и промежуточном участках RNP APCH и при уходе на второй круг по RNAV. 95-процентная FTE не должна превышать 0,25 м. мили на участке FAS операции RNP APCH.

Примечание. Установлено, что использование индикатора отклонения с отклонением на полную шкалу в 1 м. милию на начальном и промежуточном участках и при уходе на второй круг по RNAV и с отклонением на полную шкалу в 0,3 м. мили на участке FAS является приемлемым способом соблюдения требований. Установлено, что использование автопилота или командного пилотажного прибора является приемлемым способом соблюдения требований (системы поперечной устойчивости не подходят).

5.3.3.1.4 *Целостность.* Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 10^{-5} в час).

5.3.3.1.5 *Непрерывность.* Потеря функции классифицируется как состояние незначительного отказа, если эксплуатант может перейти на другую навигационную систему и следовать в соответствующий аэропорт.

5.3.3.1.6 *Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений.* Во время полета на начальном и промежуточном участках и при уходе на второй круг по RNAV операции RNP APCH система RNP (или вместе система RNP и пилот) выдает предупреждение, если требование к точности не соблюдается или если вероятность того, что боковая TSE превысит 2 м. мили, больше чем 10^{-5} . Во время полетов на участке FAS операции RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV система RNP (или вместе система RNP и пилот) выдает предупреждение, если требование к точности не соблюдается или если вероятность того, что боковая TSE превышает 0,6 м. мили, больше чем 10^{-5} .

5.3.3.1.7 *SIS.* Во время полетов на начальном и промежуточном участках и при уходе на второй круг по RNAV операции RNP APCH бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 2 м. миль, превышает 10^{-7} в час. Во время полетов на участке FAS операции RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешности SIS, являющейся причиной боковой погрешности местоположения более 0,6 м. мили, превышает 10^{-7} в час.

Примечания:

1. Если уход на второй круг основывается на обычных средствах (VOR, DME, NDB) или на счислении пути, требования RNP APCH в этом случае не применяются.
2. Соблюдение требования к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений не подразумевает автоматического контроля за FTE. Функция контроля на борту и выдачи предупреждений должна состоять по крайней мере из алгоритма контроля за погрешностью навигационной системы (NSE) и выдачи предупреждений, а также индикатора бокового отклонения, позволяющего летному экипажу контролировать FTE. Исходя из того, в какой степени для контроля за FTE используются эксплуатационные правила, оценивается эффективность и адекватность процедур для летного экипажа, характеристик оборудования и установки, как это изложено в требованиях к функциональным возможностям и в эксплуатационных правилах. PDE в расчет не принимается ввиду процесса обеспечения качества (п. 5.3.6 раздела А) и процедур для летного экипажа (п. 5.3.4 раздела А).
3. Следующие системы отвечают требованиям к точности, целостности и непрерывности этих критериев:
 - а) автономные системы GNSS – оборудование должно быть утверждено в соответствии с TSO-C129a/ ETSO-C129a Class A, E/TSO-C146() Class Gamma и operational class 1, 2 или 3, или TSO C-196();

- b) датчики GNSS, используемые в оборудовании многодатчиковой системы (например, FMS), должны быть утверждены в соответствии с TSO C129()/ETSO-C129() Class B1, C1, B3, C3 или E/TSO C145() class 1, 2 или 3, или TSO C-196(). Для приемника GNSS, утвержденного в соответствии с E/TSO-C129(), в целях повышения непрерывности функции рекомендуется наличие возможности FDE спутниковых сигналов;
 - c) многодатчиковые системы, использующие GNSS, должны быть утверждены в соответствии с AC20-130A или TSO-C115b, а также должны продемонстрировать возможности RNP APCH.
4. При полете по RNP система RNP может использовать обновление по DME только если это разрешено государством. Изготовитель должен указать любые эксплуатационные ограничения (например, ручная блокировка DME) для обеспечения соответствия конкретного воздушного судна данному требованию. Тем самым признается наличие государств, в которых имеются инфраструктура DME и надлежащим образом оборудованные воздушные суда. Такие государства могут установить основу для оценки пригодности и эксплуатационного утверждения воздушных судов для использования DME. При этом речь не идет о требовании реализации инфраструктуры DME или добавления к функциональным возможностям RNP использования DME при полетах по RNP. Это требование не означает обязательного наличия возможности оборудования по прямой блокировке обновления по DME. Процедурное средство блокировки пилотом обновления по DME или выполнения ухода на второй круг при возвращении функции обновления по DME может отвечать этому требованию.

5.3.3.2 Критерии специальных навигационных систем

RNP APCH основана на определении местоположения по GNSS. Данные о местоположении от других типов навигационных датчиков могут быть интегрированы с данными GNSS при условии, что другие данные о местоположении не вызовут погрешностей местоположения, превышающих бюджет TSE, или если обеспечиваются средства отключения других типов навигационных датчиков.

5.3.3.3 Требования к функциональным возможностям

5.3.3.3.1 Навигационные индикаторы и требуемые функции

5.3.3.3.1.1 Навигационные данные, включая индикацию направления (к/от) и индикацию отказов, должны отображаться на индикаторе бокового отклонения (CDI, EHSI) и/или на навигационном картографическом индикаторе. Они должны использоваться в качестве основных пилотажных приборов для навигации воздушного судна, предупреждения маневров и для индикации отказов/состояния/целостности:

- a) пилот должен видеть индикаторы, которые должны находиться в основном поле зрения ($\pm 15^\circ$ от линии нормального зрительного наблюдения пилота), если смотреть вперед вдоль траектории полета;
- b) градуировка шкалы индикатора бокового отклонения должна быть соразмерна с любыми порогами выдачи предупреждений и срабатывания сигнализации;
- c) индикатор бокового отклонения также должен иметь отклонение на полную шкалу, соответствующую текущему этапу полета, и должен базироваться на требуемой TSE. Масштаб шкалы – ± 1 м. мили для начального и промежуточного участков и $\pm 0,3$ м. мили для конечного участка;

- d) градуировка шкалы индикатора может устанавливаться автоматически логикой умолчания или устанавливаться на величину, полученную из навигационной базы данных. Величина отклонения на полную шкалу должна быть известна или должна индицироваться пилоту соразмерно с величинами захода на посадку;
- e) в качестве альтернативного средства навигационный картографический индикатор должен иметь эквивалентную индикатору бокового отклонения функциональную возможность с соответствующими масштабами карт (масштаб может быть установлен пилотом вручную). Для целей утверждения следует продемонстрировать, что навигационный картографический индикатор отвечает требованиям TSE;
- f) настоятельно рекомендуется, чтобы задатчик курса индикатора отклонения автоматически подчинялся вычисленной траектории RNAV.

Примечание. Это положение не применяется в отношении установок, в которых электронный картографический индикатор индицирует графическое отображение траектории полета и отклонения траектории;

- g) для данного типа операции командный пилотажный прибор и/или автопилот не требуются, однако, если без этих систем боковая TSE не может быть продемонстрирована, их использование становится обязательным. В этом случае в кабине экипажа должна быть четкая индикация сопряжения командного пилотажного прибора и/или автопилота с системой RNP;
- h) использование усовершенствованного навигационного индикатора (например, электронного картографического индикатора или усовершенствованного EHSI) для улучшения индикации воздушной обстановки в боковой плоскости, навигационного контроля и проверки схемы подхода (проверка плана полета) может стать обязательным, если установка RNAV не обеспечивает индикацию информации, необходимой для выполнения экипажем этих задач.

5.3.3.3.1.2 Как минимум, система должна обеспечивать следующие функции:

- a) возможность постоянной индикации пилоту, управляющему полетом, на основных пилотажно-навигационных приборах воздушного судна (основном навигационном индикаторе) вычисленной желаемой траектории RNAV и местоположения воздушного судна относительно этой траектории. На воздушных судах с летным экипажем, состоящим, как минимум, из двух пилотов, у пилота, который не пилотирует воздушное судно, должно быть средство проверки желаемой траектории и местоположения воздушного судна относительно этой траектории;
- b) навигационную базу данных, содержащую текущие навигационные данные, официально предоставляемые для гражданской авиации, которая может обновляться в соответствии с циклом AIRAC и из которой можно извлекать схемы захода на посадку и загружать их в систему RNP. Разрешающая способность хранимых данных должна быть достаточной для достижения требуемой точности выдерживания линии пути. База должна иметь защиту от модификации хранимых данных пилотом;
- c) средство индикации пилоту периода действительности навигационных данных;
- d) средство извлечения и индикации данных, хранящихся в навигационной базе данных и касающихся отдельных точек пути и навигационных средств, с тем чтобы пилот мог выверить схему полета;

- e) возможность загрузки из базы данных в систему RNP всей схемы захода на посадку. Схема захода на посадку должна быть загружена в систему RNP из базы данных по ее названию;
- f) средство индикации следующих элементов либо в основном поле зрения пилота, либо на легкодоступной странице индикатора:
 - i) идентификация активной (до) точки пути,
 - ii) расстояние и пеленг до активной (до) точки пути,
 - iii) путевая скорость и время до активной (до) точки пути;
- g) средство индикации следующих элементов на легкодоступной странице индикатора:
 - i) индикация расстояния между точками пути плана полета,
 - ii) индикация расстояния до пункта назначения,
 - iii) индикация расстояний вдоль линии пути,
 - iv) тип активного навигационного датчика, если в дополнение к датчику GNSS используется еще другой датчик;
- h) возможность выполнять функцию "прямо до";
- i) возможность автоматической очередности прохождения участков с индикацией пилоту очередности прохождения;
- j) возможность выполнения схем, извлеченных из бортовой базы данных, включая возможность выполнять развороты "флай-овер" и "флай-бай";
- k) возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой и выдерживать линии пути в соответствии со следующими указателями окончания траектории ARINC 424 или их эквивалентами:
 - указатели окончания траектории ARINC 424,
 - IF,
 - TF,
 - DF.

Примечание. Указатели окончания траектории определены в спецификации 424 ARINC, а их применение подробно изложено в документах RTCA/EUROCAE DO 236B/ED-75B и DO-201A/ED-77;

- l) возможность индикации отказа системы RNP, включая связанные с ней датчики, в основном поле зрения пилота;
- m) возможность индикации летному экипажу, когда превышен порог выдачи предупреждения о NSE (предупреждение выдается "функцией контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений");

- п) возможность автоматической загрузки из базы данных системы RNP цифровых значений для курсов и линий пути .

5.3.4 Эксплуатационные правила

Сертификация летной годности сама по себе не санкционирует выполнение операции по RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта для конкретной установки оборудования на случай нормальных и чрезвычайных обстоятельств также требуется эксплуатационное утверждение.

5.3.4.1 Предполетное планирование

5.3.4.1.1 Эксплуатанты и пилоты, планирующие выполнять полеты с использованием схемы RNP APCH, должны представить план полета с соответствующими обозначениями, а бортовая система должна содержать текущие навигационные данные и включать соответствующие схемы.

Примечание. Навигационные базы данных должны содержать текущие данные в течение всего полета. Если в ходе полета цикл AIRAC должен меняться, эксплуатанты и пилоты должны установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных, включая приемлемость навигационных средств, используемых для определения маршрутов и схем данного полета.

5.3.4.1.2 Кроме обычной предполетной проверки требуется следующее:

- а) пилот должен удостовериться в том, что схемы захода на посадку, которые могут использоваться для планируемого полета (включая запасные аэродромы), выбраны из действительной навигационной базы данных (текущий цикл AIRAC), выверены согласно надлежащему процессу (процесс целостности навигационной базы данных) и не запрещены инструкцией авиакомпании или NOTAM;
- б) с учетом нормативных положений государства в ходе предполетной подготовки пилот должен удостовериться в том, что, в случае потери во время полета возможностей RNP APCH, для выполнения полета и посадки в пункте назначения имеются достаточные работоспособные средства;
- в) эксплуатанты и пилоты должны принимать во внимание любые NOTAM или инструктивный материал эксплуатанта, которые могли бы отрицательно повлиять на работу бортовой системы воздушного судна или на наличие или приемлемость схем в аэропорту посадки или в любом запасном аэропорту;
- г) в отношении схем ухода на второй круг, основанных на обычных средствах (VOR, NDB), эксплуатанты и пилоты должны удостовериться в том, что на воздушном судне установлено соответствующее бортовое оборудование, необходимое для выполнения данной схемы, и оно находится в рабочем состоянии, а также в рабочем состоянии находятся соответствующие наземные навигационные средства.

5.3.4.1.3 Используя всю имеющуюся информацию, следует убедиться в готовности на весь период планируемых полетов инфраструктуры навигационных средств, требуемой для намеченных маршрутов, включая любые не имеющие отношения к RNAV чрезвычайные обстоятельства. Поскольку в томе I Приложения 10 содержатся требования в отношении обеспечения целостности GNSS (RAIM или сигнал SBAS), в

соответствующих случаях следует также установить их готовность. В отношении воздушных судов, выполняющих полеты с приемниками SBAS (все положения TSO-C145()/C146()), эксплуатанты должны проверить готовность RAIM GPS в тех районах, где отсутствует сигнал SBAS.

5.3.4.2 Готовность GNSS

5.3.4.2.1 Готовность ABAS

5.3.4.2.1.1 Уровни RAIM, требуемые для операций RNP APCH вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV, можно проверить либо посредством NOTAM (где таковые выпускаются), либо с помощью прогнозирования. Эксплуатационный орган может предоставить специальные рекомендации относительно того, как соблюдать данное требование (например, если имеется достаточное число спутников, прогнозирование может не потребоваться). Эксплуатанты должны быть осведомлены о данных прогнозирования, имеющихся для намеченного маршрута.

5.3.4.2.1.2 В прогнозе готовности RAIM следует учитывать последние NOTAM о созвездии GPS и модель бортового радиоэлектронного оборудования (если таковая известна). Такое обслуживание может быть предоставлено ПАНО, изготовителем бортового радиоэлектронного оборудования, другими организациями или с помощью функции прогнозирования RAIM бортового приемника.

5.3.4.2.1.3 В случае прогнозируемой непрерывной потери соответствующего уровня функции обнаружения отказов в течение более 5 мин для любого участка операции по RNP APCH планирование полета следует пересмотреть (например, задержать вылет или запланировать другую схему вылета).

5.3.4.2.1.4 Компьютерная программа прогнозирования готовности RAIM не гарантирует обеспечения обслуживания, а скорее является средством оценки предполагаемых возможностей соблюдения RNP. Пилоты/ПАНО должны отдавать себе отчет в том, что из-за незапланированного отказа определенных элементов GNSS возможности навигации по GPS и RAIM могут быть полностью утрачены, когда воздушное судно находится в воздухе, что может потребовать перехода на альтернативное навигационное средство. Вследствие этого пилотам следует оценить возможность выполнения полета (потенциально в другой пункт) в случае потери возможности навигации по GPS.

5.3.4.2.2 Готовность SBAS и других функциональных дополнений GNSS

5.3.4.2.2.1 Раздел В настоящей главы содержит критерии для оценки готовности SBAS вертикального наведения GNSS.

5.3.4.2.2.2 Если воздушное судно использует другие функциональные дополнения GNSS или усовершенствования базовых возможностей GNSS (например, использование нескольких созвездий, двойная частота), операция RNP APCH должна поддерживаться функцией прогнозирования, основанной на специфических характеристиках таких других функциональных дополнений.

5.3.4.3 До начала выполнения схемы

5.3.4.3.1 Помимо обычной процедуры, до начала выполнения захода на посадку (до IAF и в соответствии с рабочей нагрузкой экипажа) пилот должен путем сравнения с картами захода на посадку удостовериться в том, что загружена правильная схема. Такая проверка должна включать:

- а) очередность прохождения точек пути;

- б) приемлемость линий пути и расстояний участков захода на посадку и правильность курса приближения, а также протяженность FAS.

Примечание. Как минимум, такую проверку можно проводить просто по соответствующему картографическому индикатору, если это отвечает целям настоящего пункта.

5.3.4.3.2 Пилот также должен с помощью опубликованных карт, картографического индикатора или блока CDU проверить, какие точки пути являются "флай-бай", а какие "флай-овер".

5.3.4.3.3 При использовании многодатчиковых систем пилот должен убедиться (при заходе на посадку) в том, что для вычисления местоположения используется датчик GNSS.

5.3.4.3.4 Для системы RNP с ABAS, для которой требуется барометрическая скорректированная абсолютная высота, установка барометрического высотомера на данный аэропорт должна быть введена в соответствующее время и в соответствующем месте с учетом летно-технических характеристик выполнения полета.

5.3.4.3.5 Когда выполнение полета зависит от готовности ABAS, летному экипажу следует произвести новую проверку готовности RAIM, если ETA более чем на 15 мин отличается от ETA, которое использовалось во время предполетного планирования. Такая проверка также осуществляется автоматически за 2 м. мили до FAF приемником E/TSO-C129a Class A1.

5.3.4.3.6 Тактическое вмешательство органов УВД в районе аэродрома может включать радиолокационные курсы, разрешения "прямо до", которые обходят начальные участки захода на посадку, выход на начальный или промежуточный участок захода на посадку или ввод точек пути, загружаемых из базы данных. При выполнении указаний органов УВД пилоту следует отдавать себе отчет в последствиях для системы RNP:

- а) ручной ввод координат в систему RNP пилотом для полета в зоне аэродрома не разрешается;
- б) разрешения "прямо до" могут быть приемлемы до точки IF при условии, что результирующее изменение линии пути на IF не будет превышать 45°.

Примечание. Разрешение "прямо до" FAF неприемлемо.

5.3.4.3.7 Ни при каких обстоятельствах пилот не должен изменять боковое определение траектории полета между FAF и точкой MAPt.

5.3.4.4 Во время выполнения схемы

5.3.4.4.1 Воздушное судно должно находиться на конечном курсе захода на посадку не позднее FAF до начала снижения (для обеспечения высоты пролета местности и препятствий).

5.3.4.4.2 Летный экипаж должен убедиться в том, что сигнализатор режима захода на посадку (или его эквивалент) надлежащим образом индицирует целостность режима захода на посадку в пределах 2 м. миль до FAF.

Примечание. К некоторым системам RNP это не относится (например, если воздушные суда уже утверждены с продемонстрированной возможностью RNP). Для таких систем могут использоваться другие средства, включая электронные картографические индикаторы, индикаторы режима управления полетом и т. д., которые четко индицируют экипажу, что режим захода на посадку иницирован.

5.3.4.4.3 Необходимо задействовать соответствующие индикаторы для отслеживания следующей информации:

- a) вычисленная RNAV желаемая траектория (DTK);
- b) местоположение воздушного судна относительно траектории (боковое отклонение) для контролирования FTE.

5.3.4.4.4 Выполнение схемы следует прекратить:

- a) если флажковая сигнализация указала на недействительность навигационной индикации; или
- b) в случае срабатывания функции LOI; или
- c) если до прохождения FAF срабатывает сигнализация об отказе функции предупреждения о целостности.

Примечание. При использовании многодатчиковой системы RNP, которая включает продемонстрированную возможность RNP без GNSS, прерывать выполнение схемы может не потребоваться. Для определения степени использования системы в такой конфигурации следует изучить документацию изготовителя;

- d) если FTE является чрезмерной.

5.3.4.4.5 Уход на второй круг должен выполняться в соответствии с опубликованной схемой. Использование системы RNP во время ухода на второй круг является приемлемым при условии, что:

- a) система RNP работоспособна (например, нет потери функции, нет предупреждения о NSE, нет индикации отказа);
- b) вся схема (включая уход на второй круг) загружена из навигационной базы данных.

5.3.4.4.6 В ходе выполнения схемы RNP APCH пилотам следует использовать индикатор бокового отклонения, командный пилотажный прибор или автопилот в режиме боковой навигации. Пилоты воздушных судов, оснащенных индикатором бокового отклонения (например, CDI), должны убедиться в том, что градуировка шкалы индикатора бокового отклонения (отклонение на полную шкалу) соответствует навигационной точности, относящейся к различным участкам схемы (т. е. $\pm 1,0$ м. мили для начального и промежуточного участков, $\pm 0,3$ м. мили для участка FAS вплоть до минимумов LNAV или LNAV/VNAV и $\pm 1,0$ м. мили для участка ухода на второй круг). В течение всей схемы захода на посадку все пилоты должны выдерживать осевую линию схемы, отображаемую на бортовых индикаторах бокового отклонения и/или управления полетом, за исключением случаев, когда на отклонение получено разрешение органов УВД, или в аварийных ситуациях. При нормальных операциях боковая погрешность/отклонение от линии пути (разница между вычисленной системой RNAV траекторией и местоположением воздушного судна относительно траектории) должна ограничиваться $\pm \frac{1}{2}$ навигационной точности, относящейся к данной схеме (т. е. 0,5 м. мили для начального и промежуточного участков, 0,15 м. мили для участка FAS и 0,5 м. мили для участка ухода на второй круг). Допускаются кратковременные отклонения от этого стандарта (например, "перелеты" или "недолеты") во время и непосредственно после выполнения разворотов, которые могут достигать максимум целого значения навигационной точности (т. е. 1,0 м. мили для начального и промежуточного участков).

Примечание. На некоторых воздушных судах не обеспечивается индикация или вычисление траектории во время разворота, однако, тем не менее, ожидается, что изложенный выше стандарт будет соблюдаться после возвращения на курс после разворотов и на прямолинейных участках.

5.3.4.4.7 Когда на конечном участке захода на посадку для вертикального наведения по траектории используется барометрическая VNAV, отклонения выше и ниже траектории барометрической VNAV не должны превышать +22 м/–22 м (соответственно +75 футов/–75 футов).

5.3.4.4.8 Пилоты должны выполнить уход на второй круг, если боковые и вертикальные отклонения, если таковые индицируются, превышают вышеуказанные критерии, за исключением случаев, когда пилот видит визуальные ориентиры, необходимые для продолжения захода на посадку.

5.3.4.5 Общие эксплуатационные правила

5.3.4.5.1 Эксплуатанты и пилоты не должны запрашивать схему RNP APCH, если они не отвечают всем критериям, содержащимся в соответствующих документах государства. Если воздушное судно, которое не отвечает этим критериям, получает разрешение органа УВД выполнить схему RNP APCH, пилот должен уведомить органы УВД о том, что он/она не может выполнить такое разрешение и должен/должна запросить альтернативные инструкции.

5.3.4.5.2 Пилот должен соблюдать любые инструкции или процедуры, указанные изготовителем как обязательные для соблюдения содержащихся в настоящей навигационной спецификации требований к характеристикам.

5.3.4.5.3 Если схема ухода на второй круг основана на обычных средствах (например, NDB, VOR, DME), соответствующее навигационное оборудование должно быть установлено и работоспособно.

5.3.4.5.4 Пилотам рекомендуется использовать командный пилотажный прибор и/или автопилот в режиме боковой навигации, если таковой имеется.

5.3.4.6 Порядок действий в чрезвычайной обстановке

5.3.4.6.1 Пилот должен уведомить органы УВД о потере любых возможностей RNP APCH, а также о предполагаемом курсе действий. Если пилоты не могут соблюдать требования схемы RNP APCH, они должны как можно скорее уведомить об этом ОВД. Потеря возможностей RNP APCH включает любой отказ или событие, из-за которого воздушное судно более не может соблюдать требования RNP APCH в отношении данной схемы. Эксплуатанту следует разработать порядок действий в чрезвычайной обстановке для принятия мер по обеспечению безопасности полета после потери возможности RNP APCH при заходе на посадку.

5.3.4.6.2 В случае потери связи пилот должен продолжать выполнение RNP APCH в соответствии с опубликованным порядком действий на случай потери связи.

5.3.5 Знания и подготовка пилотов

Программа подготовки должна обеспечивать надлежащую подготовку (например, на тренажере, учебно-тренировочном стенде или на воздушном судне) по бортовой системе RNP, направленную не просто на то, чтобы пилоты знали свои задачи, но включающую следующее:

- a) содержащуюся в настоящей главе информацию;
- b) значение и надлежащее использование систем RNP;
- c) особенности схем, определяемых по их отображению на картах и по текстовому описанию;

- d) знание того, как отображаются типы точек пути ("флай-овер" и "флай-бай"), требуемые указатели окончания траектории (IF, TF, DF) и любые другие типы, используемые эксплуатантом, а также соответствующие траектории полета воздушного судна;
- e) знание навигационного оборудования, необходимого для выполнения операций по RNP APCH (по крайней мере одной системы RNP, основанной на GNSS);
- f) знание специфической для системы RNP информации:
 - i) уровни автоматизации, сигнализация режимов, изменения, предупреждения, взаимодействия, переход на другие средства и ухудшение характеристик,
 - ii) функциональная интеграция с другими бортовыми системами,
 - iii) значение и уместность разрывов маршрута, а также соответствующие процедуры для летного экипажа,
 - iv) порядок контроля на каждом этапе полета,
 - v) типы навигационных датчиков, используемых системой RNP, и соответствующие приоритизация/взвешивание/логика системы,
 - vi) упреждение разворотов с учетом воздействия скорости и абсолютной высоты,
 - vii) интерпретация электронных индикаторов и символов;
- g) в соответствующих случаях знание правил эксплуатации оборудования RNAV, включая умение выполнять следующие действия:
 - i) удостовериться, что бортовая навигационная система содержит текущие данные,
 - ii) удостовериться в успешном завершении самопроверок системы RNP,
 - iii) инициализировать местоположение в системе RNP,
 - iv) извлечь RNP APCH и выполнять по ней полет,
 - v) выдерживать ограничения по скорости и/или абсолютной высоте, связанные со схемой захода на посадку,
 - vi) выполнять полет с выходом на начальный и промежуточный участок захода на посадку после уведомления органов УВД,
 - vii) проверять точки пути и программирование плана полета,
 - viii) выполнять полет прямо до точки пути,
 - ix) определять боковую погрешность/отклонение,
 - x) вводить и исключать разрыв маршрута,

- xi) производить проверку грубых навигационных погрешностей с использованием обычных навигационных средств, когда это требуется государственным авиационным полномочным органом,
- xii) поменять аэропорт прибытия и запасной аэропорт;
- h) знание рекомендуемых эксплуатантом уровней автоматизации по этапам полета и исходя из рабочей нагрузки, включая методы сведения к минимуму боковой погрешности с целью выдерживания осевой линии схемы;
- i) знание радиотелефонной фразеологии при применении RNP;
- j) способность выполнять действия в чрезвычайной обстановке после отказов системы RNP.

5.3.6 Навигационная база данных

5.3.6.1 Навигационную базу данных следует получить от поставщика, который отвечает требованиям документа RTCA DO 200A/EUROCAE document ED 76, Стандарты обработки аэронавигационных данных. Соблюдение данного требования демонстрируется LOA, выпущенным соответствующим регламентирующим полномочным органом (например, LOA ФАУ, выпущенный в соответствии с AC 20-153 ФАУ, или LOA EASA, выпущенный в соответствии с заключением № 01/2005 EASA).

5.3.6.2 О расхождениях, которые делают схему недействительной, следует уведомлять поставщика навигационной базы данных, а эксплуатант должен запрещать использование таких схем путем направления уведомлений своим пилотам.

5.3.6.3 Для обеспечения соблюдения существующих требований к качеству эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость периодических проверок оперативных навигационных баз данных.

5.3.7 Надзор за эксплуатантами

5.3.7.1 Для определения корректирующих действий регламентирующий полномочный орган может использовать любые донесения о навигационных погрешностях. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного блока навигационного оборудования, могут привести к отмене утверждения на использование этого оборудования.

5.3.7.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться видоизменить программу подготовки эксплуатанта. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного летного экипажа, может потребоваться дополнительная переподготовка или переаттестация на предмет соответствия выданным свидетельствам.

5.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы ЕВРОКОНТРОЛЯ можно запросить у ЕВРОКОНТРОЛЯ: Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusee, 96, B-1130 Brussels, Belgium; (факс: 32 2 729 9109). Веб-сайт: www.ecacnav.com

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France (факс: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu

Документы ФАУ можно получить по адресу: Superintendent of Documents, government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: www.faa.gov/aircraft_cert/ (Regulatory and Guidance Library)

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc.: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (тел.: 1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

Документы ARINC можно получить в Aeronautical Radio Inc.: 2551 Riva Road, Annapolis, Maryland 24101-7465, USA. Веб-сайт: www.arinc.com

Документы OAA (JAA) можно получить у издателя OAA: JAA's publisher Information Handling Services (IHS). Информация о ценах и о том, где и как можно заказать документы OAA, содержится на веб-сайте OAA (JAA): www.jaa.nl и на веб-сайтах IHS: www.global.his.com и www.avdataworks.com

Документы EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу: P.O.Box 101253, D-50452 Köln, Germany. Веб-сайт: www.easa.europa.eu

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу: Customer Services Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7 (факс: ±1 514 954 6769 или e-mail: [sales @icao.int](mailto:sales@icao.int)) или через агентов по продаже, перечисленных на веб-сайте ИКАО: www.icao.int

РАЗДЕЛ В. ОПЕРАЦИИ RNP APCH ВПЛОТЬ ДО МИНИМУМОВ LP И LPV

5.1 ВВЕДЕНИЕ

5.1.1 Исходная информация

5.1.1.1 В разделе В настоящей главы рассматриваются прикладные процессы захода на посадку, основанные на GNSS с функциональным дополнением, которые в соответствии с концепцией PBN классифицируются как RNP APCH и позволяют использовать минимумы, обозначаемые LP и LPV. Одним из методов обеспечения соответствия является система SBAS, однако для поддержки операций RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV могут также использоваться и другие системы GNSS, обеспечивающие характеристики бокового и/или вертикального наведения в соответствии с требованиями тома I Приложения 10 (таблица 3.7.2.4-1, APV I, APV II или Кат. 1), если они используются в соответствии с положениями настоящей навигационной спецификации.

5.1.1.2 Схемы захода по RNP (RNP APCH) включают существующие схемы захода по RNAV(GNSS), выполняемые вплоть до минимумов LP или LPV. Эти схемы RNP APCH санкционированы рядом регламентирующих органов, включая EASA и ФАУ Соединенных Штатов Америки. ФАУ выпустило критерии летной годности (AC20-138()) для оборудования и систем GNSS, которые пригодны для таких операций. EASA разработало материал по сертификации (AMC 20-28) для утверждения летной годности, а также эксплуатационные критерии для операций RNP APCH, соответствующие положениям консультативного циркуляра ФАУ AC 20-138() (раздел утверждения летной годности для операций захода на посадку). С целью введения глобального стандарта эти две группы критериев были гармонизированы и объединены в единый навигационный стандарт.

5.1.1.3 Операции RNP APCH вплоть до минимумов LPV позволяют использовать иной диапазон минимумов в зависимости от характеристик навигационных систем и оценки полномочного органа, ответственного за воздушное пространство. Положения навигационной спецификации соответствуют этим различным минимумам LPV вплоть до 200 футов.

5.1.2 Цель

5.1.2.1 В разделе В также содержится инструктивный материал для государств, реализующих операции по RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV. Для ПАНО приводится соответствующая рекомендация ИКАО относительно реализации. Для эксплуатанта в ней содержатся сводные критерии летной годности и эксплуатации для европейской RNAV и RNAV Соединенных Штатов Америки. Что касается существующих автономных и многодатчиковых систем RNP, использующих GNSS, дополняемую SBAS, то соблюдение европейских требований (EASA AMC 20-28) и требований Соединенных Штатов Америки (AC 20-138(), AC 20-130A или TSO C115b ФАУ) обеспечивает автоматическое соблюдение требований данной спецификации ИКАО, что устраняет необходимость в проведении дальнейшей оценки или документирования в РЛЭ. Эксплуатационное утверждение, полученное в соответствии с данным стандартом, позволяет эксплуатанту выполнять операции по RNP APCH (раздел В настоящей главы) на глобальной основе.

Примечание. Национальные полномочные органы государства, в котором планируется выполнять полеты, могут требовать наличия эксплуатационного утверждения на операции RNP APCH.

5.1.2.2 В разделе В рассматривается только требование в отношении аспектов навигации вдоль прямолинейного участка конечного этапа захода на посадку и прямолинейного продолжения конечного этапа

захода на посадку при уходе на второй круг. Навигационные требования в отношении начального и промежуточного участков и других участков ухода на второй круг рассматриваются в разделе А настоящей главы. Заходы на посадку по криволинейной траектории рассматриваются в RNP AR APCH.

Примечание. Схемы захода на посадку LP. В некоторых аэропортах может оказаться невозможным соблюдать требование о публикации схемы захода на посадку с вертикальным наведением LPV. Это может объясняться следующими факторами: препятствия и рельеф местности вдоль желаемой траектории конечного этапа захода на посадку, недостатки инфраструктуры аэропорта или неспособность SBAS обеспечить требуемые характеристики готовности средств вертикального наведения (т. е. аэропорт находится на границе зоны обслуживания SBAS). В таких случаях государство может предоставить схему захода на посадку LP на основе боковых характеристик SBAS. Схема захода на посадку LP представляет собой схему неточного захода на посадку с угловым боковым наведением, эквивалентного заходу на посадку по KPM. Будучи схемой неточного захода на посадку, схема захода на посадку LP обеспечивает боковое навигационное наведение до MDA; тем не менее, интеграция SBAS не обеспечивает вертикального наведения. Не считая материала, прямо относящегося к вертикальному наведению SBAS, инструктивный материал в разделе В настоящей главы относится к операциям захода на посадку вплоть до минимумов LPV и LP.

5.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

5.2.1 Инфраструктура навигационных средств

5.2.1.1 Спецификация RNP APCH основана на GNSS с функциональным дополнением, обеспечивающим операции RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV.

5.2.1.2 На участке ухода на второй круг могут использоваться GNSS или обычные навигационные средства (например, VOR, DME, NDB).

5.2.1.3 Полномочный орган, ответственный за воздушное пространство, должен учитывать приемлемость риска потери возможностей RNP APCH при заходе на посадку для целого ряда воздушных судов из-за отказа спутника и/или системы GNSS с функциональным дополнением.

5.2.2 Связь и наблюдение ОВД

RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV с использованием GNSS с функциональным дополнением не содержат конкретных требований в отношении связи или наблюдения ОВД. Адекватная высота пролета препятствий обеспечивается за счет характеристик воздушного судна и эксплуатационных правил.

5.2.3 Высота пролета препятствий

5.2.3.1 Подробный инструктивный материал по высоте пролета препятствий содержится в PANS-OPS (Дос 8168, том II). Применимы общие критерии в частях I и III вместе с критериями захода на посадку из главы 5 раздела 1 части III тома II и главы 5 раздела 3 Дос 8168 в отношении SBAS. Эти критерии предполагают нормальные условия полета.

5.2.3.2 Схема ухода на второй круг может обеспечиваться либо участками RNAV, либо обычными участками (например, на основе использования NDB, VOR, DME).

5.2.4 Дополнительные вопросы

5.2.4.1 Государство должно удостовериться в том, что система GNSS с функциональным дополнением и поставщик обслуживания системы GNSS, которые используются для обеспечения операций RNP APCH, утверждены в соответствии с надлежащими нормами.

5.2.4.2 Содержащийся в настоящей главе инструктивный материал не заменяет соответствующих эксплуатационных требований государства в отношении оборудования.

5.2.5 Публикация

5.2.5.1 В AIP следует четко указать, что навигационным прикладным процессом является RNP APCH. Карты составляются с учетом Стандартов Приложения 4 "Аэронавигационные карты" в отношении обозначения схемы RNAV, на которой траектория в вертикальной плоскости геометрически определена с помощью FAS DB. Обозначения на схемах соответствуют существующим положениям и публикуются как LP или LPV OCA(H).

Примечание. Минимумы LP, LPV, LNAV и LNAV/VNAV могут быть указаны на той же карте, озаглавленной RNAV (GNSS).

5.2.5.2 Если участок ухода на второй круг основан на обычных средствах, то в соответствующих публикациях следует указать навигационные средства, необходимые для выполнения операций.

5.2.5.3 Навигационные данные в отношении схем и сопутствующих навигационных средств, опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям, соответственно, Приложения 4 "Аэронавигационные карты" и Приложения 15 "Службы аэронавигационной информации".

5.2.5.4 Все схемы будут основываться на координатах WGS-84.

5.2.5.5 FAS операций RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV индивидуально характеризуются геометрически определенным FAS. FAS представляет собой траекторию захода на посадку, которую определяют в боковой плоскости FPAP и LTP/FTP, а в вертикальной плоскости – TCH и GPA. FAS будет опубликовываться с использованием процесса FAS DB. FAS DB содержит параметры горизонтальной и вертикальной плоскости, которые определяют подлежащий выполнению заход на посадку. Каждый блок данных FAS DB заканчивается CRC, который завершает представление данных захода на посадку.

5.2.5.6 Выход на FAS можно осуществить путем перехода к заходу на посадку (например, RNAV1) или с начального и промежуточного участков захода на посадку по RNP APCH, как описано в разделе А настоящей главы, либо с помощью наведения (например, выход на продолжение траектории FAS).

5.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

5.2.6.1 Диспетчерам УВД, предоставляющим диспетчерское обслуживание в аэропортах, в которых реализованы операции RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV, следует пройти подготовку в перечисленных ниже областях.

5.2.6.2 Базовая подготовка

- а) Как работают системы RNAV (в контексте данной навигационной спецификации):
 - i) включая функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации,

- ii) точность, целостность, эксплуатационная готовность и непрерывность, включая контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений,
 - iii) приемник GPS и GNSS с функциональным дополнением, RAIM, FDE и предупреждения о целостности,
 - iv) концепция "флай-бай" по сравнению с концепцией "флай-овер" точки пути (и различные выполнения разворотов),
 - v) FAS DB,
 - vi) различия между барометрической и геометрической глиссадами захода на посадку.
- b) Требования к плану полета.
- c) Правила УВД:
- i) правила УВД в чрезвычайной обстановке,
 - ii) минимумы эшелонирования,
 - iii) среда с различными типами оборудования,
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую,
 - v) фразеология.

5.2.6.3 Специализированная подготовка по данной навигационной спецификации

- a) соответствующие процедуры управления:
- i) методы радиолокационного наведения (где применимо);
- b) схемы захода на посадку по RNP и другие соответствующие схемы:
- i) включая Т- и Y-образные схемы захода на посадку,
 - ii) минимумы захода на посадку;
- c) последствия запроса изменения маршрута в ходе выполнения схемы.

5.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен осуществляться в соответствии с положениями главы 4 части А тома II.

5.2.8 Контроль за системой ОВД

Если наблюдение/анализ показывает, что имеет место нарушение высоты пролета препятствий, следует установить причину такого фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по недопущению повторения этого.

5.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

5.3.1 Исходная информация

5.3.1.1 В настоящем разделе содержатся требования в отношении летной годности и эксплуатационные требования, касающиеся операций по RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV с использованием GNSS с функциональным дополнением. Практическое соблюдение этих требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных нормативных положений и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения. Например, согласно некоторым нормативным эксплуатационным положениям эксплуатанты должны обращаться за эксплуатационным утверждением к своему национальному полномочному органу (государство регистрации).

5.3.1.2 В настоящей главе рассматриваются боковые и вертикальные характеристики навигационной системы.

5.3.2 Процесс утверждения

5.3.2.1 Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будут производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Данная навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. Подробная информация об эксплуатационных утверждениях содержится в дополнении С к тому I.
2. По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущие эксплуатационные утверждения с целью ускорить данный процесс для отдельных эксплуатантов, если характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемой заявке на эксплуатационное утверждение.

5.3.2.2 Пригодность воздушных судов

Пригодность воздушных судов должна устанавливаться путем демонстрации их соответствия надлежащим критериям летной годности и требованиям п. 5.3.3 раздела В. OEM или владелец утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно, например владелец STC, продемонстрирует своему NAA (например, EASA, ФАУ) соответствие требованиям, а утверждение можно документально оформить в документации изготовителя (например, эксплуатационные бюллетени). Если государство признает документацию изготовителя, записи в РЛЭ не требуются.

Примечание. В заявках на утверждение использования факультативных функциональных возможностей (например, отрезков RF) следует указывать требования к воздушным судам и эксплуатационные требования, изложенные в соответствующем функциональном дополнении к тому II.

5.3.2.3 Эксплуатационное утверждение

5.3.2.3.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, при необходимости, MEL с подробным описанием требуемого бортового оборудования для операций по RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV.

5.3.2.3.2 Документация по подготовке персонала

5.3.2.3.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к операциям по RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, эксплуатантам нет необходимости разрабатывать отдельную учебную программу или курс. Однако эксплуатант должен знать, какие аспекты операций по RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV включены в программу подготовки.

5.3.2.3.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 5.3.5 раздела А "Знания и подготовка пилотов".

5.3.2.3.3 ОМ и перечни контрольных проверок

5.3.2.3.3.1 В ОМ и в перечнях контрольных проверок должны быть отражены информация/инструктивный материал о SOP, подробно изложенных в п. 5.3.4 раздела В. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если такие предусматриваются. Если этого требует государство эксплуатанта/регистрации, эксплуатант должен представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

5.3.2.3.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, изложенными в п. 5.3.5 раздела В "Знания и подготовка пилотов".

5.3.2.3.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями об операциях RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушного судна.

5.3.2.3.5 Поддержание летной годности

Эксплуатант должен представить инструкции по поддержанию летной годности, применимые к конфигурации воздушного судна и пригодности воздушного судна по данной навигационной спецификации. Кроме того, существует требование о представлении эксплуатантами своих программ технического обслуживания, включая программу надежности для контроля за оборудованием.

Примечание. Эксплуатант должен получить от OEM или владельца утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно подтверждение того, что принятие последующих изменений конфигурации воздушного судна, например SB, не делает недействительными имеющиеся эксплуатационные утверждения.

5.3.3 Требования к воздушным судам

5.3.3.1 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

5.3.3.1.1 *Точность.* Во время полетов на FAS и вдоль прямолинейного продолжения конечного участка захода на посадку при уходе на второй круг боковые и вертикальные TSE зависят от NSE, PDE и FTE:

- а) NSE. Сама точность (погрешность с вероятностью 95 %) изменяется из-за различий геометрии спутников. Оценки на основе измерений в скользящем временном интервале не подходят для GNSS. Поэтому точность GNSS определяется как вероятность для каждого замера. Требования в отношении NSE соблюдаются без какой-либо демонстрации, если оборудование вычисляет трехмерное местоположение с использованием линеаризованных взвешенных решений методом наименьших квадратов в соответствии с положениями добавления J документа RTCA DO 229C (или последующей версии).
- б) FTE. Характеристики FTE считаются приемлемыми, если отклонение на полную шкалу индикатора бокового и вертикального отклонения соответствует требованиям к боковому и вертикальному отклонению от линии пути, изложенным в документе RTCA DO 229 C (или последующей версии), а летный экипаж удерживает воздушное судно в пределах одной трети отклонения на полную шкалу для бокового отклонения и в пределах половины отклонения на полную шкалу для вертикального отклонения.
- в) PDE. В расчет не принимается ввиду процесса указания траектории в соответствии с данными спецификации и связанного с этим процесса обеспечения качества, предусмотренного в процессе генерирования блока данных FAS, который является стандартным. Ответственность за генерирование FAS DB лежит на ПАНО.

Примечание. Характеристики FTE считаются приемлемыми, если во время такого захода на посадку используется режим захода на посадку FGS.

5.3.3.1.2 *Целостность.* Одновременное представление неверного бокового и вертикального наведения с неверными данными о расстоянии во время операции RNP APCH вплоть до минимумов LPV считается опасным отказным состоянием (чрезвычайно малая вероятность). Одновременное представление неверного бокового наведения с неверными данными о расстоянии во время операции RNP APCH вплоть до минимумов LP считается опасным отказным состоянием (чрезвычайно малая вероятность).

5.3.3.1.3 *Непрерывность.* Потеря функции захода на посадку считается незначительным отказным состоянием, если эксплуатант может перейти на другую навигационную систему и следовать в приемлемый аэропорт. Для операций RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV требуется по крайней мере одна система.

5.3.3.1.4 *Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений.* При полетах на FAS во время операции RNP APCH вплоть до минимумов LP и LPV функция контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений выполняется посредством:

- а) Контроля NSE и выдачи предупреждений (см. раздел SIS ниже).
- б) Контроля FTE и выдачи предупреждений: наведение захода на посадку LPV должно отображаться на индикаторе бокового и вертикального отклонения (HSI, EHSI, CDI/VDI), включая индикатор отказа. Индикатор отказа должен иметь соответствующее отклонение на полную шкалу, основанное на требуемой точности выдерживания линии пути. Значения бокового и вертикального отклонения на полную шкалу являются угловыми и связанными с боковыми и вертикальными определениями FAS, содержащимися в FAS DB.
- в) Навигационная база данных. После расшифровки FAS DB оборудование применяет CRC к DB для определения действительности данных. Если FAS DB не проходит проверку CRC, оборудование не разрешает инициирование операции захода на посадку LP или LPV.

5.3.3.1.5 SIS

5.3.3.1.5.1 При местоположении от 2 м. миль от FAP и до FAP бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение в течение 10 с, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 0,6 м. мили, составляет $1-10^{-7}$ в час.

5.3.3.1.5.2 После прохождения FAP и во время полетов на FAS операции RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV:

- a) бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение в течение 6 с, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 40 м, составляет $1-2 \cdot 10^{-7}$ при любом заходе на посадку (Приложение 10, том I, таблица 3.7.2.4-1);
- b) бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение в течение 6 с, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности местоположения более 50 м (или 35 м для минимумов LPV вплоть до 200 футов), составляет $1-2 \cdot 10^{-7}$ при любом заходе на посадку (Приложение 10, том I, таблица 3.7.2.4-1).

Примечания:

1. Не установлены требования RNP APCH для ухода на второй круг, если он основан на обычных средствах (VOR, DME, NDB) или на счислении пути. Требования в отношении прямолинейного продолжения траектории конечного этапа захода на посадку при уходе на второй круг соответствуют положениям RTCA DO 229C (или более поздней версии).
2. Соблюдение требования к контролю на борту за выдерживанием характеристик и выдаче предупреждений не подразумевает автоматического контроля за FTE. Функция контроля на борту и выдачи предупреждений должна состоять по крайней мере из алгоритма контроля за NSE и выдачи предупреждений, а также индикатора бокового отклонения, позволяющего летному экипажу контролировать FTE. Исходя из того, в какой степени для контроля за FTE используются эксплуатационные правила, оценивается эффективность и адекватность процедур для летного экипажа, характеристик оборудования и установки, как это изложено в требованиях к функциональным возможностям и в эксплуатационных правилах. PDE в расчет не принимается ввиду процесса обеспечения качества навигационной базы данных (п. 5.3.6 раздела B) и процедур для летного экипажа (п. 5.3.4 раздела B).
3. Следующие системы отвечают требованиям к точности, целостности и непрерывности этих критериев:
 - a) автономное оборудование GNSS SBAS, утвержденное в соответствии с E/TSO C146a (или более поздней версией). Применение этого стандарта гарантирует, что оборудование по крайней мере соответствует RTCA DO 229C. Оборудование должно быть class gamma, operational class 3;
 - b) для интегрированной навигационной системы (например, FMS), включающей датчик GNSS SBAS, положения E/TSO C115b и AC 20-130A являются приемлемым средством обеспечения соответствия для утверждения данной навигационной системы, если они дополнены следующими установками:
 - i) продемонстрировано соответствие требованиям к характеристикам документа E/TSO-C146a (или более поздней версии), которые применимы к функциональному class gamma, operational class 3 или delta 4,
 - ii) датчик GNSS SBAS утвержден в соответствии с E/TSO C145a class beta, operational class 3;

- с) система захода на посадку, включающая оборудование GNSS SBAS class delta, утверждена в соответствии с документом E/TSO C146a (или более поздней версией). Этот стандарт гарантирует, что оборудование по крайней мере соответствует требованиям RTCA DO 229C. Оборудование должно быть класса delta 4;
- d) ожидается, что будущие системы GNSS с функциональным дополнением также будут соответствовать этим требованиям.

5.3.3.2 Критерии специальных навигационных систем

Операции RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV основаны на определении местоположения по GNSS с функциональным дополнением. Данные о местоположении от других типов навигационных датчиков могут быть интегрированы с данными GNSS при условии, что другие данные не вызовут погрешностей местоположения, превышающих бюджет TSE, или если обеспечиваются средства отключения других типов навигационных датчиков.

5.3.3.3 Требования к функциональным возможностям

5.3.3.3.1 Навигационные индикаторы и требуемые функции

5.3.3.3.1.1 Данные наведения при заходе на посадку должны отображаться на индикаторе бокового и вертикального отклонения (HSI, EHSI, CDI/VDI), включая индикатор отказов, и должны отвечать следующим требованиям:

- a) этот индикатор должен использоваться в качестве основного пилотажного прибора при выполнении захода на посадку;
- b) пилот должен видеть индикатор, который должен находиться в основном поле зрения ($\pm 15^\circ$ от линии нормального зрительного наблюдения пилота), если смотреть вперед вдоль траектории полета;
- c) индикатор бокового отклонения должен иметь отклонение на полную шкалу и базироваться на требуемой точности выдерживания линии пути.

Значения бокового и вертикального отклонения на полную шкалу являются угловыми и связаны с боковыми и вертикальными определениями FAS, содержащимися в FAS DB.

Примечания:

1. В тех случаях, когда летный экипаж состоит как минимум из двух пилотов, пилот, не управляющий полетом, должен иметь возможность сравнивать желаемую траекторию полета с местоположением воздушного судна относительно этой траектории.
2. Более подробная информация о градуировке шкалы индикаторов бокового и вертикального отклонения содержится в требованиях DO 229C (или более поздних версий) к нечисловым значениям бокового и вертикального отклонения от линии пути.

5.3.3.3.1.2 Как минимум, система должна обеспечивать следующие функции:

- a) Возможность индикации режима захода на посадку по GNSS (например, LP, LPV, LNAV/VNAV, боковая навигация) в основном поле зрения. Эта индикация сообщает летному экипажу

активный режим захода на посадку и позволяет сопоставить его с соответствующими значениями минимумов на карте захода на посадку. Она может также обнаружить уровень ухудшения характеристик обслуживания (например, снижение уровня с LPV до боковой навигации). Бортовая система должна автоматически предоставлять самый высший "уровень обслуживания", предоставляемый для режима захода на посадку по GNSS, когда выбран такой заход на посадку.

- b) Возможность постоянной индикации расстояния до LTP/FTP.
- c) Навигационная база данных должна содержать все данные/информацию, необходимые для выполнения опубликованной схемы захода на посадку (FAS). Хотя данные могут храниться или передаваться разными способами, эти данные должны быть организованы в DB для целей вычисления CRC. Такой формат обеспечивает защиту целостности содержащихся данных. После этого каждый FAS определяется с помощью конкретного "FAS DB", содержащего необходимые боковые и вертикальные параметры, отображающие подлежащий выполнению заход на посадку. После расшифровки FAS DB оборудование применяет CRC в отношении DB для определения действительности данных. Если FAS DB не проходит проверки CRC, оборудование не разрешает инициировать операцию захода на посадку.
- d) Возможность загрузки из базы данных в установленную систему всей схемы захода на посадку, подлежащую выполнению (номер канала SBAS и/или название захода на посадку).
- e) Индикация потери навигации (например, отказ системы) в основном поле зрения пилота посредством флага навигационного предупреждения или эквивалентной информации на индикаторе вертикальной и/или боковой навигации.
- f) Индикация функции LOI в основном поле зрения пилота (например, с помощью должным образом размещенного сигнализатора).
- g) Возможность немедленной индикации отклонения от линии пути относительно продолжения траектории FAS с целью облегчить выход на продолжение траектории FAS по радиолокационному вектору (например, функция VTF).

Примечание. Эти требования относятся только к FAS, прямолинейному продолжению траектории конечного участка захода на посадку при уходе на второй круг и к выходу на продолжение траектории FAS. Если установленная система также может выполнять полет на начальном, промежуточном участках захода на посадку и уход на второй круг, применяются соответствующие требования (например, RNP APCH, раздел A настоящей главы или критерии RNAV1).

5.3.4 Эксплуатационные правила

5.3.4.1 Сертификация летной годности сама по себе не санкционирует выполнение операций по RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта для конкретной установки оборудования также требуется эксплуатационное утверждение.

5.3.4.2 Предполетное планирование

5.3.4.2.1 Эксплуатанты и пилоты, планирующие выполнять полеты по RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV, должны представить план полета УВД с соответствующими обозначениями. Бортовая система должна содержать текущие навигационные данные и включать соответствующие схемы.

Примечание. Навигационные базы данных должны содержать текущие данные в течение всего полета. Если в ходе полета цикл AIRAC должен меняться, эксплуатанты и пилоты должны установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных, включая приемлемость навигационных средств, используемых для определения маршрутов и схем данного полета.

5.3.4.2.2 Кроме обычного предполетного планирования необходимо провести следующие проверки:

- а) Пилот должен удостовериться в том, что схемы захода на посадку, которые могут использоваться для планируемого полета (включая запасные аэродромы), могут быть выбраны из действительной навигационной базы данных (текущий цикл AIRAC), выверены согласно надлежащему процессу и не запрещены инструкцией компании или NOTAM.
- б) С учетом нормативных положений государства в ходе предполетной проверки пилот должен удостовериться в том, что в случае потери во время полета бортовых возможностей LP или LPV для выполнения полета и посадки в пункте назначения или на запасном аэродроме имеется достаточно средств.
- в) Эксплуатанты и летные экипажи должны принимать во внимание любые NOTAM (включая NOTAM по SBAS) или материалы инструктажа эксплуатанта, которые могли бы отрицательно повлиять на работу бортовой системы или на наличие или приемлемость схем в аэропорту посадки или любом запасном аэропорту.
- г) Если схема ухода на второй круг основана на обычных средствах (например, VOR, NDB), на воздушном судне должно быть установлено и находиться в рабочем состоянии соответствующее бортовое оборудование, требуемое для выполнения этой схемы. Также в рабочем состоянии должны находиться соответствующие наземные навигационные средства. Если схема ухода на второй круг основана на RNAV (отсутствие обычных средств или невозможность ухода на второй круг методом счисления пути), на воздушном судне должно быть установлено и находиться в рабочем состоянии соответствующее бортовое оборудование.

5.3.4.2.3 Используя всю имеющуюся информацию, следует убедиться в готовности на весь период планируемых полетов инфраструктуры навигационных средств, требуемых для намеченных маршрутов. Поскольку Приложение 10 содержит требования в отношении целостности GNSS, следует также при необходимости убедиться в их готовности.

5.3.4.3 Готовность GNSS с функциональным дополнением

5.3.4.3.1 Уровни обслуживания, требуемые для операций по RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV, можно проверить либо посредством NOTAM (где таковые выпускаются), либо с помощью прогнозирования. Эксплуатационный полномочный орган может предоставить специальные рекомендации относительно того, как соблюдать данные требования. Эксплуатанты должны быть осведомлены о данных прогнозирования, имеющихся для намеченного маршрута.

5.3.4.3.2 В прогнозе готовности обслуживания LP или LPV должны учитываться последние NOTAM о созвездии GPS и статусе системы SBAS, а также модель бортового радиоэлектронного оборудования (если известна). Такое обслуживание может быть предоставлено ПАНО, изготовителем бортового радиоэлектронного оборудования, другими организациями или с помощью функции прогнозирования бортового приемника LP или LPV.

5.3.4.3.3 В случае прогнозируемой непрерывной потери соответствующего уровня обнаружения отказов в течение более 5 мин. для любого участка операции RNP APCH планирование полета следует пересмотреть (например, задержать вылет или запланировать другую схему вылета).

5.3.4.3.4 Компьютерная программа прогнозирования готовности не гарантирует обеспечение обслуживания, а скорее является средством оценки предполагаемых возможностей соблюдения RNP. Пилоты/ПАНО должны отдавать себе отчет в том, что из-за незапланированного отказа определенных элементов GNSS или SBAS возможности навигации по GPS или SBAS могут быть полностью утрачены, когда воздушное судно находится в воздухе, что может потребовать перехода на альтернативные навигационные средства. Поэтому пилотам следует оценить возможность выполнения полета (потенциально в другой пункт назначения) на случай потери возможности навигации по GPS и SBAS.

5.3.4.3.5 Ожидается, что такое обслуживание прогнозирования готовности также будет разработано для будущих систем GNSS с характеристиками, эквивалентными SBAS.

5.3.4.4 До начала выполнения схемы

5.3.4.4.1 Помимо обычной процедуры, до начала выполнения захода на посадку (до IAF и в соответствии с рабочей нагрузкой экипажа) пилот должен путем сравнения с картами захода на посадку убедиться в том, что загружена правильная схема. Такая проверка должна включать:

- a) очередность прохождения точек пути;
- b) приемлемость линии пути и расстояний участков захода на посадку и правильность курса приближения, а также протяженность FAS.

Примечание. Как минимум, такую проверку можно проводить просто по соответствующему картографическому индикатору;

- c) угол наклона траектории в вертикальной плоскости.

5.3.4.4.2 Tактическое вмешательство органов УВД в районе аэродрома может включать радиолокационные курсы, разрешения "прямо до", которые обходят начальный участок захода на посадку, выход на начальный или промежуточный участок захода на посадку или ввод точек пути, загружаемых из базы данных. При выполнении указаний органов УВД пилот должен отдавать себе отчет о последствиях для навигационной системы следующих моментов:

- a) ручной ввод координат в навигационную систему пилотом для выполнения полета в зоне аэродрома не разрешается;
- b) разрешения "прямо до" могут быть приемлемы до точки IF при условии, что результирующее изменение линии пути на IF не превышает 45°.

Примечание. Разрешение "прямо до" FAP неприемлемо.

5.3.4.4.3 Система захода на посадку дает пилоту возможность выйти на линию пути конечного этапа захода на посадку задолго до прохождения FAP (функция VTF или эквивалент). Эту функцию следует использовать в отношении данного разрешения УВД.

5.3.4.5 Во время выполнения схемы

5.3.4.5.1 Режим захода на посадку будет инициирован автоматически системой RNP. Если выполняется прямой переход к схеме захода на посадку (например, если воздушное судно наводится органом УВД на продолжение траектории FAS и экипаж выбирает функцию VTF или эквивалентную функцию), также немедленно инициируется режим захода на посадку LP или LPV.

5.3.4.5.2 Система обеспечивает боковое и/или вертикальное наведение относительно FAS LP или LPV или продолжения траектории FAS (для случая прямого перехода).

5.3.4.5.3 Летный экипаж должен убедиться в том, что сигнализатор режима захода на посадку по GNSS индицирует LP или LPV (или эквивалентную сигнализацию) за 2 м. мили до FAP.

5.3.4.5.4 Выход на FAS должен быть выполнен не позднее FAP для того, чтобы воздушное судно должным образом стабилизировалось на курсе конечного этапа захода на посадку перед началом снижения (для обеспечения высоты пролета препятствий и над местностью).

5.3.4.5.5 Необходимо задействовать соответствующие индикаторы для отслеживания следующей информации:

- a) местоположение воздушного судна относительно траектории в боковой плоскости;
- b) местоположение воздушного судна относительно траектории в вертикальной плоскости;
- c) отсутствие сигнализации LOI.

5.3.4.5.6 Летный экипаж должен соблюдать все опубликованные ограничения по абсолютной высоте и скорости.

5.3.4.5.7 До прохождения FAP летный экипаж должен прекратить выполнение схемы захода на посадку:

- a) если флажковая сигнализация указала на потерю навигации (например, отсутствие питания, отказ оборудования ...);
- b) в случае срабатывания сигнализации LOI или эквивалентной;
- c) в случае предупреждения о малой абсолютной высоте (если применимо).

5.3.4.5.8 После прохождения FAP, если пилот не имеет визуальных ориентиров, требуемых для продолжения захода на посадку в режиме визуального полета, выполнение схемы необходимо прекратить, если:

- a) флажковая сигнализация указала на потерю навигации (например, боковой флаг, вертикальный флаг или оба флага).

Примечание. Контроль LOI после прохождения FAP ведет к потере навигации (флаг предупреждения);

- b) если показана потеря вертикального наведения (даже если боковое наведение уже индицируется); и/или
- c) при чрезмерном значении FTE, которое невозможно исправить своевременно.

5.3.4.5.9 Пилоты должны выполнить уход на второй круг при превышении допустимых значений бокового и/или вертикального отклонения, которое не может быть скорректировано своевременно, если пилот не имеет визуальных ориентиров, требуемых для продолжения захода на посадку. Уход на второй круг должен выполняться в соответствии с опубликованной схемой (например, обычный или по RNAV).

5.3.4.6 Общие эксплуатационные правила

5.3.4.6.1 Эксплуатанты и пилоты не должны запрашивать схему операций по RNP APCH вплоть до минимумов LP или LPV, если они не отвечают всем критериям, содержащимся в соответствующих документах государства. Если воздушное судно, которое не отвечает этим критериям, получает разрешение от органа УВД на выполнение такой схемы захода на посадку, пилот должен уведомить органы УВД о том, что он/она не может выполнить такое разрешение и должен/должна запросить альтернативные инструкции.

5.3.4.6.2 Пилот должен выполнять любые инструкции или процедуры, указанные изготовителем как обязательные для соблюдения содержащихся в настоящей главе требований к характеристикам.

5.3.4.6.3 Если схема ухода на второй круг основана на обчных средствах (например, NDB, VOR, DME), соответствующее навигационное оборудование должно быть установлено и работоспособно.

5.3.4.6.4 Пилотам рекомендуется использовать командный пилотажный прибор и/или автопилот в режиме боковой навигации, если таковой имеется.

5.3.4.7 Порядок действий в чрезвычайной обстановке

5.3.4.7.1 Эксплуатант должен разработать порядок действий в чрезвычайной обстановке, позволяющий обеспечивать безопасность полета в случае потери возможности захода на посадку во время захода на посадку.

5.3.4.7.2 Пилот должен уведомить органы УВД о потере любых возможностей RNP APCH, а также о предполагаемом курсе действий. Если пилоты не могут соблюдать требования схемы RNP APCH, они должны как можно скорее уведомить об этом ОВД. Потеря возможностей RNP APCH включает любой отказ или любое событие, из-за которого воздушное судно более не может соблюдать требований RNP APCH в отношении данной схемы.

5.3.4.7.3 В случае потери связи пилот должен продолжать выполнение схемы в соответствии с опубликованным порядком действий на случай потери связи.

5.3.5 Знания и подготовка пилотов

Программа подготовки пилотов должна обеспечивать надлежащую теоретическую и практическую подготовку с использованием тренажера, учебно-тренировочного стенда или на воздушном судне, позволяющую ознакомиться с использованием бортовой системы захода на посадку, а не просто ориентироваться на выполнение задач. Приведенную ниже учебную программу следует рассматривать как минимальное добавление к программе подготовки к выполнению этих операций:

а) Концепция захода на посадку по RNP с минимумами LP или LPV:

- i) теоретические аспекты операции захода на посадку;
- ii) карты захода на посадку;
- iii) использование системы захода на посадку, включая:
 - 1) выбор схемы захода на посадку LP или LPV,
 - 2) принцип имитации ILS;

- iv) использование режима(ов) боковой навигации и связанных с ним методов контролирования боковых характеристик;
 - v) использование режима(ов) VNAV и связанных с ним методов контроля вертикальных характеристик;
 - vi) радиотелефонная фразеология для операций захода на посадку LP или LPV;
 - vii) последствия неисправности при выполнении захода на посадку LP или LPV систем, которые не связаны с системами захода на посадку (например, отказ гидравлической системы).
- b) Операции захода на посадку по RNP с минимумами LP или LPV:
- i) определение операций захода на посадку LP или LPV и его прямая взаимосвязь со схемами RNAV(GNSS);
 - ii) нормативные требования для операций захода на посадку LP или LPV;
 - iii) требуемое навигационное оборудование для операций захода на посадку LP или LPV:
 - 1) концепции и характеристики GPS,
 - 2) характеристики GNSS с функциональным дополнением,
 - 3) MEL;
 - iv) характеристики схемы:
 - 1) отображение карт,
 - 2) отображение на бортовых индикаторах,
 - 3) минимумы;
 - v) извлечение схемы захода на посадку LP или LPV из базы данных (например, по названию или номеру канала SBAS);
 - vi) замена аэропорта прибытия и запасного аэропорта;
 - vii) выполнение схемы:
 - 1) использование автопилота, автомата тяги и командного пилотажного прибора,
 - 2) характеристики режима наведения в полете,
 - 3) управление траекторией полета в боковой и вертикальной плоскости,
 - 4) соблюдение ограничений по скорости и/или абсолютной высоте,
 - 5) выход на траекторию начального или промежуточного участка захода на посадку после уведомления органа УВД,

- 6) выход на продолжение траектории FAS (например, с использованием функции VTF),
 - 7) рассмотрение индикации режима захода на посадку по GNSS (LP, LPV, LNAV/VNAV, боковая навигация),
 - 8) использование другого бортового оборудования для обеспечения контроля линии пути, метеорологических данных и пролета препятствий;
- viii) процедуры УВД;
- ix) порядок действий в нештатных ситуациях;
- x) порядок действий в чрезвычайной ситуации.

5.3.6 Навигационная база данных

5.3.6.1 Эксплуатанту не следует использовать навигационную базу данных для выполнения таких операций захода на посадку, если поставщик навигационной базы данных не имеет LOA типа 2 или эквивалентного документа.

5.3.6.2 LOA типа 2 EASA выдается EASA в соответствии с заключением EASA № 01/2005 "О приемлемости поставщиков навигационных баз данных" от 14 января 2005 года. ФАУ выдает LOA типа 2 в соответствии с AC 20-153, а Ведомство гражданской авиации Министерства транспорта Канады выдает письмо с подтверждением процесса обработки аэронавигационной информации на той же основе.

5.3.6.3 Документ EUROCAE/RTCA ED-76/DO-200A "Стандарты обработки аэронавигационных данных" содержит инструктивные указания относительно процессов, которым может следовать поставщик. LOA подтверждает соблюдение этого стандарта.

5.3.6.4 Эксплуатант должен продолжать контролировать как процессы, так и продукт в соответствии с системой контроля качества, требуемой согласно применимым эксплуатационным правилам.

5.3.6.5 Эксплуатант должен ввести процедуры, обеспечивающие своевременное распространение и ввод действительных и неизменных электронных навигационных данных в бортовые системы всех воздушных судов, которым они требуются.

5.3.7 Надзор за эксплуатантами

5.3.7.1 Для определения корректирующих действий регламентирующий полномочный орган может использовать любые донесения о навигационных погрешностях. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного блока навигационного оборудования, могут привести к отмене утверждения на использование этого оборудования.

5.3.7.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться видоизменить программу подготовки эксплуатанта. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного летного экипажа, может потребоваться дополнительная переподготовка или переаттестация на предмет соответствия выданным свидетельствам.

5.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы ЕВРОКОНТРОЛЯ можно запросить у ЕВРОКОНТРОЛЯ: GS4, Rue de la Fusée, 96, B-1130 Brussels, Belgium (факс: +32 2 729 9109). Веб-сайт: www.ecacnav.com

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE по адресу: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France (факс: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu

Документы ФАУ можно получить по адресу: Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: www.faa.gov/certification/aircraft/ (Regulatory and Guidance Library)

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (тел.: 1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

Документы ARINC можно получить в Aeronautical Radio Inc. по адресу: 2551 Riva Road, Annapolis, Maryland 24101-7465, USA. Веб-сайт: www.arinc.com

Документы ОАА (JAA) можно получить у издателя ОАА: Information Handling Services (IHS). Информация о ценах и о том, где и как можно заказать документы ОАА, содержится на веб-сайте ОАА: www.jaa.nl и на веб-сайтах IHS: www.global.his.com и www.avdataworks.com

Документа EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу: P.O. Box 101253, D- 50452 Koln, Germany. Веб-сайт: www.easa.europa.eu

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу: Document Sales Unit, International Civil Aviation Organization, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7 (факс: +1 514 954 6769 или эл. почта: sales@icao.int) или через национальные агентства по продаже.

Глава 6

РЕАЛИЗАЦИЯ RNP AR APCH

6.1 ВВЕДЕНИЕ

6.1.1 Исходная информация

6.1.1.1 Спецификация RNP AR APCH представляет собой глобальный стандарт ИКАО по построению схем IAP для аэропортов, в которых имеются ограничивающие полет препятствия и/или можно добиться значительного повышения эффективности полетов.

6.1.1.2 Такие схемы требуют дополнительного уровня проработки, контроля и санкционирования. Повышенные риски и сложность, связанные с этими схемами, компенсируются за счет более жестких критериев RNP, усовершенствованных возможностей воздушных судов и дополнительной подготовки летных экипажей.

6.1.1.3 В документе AC 90-101A ФАУ опубликовало инструктивный материал по утверждению схем RNP на основе требуемого специального санкционирования воздушных судов и летных экипажей. EASA разработало аналогичный инструктивный материал в документе AMC 20-26. В соответствии с концепцией PBN настоящая навигационная спецификация подготовлена с целью гармонизации стандартов и требований для узкоспециализированных схем IAP.

6.1.2 Цель

6.1.2.1 В настоящей главе содержатся рекомендации ИКАО по выполнению полетов на основе RNP AR APCH.

6.1.2.2 В настоящей главе рассматриваются вопросы, касающиеся эксплуатации и летной годности. В ней не рассматриваются все требования в отношении операций по выполнению схемы. Такие требования приведены в других документах, таких, как национальные эксплуатационные правила, сборники аэронавигационной информации (AIP) и *"Дополнительные региональные правила"* (Doc 7030).

6.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

6.2.1 Вопросы, касающиеся инфраструктуры навигационных средств

Операции по RNP AR APCH разрешается выполнять на основе GNSS в качестве основной инфраструктуры навигационных средств. Отдельным эксплуатантам может быть разрешено использовать DME/DME в качестве альтернативного средства обеспечения зональной навигации в тех случаях, когда инфраструктура DME поддерживает RNP. RNP AR APCH не используется в районах, в которых, как известно, имеют место помехи навигационному сигналу (GNSS).

Примечание. В большинстве современных систем RNP приоритет назначается входным сигналам от GNSS, а затем информации о местоположении от DME/DME. Хотя при невозможности соблюдения критериев определения местоположения по DME/DME местоположение по VOR/DME обычно определяется в ЭВМ управления полетом, различия в бортовом радиоэлектронном оборудовании и инфраструктуре создают серьезные проблемы для стандартизации.

6.2.2 Вопросы, касающиеся связи и наблюдения ОВД

Для операций по RNP AR APCH особых средств связи или наблюдения ОВД не требуется.

6.2.3 Высота пролета препятствий и разделение маршрутов

6.2.3.1 Инструктивный материал по построению схем захода на посадку по RNP AR APCH для нормальных условий полета содержится в документе ИКАО *"Руководство по построению схем на основе санкционированных требуемых навигационных характеристик (RNP AR)"* (Дос 9905).

6.2.3.2 Данные о местности и препятствиях в зоне выполнения схемы RNP AR APCH должны быть опубликованы в соответствии с Приложением 15 *"Службы аэронавигационной информации"*.

6.2.3.3 Высота пролета препятствий должна обеспечиваться в соответствии с Дос 9905. Для определения SSR и надлежащего разделения маршрутов применительно к конкретным схемам RNP AR следует провести оценку безопасности полетов в системе ОрВД.

6.2.4 Дополнительные вопросы

6.2.4.1 Инструктивный материал в настоящей главе не заменяет эксплуатационных требований государства в отношении оборудования.

6.2.4.2 Для обеспечения схем RNP AR в тех случаях, когда вертикальная траектория полета воздушного судна зависит от баро-VNAV, следует предоставлять величину установки текущего местного барометрического давления. Если на вспомогательной шкале высотомера не выставлено местное значение QNH, это может привести к нарушению режима защиты от препятствий, предусмотренного схемой.

6.2.4.3 В рамках процесса оценки безопасности полетов по каждой схеме RNP AR необходимо рассматривать конкретные эксплуатационные риски в соответствии с критериями, перечисленными в п. 6.4.

6.2.4.4 Аprobация государствами на земле и в полете

6.2.4.4.1 Поскольку схемы RNP AR APCH не основаны на конкретном навигационном средстве, проводить летную инспекцию навигационных сигналов не требуется. Ввиду важности опубликования правильных данных апробация (на земле или в полете) схемы должна быть произведена в соответствии с п. 4.6 главы 4 раздела 2 части I тома II PANS-OPS. В ходе процесса апробации перед публикацией следует подтвердить данные о препятствиях, принципиальную возможность выполнения схемы, протяженность участков линии пути, углы крена, градиенты снижения и совместимость с бортовыми функциями предсказуемых предупреждений об опасной близости земли (например, системами TAWS), а также другие факторы, перечисленные в PANS-OPS. Если государство может проверить путем апробации на земле точность и полноту всех данных о препятствиях,

которые были учтены при построении схемы, а также любые другие факторы, которые обычно принимаются во внимание в ходе апробации в полете, то в отношении этих конкретных факторов апробацию в полете можно не проводить.

6.2.4.4.2 Учитывая особый характер схем RNP AR APCH, прежде чем проводить апробацию в полете, следует осуществить оценку каждой схемы на тренажере в ходе апробации на земле с целью определения, насколько это возможно, тех факторов, включая принципиальную возможность выполнения схемы, на которые будет необходимо обратить внимание во время апробации в полете. В максимально возможной степени в ходе такой тренажерной оценки следует изучить факторы, рассматриваемые во время апробации в полете.

Примечание. Оценка возможности выполнения схемы и характеристик систем навигации и управления полетом, включая параметры скорости, веса воздушного судна и другие эксплуатационные переменные, относится к компетенции эксплуатанта.

6.2.5 Публикация

6.2.5.1 В AIP государства следует четко указать, что навигационным прикладным процессом является схема RNP AR APCH и что требуется специальное санкционирование. Если для конкретных схем RNP AR APCH или аэродромов требуются специальные утверждения, государство должно четко информировать об этом (см. п. 6.3.2.2).

6.2.5.2. В публикации следует четко указывать требуемую минимальную точность навигации на любом участке схемы RNP AR APCH.

6.2.5.3 Навигационные данные в отношении схем и сопутствующих навигационных средств (если используются), опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям (в соответствующих случаях) Приложения 15 и Приложения 4 "Аэронавигационные карты". В частности, такие данные должны предоставляться в форме, позволяющей проверить бортовые навигационные данные.

Примечание. В мире имеются схемы IFP, аналогичные схемам RNP AR APCH, некоторые из которых составлены аналогичным образом, но предназначены для конкретных воздушных судов и эксплуатантов. Соблюдение требований настоящей главы не гарантирует пригодность для выполнения этих схем, поскольку они могут не соответствовать положениям документа Дос 9905. Эти прикладные процессы могут использовать иные критерии пригодности воздушных судов, эксплуатационного утверждения и построения схем.

6.2.6 Подготовка диспетчеров УВД

6.2.6.1 Диспетчерам УВД, обеспечивающим обслуживание в аэропортах, в которых выполняются полеты на основе AR APCH, следует пройти курс подготовки в перечисленных ниже областях.

6.2.6.2 Базовая подготовка

- а) Как работают системы RNP (в контексте данной навигационной спецификации):
 - i) включая функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации;
 - ii) точность, целостность, эксплуатационная готовность и непрерывность, включая контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений;
 - iii) приемник GPS, RAIM, FDE и предупреждения о целостности;

- iv) концепция "флай-бай" по сравнению с концепцией "флай-овер" (и различное выполнение разворотов);
 - v) прикладные процессы с отрезком RF в схемах RNP AR APCH.
- b) Требования к плану полета.
- c) Правила УВД:
- i) правила УВД в чрезвычайной обстановке;
 - ii) минимумы эшелонирования;
 - iii) среда с различными типами оборудования;
 - iv) переход из одной эксплуатационной среды в другую;
 - v) фразеология.

6.2.6.3 Специализированная подготовка по данной навигационной спецификации

- a) Соответствующие процедуры управления:
- i) методы наведения (где применимо):
 - ограничения отрезков RF;
 - ограничения по воздушной скорости.
- b) Схемы RNP AR APCH:
- i) минимумы захода на посадку;
 - ii) дополнительные запросы величин установки высотомера.
- c) Последствия запроса на изменение маршрута в ходе выполнения схемы.

6.2.7 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен соответствовать положениям главы 4 части А тома II.

6.2.8 Контроль за системой ОВД

Если во время наблюдения ОВД/анализа обнаружено нарушение эшелонирования или высоты пролета препятствий, следует установить причину отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры по предотвращению повторения этого. Необходимо осуществлять контроль за безопасностью системы в целом для подтверждения соответствия системы ОВД требованиям SSR.

6.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

6.3.1 Исходная информация

В настоящем разделе изложены эксплуатационные требования в отношении операций по RNP AR APCH. Практическое соблюдение этих требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных нормативных положений.

6.3.2 Процесс утверждения

6.3.2.1 Данная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будут производиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Настоящая навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования в отношении обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. *Подробная информация об эксплуатационных утверждениях содержится в дополнении С к тому I.*
2. *По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущее эксплуатационное утверждение в целях ускорения этого процесса для отдельных эксплуатантов, если характеристики и функциональные возможности применимы к рассматриваемому запросу на эксплуатационное утверждение.*

6.3.2.2 Любой эксплуатант, обладающий соответствующим эксплуатационным утверждением, может выполнять схемы IAP RNP AR APCH таким же образом, как эксплуатанты с надлежащим разрешением могут выполнять операции по KAT II и KAT III ILS. Такое разрешение может быть в форме единичного утверждения на выполнение всех схем RNP AR APCH в государстве, отдельных утверждений на каждую схему RNP AR APCH или комбинации этих методов (например, утверждение в масштабах государства для всех схем, кроме относящихся к чрезвычайно сложным эксплуатационным условиям).

6.3.2.3 Ввиду особых требований в отношении операций по RNP AR APCH, а также необходимости принятия процедур для летного экипажа, которые являются специфическими для каждого конкретного воздушного судна и каждой навигационной системы, изготовитель должен предоставить документацию по эксплуатационному обеспечению RNP AR APCH. В такой документации должно содержаться описание навигационных возможностей воздушного судна заявителя в контексте операций по RNP AR APCH, утверждение на которые запрашивается, а также должны быть указаны все допущения, ограничения и вспомогательная информация, необходимые для безопасного выполнения операций по RNP AR APCH. Такая документация предназначена для удовлетворения требований соответствующего регламентирующего полномочного органа в связи с запросом эксплуатационного утверждения.

6.3.2.4 При подготовке к получению эксплуатационного утверждения на выполнение схем полета по RNP AR APCH эксплуатантам следует учитывать рекомендации и указания изготовителя воздушного судна и бортового оборудования. Сами по себе установка оборудования или признание пригодности воздушного судна недостаточны для получения от национального полномочного органа эксплуатационного утверждения на выполнение операций по RNP AR APCH.

6.3.2.5 Пригодность воздушных судов

Пригодность воздушных судов должна быть установлена путем демонстрации соблюдения соответствующих критериев летной годности и требований п. 6.3.3. OEM или владелец утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно, например, владелец STC, продемонстрирует соответствие требованиям своему NAA (например, EASA, ФАУ), а утверждение можно документально оформить в документации изготовителя (например, эксплуатационные бюллетени). Если государство признает документацию изготовителя, записи в РЛЭ не требуются.

6.3.2.6 Эксплуатационное утверждение

6.3.2.6.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, если необходимо, MEL с подробным описанием требуемого бортового оборудования для операций RNP AR APCH.

6.3.2.6.2 Документация по подготовке персонала

6.3.2.6.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к операциям по RNP AR APCH (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, эксплуатантам нет необходимости разрабатывать отдельную программу подготовки. Тем не менее, эксплуатант должен знать, какие аспекты операций по RNP AR APCH включены в программу подготовки.

6.3.2.6.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 6.3.5 "Знания и подготовка пилотов/полетных диспетчеров/эксплуатантов".

6.3.2.6.3 OM и перечни контрольных проверок

6.3.2.6.3.1 В OM и в перечнях контрольных проверок коммерческих эксплуатантов должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 6.3.4. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Если этого требует государство эксплуатанта/регистрации, эксплуатанты должны представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

6.3.2.6.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, указанными в п. 6.3.5 "Знания и подготовка пилотов/полетных диспетчеров/эксплуатантов".

6.3.2.6.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой пересмотр MEL, обусловленный положениями об операциях по RNP AR APCH, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушных судов.

6.3.2.6.5 Поддержание летной годности

Эксплуатант должен представить инструкции по поддержанию летной годности, применимые к конфигурации и пригодности воздушного судна для данной навигационной спецификации. Кроме того, существует требование о представлении эксплуатантами своих программ технического обслуживания, включая программу надежности для контроля за оборудованием.

Примечание. Эксплуатант должен получить от OEM или владельца утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно подтверждение того, что принятие последующих изменений конфигурации воздушного судна, например SB, не делает недействительными имеющиеся эксплуатационные утверждения.

6.3.2.7 Предоставление утверждения

6.3.2.7.1 После успешного завершения вышеуказанных действий приведенный выше материал должен быть признан государственным регламентирующим полномочным органом; эксплуатационное утверждение (с учетом любых условий или ограничений) должно быть получено в соответствии с национальными эксплуатационными правилами.

6.3.2.7.2 До реализации следует рассмотреть применимые вопросы из числа перечисленных в п. 6.4, касающиеся оценки безопасности полетов.

6.3.2.8.3 После этого, государство должно выдать эксплуатационное утверждение по RNP AR APCH (выпустив LOA, соответствующую эксплуатационную спецификацию или поправку к OM), сделав в соответствующих случаях отметку RNP AR APCH.

6.3.2.8.4 После получения утверждения от государства регистрации эксплуатанты должны также иметь возможность выполнять операции по RNP AR APCH в других государствах.

6.3.2.8.5 В утверждении должен быть указан тип схемы, по которой эксплуатант утвержден, например, самый жесткий уровень разрешенных характеристик, RNP 0,3, RNP 0,15 и т.д. или дополнительные требования, такие как развороты RF. Для схем RNP AR APCH следует указать конфигурации оборудования, выбираемые режимы и процедуры для летного экипажа.

6.3.3 Требования к воздушным судам

6.3.3.1 В настоящем разделе содержатся характеристики воздушных судов и функциональные критерии для определения квалификационной пригодности воздушных судов для RNP AR APCH. Кроме соблюдения положений специального инструктивного материала в настоящей главе, воздушные суда должны удовлетворять требованиям AC 20-129 ФАУ и AC 20-130 или AC 20-138 ФАУ, либо их эквиваленту.

6.3.3.2 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

6.3.3.2.1 В настоящем разделе определяются общие требования к характеристикам для установления квалификационной пригодности воздушных судов. Ввиду уменьшения высоты пролета препятствий и более совершенных функциональных возможностей требования в отношении RNP AR APCH носят особый характер, и поэтому структура изложения требований в настоящем разделе отличается от структуры требований в других навигационных спецификациях, например, RNP 4, RNP 1 и RNP APCH.

6.3.3.2.2 *Определение траектории.* Характеристики воздушных судов оцениваются относительно траектории, определяемой опубликованной схемой и документами RTCA/DO-236B Section 3.2; EUROCAE ED-75B. Все вертикальные траектории, используемые на FAS, будут определяться углом траектории полета (RTCA/DO 236B, Section 3.2.8.4.3) как прямой линией, выходящей на контрольную точку и абсолютную высоту.

6.3.3.2.3 *Боковая точность.* Все воздушные суда, выполняющие схемы RNP AR APCH, должны иметь боковую навигационную погрешность, не превышающую применимую величину точности (0,1–0,3 м. мили) в течение 95 % полетного времени. Это включает погрешность местоположения, FTE, PDE и погрешность индикации. Продольная погрешность местоположения воздушного судна также не должна превышать применимую величину точности в течение 95 % полетного времени.

6.3.3.2.4 *Вертикальная точность.* Вертикальная погрешность системы включает погрешность измерения высоты (исходя из вертикальных температурных градиентов международной стандартной атмосферы), воздействие продольной погрешности, погрешность вычисления системы, погрешность разрешения данных и FTE. 99,7-процентная погрешность системы в вертикальном направлении должна быть меньше, чем следующая величина (в футах):

$$\sqrt{((6076,115)(1,225)RNP \cdot \tan \theta)^2 + (60 \tan \theta)^2 + 75^2 + ((-8,8 \cdot 10^{-8})(h + \Delta h)^2 + (6,5 \cdot 10^{-3})(h + \Delta h) + 50)^2},$$

где θ – угол траектории VNAV, h – относительная высота местной станции измерения высоты и Δh – относительная высота воздушного судна над станцией.

Примечание. Системы VNAV, отвечающие требованиям к характеристикам для полетов по RNP APCH вплоть до минимумов LPV (см. раздел В главы 5), соответствуют настоящим критериям характеристик вертикальной точности или превышают их.

6.3.3.2.5 *Контроль за системой.* Критическим компонентом RNP является способность бортовой навигационной системы осуществлять контроль за достигнутым уровнем навигационных характеристик и определять (индцировать пилоту), соблюдается ли в ходе операции эксплуатационное требование (например, "Unable RNP" ("Обеспечить RNP не могу"), "Nav Accur Downgrad" ("Навигационная точность ухудшилась")). Следует отметить, что система контроля может не выдавать предупреждений по FTE. Управление функцией FTE следует рассматривать как одну из процедур пилота.

6.3.3.2.6 *Обновление по GNSS.* Предупреждение летного экипажа требуется в случае потери функции обновления по GNSS, если навигационная система не выдает предупреждение в случае, когда выбранные RNP более не отвечают требованиям для бесперебойной навигации.

6.3.3.2.7 *Удерживание в воздушном пространстве:*

- а) Воздушные суда с системой RNP и баро-VNAV. В настоящей главе содержится подробное описание приемлемых способов соблюдения требований воздушными судами, на которых используется система RNP, базирующаяся в основном на GNSS, и система VNAV, базирующаяся на барометрическом измерении высот. Воздушные суда, которые при выполнении полетов соблюдают данную навигационную спецификацию, обеспечивают требуемую защиту воздушного пространства с помощью различных систем контроля и сигнализации, а также процедур пилота. Воздушные суда, которые при выполнении полетов соблюдают данную навигационную спецификацию, обеспечивают требуемые характеристики и гарантии выполнения требований в отношении воздушного пространства и запаса безопасности с помощью различных средств контроля и сигнализации (например, "Unable RNP", порог срабатывания сигнализации GNSS и контроль за отклонением от траектории).

- б) Другие системы и альтернативные способы соблюдения требований. В отношении других систем или альтернативных способов соблюдения требований, изложенных в подпункте а), вероятность того, что воздушное судно выйдет за указанные в схеме боковой и вертикальный пределы зоны пролета препятствий, не должна превышать 10^{-7} на каждый заход на посадку (включая уход на второй круг). Данное требование может быть удовлетворено путем эксплуатационной оценки безопасности полетов, в ходе которой применяются:
 - i) соответствующие количественные числовые методы,
 - ii) качественные эксплуатационные и процедурные факторы и меры по снижению риска или
 - iii) соответствующее сочетание количественного и качественного методов.

Примечания:

1. Данное требование касается суммарной вероятности выхода за пределы зоны пролета препятствий, включая события, вызываемые скрытыми условиями (целостность) и обнаруженными условиями (непрерывность), если воздушное судно не остается в пределах зоны пролета препятствий после сигнализации об отказе (с учетом размаха крыла воздушного судна). При обеспечении того, чтобы воздушное судно не вышло за пределы зоны пролета препятствий, следует принимать во внимание все следующие факторы: порог срабатывания сигнализации контрольного устройства, время задержки сигнализации, время реакции экипажа, а также ответная реакция воздушного судна. Данное требование относится к единичному заходу на посадку с учетом времени выполнения операции, геометрии навигационных средств и располагаемых навигационных характеристик для каждого опубликованного захода на посадку.
2. Настоящее требование в отношении удерживания основано на эксплуатационном требовании, которое в значительной мере отличается от требований к удерживанию, установленных в документе RTCA/DO 236B (EUROCAE ED-75B). Требование в RTCA/DO-236B (EUROCAE ED-75B) было разработано для упрощения построения воздушного пространства и не имеет прямого отношения к высоте пролета препятствий.

6.3.3.3 Критерии специального навигационного обслуживания

6.3.3.3.1 В настоящем разделе изложены относящиеся к навигационным датчикам специфические вопросы в контексте операций по RNP AR APCH.

6.3.3.2.2 ABAS и другие системы функционального дополнения GNSS, основанные на GPS

- а) Датчик должен соответствовать инструктивному материалу в AC 20-138() или AC 20-130 А. В отношении систем, которые соответствуют AC 20-138(), можно в ходе анализа суммарной точности системы использовать без дальнейшего подтверждения следующие значения точности датчика: боковая точность датчика GPS (ABAS) лучше, чем 36 м (119 фут) (95 %), а дополненная боковая точность датчика GPS (GBAS или SBAS) лучше, чем 2 м (7 фут) (95 %).
- б) В случае скрытого отказа спутников GPS и граничной геометрии спутников GPS (например, HIL равен горизонтальному порогу срабатывания сигнализации) вероятность того, что воздушное судно останется в пределах зоны пролета препятствий, используемой для оценки схемы, должна быть больше, чем 95 % (как в боковом, так и вертикальном изменениях).

Примечания:

1. Другие системы GNSS, отвечающие требованиям к точности для GPS или превосходящие их, могут использовать критерии, изложенные выше в подпунктах а) и b).
2. Основанные на GNSS датчики выдают сигнал HIL, который также известен как HPL (см. объяснение этих терминов в добавлении 1 AC 20-138A и в RTCA/DO-229C). HIL представляет собой измеренную погрешность расчета местоположения, исходя из предположения, что имеет место скрытый отказ. Вместо проведения подробного анализа воздействия скрытых отказов на TSE приемлемый способ соблюдения требований будет заключаться в том, чтобы основанные на GNSS системы обеспечивали такое положение, при котором в ходе операции по RNP AR APCH значение HIL оставалось меньшим, чем двукратное значение навигационной точности минус 95 % FTE.

6.3.3.3.3 IRS. IRS должна удовлетворять критериям документа США 14 CFR часть 121, добавление G или эквивалентного документа. Хотя в добавлении G содержится требование в отношении скорости сноса 2 м. мили в час (95 %) для полетов длительностью до 10 ч, такая скорость может не применяться к системе RNP после потери обновления местоположения. Можно предположить, что системы, которые продемонстрировали соответствие требованиям в добавлении G части 121, будут иметь начальную скорость сноса, равную 8 м. миль в час в течение первых 30 мин (95 %), без дальнейшего подтверждения. Изготовители воздушных судов и заявители могут продемонстрировать более высокие характеристики инерциальной системы в соответствии с методами, изложенными в добавлении 1 или 2 приказа 8400.12A ФАУ.

Примечание. Решения определения местоположения с помощью интегрированных GPS/ИНС снижают скорость ухудшения характеристик после потери обновления местоположения. В добавлении R документа RTCA/DO-229C содержится дополнительный инструктивный материал по "сильносвязанным" системам GPS/IRU.

6.3.3.3.4 DME. Инициирование всех схем RNP AR APCH основано на обновлении по GNSS. Если это разрешено государством, обновление по DME/DME может использоваться как запасной режим навигации во время захода на посадку или при уходе на второй круг, если навигационная система продолжает отвечать требованиям к навигационной точности. Изготовитель воздушного судна должен указать любые требования в отношении инфраструктуры DME или любых необходимых эксплуатационных процедур и ограничений при выполнении схемы, основанной на использовании обновления местоположения воздушного судна по DME/DME.

6.3.3.3.5 Всенаправленный ОВЧ-радиомаяк (VOR). Бортовая система RNP не может использовать обновление по VOR при выполнении схем по RNP AR APCH. Изготовитель воздушного судна должен указать любые процедуры пилота или методы соблюдения воздушным судном этого требования.

Примечание. Данное требование не подразумевает обязательного наличия оборудования, способного непосредственно блокировать обновление по VOR. Данное требование может быть соблюдено с помощью эксплуатационной процедуры, предписывающей пилоту блокировать обновление по VOR или выполнить уход на второй круг, если навигационная система вновь переходит к обновлению по VOR.

6.3.3.3.6 В многодатчиковых системах должен быть предусмотрен автоматический переход на альтернативный датчик зональной навигации, если основной датчик зональной навигации отказал. Автоматический переход с одной многодатчиковой системы на другую многодатчиковую систему не требуется.

6.3.3.3.7 99,7-процентная погрешность ASE для каждого воздушного судна (исходя из вертикальных температурных градиентов международной стандартной атмосферы) должна быть меньше, чем следующее значение, или равна ему, когда воздушное судно находится в конфигурации захода на посадку:

$$ASE = -8,8 \cdot 10^{-8} \cdot H^2 + 6,5 \cdot 10^{-3} \cdot H + 50 \text{ (фут) },$$

где **H** – истинная абсолютная высота воздушного судна.

6.3.3.3.8 *Системы компенсации температуры.* Системы, которые обеспечивают температурную коррекцию барометрического наведения по VNAV, должны отвечать требованиям добавления Н.2 документа RTCA/DO-236B. Это относится к FAS. Соблюдение этого стандарта должно быть документировано изготовителями, с тем чтобы эксплуатант мог выполнять заходы на посадку по RNP, когда фактическая температура ниже или выше опубликованного в схеме предела. В добавлении Н также содержится инструктивный материал по эксплуатационным вопросам, связанным с системами компенсации температуры, таким как выход на компенсированную траекторию с некомпенсированных абсолютных высот схемы.

6.3.3.4 Требования к функциональным возможностям

Примечание. Дополнительный инструктивный материал и информация, касающиеся многих требуемых функций, содержатся в EUROCAE ED-75A/ RTCA DO-236B.

6.3.3.4.1 Общие требования

6.3.3.4.1.1 Определение траектории и планирование полета

- а) *Выдерживание линии пути и переходы с одного участка на другой.* Воздушное судно должно иметь возможность выполнять переходы с одного участка на другой и выдерживать линии пути в соответствии со следующими траекториями:
 - i) геодезическая линия между двумя контрольными точками;
 - ii) прямая траектория до контрольной точки;
 - iii) установленная линия пути до контрольной точки, определяемая курсом;
 - iv) установленная линия пути до абсолютной высоты.

Примечания:

1. *Отраслевые стандарты на эти траектории содержатся в EUROCAE ED-75A/ RTCA DO-236B и ARINC 424, в которых они называются указателями окончания траектории TF, DF, CF и FA. Для некоторых схем также требуются отрезки RF. Более подробное описание применения этих траекторий содержится в EUROCAE ED-75A/ RTCA DO-236B и ED 77/ DO-201A.*
2. *Навигационная система может аккомодировать другие указатели окончания траектории ARINC 424 (например, курс до ручного указателя (VM)), и эти типы траекторий могут использоваться в схеме ухода на второй круг, если требование в отношении удерживания по RNP отсутствует.*
 - б) *Контрольные точки "флай-бай" и "флай-овер".* Воздушное судно должно быть способно выполнить "флай-бай" и "флай-овер" контрольных точек. При разворотах "флай-бай" навигационная система должна ограничивать определение траектории в пределах теоретической зоны перехода, установленной в EUROCAE ED-75B/ RTCA DO-236B, и при ветровом режиме, указанном в Doc 9905. Разворот "флай-овер" несовместим с линиями пути RNP и будет использоваться только в том случае, когда отсутствует требование в отношении повторяющихся траекторий.
 - с) *Погрешность разрешения точек пути.* Навигационная база данных должна иметь достаточное разрешение данных для обеспечения того, чтобы навигационная система достигла требуемой точности. Погрешность разрешения точек пути должна быть меньше чем или равна

60 футов, включая как разрешение хранимых данных, так и вычислительное разрешение системы RNP, используемое внутри системы для построения точек пути плана полета. Навигационная база данных должна содержать вертикальные углы (углы траектории полета), хранимые с разрешением в сотые доли градуса, и с таким вычислительным разрешением, при котором определенная системой траектория находится в пределах 1,5 м (5 футов) от опубликованной траектории.

- d) *Возможность выполнения функции "прямо до".* В навигационной системе должна быть функция "прямо до", которую пилот может инициировать в любое время. Такая функция должна действовать до любой контрольной точки. Навигационная система также должна быть способна генерировать геодезическую траекторию до назначенной "До" контрольной точки без выполнения "змейки (S-разворота)" и незамедлительно.
- e) *Возможность определять вертикальную траекторию.* Навигационная система должна быть способна определять вертикальную траекторию посредством угла траектории полета до контрольной точки. Система также должна быть способна устанавливать вертикальную траекторию между ограничениями по абсолютной высоте в двух контрольных точках в плане полета. Ограничения по высоте в контрольных точках должны определяться в качестве одного из следующих параметров:
 - i) ограничение по абсолютной высоте "AT" (на) или "ABOVE" (выше) (например, 2400A может быть уместно для ситуации, когда ограничение вертикальной траектории не требуется);
 - ii) ограничение по абсолютной высоте "AT" (на) или "BELOW" (ниже) (например, 4800B может быть уместно для ситуации, когда ограничение вертикальной траектории не требуется);
 - iii) ограничение по абсолютной высоте "AT" (на) (например, 5200); или
 - iv) ограничение "WINDOW" (окно) (например, 2400A, 3400B).

Примечание. Для схем RNP AR APCH любой участок с опубликованной вертикальной траекторией будет определять эту траекторию на основании угла до контрольной точки и абсолютной высоты.

- f) Абсолютные высоты и/или скорости, связанные с опубликованными схемами в районе аэродрома, должны извлекаться из навигационной базы данных.
- g) Система должна быть способна построить траекторию для обеспечения наведения от текущего местоположения до ограниченной в вертикальной плоскости контрольной точки.
- h) *Возможность загружать схемы из навигационной базы данных.* Навигационная система должна быть способна загружать в систему RNP из бортовой навигационной базы данных всю схему (все схемы) полета. Это включает заход на посадку (в том числе вертикальный угол), уход на второй круг и переходы при заходе на посадку для заданного аэропорта и ВПП.
- i) *Способ извлечения и индикации навигационных данных.* Навигационная система должна обеспечить пилоту возможность проверять схему полета посредством изучения данных, хранимых в бортовой навигационной базе данных. Это включает возможность изучения данных по индивидуальным точкам пути и навигационным средствам.

- j) *Магнитное склонение.* В отношении траекторий, определяемых курсом (указатели окончания траектории CF и FA), навигационная система должна использовать величину магнитного склонения для схемы в навигационной базе данных.
- k) *Изменения навигационной точности.* Изменения системы RNP на более низкое значение навигационной точности должны быть завершены по достижении контрольной точки, определяющей участок с более низким значением навигационной точности, принимая при этом во внимание время задержки срабатывания сигнализации навигационной системы. Следует указать любые эксплуатационные процедуры, необходимые для выполнения этого.
- l) *Автоматическое прохождение участков.* Навигационная система должна обеспечивать возможность автоматически выставляться на прохождение следующего участка и индицировать пилоту очередность прохождения в удобовидимой форме.
- m) Пилоту должны индицироваться ограничения по абсолютной высоте, связанные с контрольными точками в плане полета. Если в навигационной базе данных имеется специальная схема с углом траектории полета, связанным с любым участком плана полета, оборудование должно индицировать угол траектории полета для данного участка.

6.3.3.4.1.2 *Демонстрация характеристик траекторного управления.* Демонстрация характеристик траекторного управления (FTE) должна осуществляться в различных эксплуатационных условиях, т. е. нормально-редких условиях и ненормальных условиях (например, см. AC 120-29A, 5.19.2.2 и 5.19.3.1 ФАУ). Следует использовать реалистичные и репрезентативные схемы (например, по числу точек пути, расположению точек пути, геометрии участков, типам участков и т. д.). При оценке в нештатных условиях необходимо учитывать следующее:

- a) критерии для оценки вероятных отказов во время квалификационной оценки воздушного судна продемонстрируют, что траектория воздушного судна выдерживается в пределах коридора $1 \times \text{RNP}$ и 22 м (75 фут) в вертикальном измерении. Надлежащее документирование таких продемонстрированных характеристик в РЛЭ, в приложении к РЛЭ или в соответствующих вспомогательных документах по эксплуатации воздушного судна облегчит проведение эксплуатационных оценок;
- b) следует провести оценку случаев маловероятных отказов значимых элементов RNP, с тем чтобы показать, что в этих условиях воздушное судно может безопасно выйти из данной схемы. Случаи отказов могут включать сброс дублированных систем, заброс рулевых поверхностей и полную потерю функции наведения в полете;
- c) демонстрация характеристик воздушных судов в ходе эксплуатационных оценок может основываться на различных типах анализов и проверок летно-технических данных с привлечением соответствующих специалистов.

Рекомендуемые эксплуатационные процедуры (в контексте разделов 6.3.4 и 6.3.5) по итогам описанной выше демонстрации (например, при одном неработающем двигателе) должны быть задокументированы в РЛЭ, в приложении к РЛЭ или в соответствующих вспомогательных документах по эксплуатации воздушного судна.

6.3.3.4.1.3 *Индикаторы*

- a) *Постоянная индикация отклонения.* Навигационная система должна обеспечивать возможность постоянной индикации пилоту на основных пилотажно-навигационных приборах местоположения воздушного судна относительно определенной RNP траектории полета (как

боковое, так и вертикальное отклонение). Индикатор должен позволить пилоту сразу же определить, что боковое отклонение превышает точность навигации в боковой плоскости (например, $1 \times \text{RNP}$) или меньшую величину или что вертикальное отклонение превышает 22 м (75 футов) (или меньшую величину) во время операций по RNP AR APCH.

Примечание. Изготовитель воздушного судна может установить предельное значение бокового отклонения меньше, чем $1 \times \text{RNP}$, для обеспечения бокового выдерживания во время полетов по RNP AR APCH. Аналогичным образом изготовитель может требовать предельной величины вертикального отклонения меньше, чем 22 м (75 футов), для обеспечения соблюдения бюджета вертикальных погрешностей при построении схемы.

Рекомендуется установить в основном оптимальном поле зрения пилота нечисловой индикатор отклонения с надлежащей градуировкой шкалы (т.е. индикатор бокового отклонения и индикатор вертикального отклонения). Разрешается установить CDI с фиксированной шкалой, если такой CDI демонстрирует соответствующее масштабирование и чувствительность для планируемой навигационной точности и операции. При использовании CDI с изменяющимся масштабом шкалы шкала должна устанавливаться на основании значений точности навигации в боковой плоскости и не должна предусматривать необходимость выбора отдельной шкалы CDI. Пороги выдачи предупреждений и срабатывания сигнализации также должны соответствовать величинам шкалы. Если для указания эксплуатационного режима (например, на маршруте, в зоне аэродрома и при заходе на посадку) оборудование использует навигационную точность по умолчанию, индикация эксплуатационного режима будет являться приемлемым методом, на основании которого пилот может получить чувствительность шкалы CDI.

Числовая индикация отклонения или графическое отображение на картографическом индикаторе без надлежащим образом отградуированного индикатора отклонения, как правило, считаются неприемлемым для контроля за отклонениями. Использование числового индикатора или картографического индикатора может считаться приемлемым в зависимости от нагрузки на пилота, характеристик индикатора и процедур и подготовки пилота. Может потребоваться дополнительная первоначальная подготовка и переподготовка пилотов (или дополнительный летный опыт).

- b) *Идентификация активной (до) точки пути.* Навигационная система должна обеспечить индикацию идентификации активной точки пути либо в основном оптимальном поле зрения пилота, либо на легкодоступном индикаторе, находящемся в поле видимости пилота.
- c) *Индикация расстояния и пеленга.* Навигационная система должна обеспечивать индикацию расстояния и пеленга до активной (до) точки пути в основном оптимальном поле зрения пилота. Когда это практически невозможно, такие данные могут индицироваться на легкодоступной странице блока управления и индикации, находящегося в зоне прямой видимости пилота.
- d) *Индикация путевой скорости и времени до активной (до) точки пути.* Навигационная система должна обеспечивать индикацию путевой скорости и времени до активной (до) точки пути в основном оптимальном поле зрения пилота. Когда это практически невозможно, эти данные могут индицироваться на легкодоступной странице блока управления и индикации, находящегося в зоне прямой видимости пилота.
- e) *Индикация до активной контрольной точки.* Навигационная система должна обеспечивать индикацию до в основном оптимальном поле зрения пилота.

- f) *Индикация желаемой линии пути.* Навигационная система должна иметь возможность постоянной индикации пилоту желаемой линии пути воздушного судна. Такая индикация должна отображаться на основных пилотажно-навигационных приборах воздушного судна.
- g) *Индикация линии пути воздушного судна.* Навигационная система должна обеспечивать индикацию фактической линии пути воздушного судна (или погрешность угла линии пути) либо в основном оптимальном поле зрения пилота, либо на легкодоступном и видимом пилоту индикаторе.
- h) *Сигнализация отказов.* На воздушном судне должно быть средство сигнализации отказов любого бортового компонента системы RNP, включая навигационные датчики. Сигнализация должна быть видима пилоту и находиться в основном оптимальном поле зрения.
- i) *Подчиненный задатчик курса.* Навигационная система должна предусматривать автоматическое подчинение задатчика курса вычисленной траектории RNP.
- j) *Индикация траектории RNP.* Навигационная система должна обеспечить для пилота удобовидимые средства контроля для проверки траектории воздушного судна, определяемой RNP, и местоположения воздушного судна относительно определяемой траектории.
- k) *Индикация расстояния до.* Навигационная система должна обеспечивать возможность индикации расстояния до любой точки пути, заданной пилотом.
- l) *Индикация расстояния между точками пути в плане полета.* Навигационная система должна обеспечить возможность индикации расстояния между точками пути в плане полета.
- m) *Индикация отклонения.* Навигационная система должна обеспечить числовую индикацию вертикального и бокового отклонения. Вертикальное отклонение должно иметь разрешение 3 м (10 фут) или меньше для операций RNP AR APCH. Разрешение бокового отклонения должно быть:
 - i) 0,1 м. мили или меньше для операций по RNP не ниже 0,3; или
 - ii) 0,01 м. мили или меньше для операций по RNP ниже 0,3.
- n) *Индикация барометрической абсолютной высоты.* На воздушном судне должна обеспечиваться индикация барометрической абсолютной высоты из двух независимых источников измерения высоты, каждый из которых должен быть расположен в основном оптимальном поле зрения каждого пилота.

Примечания:

1. *Данная индикация обеспечивает эксплуатационную перекрестную проверку (блок сравнительного контроля) источников абсолютной высоты. Если источники абсолютной высоты воздушного судна автоматически сравниваются, предполагается, что выходные данные независимых источников измерения высоты, включая независимые бортовые системы статического давления, будут анализироваться с целью проверки их возможности выдавать предупреждение в основном оптимальном поле зрения пилота, когда отклонения между этими источниками превышают 30 м (± 100 фут). Такую функцию блока сравнительного контроля следует документально подтвердить, поскольку это может устранить необходимость в эксплуатационных мерах снижения риска.*

2. Когда используется барометрическое вертикальное наведение, предполагается, что входные данные для установки высотомера будут одновременно использоваться бортовой системой измерения высоты и системой RNP. Для предотвращения возможной ошибки экипажа необходим единый ввод данных. Установка высотомеров по отдельности для систем RNP запрещается.

- о) *Индикация активных датчиков.* На воздушном судне должна обеспечиваться индикация используемых в настоящий момент навигационных датчиков или потери датчиков/ухудшения характеристик навигационной системы. Рекомендуется устанавливать такой индикатор в основном оптимальном поле зрения пилота.

Примечание. Данная индикация используется для обеспечения выполнения эксплуатационных правил в чрезвычайной обстановке. Если такая индикация не обеспечивается в основном оптимальном поле зрения, необходимость такой индикации может быть компенсирована за счет процедур для пилота, если, как установлено, это позволяет рабочая нагрузка.

- 6.3.3.4.1.4 *Обеспечение технических характеристик конструкции.* Технические характеристики конструкции должны быть обеспечены с учетом по крайней мере состояния серьезного отказа в отношении индикации ложного бокового или вертикального наведения при выполнении схемы RNP AR APCH.

Примечание. Индикация ложного бокового или вертикального наведения по RNP считается состоянием опасного (серьезного – крупного) отказа для операций по RNP AR APCH с навигационной точностью меньше, чем RNP-0,3. Системы, сконструированные с учетом такого воздействия, должны быть документально подтверждены, поскольку это может устранить необходимость в определенных эксплуатационных мерах по снижению риска для данного воздушного судна.

- 6.3.3.4.1.4.1 Технические характеристики конструкции должны быть обеспечены с учетом по крайней мере состояния серьезного отказа при потере бокового наведения и состояния незначительного отказа при потере вертикального наведения при выполнении схемы RNP AR APCH.

Примечание. Потеря вертикального наведения считается состоянием незначительного отказа, так как пилот может предпринять действия по прекращению снижения или набора высоты в случае потери наведения.

- 6.3.3.4.1.5 *Навигационная база данных.* Бортовая навигационная система должна использовать бортовую навигационную базу данных, которая может получать обновленную информацию в соответствии с циклом AIRAC и позволять извлечение и загрузку схем RNP AR APCH в систему RNP. Система RNP не должна позволять пилоту модифицировать данные, хранимые в бортовой навигационной базе данных.

Примечание. Когда схема загружена из бортовой навигационной базы данных, предполагается, что система RNP будет обеспечивать полет по данной схеме так, как она опубликована. Это не препятствует пилоту иметь возможность модифицировать схему, которая уже загружена в навигационную систему.

- 6.3.3.4.1.6 На воздушном судне должно быть предусмотрено средство индикации пилоту периода действительности бортовой навигационной базы данных.

- 6.3.3.4.2 *Требования в отношении заходов по RNP AR с отрезками RF*

- 6.3.3.4.2.1 Навигационная система должна иметь возможность выполнять переходы с одного участка на другой и выдерживать линии пути в соответствии с отрезком RF между двумя контрольными точками.

6.3.3.4.2.2 На воздушном судне должна быть предусмотрена электронная картографическая индикация выбранной схемы.

6.3.3.4.2.3 Система RNP, командная пилотажная система и автопилот должны быть способны выдавать команды на установление угла крена до 25° выше 121 м (400 футов) AGL (над уровнем земли) и до 8° ниже 121 м (400 футов) AGL.

6.3.3.4.2.4 После начала ухода на второй круг (посредством инициирования TOGA или другим способом) режим управления полетом должен оставаться в режиме боковой навигации для обеспечения постоянного наведения по линии пути во время отрезка RF.

6.3.3.4.2.5 При оценке FTE на отрезках RF следует принимать во внимание последствия кренения при входе в разворот и выходе из него. Схема призвана обеспечить запас маневренности в 5°, с тем чтобы позволить воздушному судну возвратиться на желаемую линию пути после небольшого "перелета" в начале разворота.

6.3.3.4.3 *Требования в отношении заходов на посадку по RNP AR в соответствии с RNP менее 0,3*

6.3.3.4.3.1 *Единый отказ.* Никакой единый отказ не может привести к потере наведения, соответствующего навигационной точности, связанной с данным заходом на посадку. Как правило, воздушное судно должно быть оснащено по крайней мере следующим оборудованием: дублированные датчики GNSS, дублированные системы FMS, дублированные системы воздушных параметров, дублированные автопилоты и один блок IRU.

Примечание. При операциях по RNP AR APCH, в которых для предотвращения столкновения с препятствиями или местностью требуется значение меньше чем 0,3, потеря индикации бокового наведения считается состоянием опасного (серьезного – крупного) отказа. Системы, сконструированные с учетом такого воздействия, должны быть документированы в РЛЭ. В такой документации должна быть указана конкретная конфигурация воздушного судна или эксплуатационный режим, в результате которого достигается навигационная точность меньше чем 0,3. Если такое требование соблюдается, оно может заменить указанное выше общее требование в отношении дублированного оборудования.

6.3.3.4.3.2 *Обеспечение технических характеристик конструкции.* Технические характеристики конструкции должны быть обеспечены с учетом по крайней мере состояния серьезного отказа в отношении потери бокового или вертикального наведения при операции по RNP AR APCH, когда при выполнении захода на посадку для предотвращения столкновения с препятствиями или местностью требуется RNP меньше чем 0,3.

6.3.3.4.3.3 *Наведение (управление) при уходе на второй круг.* После начала ухода на второй круг (путем инициирования TOGA или другого средства) режим управления полетом должен оставаться в режиме боковой навигации для обеспечения постоянного наведения по линии пути во время отрезка RF. Если воздушное судно не обладает такой возможностью, применяются следующие требования:

- a) Если воздушное судно обеспечивает выполнение отрезков RF, боковая траектория после инициирования ухода на второй круг (TOGA) (при наличии минимального 50-секундного прямолинейного участка между точкой окончания RF и DA) должна быть в пределах 1° от линии пути, определяемой прямолинейным участком до точки DA. Предыдущий разворот может быть выполнен с произвольным угловым размером и с радиусом всего лишь в 1 м. милю на скоростях, соответствующих условиям захода на посадку и радиусу разворота.
- b) Пилот должен быть способен осуществить сопряжение автопилота или командного пилотажного прибора с системой RNP (задействовать боковую навигацию) на 121 м (400 футов) AGL.

6.3.3.4.3.4 *Потеря GNSS.* После начала ухода на второй круг при потере GNSS воздушное судно должно автоматически перейти на другое навигационное средство, которое обеспечивает соблюдение указанной навигационной точности.

6.3.3.4.4 *Требования в отношении заходов на посадку с уходом на второй круг в соответствии с RNP меньше чем 1,0*

6.3.3.4.4.1 *Единый отказ.* Никакой единый отказ не может привести к потере наведения, соответствующего навигационной точности, связанной со схемой ухода на второй круг. Как правило, воздушное судно должно быть оснащено по крайней мере следующим оборудованием: дублированные датчики GNSS, дублированные системы FMS, дублированные системы воздушных параметров, дублированные автопилоты и один блок IRU.

6.3.3.4.4.2 *Обеспечение технических характеристик конструкции.* Технические характеристики конструкции должны быть обеспечены с учетом по крайней мере состояния серьезного отказа в отношении потери бокового или вертикального наведения при операции по RNP AR APCH, когда при выполнении ухода на второй круг для предотвращения столкновения с препятствиями или местностью требуется RNP меньше чем 1,0.

Примечание. При операциях ухода на второй круг по RNP AR APCH, в которых для предотвращения столкновения с препятствиями или местностью требуется значение меньше чем 1,0, потеря индикации бокового наведения считается состоянием опасного (серьезного-крупного) отказа. Системы, сконструированные с учетом такого воздействия, должны быть документированы в РЛЭ. В такой документации должна быть указана конкретная конфигурация воздушного судна или эксплуатационный режим, в результате которого достигается навигационная точность меньше чем 1,0. Если такое требование соблюдается, оно может заменить указанное выше общее требование в отношении дублированного оборудования.

6.3.3.4.4.3 *Наведение (управление) при уходе на второй круг.* После начала ухода на второй круг (путем инициирования TOGA или другого средства) режим управления полетом должен оставаться в режиме боковой навигации для обеспечения постоянного наведения по линии пути во время отрезка RF. Если воздушное судно не обладает такой возможностью, применяются следующие требования:

- a) Если воздушное судно обеспечивает выполнение отрезков RF, боковая траектория после инициирования ухода на второй круг (TOGA) (при наличии минимального 50-секундного прямолинейного участка между точкой окончания RF и DA) должна быть в пределах 1° от линии пути, определяемой прямолинейным участком до точки DA. Предыдущий разворот может быть выполнен с произвольным угловым размером и с радиусом всего лишь в 1 м. милю на скоростях, соответствующих условиям захода на посадку и радиусу разворота.
- b) Пилот должен быть способен осуществить сопряжение автопилота или командного пилотажного прибора с системой RNP (задействовать боковую навигацию) на 122 м (400 фут) AGL.

6.3.3.4.4.4 *Потеря GNSS.* После начала ухода на второй круг при потере GNSS воздушное судно должно автоматически перейти на другое навигационное средство, которое обеспечивает соблюдение указанной навигационной точности.

6.3.4 Эксплуатационные правила

6.3.4.1 Предполетные правила

6.3.4.1.1 *MEL.* MEL эксплуатанта должен быть разработан/пересмотрен с учетом требований к оборудованию для схем полета по приборам с использованием RNP AR APCH. Инструктивный материал в отношении

таких требований к оборудованию можно получить у изготовителя воздушного судна. Требуемый состав оборудования может зависеть от планируемой навигационной точности, а также от того, требуется ли при уходе на второй круг RNP меньше чем 1,0. Например, как правило, для высоких значений навигационной точности требуется GNSS и автопилот. Дублированное оборудование, как правило, требуется для заходов на посадку с использованием линии минимумов меньше чем RNP 0,3 и/или когда при уходе на второй круг требуется RNP меньше чем 1,0. Для всех схем RNP AR APCH требуется исправная система TAWS класса А. Рекомендуется, чтобы TAWS использовала абсолютную высоту, которая компенсируется по воздействию местного давления и температуры (например, скорректированная барометрическая и абсолютная высота GNSS) и включает данные о существенной местности и препятствиях. TAWS не должна использовать установленные пилотом значения на подшкале высотомера в качестве единственной исходной информации для недопущения двойной погрешности установки QNH пилотом. Пилот должен быть осведомлен о требуемом оборудовании.

6.3.4.1.2 *Автопилот и командный пилотажный прибор.* Для схем RNP AR APCH с точностью боковой навигации меньше чем RNP 0,3 или с отрезками RF требуется применение автопилота или командного пилотажного прибора, которые во всех случаях управляются системой RNP. Таким образом, автопилот/командный пилотажный прибор должны быть исправными и работать с достаточной точностью для выдерживания боковых и вертикальных траекторий, требуемых конкретной схемой. Когда при отправке рейса установлено, что в пункте назначения и/или запасном пункте будет выполняться схема RNP AR APCH, требующая использования автопилота, полетный диспетчер должен убедиться в том, что автопилот находится в исправном состоянии.

6.3.4.1.3 *Прогнозирование готовности RNP при отправке.* У эксплуатанта должно быть средство прогнозирования обеспечения характеристик, с помощью которого можно определить, будет ли указанная RNP находиться в состоянии готовности во время и в месте выполнения необходимой схемы полета по RNP AR APCH. Таким средством может быть наземная служба, и оно не обязательно должно быть предусмотрено в бортовом радиоэлектронном оборудовании. Эксплуатант должен установить процедуры, предусматривающие использование такой возможности как в качестве средства предполетной подготовки к отправке, так и в качестве средства слежения за ходом полета в случае получения донесений об отказах. При оценке RNP следует учитывать конкретное сочетание бортовых возможностей (датчики и интегрирование).

- a) Оценка RNP при обновлении по GNSS. Такая возможность прогнозирования должна предусматривать известные и прогнозируемые выходы из строя спутников GNSS или другие типы воздействия на датчики навигационной системы. В программе прогнозирования не должен использоваться угол закрытия ниже 5°, поскольку эксплуатационный опыт указывает на то, что спутниковые сигналы на низких превышениях ненадежны. Прогнозирование должно использовать фактическое созвездие GNSS с алгоритмом контроля целостности (RAIM, AAIM и т.д.), идентичным алгоритму, который используется в фактическом оборудовании. Для операций по RNP AR APCH в условиях высокого рельефа местности следует использовать угол закрытия, соответствующий данной местности.
- b) При операциях RNP AR APCH до начала выполнения схемы необходимо убедиться в работоспособности обновления по GNSS.

6.3.4.1.4 *Исключение навигационных средств.* Эксплуатант должен установить процедуры для исключения навигационных средств в соответствии с NOTAM (например, средства DME, VOR, курсовые радиомаяки).

6.3.4.1.5 *Текущее состояние (действительность) навигационной базы данных.* В ходе инициализации системы пилоты воздушных судов, оснащенных обладающей возможностями RNP системой, должны убедиться в том, что навигационная база данных содержит текущие данные. Навигационные базы данных должны содержать текущие (действительные) данные на весь период полета. Если в ходе полета цикл AIRAC меняется, эксплуатанты и пилоты должны установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных,

включая пригодность используемых навигационных средств для определения маршрутов и схем данного полета. Устаревшую базу данных можно использовать только в том случае, если установлено, что любые внесенные в базу данных изменения не имеют существенного значения для выполняемой схемы. Если для схемы опубликована измененная карта, для выполнения конкретной операции база данных использоваться не должна.

6.3.4.2 Правила в полете

6.3.4.2.1 *Модификация плана полета.* Пилотам не разрешается выполнять полет по опубликованной схеме RNP AR APCH, если ее нельзя извлечь из бортовой навигационной базы данных по названию схемы и если она не соответствует схеме на карте. Нельзя модифицировать боковую траекторию, за исключением:

- a) выполнения разрешения следовать прямо до контрольной точки в схеме захода на посадку, которая находится до FAF и которая не предшествует непосредственно отрезку RF;
- b) изменения ограничений по абсолютной высоте и/или воздушной скорости в точке пути на начальном, промежуточном участке или участке ухода на второй круг при заходе на посадку (например, введение поправок на низкую температуру или соблюдение разрешения/указания органов УВД).

6.3.4.2.2 *Перечень требуемого оборудования.* У пилота должен быть перечень требуемого оборудования для выполнения операций по RNP AR APCH или альтернативные средства реагирования на отказы оборудования в полете, которые не позволяют выполнять операции по RNP AR APCH (например, краткий справочник).

6.3.4.2.3 *Управление RNP.* Эксплуатационные правила для пилота должны обеспечить использование навигационной системой соответствующей навигационной точности в течение всего захода на посадку. Если на карте захода на посадку показано несколько линий минимумов, относящихся к различным значениям навигационной точности, летный экипаж должен убедиться в том, что в систему RNP введено необходимое значение навигационной точности. Если навигационная система не извлекает и не устанавливает значение навигационной точности из бортовой навигационной базы данных для каждого участка схемы, в этом случае в эксплуатационных правилах пилота должно быть предусмотрено, чтобы до начала выполнения схемы (например, до точки IAF и до начала разбега при взлете) было установлено наименьшее значение навигационной точности, требуемой для завершения захода на посадку или ухода на второй круг. Различные участки могут иметь разную навигационную точность, что указывается на карте захода на посадку.

6.3.4.2.4 *Обновление по GNSS.* Для всех схем полета по приборам с использованием RNP AR APCH требуется обновление навигационного местоположения по GNSS. Пилот до начала выполнения схемы полета по RNP AR APCH должен убедиться в работоспособности обновления по GNSS. В ходе захода на посадку, если в любой момент времени обновление по GNSS утрачено и навигационная система не способна продолжать заход на посадку, пилот должен прекратить выполнение операции по RNP AR APCH, за исключением случаев, когда пилот видит визуальные ориентиры, необходимые для продолжения захода на посадку.

6.3.4.2.5 *Радиообновление.* Инициирование схем RNP AR APCH основано на работоспособности обновления по GNSS. За исключением случаев, когда на схеме специально указывается "Не разрешается", во время захода на посадку или ухода на второй круг в качестве запасного режима можно использовать обновление по DME/DME, если система соответствует навигационной точности. В настоящее время обновление по VOR не разрешается. Пилот должен выполнять правила эксплуатанта по блокированию конкретных средств.

6.3.4.2.6 *Подтверждение схемы.* Пилот должен удостовериться в том, что выбрана правильная схема. Данный процесс включает подтверждение очередности прохождения точек пути, приемлемость углов и расстояний линии пути и любые другие параметры, которые могут быть изменены пилотом, такие как ограничение по абсолютной высоте или скорости. Если имеются сомнения относительно действительности

навигационной базы данных, схему использовать нельзя. Следует использовать текстовый индикатор навигационной системы или навигационный картографический индикатор.

6.3.4.2.7 *Контроль за отклонением от линии пути.* При выполнении схем RNP AR APCH пилоты должны использовать индикатор бокового отклонения и/или командный пилотажный прибор в режиме боковой навигации. Пилоты воздушных судов, оснащенных индикатором бокового отклонения, должны удостовериться в том, что градуировка шкалы индикатора бокового отклонения (отклонение на полную шкалу) соответствует значению навигационной точности, относящейся к различным участкам схемы RNP AR APCH. Все пилоты должны выдерживать осевые линии схем, отображаемые на бортовых индикаторах бокового отклонения и/или управления полетом, в течение всех указанных в настоящем руководстве операций по RNP, за исключением случаев, когда на отклонение получено разрешение органов УВД, или в аварийной ситуации. При нормальных полетах боковая погрешность/отклонение (разница между вычисленной системой RNP траектории полета и местоположением воздушного судна относительно этой траектории) должна ограничиваться $\pm 1/2$ значения навигационной точности, относящейся к данному участку схемы. Допускаются кратковременные боковые отклонения от данного стандарта (например, "перелеты" или "недолеты") во время и непосредственно после выполнения разворотов, которые могут достигать максимум целого значения навигационной точности на участке схемы.

6.3.4.2.8 На участке FAS вертикальное отклонение должно быть в пределах 22 м (75 фут), при этом допускаются кратковременные отклонения вверх от вертикальной траектории полета более чем на 75 фут (например, изменения конфигурации или меры контроля расхода топлива). Контроль за вертикальным отклонением следует осуществлять выше и ниже вертикальной траектории полета; хотя нахождение выше вертикальной траектории полета обеспечивает запас высоты над препятствием на конечном этапе захода на посадку, преднамеренное продолжение полета выше вертикальной траектории полета может привести к принятию решения об уходе на второй круг ближе к ВПП и уменьшить запас высоты над препятствиями при уходе на второй круг.

6.3.4.2.9 Если боковое отклонение превышает $1 \times \text{RNP}$ или вертикальное отклонение превышает -22 м (-75 фут), пилоты должны выполнить уход на второй круг, за исключением случаев, когда пилот видит визуальные ориентиры, необходимые для продолжения захода на посадку.

- a) Некоторые бортовые навигационные индикаторы не обеспечивают в основном оптимальном поле зрения индикацию боковых и вертикальных отклонений, соразмерных с каждой операцией по RNP AR APCH. Когда используется индикатор вертикального отклонения с низкой разрешающей способностью и с движущейся картой (VDI) или числовой индикатор отклонений, подготовка пилотов и правила должны обеспечить эффективное использование таких индикаторов. Как правило, это включает демонстрацию такой процедуры ряду подготовленных экипажей и включение этой процедуры контроля в программы переподготовки и повышения квалификации по RNP AR APCH.
- b) В отношении установок, которые используют для слежения за боковой траекторией блок CDI, в РЛЭ или в инструктивном материале по квалификационной пригодности воздушного судна должно быть указано, какую навигационную точность и какие операции может обеспечить данное воздушное судно, а также эксплуатационные факторы, влияющие на шкалу CDI. Пилоту должна быть известна величина отклонения CDI на полную шкалу. Бортовое радиоэлектронное оборудование может автоматически установить шкалу CDI (в зависимости от этапа полета), или пилот может установить шкалу вручную. Если пилот устанавливает шкалу CDI вручную, эксплуатант должен предусмотреть процедуры и подготовку, которые гарантируют установление шкалы CDI на величину, соответствующую планируемой операции по RNP. Предел отклонения должен быть очевиден для данной шкалы (например, отклонение на полную шкалу).

6.3.4.2.10 *Перекрестная проверка системы.* При заходах на посадку с навигационной точностью меньше чем RNP 0,3 пилот должен контролировать обеспечиваемое навигационной системой боковое и вертикальное наведение, проверяя его соответствие другим имеющимся данным и индикациям, которые предоставляются автономным средством.

Примечание. Такая перекрестная проверка может не потребоваться, если системы бокового и вертикального наведения разработаны с учетом состояния опасного (серьезного/крупного) отказа в отношении ложной информации и если нормальные характеристики системы обеспечивают удержание в воздушном пространстве.

6.3.4.2.11 *Схемы с отрезками RF.* Схема RNP AR APCH может потребовать возможности выполнения отрезка RF для предотвращения столкновения с местностью или препятствиями. Такое требование будет указано на карте. Поскольку не все воздушные суда обладают такими возможностями, пилоты должны знать, могут ли они выполнять эти схемы. При выполнении полета по отрезку RF пилоты не должны превышать максимальные воздушные скорости, указанные в таблице II-C-6-1. Например, A320 категории C должен снизить скорость до 160 KIAS (приборная воздушная скорость в узлах) на FAF или может выполнять полет со скоростью 185 KIAS при использовании минимумов категории D. Уход на второй круг до высоты DA может потребовать сохранения скорости на данном участке для этого участка.

Таблица II-C-6-1. Максимальная воздушная скорость по участку и категории

Приборная воздушная скорость (узлы)						
Участок	Приборная воздушная скорость по категории воздушных судов					
	Кат. H	Кат. A	Кат. B	Кат. C	Кат. D	Кат. E
Начальный и промежуточный (IAF до FAF)	120	150	180	240	250	250
Конечный (FAF до DA)	90	100	130	160	185	Как указано
Уход на второй круг (DA до MAHF)	90	110	150	240	265	Как указано
Ограничение по воздушной скорости*	Как указано					
<div><div></div><div><p>* При построении схемы полета RNP AR APCH могут применяться ограничения по воздушной скорости для уменьшения радиуса разворота независимо от категории воздушного судна. Поэтому эксплуатантам необходимо обеспечить соблюдение ограничений по скорости для планируемых операций по RNP AR APCH при любых эксплуатационных конфигурациях и условиях.</p></div></div>						

6.3.4.2.12 *Компенсация температуры.* На воздушных судах с возможностями компенсации температуры утвержденные эксплуатационные правила могут разрешать пилотам не обращать внимание на температурные пределы при выполнении схем RNP AR APCH, если эксплуатант осуществляет подготовку пилотов по использованию функции компенсации температуры. Компенсация температуры системой используется для навигации баро-VNAV и не заменяет компенсации пилотом воздействий низких температур на минимальных абсолютных высотах или DA. Пилоты должны быть осведомлены о воздействиях компенсации температуры при выходе на компенсированную траекторию полета, указанную в документе EUROCAE ED-75B/ RTCA DO-236B Appendix H.

Примечание. При использовании вертикального наведения GNSS во время операции по RNP AR (например, SBAS или GBAS) температурные пределы для данной схемы не применяются. Тем не менее, пилоту все-таки может потребоваться компенсировать воздействие низких температур на минимальных абсолютных высотах или DA.

6.3.4.2.13 *Установка высотомера.* При построении схем RNP AR APCH IAP используются барометрические данные для определения вертикального наведения. Пилот должен убедиться в том, что до точки FAF на высотомере установлено текущее значение QNH для местного аэропорта. Дистанционная установка высотомера не допускается.

6.3.4.2.14 *Перекрестная проверка высотомера.* Пилот должен завершить перекрестную проверку показаний высотомеров для того, чтобы убедиться, что показания высотомеров обоих пилотов согласуются в пределах 30 м (± 100 фут) до FAF, но не раньше, чем IAF схемы захода на посадку. Если перекрестная проверка высотомеров выявляет несоответствия, выполнение схемы следует прекратить. Если система бортового радиоэлектронного оборудования выдает сигнал предупреждения от компараторной системы в отношении высотомеров пилотов, в процедурах для пилотов следует указать действия, которые необходимо предпринять, если предупреждающий сигнал компаратора в отношении высотомеров пилотов выдается при выполнении схемы RNP AR APCH.

Примечания:

1. Если воздушное судно автоматически сравнивает абсолютные высоты в пределах 30 м (100 фут), в оперативной перекрестной проверке нет необходимости (см. также п. 6.3.3.4.1.3, Индикаторы, (n) Индикация барометрической абсолютной высоты).
2. Такая оперативная проверка не требуется, если воздушное судно использует вертикальное наведение GNSS (например, SBAS или GBAS).

6.3.4.2.15 *Переходы с VNAV по абсолютной высоте.* Бортовая барометрическая система VNAV обеспечивает вертикальное наведение "флай-бай" и может задать траекторию, которая начнет захват вертикальной траектории схемы до FAF. Небольшое вертикальное смещение, которое может иметь место на вертикальном пределе (например, FAF), считается приемлемым с эксплуатационной точки зрения для обеспечения плавного перехода к следующему вертикальному участку траектории полета. Такое кратковременное отклонение ниже опубликованной минимальной абсолютной высоты схемы является приемлемым при условии, что отклонение ограничивается в пределах не более 30 м (100 фут) и является результатом нормального захвата VNAV. Это относится к обоим участкам "выравнивания" или "достижения абсолютной высоты" после набора высоты или снижения, или инициирования участка вертикального набора высоты или снижения, или входа в траектории набора высоты или снижения с различными градиентами.

6.3.4.2.16 *Нестандартный градиент набора высоты.* Если схема захода на посадку предусматривает нестандартный градиент набора высоты при уходе на второй круг, эксплуатант должен удостовериться, что воздушное судно сможет выдержать опубликованный градиент набора высоты с учетом посадочного веса и внешних атмосферных условий.

6.3.4.2.17 *Уход на второй круг.* По возможности, для ухода на второй круг требуется навигационная точность RNP 1,0. Участок ухода на второй круг этих схем аналогичен уходу на второй круг при заходе на посадку по RNP APCH. По мере необходимости при уходе на второй круг будет использоваться навигационная точность меньше чем RNP 1,0. Утверждение на выполнение этих заходов на посадку, состав оборудования и процедуры должны отвечать критериям п. 6.3.3.4.4 "Требования в отношении заходов на посадку с уходом на второй круг в соответствии с RNP меньше чем 1,0".

6.3.4.2.18 На некоторых воздушных судах инициирование режима TOGA может привести к изменению режима или функции боковой навигации (т.е. TOGA отключает автопилот и командный пилотажный прибор от наведения боковой навигации), и наведение по линии пути может перейти на выдерживание линии пути с помощью инерциальной системы. В таких случаях следует как можно скорее вновь подключить автопилот и командно-пилотажный прибор к наведению боковой навигации.

6.3.4.2.19 В процедурах для пилотов и при их подготовке следует отразить последствия для навигационных возможностей и управления полетом действий пилота по инициированию ухода на второй круг при выполнении воздушным судном разворота. При инициировании преждевременного ухода на второй круг пилот должен обеспечить следование по опубликованной линии пути, если органы УВД не выдали другого разрешения. Пилоту также должно быть известно, что отрезки RF построены на основе максимальной путевой скорости. Инициирование преждевременного ухода на второй круг на более высоких скоростях, чем предусмотрены в схеме, может привести к отклонению воздушного судна при выполнении разворота и потребует вмешательства пилота для обеспечения выдерживания траектории.

6.3.4.2.20 *Порядок действий в чрезвычайной обстановке – отказ на маршруте.* Бортовые возможности RNP зависят от работающего бортового оборудования и GNSS. Пилот должен быть способен оценить воздействие отказа оборудования на предполагаемую операцию по RNP AR APCH и предпринять соответствующие действия. Как указано в п. 6.3.4.1.3 "Прогнозирование готовности RNP при отправке", пилот также должен быть способен оценить воздействие изменений в созвездии GNSS и предпринять соответствующие действия.

6.3.4.2.21 *Порядок действий в чрезвычайной обстановке – отказ при заходе на посадку.* В правилах эксплуатанта на случай чрезвычайной обстановки необходимо отразить следующие условия: отказ компонентов системы RNP, включая отказ компонентов, влияющих на характеристики бокового и вертикального отклонения (например, отказы датчика GPS, командного пилотажного прибора или автопилота), и потеря навигационного SIS (потеря или ухудшение внешнего сигнала).

6.3.5 Знания и подготовка пилотов/полетных диспетчеров/эксплуатантов

6.3.5.1 Эксплуатант должен обеспечить подготовку основного персонала (например, пилотов и полетных диспетчеров) по использованию схем RNP AR APCH. Для выполнения безопасного полета воздушных судов в ходе операций по RNP AR APCH критическое значение приобретают всесторонние знания эксплуатационных правил и передовой практики. В такой программе должна содержаться достаточно подробная информация о бортовых навигационных системах и системах управления полетом, которая позволила бы пилотам выявить отказы, влияющие на бортовые возможности RNP, и определить соответствующий порядок действий в нештатных/аварийных ситуациях. Подготовка должна включать оценку знаний и умений членов летного экипажа и полетных диспетчеров при выполнении их обязанностей.

6.3.5.2 Обязанности эксплуатанта

- а) Каждый эксплуатант обязан обеспечить подготовку пилотов по осуществляемым им конкретным операциям с использованием RNP AR APCH. Эксплуатант должен включить подготовку по различным типам схем RNP AR APCH и требуемому оборудованию. Подготовка должна включать рассмотрение нормативных требований в отношении RNP AR APCH. Эксплуатант должен включить эти требования и схемы в свои руководства по производству полетов и подготовке (если применимо). В материале должны быть отражены все аспекты операций эксплуатанта по RNP AR APCH, включая соответствующее эксплуатационное санкционирование. Прежде чем приступить к выполнению операций по RNP AR APCH, персонал должен пройти соответствующую наземную и летную подготовку.

- b) Разделы летной подготовки должны включать модули подготовки и проверки, отражающие тип выполняемых эксплуатантом схем на основе RNP AR APCH в ходе производства полетов по авиалиниям. Многие эксплуатанты могут осуществлять подготовку по схемам RNP AR APCH в рамках установленных учебных программ повышения квалификации. Они могут проводить оценку знаний по сценариям LOFT, сценариям подготовки по отдельным событиям или их сочетанию. Эксплуатант может проводить летную подготовку по требуемым модулям на летных учебно-тренировочных стендах, пилотажных тренажерах и на других усовершенствованных учебных установках, если все эти учебные средства точно имитируют оборудование эксплуатанта и операции по RNP AR APCH.
- c) В каждой соответствующей категории квалификации эксплуатанты должны определить первоначальную подготовку и уровни квалификации по RNP AR APCH в ходе осуществления программ первоначальной подготовки, переподготовки, повышения квалификации, изучения различий в требованиях или в рамках индивидуальных учебных и квалификационных программ. В соответствии с квалификационными стандартами оценивается способность каждого пилота надлежащим образом понять и применять схемы RNP AR (первоначальная оценка RNP AR APCH). Эксплуатант также должен разработать стандартные программы повышения квалификации для поддержания пилотами соответствующего уровня знаний и умений в отношении операций RNP AR APCH (повышение квалификации по RNP AR APCH).
- d) Эксплуатанты могут осуществлять подготовку по связанным с RNP AR APCH эксплуатационным вопросам отдельно или объединять их с другими элементами учебной программы. Например, в ходе квалификационной подготовки пилотов по RNP AR APCH на курсах переподготовки, повышения квалификации или изучения различий в требованиях можно сосредоточить внимание на конкретном типе воздушного судна. Общая подготовка может также включать квалификационную подготовку по RNP AR APCH, например, в ходе повышения или проверок квалификации, таких, как периодическая проверка уровня знаний/периодическая переподготовка, оценка в условиях полетов по авиалиниям или целевая оперативная подготовка. Подготовка по RNP AR APCH может также проводиться в рамках отдельной независимой квалификационной программы по операциям RNP AR APCH, например, на курсах подготовки по целевой учебной программе RNP AR APCH в учебном центре эксплуатанта или на установленных учебных базах для экипажей.
- e) Эксплуатанты, которые планируют зачесть в подготовку по RNP предыдущую подготовку (например, специальные схемы захода на посадку по приборам с использованием RNP), когда она используется в их предлагаемых программах, должны получить специальное разрешение от своих главных инспекторов по эксплуатации/производству полетов. Помимо программы периодической переподготовки по RNP, воздушному перевозчику необходимо организовать изучение различий в требованиях существующей учебной программы и подготовки по RNP AR APCH.
- f) Подготовка полетных диспетчеров должна включать: объяснение различных типов схем RNP AR APCH, значение конкретного навигационного оборудования и другого оборудования при выполнении операций по RNP AR APCH, а также нормативные требования и процедуры, касающиеся RNP AR APCH. Процедурные и учебные руководства для полетных диспетчеров должны включать эти требования (если применимо). Такой материал должен включать все аспекты операций эксплуатанта по RNP AR, в том числе соответствующие разрешения (например, эксплуатационные спецификации, OM, спецификации изготовителя или LOA). До начала выполнения операций по RNP AR APCH персонал должен закончить соответствующий учебный курс. Кроме того, в ходе подготовки полетные диспетчеры должны научиться тому, как определять: готовность RNP AR APCH (с учетом возможностей бортового оборудования),

требования к MEL, характеристики воздушного судна и работоспособность навигационного сигнала (например, средство прогнозирования возможностей GPS RAIM/RNP) для основного и запасного аэропортов.

6.3.5.3 Содержание разделов наземной подготовки

6.3.5.3.1 Во время начального обучения члена летного экипажа системам и операциям RNP AR APCH разделы наземной подготовки должны включать указанные ниже предметы (в качестве учебных модулей) в рамках утвержденной учебной программы RNP AR APCH. В ходе осуществления программ периодического повышения квалификации необходимо только повторить первоначальные требования учебного курса, а подробно изучать новые, измененные или имеющие особое значение элементы.

6.3.5.3.2 Общие концепции операции по RNP AR APCH. Подготовка по RNP AR APCH должна охватывать теорию систем RNP AR APCH в таком объеме, который позволяет обеспечить ее надлежащее оперативное использование. Пилоты должны понимать основные концепции работы, классификации и ограничений систем RNP AR APCH. Подготовка должна включать общие знания и оперативное применение схем полетов с использованием RNP AR APCH. В такой учебный модуль должны быть включены следующие конкретные элементы:

- a) определение RNP AR APCH;
- b) различия между RNAV и RNP;
- c) типы схем RNP AR APCH и знание картографирования этих схем;
- d) программирование и индикация RNP и специальные бортовые индикаторы (например, индикатор фактических навигационных характеристик (ANP));
- e) как задействовать и блокировать режимы обновления навигационных данных, касающихся RNP;
- f) навигационная точность, соответствующая различным этапам полета и схемам RNP AR APCH, и порядок выбора навигационной точности, если требуется;
- g) использование прогнозирования RAIM GPS (или эквивалента) и влияние готовности RAIM на схемы RNP AR APCH (пилоты и полетные диспетчеры);
- h) когда и как прекратить осуществление навигации по RNP и перейти к традиционной навигации из-за потери RNP и/или отказа требуемого оборудования;
- i) как определить, что база данных содержит текущую информацию и навигационные данные, требуемые для использования точек пути GNSS;
- j) объяснение различных компонентов, которые формируют TSE, и их характеристик (например, воздействие температуры на баро-VNAV и характеристики сноса при использовании IRU без радиообновления);
- k) компенсация температуры: пилоты, использующие системы бортового радиоэлектронного оборудования с компенсацией погрешностей высотомера, которые вводятся отклонениями от MSA, могут при выполнении схем RNP AR APCH не принимать во внимание температурные пределы, если эксплуатант осуществляет подготовку пилотов по использованию функции компенсации температуры, а экипаж применяет функцию компенсации. Однако в ходе подготовки следует также установить, что компенсация температуры системой применяется к наведению VNAV и не заменяет компенсации пилотом воздействий низких температур на минимальных абсолютных высотах или DA.

6.3.5.3.3 *Связь и координация органов УВД при использовании RNP AR APCH.* В ходе наземной подготовки пилоты должны получить знания о надлежащей классификации плана полета и любых правилах УВД, относящихся к операциям по RNP AR APCH. Пилоты должны быть проинструктированы о необходимости незамедлительного уведомления органов УВД, если характеристики бортовой навигационной системы более не могут обеспечить продолжение выполнения схемы RNP AR APCH. Пилоты также должны знать, какие навигационные датчики обеспечивают соблюдение требований RNP AR APCH, и они также должны быть способны оценить последствия отказа любого компонента бортового радиоэлектронного оборудования или потери наземных систем для оставшегося участка, предусмотренного в плане полета.

6.3.5.3.4 *Компоненты оборудования, блоки управления, индикаторы и сигнализация RNP AR APCH.* Теоретическая подготовка должна включать изучение связанных с RNP терминологии, символики, работы, факультативных блоков управления и особенностей индикаторов, в том числе любых элементов, исключительно присущих типу реализации или системам эксплуатанта. В ходе подготовки следует рассмотреть соответствующие предупреждающие сигналы об отказах и ограничения оборудования. Пилоты и полетные диспетчеры должны получить полное представление об оборудовании, используемом в операциях по RNP, и о любых ограничениях по использованию данного оборудования в ходе этих операций.

6.3.5.3.5 *Содержащаяся в РЛЭ информация и эксплуатационные правила.* В РЛЭ или других документах, свидетельствующих о квалификационной пригодности воздушного судна, должны быть изложены эксплуатационные правила для летного экипажа в нормальных и ненормальных условиях, ответные действия на предупреждения об отказах и любые другие ограничения оборудования, включая соответствующую информацию о режимах работы RNP. В ходе подготовки следует также уделить внимание порядку действий в чрезвычайной обстановке при потере или ухудшении возможностей RNP. Такая информация должна также содержаться в руководствах по производству полетов, утвержденных к использованию пилотами (например, РПП или СП).

6.3.5.3.6 *Оперативные положения, касающиеся MEL.* Пилоты должны иметь полное представление о требованиях к MEL для выполнения операций по RNP AR APCH.

6.3.5.4 Содержание разделов летной подготовки

6.3.5.4.1 Программы подготовки должны включать отработку надлежащего выполнения схем RNP AR APCH в соответствии с документацией головного изготовителя оборудования (ОЕМ). Оперативная подготовка должна включать: схемы и ограничения RNP AR APCH; стандартизацию настройки электронных индикаторов в кабине экипажа во время выполнения схемы RNP AR APCH; распознавание звуковых рекомендаций, предупреждений и других сигналов, которые могут повлиять на выполнение схемы RNP AR APCH, а также своевременные и правильные ответные действия в связи с потерей возможностей RNP AR APCH в различных типах сценариев, охватывающих все аспекты схем RNP AR APCH, которые эксплуатант планирует выполнять. В ходе такой подготовки можно также использовать утвержденные летные учебно-тренировочные стенды или тренажеры. Такая подготовка должна включать следующие конкретные элементы:

- a) Порядок проверки того, что высотомер каждого пилота установлен на текущую величину до начала выполнения конечного этапа захода на посадку по схеме RNP AR APCH, включая любые эксплуатационные ограничения, связанные с источником(ами) для установки высотомера, и время, необходимое для проверки и установки высотомеров при подходе к FAF.
- b) Использование бортовой РЛС, TAWS, GPWS или других систем бортового радиоэлектронного оборудования для осуществления пилотом контроля за линией пути и обхода зон ненастной погоды и препятствий.

- c) Воздействие ветра на характеристики воздушного судна во время схем RNP AR APCH и необходимость находиться в пределах зоны удерживания RNP, включая любые эксплуатационные ограничения по ветру и конфигурацию воздушного судна, имеющие критическое значение для безопасного завершения схемы RNP AR.
- d) Воздействие путевой скорости на соблюдение выполнения схем RNP AR APCH и ограничений по углу крена, влияющих на способность оставаться на осевой линии курса. При выполнении схем RNP AR APCH воздушные суда должны выдерживать стандартные скорости, относящиеся к соответствующей категории.
- e) Взаимосвязь между RNP и соответствующей линией минимумов захода на посадку по утвержденной опубликованной схеме RNP AR APCH и любые эксплуатационные ограничения, указанные на карте, например температурные пределы, требования в отношении отрезка RF или потеря обновления по GNSS при заходе на посадку.
- f) Четкий и полный инструктаж пилотов по всем схемам RNP AR APCH и важная роль, которую играют процедуры CRM для успешного выполнения схемы RNP AR APCH.
- g) Предупреждения в связи с загрузкой и использованием неправильных данных о навигационной точности для заданного участка схемы RNP AR.
- h) Связанные с характеристиками требования осуществить сопряжение автопилота/командного пилотажного прибора с боковым и вертикальным наведением навигационной системы при выполнении схем RNP AR APCH, требующих RNP меньше, чем RNP 0,3.
- i) Значение конфигурации воздушного судна для обеспечения выдерживания воздушным судном требуемых скоростей во время выполнения схем RNP AR.
- j) События, обуславливающие уход на второй круг при использовании бортовых возможностей RNP.
- k) Любые ограничения по углу крена при выполнении схем RNP AR APCH.
- l) Потенциально отрицательное воздействие на способность выполнять схему RNP AR APCH при уменьшении установки закрылков, угла крена или увеличении воздушной скорости.
- m) Знания и умения пилотов, необходимые для надлежащего выполнения операций по RNP AR APCH.
- n) Программирование и использование FMC, автопилота, автомата тяги, РЛС, GPS, ИНС, EFIS (включая подвижную карту) и TAWS для обеспечения выполнения схем RNP AR APCH.
- o) Последствия инициирования TOGA при выполнении разворота.
- p) Контроль за FTE и влияние на решение об уходе на второй круг и его выполнение.
- q) Потеря GNSS в ходе выполнения схемы.
- r) Проблемы выдерживания характеристик, связанные с переходом на радиообновление, и ограничения при использовании обновления по DME и VOR.
- s) Порядок действий летного экипажа в чрезвычайной обстановке при потере возможности RNP во время ухода на второй круг. В ходе подготовки следует обратить особое внимание на

действия летного экипажа в чрезвычайной обстановке, когда отсутствует навигационное наведение, для достижения безопасной высоты пролета местности и препятствий. Эксплуатант должен адаптировать такой порядок действий в чрезвычайной обстановке к его конкретным схемам RNP AR APCH.

6.3.5.5 Модуль оценки

6.3.5.5.1 *Первоначальная оценка знания схем и операций RNP AR APCH.* Прежде чем начать выполнение схем RNP AR APCH, эксплуатант должен оценить знание соответствующих схем RNP AR APCH каждым пилотом. Как минимум, этот процесс должен включать тщательную оценку порядка действий пилота и конкретных требований к бортовым характеристикам для выполнения операций по RNP AR APCH. Приемлемым способом такой первоначальной оценки может быть один из следующих:

- a) оценка уполномоченным инструктором/экзаменатором или пилотом-инспектором с использованием утвержденного тренажера или учебно-тренировочного стенда;
- b) оценка уполномоченным инструктором/экзаменатором или пилотом-инспектором в ходе полетов по авиалиниям, учебных полетов, проверок летного мастерства, практических экзаменационных занятий, проверок навыков эксплуатации, на маршруте и/или контрольных полетов по авиалинии;
- c) программы LOFT/LOE с использованием утвержденного тренажера, в который заложены полеты по RNP и используются присущие RNP AR APCH характеристики (т. е. отрезки RF, уход на второй круг по RNP) утвержденных схем эксплуатанта.

6.3.5.5.2 *Содержание оценки.* В данном модуле оценки следует обращать внимание на следующие конкретные элементы:

- a) Продемонстрировать использование любых пределов RNP, которые могут повлиять на различные схемы RNP AR APCH.
- b) Продемонстрировать применение процедур радиообновления, таких, как задействование и блокировка обновления FMC по наземным радиосредствам (т. е. обновление по DME/DME и VOR/DME), и знание того, когда использовать этот метод. Если в бортовом радиоэлектронном оборудовании не заложена возможность блокировать радиообновление, тогда в ходе подготовки следует обучить пилотов выполнять оперативные действия, которые снижают риск при отсутствии данной возможности.
- c) Продемонстрировать способность осуществлять контроль за фактическими боковыми и вертикальными траекториями полета относительно запрограммированной траектории полета и выполнять соответствующие предусмотренные для летного экипажа процедуры в случае превышения бокового или вертикального предела FTE.
- d) Продемонстрировать способность читать прогноз RAIM (или эквивалент) и соответственно действовать, включая прогнозы отсутствия готовности RAIM.
- e) Продемонстрировать надлежащую настройку FMC, метеорологической РЛС, TAWS и движущейся карты для различных операций и сценариев с использованием RNP AR APCH, которые эксплуатант планирует реализовать.

- f) Продемонстрировать использование инструктажей пилотов и, соответственно, контрольных перечней (карт) для операций по RNP AR APCH с акцентом на методики CRM.
- g) Продемонстрировать знание и способность выполнения схемы ухода на второй круг по RNP AR APCH в различных эксплуатационных сценариях (например, потеря навигации или отсутствие визуальных ориентиров).
- h) Продемонстрировать управление скоростью на участках, на которых требуется соблюдать ограничения по скорости для обеспечения выполнения схем RNP AR APCH.
- i) Продемонстрировать умение использовать формы схем RNP AR APCH, инструктажные карты и перечни контрольных проверок.
- j) Продемонстрировать способность выдерживать стабильные характеристики полета по RNP AR APCH, включая угол крена, выдерживание скорости и способность оставаться на осевой линии схемы.
- k) Знание эксплуатационного предела отклонения ниже желаемой траектории полета на схеме RNP AR APCH и того, как осуществлять точный контроль за местоположением воздушного судна относительно вертикальной траектории полета.

6.3.5.6 Периодическая переподготовка

6.3.5.6.1 В рамках общей программы эксплуатант должен организовать переподготовку по RNP, в ходе которой отрабатываются присущие этапу AR характеристики утвержденных схем эксплуатанта.

6.3.5.6.2 Как минимум, каждому пилоту на каждом рабочем месте (пилотирующий пилот и контролирующий пилот) следует выполнить, соответственно, по две операции по RNP AR APCH, одна из которой завершается посадкой, а другая – уходом на второй круг, которые могут быть применены вместо любого требуемого захода на посадку "точного типа".

Примечание. В счет этого требования можно зачесть эквивалентные заходы на посадку по RNP.

6.3.6 Навигационная база данных

6.3.6.1 Хранимая в навигационной базе данных схема определяет боковую и вертикальную траектории. Обновление навигационной базы данных происходит каждые 28 дней, и при каждом обновлении навигационные данные имеют критическое значение для целостности каждой схемы RNP AR APCH. Ввиду уменьшенной высоты пролета препятствий, связанной с такими схемами, валидация (апробация) навигационных данных заслуживает особого внимания. В настоящем разделе содержится инструктивный материал относительно процедур эксплуатанта по валидации навигационных данных, связанных со схемами RNP AR APCH.

6.3.6.2 Информационный процесс

6.3.6.2.1 В рамках своих процедур эксплуатант должен назначить руководителя, ответственного за процесс обновления данных.

6.3.6.2.2 Эксплуатант должен документально оформить процесс приемки, проверки и загрузки навигационных данных в бортовую систему.

6.3.6.2.3 Эксплуатант должен включить свой задокументированный информационный процесс в схему контроля конфигурации.

6.3.6.2.4 *Первоначальная валидация (апробация) данных.* До выполнения полета по схеме в приборных метеорологических условиях (ПМУ) эксплуатант должен осуществить валидацию каждой схемы RNP AR для того, чтобы удостовериться, что она соответствует характеристикам воздушного судна и что результирующая траектория полета совпадает с опубликованной схемой. Как минимум, эксплуатант должен:

- a) сравнить навигационные данные для схемы (схем), которая должна быть загружена в систему RNP, с опубликованной схемой;
- b) осуществить валидацию загруженных навигационных данных по данной схеме либо на тренажере, либо на реальном воздушном судне в визуальных метеорологических условиях (ВМУ). Схему, отображаемую на картографическом индикаторе, следует сравнить с опубликованной схемой. Следует выполнить полет по всей схеме для того, чтобы убедиться, что траектория не имеет явных боковых или вертикальных расстыковок и соответствует опубликованной схеме;
- c) после завершения апробации схемы сохранить копию апробированных навигационных данных для сравнения с последующими обновлениями данных.

6.3.6.2.5 *Обновление данных.* После получения каждого обновления навигационных данных и до использования навигационных данных на воздушном судне эксплуатант должен сравнить обновление с апробированной схемой. В ходе такого сравнения следует выявить и разрешить любые расхождения в навигационных данных. Если обнаруживаются значительные изменения (любое изменение, влияющее на траекторию захода на посадку или характеристики) любого участка схемы, а исходные данные подтверждают такие изменения, эксплуатант должен апробировать измененную схему в соответствии с первоначальной валидацией данных.

6.3.6.2.6 *Поставщики данных.* Поставщики данных должны иметь LOA для обработки навигационных данных (например, AC 20 153 ФАУ, условия EASA для выдачи Агентством документов о принятии поставщикам базы данных или эквивалентный документ). Документ о принятии удостоверяет, что поставщик данных является таким поставщиком, у которого качество, целостность и практика управления качеством данных соответствуют критериям документа DO-200A/ED-76. У поставщиков эксплуатанта (например, компания по FMS) должен быть LOA типа 2, а у их соответствующих поставщиков должны быть LOA типа 1 или 2.

6.3.6.2.7 *Модификация бортовых систем.* Если требуемая для операций RNP AR APCH бортовая система модифицируется (например, изменение программного обеспечения), эксплуатант несет ответственность за апробацию схем RNP AR APCH с использованием навигационной базы данных и модифицированной системы. Это может быть осуществлено без непосредственной оценки, если изготовитель подтвердит, что указанная модификация не влияет на навигационную базу данных или вычисление траектории. Если изготовитель не предоставляет таких заверений, эксплуатант должен осуществить первоначальную валидацию данных с использованием модифицированной системы, учитывая при этом, что особую важность представляют изменения ЭВМ управления полетом, FMS OPS и программного обеспечения индикаторов.

6.3.7 Надзор за эксплуатантами

6.3.7.1 Для определения корректирующих действий регламентирующий полномочный орган может использовать любые донесения об аномальных ситуациях. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного блока навигационного оборудования, могут привести к отмене эксплуатационного утверждения на использование этого оборудования.

6.3.7.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться видоизменить программу подготовки эксплуатанта. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного летного экипажа, может потребоваться дополнительная переподготовка или переаттестация на предмет соответствия выданным свидетельствам.

6.3.7.3 У эксплуатантов должна быть программа контроля за RNP для обеспечения постоянного соблюдения требований содержащегося в настоящей главе инструктивного материала и для выявления любых негативных тенденций в соблюдении характеристик. Как минимум, в такой программе должна быть отражена указанная ниже информация. Во время периода действия промежуточного утверждения эксплуатанты должны представлять каждые 30 дней полномочному органу, выдавшему им такое разрешение, указанную ниже информацию. Впоследствии эксплуатанты должны продолжать сбор и периодическое изучение этих данных для выявления потенциальных проблем безопасности полетов, а также вести учет следующей информации:

- a) общее число выполненных схем RNP AR APCH;
- b) число успешных заходов на посадку, выполненных воздушным судном/системой (успешный, если выполнен, как было запланировано, без каких-либо аномалий в навигации или системе наведения);
- c) причины неудавшихся заходов на посадку, например:
 - i) UNABLE REQ NAV PERF, NAV ACCUR DOWNGRAD (не могу обеспечить требуемые навигационные характеристики, ухудшение навигационной точности) или другие касающиеся RNP сообщения во время заходов на посадку;
 - ii) чрезмерное боковое или вертикальное отклонение;
 - iii) предупреждающий сигнал системы TAWS;
 - iv) отсоединение системы автопилота;
 - v) погрешности навигационных данных;
 - vi) донесения пилотов о любых аномалиях;
- d) замечания экипажа.

6.4 ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

6.4.1 FOSA

6.4.1.1 Операции по RNP AR APCH призваны обеспечить безопасность полетов. Традиционно безопасность полетов определяется SSR и характеризуется показателем риска столкновения, составляющим 10^{-7} на каждый заход на посадку. Для схем RNP AR используется метод FOSA. FOSA предназначена обеспечить уровень безопасности полетов, который эквивалентен традиционному TLS, но при этом в ней используется метод, ориентированный на производство полетов на основе характеристик. При использовании FOSA цель обеспечения безопасности полетов достигается не за счет только лишь одной бортовой навигационной системы. FOSA объединяет количественные и качественные анализы и оценки навигационных систем, бортовых систем,

эксплуатационных правил, рисков, парирования отказов, нормальных, нормально-редких и ненормальных условий и эксплуатационной среды. Для того чтобы учесть большинство общетехнических, процедурных и технологических факторов, FOSA использует подробные критерии квалификационной оценки воздушных судов, утверждения эксплуатанта и построения схем полетов по приборам. Кроме того, для проведения и успешного завершения FOSA крайне необходимо привлекать квалифицированных специалистов с опытом в технической и эксплуатационной областях.

6.4.1.2 Для оказания помощи государствам в применении этих критериев приводится обзор рисков и мер по их снижению. Как изложено в настоящей главе, обеспечение безопасности полетов при операциях по RNP AR возлагается на эксплуатанта и ПАНО.

6.4.1.3 FOSA в отношении схем RNP AR APCH следует проводить в тех случаях, когда конкретные характеристики воздушных судов, эксплуатационная среда, характер имеющихся препятствий и т. д., не рассмотренные в навигационной спецификации и критериях построения схем (Doc 9905), оправдывают проведение дополнительного анализа для подтверждения того, что цели безопасности полетов все еще могут быть достигнуты. В ходе оценки следует уделять надлежащее внимание взаимозависимости элементов конструкции, бортовых возможностей, процедур для экипажа и эксплуатационной среды.

6.4.2 Факторы риска

6.4.2.1 Указанные ниже факторы риска являются примерами некоторых наиболее значительных рисков и мер по их снижению, предусмотренных в специальных критериях бортового оборудования, эксплуатационных и процедурных критериях данной навигационной спецификации. Если эксплуатационные требования приводят к изменению или корректировке критериев схемы RNP AR APCH, требований к бортовому оборудованию или процедур для летного экипажа, следует провести отдельную целенаправленную FOSA.

6.4.2.2 Для упрощения рассмотрения факторов риска необходимо вначале установить различия между нормальными и нормально-редкими или ненормальными характеристиками. В этом контексте применяются следующие положения:

6.4.2.3 *Нормальные характеристики:* боковые и вертикальные характеристики учитываются в требованиях к воздушным судам; воздушные суда и системы работают нормально в стандартных конфигурациях и эксплуатационных режимах, а компоненты индивидуальных погрешностей отслеживаются/регулируются посредством конструкции системы или процедуры для экипажа.

6.4.2.4 *Нормально-редкие и ненормальные характеристики:* боковая и вертикальная точность оцениваются в отношении отказа бортового оборудования в процессе определения квалификационной пригодности воздушного судна. Кроме того, производится также оценка других нормально-редких и ненормальных отказов и состояний, относящихся к операциям УВД, процедурам для экипажа, инфраструктуре навигационных средств и эксплуатационной среде. В тех случаях, когда результаты воздействия отказов или состояния являются неприемлемыми для продолжения операций, в отношении воздушного судна, экипажа и/или операции разрабатываются меры по снижению риска или устанавливаются ограничения.

6.4.2.5 Отказы бортового оборудования

6.4.2.5.1 Отказы навигационной системы, FGS, системы бортовых приборов для захода на посадку или ухода на второй круг (например, потеря обновления по GNSS, отказ приемника, отсоединение автопилота, отказ FMS) могут быть решены за счет конструкции воздушного судна или эксплуатационного правила, предусматривающего перекрестную проверку наведения (например, дублированный состав оборудования для боковых погрешностей, использование систем TAWS).

6.4.2.5.2 Процедура экипажа по перекрестной проверке между двумя независимыми системами снижает риск, связанный с неисправностью системы воздушных параметров или измерения высоты.

6.4.2.6 *Характеристики воздушных судов*

Квалификационная пригодность воздушного судна и эксплуатационные правила обеспечивают соответствие характеристик каждому заходу на посадку. Следует принимать во внимание влияние конфигурации воздушного судна при заходе на посадку и любых изменений конфигурации, связанных с уходом на второй круг (например, отказ двигателя, уборка закрылков).

6.4.2.7 *Навигационное обслуживание*

6.4.2.7.1 Необходимо разработать требования к воздушным судам и эксплуатационные правила для устранения риска использования навигационного средства за пределами установленной зоны действия или находящегося в испытательном режиме.

6.4.2.7.2 Схемы IFP должны проходить апробацию в полете, специфичную для данного эксплуатанта и воздушного судна, и эксплуатант должен ввести процесс поддержания действительности данных с помощью обновления навигационной базы данных.

6.4.2.8 *Операции органов УВД*

6.4.2.8.1 Эксплуатанты обязаны отказать в выдаче разрешения на выполнение схемы воздушным судам, не получившим утверждения,

6.4.2.8.2 Подготовка и правила диспетчеров УВД должны обеспечивать безопасный пролет препятствий до тех пор, пока воздушное судно не будет находиться на схеме. Органы УВД путем векторения не должны наводить воздушное судно на криволинейных участках схемы или непосредственно до них.

6.4.2.9 *Операции летного экипажа*

6.4.2.9.1 Требуются процедуры ввода и перекрестной проверки данных пилотами для уменьшения риска ошибочной установки барометрического высотомера.

6.4.2.9.2 Пилоты должны удостовериться в соответствии загруженной схемы опубликованной схеме с помощью картографического индикатора для устранения риска неправильного выбора или загрузки схемы.

6.4.2.9.3 При подготовке пилотов необходимо подчеркивать важность режимов управления полетом и необходимость независимых процедур осуществления контроля за чрезмерным отклонением от траектории.

6.4.2.9.4 Пилоты должны удостовериться в соответствии RNP, загруженных в систему, опубликованным значениям.

6.4.2.9.5 Подготовка пилотов должна включать отработку прерванной посадки или отказа в посадке на или ниже DA/H.

6.4.2.10 Инфраструктура

6.4.2.10.1 Отказ спутника GNSS рассматривается в ходе квалификационной оценки воздушного судна с целью обеспечения выдерживания запаса высоты пролета препятствий с учетом малой вероятности такого отказа.

6.4.2.10.2 Требуется наличие надлежащего независимого оборудования (например, IRU) на случай потери сигналов GNSS при заходах на посадку по RNP AR APCH с отрезками RF при точности боковой навигации меньше чем RNP 0,3 и/или точности боковой навигации для ухода на второй круг меньше чем RNP 1,0. При других заходах на посадку для аппроксимации опубликованной линии пути и набора высоты над препятствиями используются правила на случай чрезвычайных обстоятельств.

6.4.2.10.3 Для обнаружения испытаний наземных навигационных средств в районе захода на посадку и снижения связанного с ними риска необходимо применять эксплуатационные правила и процедуры для летного экипажа.

6.4.2.11 Эксплуатационные условия

6.4.2.11.1 Превышение скорости на участках RF из-за наличия попутного ветра приведет к невозможности выдерживать линию пути. Эта проблема решается за счет требований к воздушным судам в части пределов команд управления, включения запаса в 5° маневренности по крену, учета воздействия скорости и процедуры для экипажа, предусматривающей выдерживание скорости ниже максимально разрешенных.

6.4.2.11.2 Номинальная FTE оценивается в условиях различных ветровых режимов, а процедуры для экипажа предусматривают контролирование и ограничение отклонений для обеспечения безопасности полета.

6.4.2.11.3 Воздействие экстремальных температур (например, чрезвычайно низкие температуры, известные местные атмосферные явления или метеоусловия, сильный ветер, сильная турбулентность и т. д.) на погрешность определения барометрической абсолютной высоты на вертикальной траектории снижается за счет построения схем и процедур для экипажа с допущением на компенсацию бортовой системой данного явления с целью выполнения схем независимо от опубликованного температурного предела. Воздействие данной погрешности на минимальные абсолютные высоты на участках и на минимальную DA разрешается аналогичным образом в отношении всех других операций по заходу на посадку.

6.5 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE по адресу: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France (факс: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu

- EUROCAE/ED-12B Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification
- EUROCAE/ED-58 MOPS for Area Navigation Equipment using Multi-sensor Inputs
- EUROCAE/ED-54 MOPR for Distance Measuring Equipment Interrogators (DMLE/N and DME/P) operating within the Radio Frequency Range 960 – 1215 Mhz (airborne equipment)
- EUROCAE/ED-72A MOPS for airborne GPS receiving equipment intended used for supplemental means of navigation
- EUROCAE/ED-75B Minimum Aviation System Performance Specification required Navigation Performance for Area Navigation

- EUROCAE/ED-76 Standards for Processing Aeronautical Data
- EUROCAE/ED-77 Standards for Aeronautical Information

Документы ФАУ можно получить по адресу: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: faa.gov/aircraft_cert/ (Regulatory and Guidance Library)

- TSO-C115B, Airborne Area Navigation Equipment Using Multi-Sensor Inputs
- TSO-C129A, Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)
- TSO C145A, Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
- TSO C146A, Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)
- TSO C196, Airborne supplemental navigation sensors for Global Positioning System equipment using aircraft-based augmentation
- AC 20-129, Airworthiness Approval for Vertical Navigation (VNAV) Systems for Use in the U.S. National Airspace System (NAS) and Alaska
- AC 20-130A, Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors
- AC 20-138A, Airworthiness Approval of Global Positioning System (GPS) Navigation Equipment for Use as a VFR and IFR Supplemental Navigation System
- AC 20-153A, Acceptance of Data Processes and Associated Databases
- AC 25-1309-1A, System Design and Analysis
- AC 25-15, Approval of Flight Management Systems in Transport Category Airplanes
- AC 23-1309-1C, Equipment, Systems and Installations in Part 23 Airplanes
- AC 120-29A, Criteria for Approval of Category I and Category II Weather Minima for Approach
- AC 90-101A, Approval Guidance for RNP Procedures with SAAAR

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (тел.: 1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

- RTCA/DO-178B, Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification
- RTCA/DO-187, Minimum Operational Performance Standards for Airborne Area Navigation Equipment Using Multi-Sensor Inputs
- RTCA/DO-189, Minimum Operational Performance Standard for Airborne Distance Measuring Equipment (DME) Operating Within the Radio Frequency Range of 960-1215 MHz

- RTCA/DO-200A, Standards for Processing Aeronautical Data
- RTCA/DO-201A, User Recommendations for Aeronautical Information
- RTCA/DO-208, Minimum Operational Performance Standards for Airborne Supplemental Navigation Equipment Using Global Positioning System (GPS)
- RTCA/DO-229C, Minimum Operational Performance Standards for Global Positioning System/Wide Area Augmentation System Equipment
- RTCA/DO-236B, Minimum Aviation System Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation
- RTCA/DO-283A, Minimum Operational Performance Standards for Required Navigation Performance for Area Navigation

Документы EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу: 101253, D-50452 Köln, Germany. Веб-сайт: www.easa.europa.eu

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу: Customer Services Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7 (факс: +1 514 954 6769 или e-mail: [sales @icao.int](mailto:sales@icao.int)) или через агентов по продаже, перечисленных на веб-сайте ИКАО: www.icao.int

Глава 7

РЕАЛИЗАЦИЯ RNP 0,3

7.1 ВВЕДЕНИЕ

7.1.1 Исходная информация

7.1.1.1 Вертолетное сообщество определило необходимость принятия спецификации с единой точностью 0,3 м. мили для всех этапов полета, признав, что такая спецификация позволит значительной части вертолетов, оборудованных для полетов по ППП, получать преимущества от использования RBN. Более конкретно имелись в виду, в частности, следующие операции:

- a) в районах с уменьшенной защитой, обеспечивающих разделение с движением самолетов и позволяющее выполнять одновременные полеты без создания помех в воздушном пространстве загруженных аэродромов;
- b) по маршрутам на малых высотах в районах с большим количеством препятствий при уменьшении вероятности обледенения;
- c) плавный переход от полета по маршруту к полету в зоне аэродрома;
- d) более эффективная организация маршрутов в районах с большим количеством препятствий или зон повышенной чувствительности к шуму в районе аэродромов, особенно при выполнении полетов вертолетов по ППП между больницами при оказании экстренной медицинской помощи;
- e) переход к заходу на посадку до точки в пространстве и вылеты вертолетов;
- f) полеты вертолетов по маршруту ограничены по дальности и скорости и могут часто быть сопоставимыми по параметрам с операциями воздушных судов с неподвижным крылом в зоне аэродрома.

7.1.1.2 Подавляющее большинство вертолетов, выполняющих полеты по ППП, уже оборудованы системой TSO C145/146 и средствами индикации движущейся карты, а для сертификации на полеты по ППП требуется наличие автопилота, включая систему улучшения устойчивости.

7.1.1.3 Данная спецификация определена в первую очередь для применения вертолетами, однако это не исключает возможности ее использования воздушными судами с неподвижным крылом в тех случаях, когда продемонстрированные характеристики являются достаточными для удовлетворения требований настоящей спецификации к функциональным возможностям и точности для всех этапов полета.

7.1.1.4 Соблюдение требований настоящей спецификации по точности может быть достигнуто путем установления эксплуатационных ограничений, которые могут включать, в частности, максимально допустимую воздушную скорость и требования по сопряжению автопилота. Последнее требование не влияет на пригодность вертолета, поскольку наличие автопилота является необходимым элементом при сертификации вертолета для полетов по ППП.

7.1.1.5 Ряд навигационных систем, использующих GNSS для определения местоположения, смогут получить утверждение для полетов по RNP 0,3 при условии надлежащей интеграции в систему FGS/индикации полетных данных. Тем не менее, настоящая спецификация использует известные функциональные возможности и возможности контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений многих систем TSO-C145/C146 GPS, которые установлены на различных вертолетах, сертифицированных по ППП.

7.1.2 Цель

Положения настоящей главы могут использоваться для полетов воздушных судов/вертолетов по RNP 0,3 по маршруту и в аэродромном воздушном пространстве, а также для полетов на вертодромы и с вертодромов и для обслуживания буровых установок в открытом море. Точность RNP 0,3 может также потребоваться при полете по маршруту на малых высотах в удаленных горных районах, а также, по соображениям пропускной способности воздушного пространства, в воздушном пространстве с высокой плотностью движения.

Данная навигационная спецификация содержит инструктивный материал для государств по реализации RNP 0,3 и применима в отношении вылета, полета по маршруту, прибытия (включая начальный и промежуточный участки захода на посадку) и конечного этапа ухода на второй круг. Данная навигационная спецификация применима в отношении полетов в континентальном, удаленном континентальном воздушном пространстве и в воздушном пространстве над открытым морем. Для полетов по маршруту, отвечающих требованиям RNP 0,3, могут применяться ограничения по протяженности маршрута.

Примечания:

1. Данная спецификация может применяться в условиях ОрВД как при наличии наблюдения ОВД, так и без него. В настоящей главе не рассматриваются все требования, которые могут быть установлены для конкретных операций. Эти требования оговариваются в других документах, таких, как эксплуатационные правила, сборники AIP и "Региональные дополнительные правила" (Дос 7030).
2. Хотя эксплуатационное утверждение главным образом относится к навигационным требованиям воздушного пространства, тем не менее эксплуатантам и летному экипажу до выполнения полетов в это воздушное пространство необходимо принять во внимание все эксплуатационные документы, касающиеся данного воздушного пространства и требуемые соответствующим государственным полномочным органом.

7.2 ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

7.2.1 Вопросы, касающиеся инфраструктуры навигационных средств

Спецификация RNP 0,3 основана на GNSS; ее реализация не зависит от наличия SBAS. Системы RNAV, основанные на DME/DME, не смогут последовательно обеспечивать характеристики RNP 0,3, и государствам не следует планировать реализацию операций по RNP 0,3 посредством применения навигации, основанной на DME/DME. Государствам не следует также использовать RNP 0,3 в районах, в которых, как известно, имеют место помехи навигационному сигналу (GNSS). Эксплуатанты, использующие GNSS, должны иметь средства прогнозирования отказа GNSS (например, ABAS RAIM) для обеспечения полетов по маршруту ОВД на основе RNP 0,3. Такое прогнозирование может предоставляться бортовой системой RNP, бортовым радиоэлектронным оборудованием GNSS, ПАНО или другими организациями. В AIP необходимо четко указывать, когда требуется функция прогнозирования и каковы приемлемые средства выполнения этого требования. Такое прогнозирование не будет требоваться, если навигационное оборудование может использовать функциональное дополнение SBAS, а планируемая операция будет ограничиваться рамками зоны обслуживания сигнала SBAS.

Примечание. Если государство разрешает эксплуатанту воздушного судна, оборудованного SBAS, не принимать во внимание требования о прогнозировании RAIM, когда операция RNP 0,3 выполняется в зоне обслуживания SBAS, то рекомендуется, чтобы такое государство рассмотрело возможность введения требований о проверке NOTAM по SBAS до выполнения полетов для выяснения эксплуатационной готовности SBAS SIS.

7.2.2 Вопросы, касающиеся связи и наблюдения ОВД

Применение данной навигационной спецификации не зависит от наличия наблюдения ОВД или связи.

7.2.3 Высота пролета препятствий и горизонтальное эшелонирование

7.2.3.1 Инструктивный материал по высоте пролета препятствий содержится в PANS-OPS (Doc 8168, том II); применяемые общие критерии для нормальных условий полета приведены в частях I и III.

7.2.3.2 Разделение маршрутов, обеспечиваемое данной спецификацией, будет определяться по итогам анализа состояния безопасности полетов в зоне предполагаемых операций и будет зависеть от конфигурации маршрутов, плотности воздушного движения и возможности вмешательства и т. д. Нормы горизонтального эшелонирования опубликованы в PANS-ATM (Doc 4444).

7.2.4 Аprobация схем

7.2.4.1 Инструктивный материал по апробации схем содержится в документе "Руководство по обеспечению качества при разработке схем полетов" (Doc 9906), том I "Система обеспечения качества при разработке схем полетов" и том V "Апробация в полете схем полетов по приборам".

7.2.4.2 Инструктивный материал по летной инспекции содержится в "Руководстве по испытаниям радионавигационных средств" (Doc 8071).

7.2.5 Дополнительные вопросы

Для выполнения требований спецификации RNP 0,3 для всех этапов полета могут потребоваться дополнительные эксплуатационные процедуры для летного экипажа и эксплуатационные ограничения для обеспечения пределов FTE и надлежащего предупреждения. Поэтому такие характеристики следует требовать только при наличии эксплуатационной необходимости (например, маршруты ОВД на основе RNP 0,3 не следует реализовывать, если для выполнения операции достаточно маршрутов RNP 2).

7.2.6 Публикация

При построении схем вылета и прибытия следует использовать нормальный профиль набора высоты и снижения для рассматриваемой операции и определить требования к минимальной абсолютной высоте участка. Навигационные данные в отношении схем и сопутствующих навигационных средств, опубликованные в AIP государства, должны отвечать требованиям Приложения 15. Все схемы должны основываться на координатах WGS-84.

7.2.7 Подготовка диспетчеров УВД

7.2.7.1 Диспетчерам УВД, обеспечивающим обслуживание в районе аэродрома и обслуживание подхода по RNP, где реализована RNP 0,3, следует пройти подготовку в перечисленных ниже областях.

7.2.7.2 Базовая подготовка

- a) Как работают навигационные системы (в контексте данной навигационной спецификации):
 - i) функциональные возможности и ограничения данной навигационной спецификации;
 - ii) точность, целостность, эксплуатационная готовность и непрерывность, включая контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдачу предупреждений;
 - iii) приемник GPS, RAIM, FDE и предупреждения о целостности;
 - iv) концепция "флай-бай" по сравнению с концепцией "флай-овер" точки пути (и различное выполнение разворотов);
 - v) влияние помех на зону действия сигнала;
 - vi) функциональное дополнение SBAS.
- b) Системы GNSS, пригодные для RNP.
- c) Требования к плану полета.
- d) Правила УВД:
 - i) правила УВД в чрезвычайной обстановке;
 - ii) минимумы эшелонирования;
 - iii) фразеология.

7.2.7.3 Специализированная подготовка по данной навигационной спецификации

- a) Схемы полетов по приборам RNP 0,3, конкретно включающие следующие полеты вертолетов:
 - i) методы радиолокационного наведения (в соответствующих случаях);
 - ii) ограничения по абсолютной высоте;
 - iii) разрешения на снижение/набор высоты;
- b) заходы на посадку по RNP и соответствующие схемы;
- c) связанная с RNP 0,3 фразеология;
- d) последствия запроса на изменение маршрута в ходе выполнения схемы.

7.2.8 Контроль за навигационным обслуживанием

Контроль за навигационным обслуживанием должен соответствовать положениям главы 4 части А тома II.

7.2.9 Контроль и расследование навигационных ошибок и погрешностей системы

7.2.9.1 За основу определения бокового разделения маршрутов и минимумов горизонтального эшелонирования, необходимых для воздушных судов, выполняющих полеты по данному маршруту, берется точность навигации в боковой плоскости. Наблюдения за близостью каждого воздушного судна к линии пути и абсолютной высоте, основанные на наблюдении ОВД (например, радиолокационное наблюдение, мультилатерация или автоматическое зависимое наблюдение), если таковое ведется, как правило, фиксируются средствами ОВД и анализируются возможности воздушного судна выдерживать линию пути.

7.2.9.2 Если наблюдение/анализ показывают, что имеет место нарушение эшелонирования или высоты пролета препятствий, следует установить причину такого фактического отклонения от линии пути или абсолютной высоты и принять меры для недопущения повторения этого.

7.3 НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

7.3.1 Исходная информация

В настоящей главе изложены эксплуатационные требования в отношении полетов по RNP 0,3. Практическое соблюдение этих требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных нормативных положений и может потребовать особого эксплуатационного утверждения государством эксплуатанта/регистрации.

7.3.2 Процесс утверждения

7.3.2.1 Данная навигационная спецификация сама по себе не является нормативным инструктивным материалом, в соответствии с которым будет проводиться оценка и утверждение воздушного судна или эксплуатанта. Воздушные суда сертифицируются государством изготовителя. Эксплуатанты утверждаются в соответствии с национальными эксплуатационными правилами. Данная навигационная спецификация содержит технические и эксплуатационные критерии и не предусматривает требования об обязательной повторной сертификации.

Примечания:

1. *Подробная информация об эксплуатационных утверждениях содержится в дополнении С к тому I.*
2. *По мере целесообразности государства могут ссылаться на предыдущие эксплуатационные утверждения в целях ускорения этого процесса для отдельных эксплуатантов, характеристики и функциональные возможности которых применимы к рассматриваемой заявке на эксплуатационное утверждение.*

7.3.2.2 Пригодность воздушных судов

Пригодность воздушных судов должна устанавливаться путем демонстрации их соответствия надлежащим критериям летной годности и требованиям п. 7.3.3. OEM или владелец утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно, например владелец STC, продемонстрирует соблюдение требований своему NAA (например, EASA, ФАУ), а утверждение можно документально оформить в документации изготовителя (например, эксплуатационные бюллетени). Если государство признает документацию изготовителя, записи в РЛЭ не требуются.

Примечание. Заявки на утверждение в отношении использования факультативных функций (например, отрезков RF) должны содержать информацию о воздушном судне и эксплуатационных требованиях, как они изложены в надлежащем функциональном дополнении к тому II.

7.3.2.3 Эксплуатационное утверждение

7.3.2.3.1 Описание бортового оборудования

Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций и, при необходимости, MEL с подробным описанием бортового оборудования, требуемого для выполнения полетов по RNP 0,3.

7.3.2.3.2 Документация по подготовке персонала

7.3.2.3.2.1 У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к полетам по RNP 0,3 (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV уже является составной частью программы подготовки, операторам нет необходимости разрабатывать отдельную учебную программу. Однако эксплуатант должен знать, какие аспекты операций RNP 0,3 включены в программу подготовки.

7.3.2.3.2.2 Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 7.3.5 "Знания и подготовка пилота".

7.3.2.3.3 OM и перечни контрольных проверок

7.3.2.3.3.1 В OM и в перечнях контрольных проверок для коммерческих эксплуатантов должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 7.3.4. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Если этого требует государство эксплуатанта/регистрации, эксплуатант должен представить свои руководства и перечни контрольных проверок на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

7.3.2.3.3.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, указанными в п. 7.3.5 "Знания и подготовка пилота".

7.3.2.3.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой пересмотр MEL, необходимый для учета положений о полетах по RNP 0,3, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушных судов.

7.3.2.3.5 Поддержание летной годности

Эксплуатант должен представить указания по поддержанию летной годности применительно к конфигурации воздушного судна и пригодности воздушного судна для данной навигационной спецификации. Кроме того, существует требование о представлении эксплуатантом своей программы технического обслуживания, включая программу надежности для контроля за оборудованием.

Примечание. Эксплуатанту следует получить от OEM или владельца утверждения на установку оборудования на данное воздушное судно подтверждение того, что принятие последующих изменений конфигурации воздушного судна, например SB, не делает недействительными имеющиеся эксплуатационные утверждения.

7.3.3 Требования к воздушным судам

7.3.3.1 Указанные ниже системы отвечают требованиям этих критериев в отношении точности, целостности и непрерывности:

- a) воздушные суда с оборудованием E/TSO-C145a и отвечающей требованиям E/TSO-C115B FMS, установленной для использования при полетах по ППП в соответствии с AC 20-130A ФАУ;
- b) воздушные суда с оборудованием E/TSO-C146a, установленным для использования при полетах по ППП в соответствии с AC 20-138 или AC 20-138A ФАУ;
- c) воздушные суда с возможностями RNP 0,3, сертифицированные или утвержденные в соответствии с эквивалентными стандартами (например, TSO-C193).

7.3.3.2 Общие положения

7.3.3.2.1 Требуется функция контроля на борту за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений. В настоящем разделе содержатся критерии для формы TSE контроля за выдерживанием характеристик и выдачи предупреждений (описанной в п. 2.3.10 главы 2 части А тома II), которая обеспечит последовательную оценку и анализ соблюдения для применения RNP 0,3.

7.3.3.2.2 Бортовая навигационная система (или вместе бортовая навигационная система и пилот) должна контролировать TSE и выдавать предупреждение, если требование к точности не соблюдается или если вероятность того, что боковая TSE более чем в два раза превысит значение точности, больше чем 10^{-5} . Исходя из того, в какой степени для выполнения этого требования используются эксплуатационные правила, следует оценивать эффективность и адекватность процедур для летного экипажа, характеристик оборудования и установки. Примеры информации, предоставляемой пилоту о характеристиках навигационной системы, включают "EPU", "ACTUAL", "ANP" и "EPE". Примеры индикации и предупреждений, выдаваемых при несоблюдении или невозможности определения соблюдения эксплуатационного требования, включают "UNABLE RNP" ("Обеспечить RNP не могу"), "Nav Accur Downgrad" ("Навигационная точность ухудшилась"), предупреждения об ограничении GNSS, о потере целостности GNSS, о контроле TSE (контроль в реальном времени за NSE и FTE) и т. д. Навигационная система не должна выдавать предупреждения как по характеристикам, так и по датчикам, например, если выдается предупреждение на основе TSE, предупреждение о GNSS может не требоваться.

7.3.3.3 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

7.3.3.3.1 *Точность.* Во время полетов в воздушном пространстве или по маршрутам, обозначенным RNP 0,3, боковая TSE должна быть в пределах $\pm 0,3$ м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Продольная погрешность должна также быть в пределах $\pm 0,3$ м. мили в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени. Для соблюдения этого требования FTE может приниматься равной 0,25 м. мили (95 %).

Примечание. Для всех операций RNP 0,3 использование сопряженной FGS является приемлемым способом соблюдения этого допущения по FTE (см. RTCA DO-208, добавление E, таблица 1). Любые альтернативные средства установления пределов FTE, помимо сопряженной FGS, могут потребовать обоснования FTE посредством демонстрации летной годности.

7.3.3.3.2 *Целостность.* Неисправность бортового навигационного оборудования классифицируется по нормам летной годности как состояние серьезного отказа (т. е. 1×10^{-5} в час).

7.3.3.3.3 *Непрерывность.* Для целей настоящей спецификации потеря функции классифицируется как состояние незначительного отказа при полетах в удаленном континентальном воздушном пространстве и выполнении морских операций. Установка дублированных независимых навигационных систем дальнего действия может удовлетворить данное требование к непрерывности. Потеря функции классифицируется как состояние незначительного отказа для других операций RNP 0,3, если эксплуатант может перейти на другую имеющуюся навигационную систему и следовать в соответствующий аэропорт.

7.3.3.3.4 *S/S.* Бортовое навигационное оборудование выдает предупреждение, если вероятность погрешностей SIS, являющихся причиной боковой погрешности более 0,6 м. мили, превышает 1×10^{-7} в час.

7.3.3.4 Установление пределов FTE для оборудования, не контролирующего характеристики TSE

7.3.3.4.1 Для выполнения операций RNP 0,3 требуется, чтобы сопряженная FGS выдерживала допустимые пределы FTE, если изготовитель не продемонстрирует и не получит утверждение летной годности для альтернативных средств выдерживания пределов FTE. Одно из перечисленных ниже эксплуатационных средств может использоваться для контроля параметров FTE FGS:

- a) значение FTE должно оставаться в пределах отклонения на половину шкалы (если не имеется других подтвержденных данных FTE);
- b) пилоты должны вручную выставлять системы без автоматической шкалы CDI на значение не выше 0,3 м. мили полной шкалы до начала операций RNP 0,3;
- c) на воздушных судах с электронным картографическим индикатором или другим альтернативным средством индикации отклонения от траектории полета следует выбирать надлежащую шкалу для контроля FTE.

7.3.3.4.2 Автоматический контроль FTE не требуется, если необходимый мониторинг может обеспечиваться пилотом с использованием имеющихся индикаторов без чрезмерных нагрузок на всех этапах полета. Исходя из того, в какой степени для контроля за FTE в рамках соблюдения настоящей спецификации используются эксплуатационные правила, необходимо оценивать эффективность и адекватность процедур для пилотов, характеристик оборудования и установки, как это изложено в требованиях к функциональным возможностям и в эксплуатационных правилах.

7.3.3.4.3 PDE в расчет не принимается, если применяются процессы обеспечения качества на уровне навигационной базы данных (п. 7.3.6) и эксплуатационные процедуры (п. 7.3.4).

7.3.3.5 Требования к функциональным возможностям

Требуется установить перечисленные ниже навигационные индикаторы и функции в соответствии с AC 20-130A и AC 20-138A или эквивалентным консультативным материалом по летной годности установок.

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
а)	Навигационные данные, включая индикацию отказов, должны отображаться на индикаторе бокового отклонения (CDI, EHSI) и/или на навигационном картографическом индикаторе. Они должны использоваться в качестве основных пилотажных приборов для навигации воздушного судна, предупреждения маневров и для индикации отказов/состояния/целостности	<p>Нечисловой индикатор бокового отклонения (например, CDI, EHSI) с индикацией направления и сигнализацией отказа для использования в качестве основного пилотажного прибора для навигации воздушного судна, предупреждения маневров и индикации отказов/состояния/целостности имеет следующие шесть характеристик:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Возможность постоянной индикации пилоту, управляющему воздушным судном, на основных пилотажных приборах (основном навигационном индикаторе) вычисленной траектории и местоположения воздушного судна относительно этой траектории. Когда для выполнения полетов требуется, как минимум, экипаж из двух пилотов, у пилота, не управляющего воздушным судном, также должно быть средство сопоставления желаемой траектории и местоположения воздушного судна относительно этой траектории. 2) Каждый индикатор должен быть видимым пилоту и находиться в основном поле зрения ($\pm 15^\circ$ от линии прямого зрительного наблюдения пилота), если смотреть вперед вдоль траектории полета. 3) Градуировка индикатора бокового отклонения должна быть соразмерна с любыми установленными порогами выдачи предупреждений и срабатывания сигнализации. 4) Индикатор бокового отклонения также должен иметь отклонение на полную шкалу, соответствующее текущему этапу полета, и должен базироваться на требуемой точности выдерживания линии пути. 5) Градуировка индикатора может устанавливаться автоматически логикой умолчания: автоматически на величину, полученную из навигационной базы данных, или вручную в соответствии с процедурами для пилота. Величина отклонения на полную шкалу должна быть известна или должна индцироваться пилоту в соответствии с требуемой точностью выдерживания линии пути.

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
		<p>6) Индикатор бокового отклонения должен автоматически подчиняться вычисленной траектории. Задатчик курса индикатора отклонений должен автоматически переключаться на вычисленную траекторию.</p> <p>В качестве альтернативного средства обеспечения соответствия навигационный картографический индикатор может обеспечивать эквивалентные индикатору бокового отклонения функциональные возможности, перечисленные выше в пп. 1–6, с соответствующими масштабами карт и функциональными возможностями, эквивалентными индикатору бокового отклонения. Масштаб карт следует устанавливать вручную на величину, подходящую для операции RNP 0,3</p>
b)	В любом оборудовании RNP 0,3 требуется наличие, как минимум, следующих функций системы:	<p>1) Возможность постоянной индикации пилоту, управляющему воздушным судном, на основных пилотажно-навигационных приборах (основном навигационном индикаторе) вычисленной траектории и местоположения воздушного судна относительно этой траектории. Когда для выполнения полетов требуется, как минимум, экипаж из двух пилотов, у пилота, не управляющего воздушным судном, также должно быть средство сопоставления желаемой траектории и местоположения воздушного судна относительно этой траектории.</p> <p>2) Навигационная база данных, содержащая текущие навигационные данные, официально предоставляемые для гражданской авиации, которая может обновляться в соответствии с циклом AIRAC и из которой можно извлекать и загружать в систему RNP схемы ППП и маршруты ОВД или данные точек пути, соответствующие координатам основных точек на маршрутах ОВД. Разрешающая способность хранимых данных должна быть достаточной для достижения не принимаемой в расчет PDE. База данных должна иметь защиту от модификации хранимых данных пилотом.</p> <p>3) Средства индикации пилоту периода действительности навигационных данных.</p> <p>4) Средства извлечения и индикации данных, хранящихся в навигационной базе данных и касающихся отдельных точек пути и навигационных средств, с тем чтобы пилот мог выверить маршрут ОВД предстоящего полета.</p>

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
		5) Возможность загрузить из базы данных в систему RNP весь участок полета по ППП и маршрут ОВД предстоящего полета
с)	Средства индикации следующих элементов либо в основном поле зрения пилота, либо на легкодоступной странице индикатора:	1) Тип активного навигационного датчика. 2) Идентификация активной (до) точки пути. 3) Путевая скорость или время до активной (до) точки пути. 4) Расстояние и пеленг до активной (до) точки пути
d)	Возможность выполнить функцию "прямо до"	
e)	Возможность автоматической очередности прохождения участков с индикацией пилоту очередности прохождения	
f)	Возможность выполнять схемы в районе аэродрома по RNP 0,3, извлеченные из бортовой навигационной базы данных, включая возможность выполнения разворотов "флай-овер" и "флай-бай"	
g)	Возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой и выдерживать линии пути в соответствии со следующими указателями окончания траектории ARINC 424 или их эквивалентами: – IF; – CF; – CA; – DF; – TF	<i>Примечание. Указатели окончания траектории определены в спецификации ARINC 424, а их применение более подробно изложено в документах RTCA DO-236B и DO-201A</i>

Пункт	Функциональное требование	Объяснение
h)	Возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой в соответствии с указателями окончания траектории VA, VM и VI ARINC 424, или должна быть предоставлена возможность осуществления полета вручную с путевым углом для выхода на курс или для следования прямо до другой контрольной точки после достижения указанной в схеме абсолютной высоты	
i)	Возможность автоматически выполнять переходы с одного участка на другой в соответствии с указателями окончания траектории CA и FM ARINC 424, или система RNAV должна позволить пилоту легко обозначить точку пути и выбрать желаемый курс до или от обозначенной точки пути	
j)	Возможность загрузить из базы данных маршрут ОВД по названию	
k)	Возможность индикации в пределах основного поля зрения пилота отказа системы RNP 0,3	
l)	Система должна иметь возможность загрузить числовые значения курсов и траекторий из бортовой навигационной базы данных	

7.3.4 Эксплуатационные правила

7.3.4.1 Сертификация летной годности и признание пригодности воздушного судна для полетов по RNP 0,3 сами по себе не санкционируют выполнение полетов по RNP 0,3. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта на случай нормальных и чрезвычайных обстоятельств для конкретной установки оборудования, необходимого для операций по RNP 0,3, также требуется эксплуатационное утверждение.

7.3.4.2 Предполетное планирование

Эксплуатанты и пилоты, планирующие выполнять полеты по маршрутам ОВД на основе RNP 0,3, включая SID и STAR, начальный и промежуточный этапы захода на посадку, должны представить план полета с соответствующими обозначениями. Бортовая навигационная база данных должна содержать текущие данные и включать соответствующие схемы.

Примечание. Навигационные базы данных должны содержать текущие данные в течение всего полета. Если в ходе полета цикл AIRAC должен меняться, эксплуатанты и пилоты должны установить процедуры для обеспечения точности навигационных данных, включая приемлемость навигационных средств, используемых для определения маршрутов ОВД.

7.3.4.3 Прогнозирование готовности RNP 0,3

7.3.4.3.1 Прогнозирование RAIM не требуется, если оборудование использует функциональное дополнение SBAS и планируемый полет проходит в пределах зоны обслуживания системы SBAS. В районах и регионах, где SBAS не используется или не имеется, готовность RAIM для планируемого маршрута следует проверять до начала полета. Эксплуатанты могут проверить готовность RAIM для обеспечения операций по RNP 0,3 по NOTAM (где они имеются) или через службу прогнозирования GNSS. Эксплуатационный орган может предоставить специальные рекомендации относительно того, как соблюдать данное требование. Эксплуатанты должны быть осведомлены о данных прогнозирования, имеющихся для намеченного маршрута ОВД. В прогнозе готовности RAIM следует также учитывать последние NOTAM о созвездии GNSS и модель бортового радиоэлектронного оборудования (если известна). Такое обслуживание может быть предоставлено ПАНО, изготовителем радиоэлектронного оборудования или системой RNP. В случае прогнозируемой непрерывной потери RNP 0,3 в течение более 5 мин. для любой части операции RNP 0,3 план полета следует пересмотреть (например, задержать вылет или запланировать другой маршрут ОВД). В случае временного отсутствия прогнозирования ПАНО, тем не менее, может разрешить выполнение операции по RNP 0,3.

7.3.4.3.2 Компьютерная программа прогнозирования готовности RAIM не гарантирует готовности GNSS, а скорее является средством оценки предполагаемых возможностей соблюдения RNP. Пилоты/ПАНО должны понимать, что из-за незапланированного отказа определенных элементов GNSS возможность RAIM (или навигации по GNSS в целом) может быть полностью утрачена, когда воздушное судно находится в воздухе, что может потребовать перехода на альтернативные навигационные средства. Вследствие этого пилотам следует оценить возможность навигации в случае потери возможности навигации по GNSS и рассмотреть необходимые действия для успешного изменения курса в другой пункт назначения.

7.3.4.4 Общие эксплуатационные правила

7.3.4.4.1 Пилот должен соблюдать любые инструкции или процедуры, указанные изготовителем как обязательные для соблюдения содержащихся в настоящей главе требований к характеристикам.

Примечание. Пилоты должны соблюдать любые ограничения РЛЭ или эксплуатационные правила, требуемые для поддержания характеристик RNP 0,3 для маршрута ОВД. Это включает любые ограничения по скорости, необходимые для обеспечения выдерживания навигационной точности RNP 0,3.

7.3.4.4.2 Эксплуатанты и пилоты не должны запрашивать или заявлять схемы RNP 0,3, если они не отвечают всем содержащимся в соответствующих документах государства критериям. Если воздушное судно, которое не отвечает этим критериям, получает разрешение органа УВД выполнить операцию по RNP 0,3, пилот должен уведомить органы УВД о том, что он/она не может выполнить такое разрешение и должен/должна запросить альтернативные инструкции.

7.3.4.4.3 Эксплуатант должен убедиться в готовности GNSS на период планируемых полетов вдоль планируемого маршрута ОВД с использованием всей имеющейся информации, а также в готовности инфраструктуры навигационных средств, требуемых для любых не связанных с RNAV чрезвычайных ситуаций.

7.3.4.4.4 При инициализации системы пилот должен убедиться в том, что навигационная база данных содержит текущие данные, а местоположение воздушного судна введено правильно. После получения первона-

чального разрешения и при любом дальнейшем изменении маршрута ОВД пилот также должен удостовериться в правильном вводе желаемого маршрута ОВД и любых изменений, внесенных органами УВД. Пилот должен удостовериться в том, что очередность прохождения точек пути, отображаемая на его навигационной системе, совпадает с маршрутом ОВД, показанным на соответствующей карте(ах), и с заданным маршрутом ОВД.

Примечание. Пилот может заметить небольшое расхождение между навигационной информацией, отображенной на карт, и на его основном навигационном индикаторе. Расхождения, равные 3° или менее, могут быть результатом применения изготовителем оборудования магнитного склонения и являются приемлемыми с эксплуатационной точки зрения.

7.3.4.4.5 Пилот не должен пытаться выполнить схему полета по приборам RNP 0,3, если ее нельзя извлечь из бортовой навигационной базы данных и если она не соответствует схеме на карте. Однако впоследствии пилот может изменить схему путем введения или исключения конкретных точек пути в соответствии с разрешениями органов УВД. Пилот может выбрать маршрут ОВД для предстоящего участка полета по маршруту из базы данных или может построить маршрут ОВД путем выбора отдельных точек пути на маршруте из базы данных. Ручной ввод (или образование новых точек пути путем ручного ввода) широты и долготы или величин ρ/θ не разрешается. Кроме того, пилоты не должны изменять в базе данных тип точек пути SID или STAR с "флай-бай" на "флай-овер" или наоборот.

7.3.4.4.6 Пилоту следует производить перекрестную проверку разрешенного плана полета путем сопоставления карт или других соответствующих источников с текстовой индикацией навигационной системы и, если это применимо, с бортовой картографической индикацией. При необходимости пилоту следует также убедиться в исключении конкретных навигационных средств в соответствии с NOTAM или другими процедурами для пилотов.

7.3.4.4.7 Перекрестные проверки пилотом характеристик навигационной системы с обычными навигационными средствами не требуются, так как отсутствие предупреждений о целостности считается достаточным для соблюдения требований к целостности. Однако пилоту следует контролировать приемлемость навигационного решения и о любой потере возможности RNP 0,3 сообщать органам УВД. Кроме того, во время любых операций RNP 0,3 пилот должен постоянно осуществлять контроль за индикатором бокового отклонения (или эквивалентным навигационным картографическим индикатором).

7.3.4.4.8 В течение всех полетов по RNP пилот должен выдерживать осевую линию, отображенную на бортовых индикаторах бокового отклонения, за исключением случаев, когда на отклонение получено разрешение органов УВД, или в аварийных ситуациях. При нормальных полетах на прямолинейных участках или FRT боковая погрешность/отклонение (разница между вычисленной системой RNP траекторией и местоположением воздушного судна относительно этой траектории) должна ограничиваться $\pm 1/2$ значения навигационной точности, относящегося к данной схеме (0,15 м. мили). Допускаются кратковременные отклонения от этого стандарта (например, "перелеты" или "недолеты") во время изменений линии пути (развороты "флай-блай" и "флай-овер"), которые могут достигать максимум целого значения навигационной точности (т. е. 0,3 м. мили для RNP 0,3).

Примечание. На некоторых системах траектория во время изменений линии пути (развороты "флай-бай" и "флай-овер") не индицируется и не вычисляется. Поэтому пилоты таких воздушных судов, возможно, не смогут выдерживать во время разворотов требуемую боковую навигационную точность (например, 0,15 м. мили). Тем не менее, ожидается, что пилот должен соблюдать этот стандарт во время выхода на маршрут после выполнения разворотов и на прямолинейных участках.

7.3.4.4.9 Если орган УВД задает курс, который уводит воздушное судно/винтокрыл с маршрута ОВД, пилоту не следует изменять план полета в системе RNAV до тех пор, пока не получено разрешение возвратиться на данный маршрут ОВД или диспетчер не подтвердит новое разрешение по маршруту ОВД. Когда воздушное судно находится на заданном УВД курсе, установленное требование к точности не применяется.

7.3.4.4.10 Ручной выбор функции ограничения угла крена воздушного судна может уменьшить способность воздушного судна выдерживать желаемую линию пути и поэтому не рекомендуется. Пилот должен понимать, что выбранная вручную функция ограничения угла крена воздушного судна может привести к снижению возможности выдерживания требуемой в схеме траектории, особенно при больших углах разворотов. Это не следует интерпретировать как требование не выполнять правила в руководстве полетной эксплуатации; скорее, пилотам рекомендуется избегать выбора таких функций, кроме случаев, когда это необходимо по соображениям безопасности полета.

7.3.4.5 Воздушные суда/винтокрылы с возможностью выбора RNP

Пилотам воздушных судов/винтокрылов с возможностью ручного выбора установки RNP следует устанавливать RNP 0,3 для всех маршрутов ОВД RNP 0,3.

7.3.4.6 Специфические требования в отношении SID по RNP 0,3

7.3.4.6.1 Перед началом взлета пилот должен удостовериться в том, что бортовая система RNP является работоспособной, функционирует правильно и введены и надлежащим образом отображаются правильные данные об аэропорте/вертодроме и вылете (включая первоначальное местоположение воздушного судна). Пилоту, которому назначается схема вылета по RNP 0,3, а затем выдается изменение по схеме или переходу от схемы, необходимо до взлета удостовериться в том, что эти соответствующие изменения введены и готовы для использования в целях навигации. Рекомендуется незадолго перед взлетом еще раз проверить надлежащий ввод пункта вылета и правильное отображение маршрута.

7.3.4.6.2 При использовании GNSS сигнал должен быть получен бортовым радиоэлектронным оборудованием GNSS до взлета.

7.3.4.6.3 *Задействование системы после взлета.* При необходимости пилот должен иметь возможность задействования (т. е. сопряжения) системы FGS до достижения первой точки пути, определяющей схему, которую требует RNP 0,3 в соответствии с настоящей спецификацией.

7.3.4.7 Специфические требования в отношении STAR по RNP 0,3

7.3.4.7.1 До начала этапа прибытия пилот должен удостовериться в том, что загружен правильный аэродромный маршрут. Следует проверить активный план полета, сопоставив карты (бумажные или электронные) с картографическим индикатором (если имеется) и MCDU. Это включает подтверждение очередности прохождения точек пути, приемлемости углов и расстояний на линии пути, любых ограничений по абсолютной высоте и скорости и, по возможности, определение того, какие точки являются "флай-бай", а какие – "флай-овер" или какие обозначают начало или конец отрезка "радиус – контрольная точка". Если у пилота имеются причины сомневаться в действительности маршрута ОВД в навигационной базе данных, такой маршрут ОВД использовать нельзя.

Примечание. Как минимум, проверки этапа прибытия можно осуществлять просто по соответствующему картографическому индикатору, если это отвечает целям настоящего пункта.

7.3.4.7.2 Образование новых точек пути путем ручного ввода пилотом в систему RNP 0,3 не создает действительный маршрут ОВД и неприемлемо в любое время.

7.3.4.7.3 Если порядок действий в чрезвычайной обстановке требует перейти на обычную схему ППП, пилот должен завершить все необходимые подготовительные меры для такого перехода (например, ручной выбор навигационного средства) до начала любой части схемы ППП.

7.3.4.7.4 Изменения схемы в районе аэродрома могут осуществляться с помощью назначенных УВД радиолокационных курсов и разрешений "прямо до", и пилот должен быть способен своевременно реагировать на такие действия. Это может включать требование к пилоту о вводе тактических точек пути, загружаемых из бортовой навигационной базы данных. Пилот не должен вводить или изменять вручную временные точки пути или контрольные точки, которые не содержатся в бортовой навигационной базе данных.

7.3.4.7.5 Пилот должен убедиться в том, что бортовая навигационная система функционирует нормально и что введена и должным образом отображается правильная схема прибытия (включая любой соответствующий переход). Хотя конкретный метод не предписан, пилот должен соблюдать любые опубликованные ограничения по абсолютной высоте и скорости, связанные с операциями по RNP 0,3.

7.3.4.8 Порядок действий в чрезвычайной обстановке

Пилот должен уведомить органы УВД о потере любых возможностей RNP 0,3 (предупреждения о целостности или потеря навигационной возможности), а также о предполагаемом курсе действий. Если пилот по какой-либо причине не может соблюдать требования маршрута ОВД RNP 0,3, он должен как можно скорее уведомить об этом орган УВД. К потере возможностей RNP 0,3 относится любой отказ или событие, в результате которого воздушное судно более не может соблюдать требования RNP 0,3 в отношении желаемого маршрута ОВД. В случае отказа связи пилот должен продолжать полет в соответствии с опубликованным порядком действий на случай потери связи.

7.3.5 Знания и подготовка пилотов

Программа подготовки по бортовой системе RNP должна быть достаточно интенсивной (например, на тренажере, учебно-тренировочном стенде или на воздушном судне), чтобы пилоты знали следующее:

- a) содержащаяся в настоящей главе информация;
- b) значение и надлежащее использование условных обозначений бортового оборудования/навигации воздушного судна/вертолета;
- c) особенности схем, определяемых по их отображению на картах и по текстовому описанию;
- d) отображение типов точек пути ("флай-овер" и "флай-бай") и указателей окончания траектории (указанных в разделе 1.4.3.4 указателей окончания траектории AIRINC 424 и любых других используемых эксплуатантом типов), а также соответствующих траекторий полета воздушных судов/вертолетов;
- e) требуемое навигационное оборудование и MEL для полетов по маршрутам ОВД по RNP 0,3;
- f) специфическая для системы RNP информация:
 - i) уровни автоматизации, сигнализации режимов, изменения, предупреждения, взаимодействие, переход на другие средства и ухудшение характеристик,
 - ii) функциональная интеграция с другими бортовыми системами,
 - iii) значение и уместность разрывов маршрута, а также соответствующие процедуры для летного экипажа,

- iv) процедуры для пилота, соответствующие данной операции (например, контроль PROG или страницы LEGS),
 - v) типы навигационных датчиков, используемых системой RNP, и соответствующие приоритизация/взвешивание/логика/ограничения системы,
 - vi) упреждение разворотов с учетом воздействия скорости и абсолютной высоты,
 - vii) интерпретация электронных индикаторов и символов, используемых при выполнении операций по RNP 0,3,
 - viii) понимание конфигурации воздушного судна и эксплуатационных условий, требуемых для обеспечения полетов по RNP 0,3 (т. е. соответствующий выбор масштаба шкалы CDI/ масштаба шкалы индикатора бокового отклонения);
- g) в соответствующих случаях правила эксплуатации системы RNP, включая умение выполнять следующие действия:
- i) удостовериться, что бортовая навигационная система содержит текущие и целостные данные,
 - ii) удостовериться в успешном завершении самопроверок системы RNP,
 - iii) ввести в бортовую навигационную систему обновленные данные о первоначальном местоположении,
 - iv) извлечь схему ППП и выполнять по ней полет с соответствующим переходом,
 - v) выдерживать ограничения по скорости и/или абсолютной высоте, связанные с полетом по ППП по RNP 0,3,
 - vi) воздействие ограничений по выбору пилотом угла крена на способность воздушного судна/винтокрыла обеспечивать требуемую точность на планируемом маршруте,
 - vii) выбрать соответствующий STAR или SID для действующей ВПП и знать порядок действий летного экипажа при замене ВПП,
 - viii) проверять точки пути и программирование плана полета,
 - ix) выполнять полет прямо до точки пути,
 - x) выполнять полет по курсу/линии пути до точки пути,
 - xi) выходить на курс/линию пути,
 - xii) выполнять полет по радиолокационным векторам и возвращаться на маршрут ОВД по RNP с режима "курс",
 - xiii) определять боковую погрешность/отклонения. Более конкретно: следует правильно понимать и соблюдать максимальные отклонения, допустимые для обеспечения RNP 0,3,
 - xiv) разрешать и отменять разрывы маршрута,

- xv) аннулировать и разрешать заново данные навигационного датчика,
- xvi) если требуется, подтвердить исключение конкретного навигационного средства или типа навигационного средства,
- xvii) поменять аэропорт/вертодром прибытия и запасной аэропорт,
- xviii) если позволяют возможности, осуществлять функцию параллельного смещения. Пилот должен знать, как выполняются смещения в рамках функциональных возможностей конкретной системы RNP, а также о необходимости уведомлять органы УВД, если данная функциональная возможность не работает,
- xix) выполнять полет по традиционной схеме полета в зоне ожидания;
- h) рекомендованные эксплуатантами уровни автоматизации по этапам полета и рабочая нагрузка, включая методы сведения к минимуму боковой погрешности с целью выдерживания осевой линии маршрута;
- i) радиотелефонная фразеология для прикладных процессов RNAV/RNP;
- j) порядок действий в чрезвычайной обстановке при отказах RNAV/RNP.

7.3.6 Навигационная база данных

7.3.6.1 Вопросы управления навигационными данными рассматриваются в главе 7 части 1 Приложения 6. С учетом этого эксплуатант должен получить навигационную базу данных от поставщика, который отвечает требованиям RTCA DO 200A/EUROCAE document ED 76, Стандарты обработки аэронавигационных данных, и база данных должна соответствовать предполагаемой функции оборудования. Регламентирующие полномочные органы признают соблюдение указанного стандарта выпуском LOA или другого эквивалентного документа. О любых расхождениях, которые делают маршрут SID, STAR или схему начального/промежуточного участка захода на посадку недействительными, эксплуатант должен сообщить поставщику навигационной базы данных и запретить использование таких маршрутов SID или STAR своим пилотам.

7.3.6.2 Для обеспечения соблюдения существующих требований к качеству систем эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость периодических проверок оперативных навигационных баз данных.

7.3.7 Надзор за эксплуатантами

7.3.7.1 Для определения корректирующих действий эксплуатанта регламентирующий полномочный орган может использовать любые донесения о навигационных погрешностях. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного блока навигационного оборудования, могут привести к отмене эксплуатационного утверждения на использование этого оборудования.

7.3.7.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться изменить программу подготовки эксплуатанта. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного пилота, могут потребоваться дополнительная переподготовка или переаттестация на предмет соответствия выданному свидетельству.

7.4 СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы ЕВРОКОНТРОЛЯ можно запросить у ЕВРОКОНТРОЛЯ по адресу: Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusée, 96, B-1130 Brussels, Belgium. (Факс: +32 2 729 9109). Веб-сайт: www.ecacnav.com

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE по адресу: 17 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France. (Факс: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.org

Документы ФАУ можно получить по адресу: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: rgl.faa.gov (Regulatory and Guidance Library)

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (тел.: 1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

Документы ARINC можно получить в Aeronautical Radio Inc. по адресу: 2551 Riva Road, Annapolis, Maryland 24101-7465, USA. Веб-сайт: www.arinc.com

Документы EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу: P.O. Box 101253, D-50452 Koln, Germany. Веб-сайт: www.easa.europa.eu

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу: 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7. (Факс: +1 514 954 6769 или эл. почта: sales@icao.int) или через национальных агентов по продаже.

Добавление 1 к ЧАСТИ С

УКАЗАТЕЛЬ ОКОНЧАНИЯ ТРАЕКТОРИИ ДЛЯ ОТРЕЗКА "РАДИУС – КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА (RF)"

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Исходная информация

В настоящем добавлении рассматривается функция указателя окончания траектории для отрезка RF согласно ARINC 424 для использования в контексте спецификаций RNP 1, RNP 0,3, RNP APCH и A-RNP. Отрезки RF представляют собой факультативную возможность для использования при операциях RNP 1, RNP 0,3 и RNP APCH, а не минимальное требование. Эта функция может использоваться на начальном и промежуточном участках захода на посадку, на конечном этапе ухода на второй круг, при выполнении SID и STAR. Применение положений настоящего добавления на конечном этапе захода на посадку или начальном или промежуточном этапах ухода на второй круг запрещается. Если планируется использовать RF на таких участках схемы, следует обратиться к спецификации RNP AR.

1.2 Цель

1.2.1 В настоящем добавлении содержится инструктивный материал для государств, внедряющих IFP, в которых отрезки RF включены в схемы полетов в районе аэродрома.

1.2.2 Для ПАНО приводится соответствующая рекомендация ИКАО относится реализации отрезков RF. Для эксплуатантов приводятся требования к подготовке персонала. Материал настоящего добавления призван способствовать эксплуатационному утверждению существующих систем RNP, которые продемонстрировали возможность реализации отрезков RF. Эксплуатационное утверждение, основанное на данном стандарте, позволяет эксплуатантам выполнять полеты по схемам, содержащим отрезки RF, во всем мире.

1.2.3 Настоящее добавление содержит также критерии летной годности и эксплуатационные критерии для утверждения системы RNP, включающей функциональную возможность отрезка RF. Хотя функция отрезка RF согласно ARINC 424 в настоящем добавлении идентична содержащейся в спецификации RNP AR, требования к утверждению, применяемые в отношении RNP 1, RNP 0,3, RNP APCH и A-RNP, не носят столь ограничивающего характера, как применяемые в отношении RNP AR. Это учтено в соответствующих критериях пролета препятствий и разделения маршрутов. Документ Doc 9905 предусматривает критерии постоянной защиты в боковой плоскости $2 \times \text{RNP}$ для операций по RNP AR при условии, что процесс сертификации и утверждения гарантирует целостность и непрерывность навигационного решения с вероятностью 10^{-7} . Жесткие требования к целостности и непрерывности для RNP AR не применяются в отношении описанной здесь функции RF, так как документ Doc 8168 предусматривает дополнительные меры защиты в критериях построения схем RF.

2. ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

2.1 Применение отрезков RF

2.1.1 Отрезок RF следует использовать в тех случаях, когда в схеме полетов в зоне аэродрома предусматривается требование о криволинейной траектории с конкретным заданным радиусом. Отрезок RF определяют контрольная точка центра дуги, контрольная точка начала дуги, контрольная точка окончания дуги и направление разворота. Радиус вычисляется навигационным компьютером как расстояние от контрольной точки центра дуги до контрольной точки окончания дуги. Системы RNP, обеспечивающие отрезок такого типа, предоставляют возможность выдерживать траекторию полета во время разворота с такой же точностью, как и на прямолинейных участках. Отрезки RF предназначены для использования в случаях, когда требуются точные, повторяющиеся, предсказуемые навигационные характеристики при развороте с постоянным радиусом.

2.1.2 Отрезок RF может быть связан в качестве факультативного требования с IFP, определяемыми на основе следующих спецификаций RNP в части С тома II настоящего руководства:

- Глава 3. Реализация RNP 1
- Глава 5. Реализация RNP APCH
- Глава 7. Реализация RNP 0,3

Кроме того, отрезок RF является минимальным требованием в тех случаях, когда запрашивается утверждение или составляются схемы полета в районе аэродрома с использованием следующей спецификации RNP:

- Глава 4. Реализация усовершенствованной RNP (A-RNP)

2.1.3 Отрезки RF могут использоваться на любом участке аэродромной схемы, кроме FAS, начального этапа ухода на второй круг или промежуточного этапа ухода на второй круг. Критерии построения схем с отрезками RF содержатся в PANS-OPS (Doc 8168).

Примечание. Хотя отрезок RF предназначен для применения в рамках аэродромных схем, при полете на более высоких эшелоне/абсолютной высоте воздушное судно может сталкиваться с ограничениями по углу крена. При построении аэродромных схем с криволинейными участками траектории следует рассмотреть возможность сопряжения аэродромной схемы (SID или STAR) и структуры маршрутов ОВД, а также целесообразности введения криволинейного участка траектории посредством использования FRT. Характеристика FRT в рамках структуры маршрутов ОВД предусмотрена для удовлетворения любых таких требований к криволинейной траектории в рамках спецификации A-RNP.

2.2 Вопросы и допущения, касающиеся построения IFP

2.2.1 Радиус разворота зависит от путевой скорости воздушного судна и применяемого угла крена. С точки зрения построения IFP максимальная путевая скорость воздушного судна определяется максимальной допустимой IAS, абсолютной высотой разворота и максимальным попутным ветром. Критерии построения IFP для максимальных значений IAS, абсолютной высоты разворота, угла крена и максимального попутного ветра подробно изложены в PANS-OPS (Doc 8168).

2.2.2 Если для вылета требуются ограничения по скорости, они будут установлены в точке пути на выходе отрезка RF или, при необходимости, на последующей точке пути. Для прибытий ограничение по скорости должно устанавливаться в точке пути, связанной с началом отрезка RF (указатель окончания траектории предыдущего участка).

2.2.3 Участки приближения и удаления являются тангенциальными по отношению к отрезку RF.

2.2.4 Требования в отношении отрезка RF могут быть распространены на последующий отрезок RF в рамках циклических схем полета по приборам, например при вылете.

2.2.5 До публикации схема должна пройти всестороннюю апробацию, чтобы убедиться в возможности ее выполнения воздушными судами соответствующих типов.

3. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРЕЗКОВ RF

3.1 Выгоды

Отрезки RF обеспечивают предсказуемую и повторяющуюся линию пути во время разворота, препятствуя разбросу линий пути, характерному для других типов разворота из-за различий в скорости воздушных судов, упреждений разворотов, углов крена, угловой скорости и т. д. Поэтому отрезки RF можно использовать в тех случаях, когда во время разворота необходимо следовать по конкретной траектории. Кроме того, в связи с тем, что отрезок RF проходит установленное расстояние, его можно использовать для выдерживания продольного эшелонирования воздушных судов, имеющих одну и ту же скорость. Это не всегда можно сделать при других построениях разворотов, например, переходах "флай-бай", из-за различий в траекториях разворотов, выполняемых воздушными судами.

3.2 Вопросы, касающиеся публикации

Рекомендации в отношении построения схем для отрезков RF содержатся в PANS-OPS (Doc 8168). На карте необходимо четко указать требование в отношении функции RF.

3.3 Координация УВД

3.1.1 Предполагается, что органы УВД знакомы с выгодами использования отрезков RF и связанными с этим ограничениями, например по скорости. Органы УВД не должны назначать скорости, превышающие предельные значения для выполнения полетов на отрезке RF.

3.1.2 Воздушное судно должно стабилизироваться на линии пути приближения к отрезку RF до получения очередности от навигационной системы. Поэтому орган УВД не должен выдавать разрешение "прямо до" точки пути, с которой начинается отрезок RF, или вектор выхода на отрезок RF.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУШНЫМ СУДАМ

4.1 Специфическая информация, касающаяся системы RNP

4.1.1 Навигационная система не должна разрешать пилоту выбирать схему, которая не обеспечивается оборудованием, вручную или автоматически (например, схема не обеспечивается, если она включает отрезок RF, а оборудование не обеспечивает функциональных возможностей отрезка RF).

4.1.2 Навигационная система должна также запрещать пилоту доступ к схемам, требующим функциональных возможностей отрезка RF, если система может выбрать схему, однако воздушное судно не оборудовано для ее выполнения (например, воздушное судно не оснащено требуемым автопилотом или командным пилотажным прибором, осуществляющим управление по крену).

Примечания:

1. Одним из приемлемых средств соблюдения этих требований является проверка бортовой навигационной базы данных воздушного судна с изъятием любых маршрутов или схем, для выполнения которых данное воздушное судно непригодно. Например, если воздушное судно непригодно для выполнения отрезков RF, то при проверке базы данных можно изъять из навигационной базы данных все схемы, содержащие отрезки RF.
2. Еще одним приемлемым средством обеспечения соблюдения может быть подготовка пилота к распознаванию и запрещению использования схем, содержащих отрезки RF.

4.2 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

Навигационная система должна иметь возможность выполнять переходы с одного участка на другой и выдерживать линию пути, соответствующую отрезку RF, между двумя контрольными точками. Боковая TSE должна быть в пределах $\pm 1 \times \text{RNP}$ траектории полета, определенной в опубликованной схеме, в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени для каждого этапа полета и каждого запрошенного режима автопилота и/или командного пилотажного прибора.

Примечания:

1. Отраслевые стандарты в отношении определяемых RF траекторий полета содержатся в документе RTCA DO-236B/EUROCAE ED-75B (разделы 3.2.5.4.1 и 3.2.5.4.2).
2. Значения FTE по умолчанию содержатся в документе RTCA DO-283A, FAA AC 120-29A, 5.19.2.2 и 5.19.3.1, где также приводятся рекомендации по установлению значений FTE.

4.3 Режимы/сигнализация при отказе системы

4.3.1 Система RNP выдает видимое предупреждение в основном поле зрения пилота при потере навигационной возможности и/или LOI.

4.3.2 Необходимо идентифицировать любые режимы отказа, которые могут повлиять на возможность выполнения отрезка RF. Режимы отказа могут включать прекращение электропитания, потерю приема сигнала, отказ системы RNP, включая ухудшение навигационных характеристик, приводящее к потере целостности RNP.

4.3.3 Необходимо задокументировать способность воздушного судна выдерживать требуемое значение FTE после полного или частичного отказа автопилота и/или командного пилотажного прибора.

Примечание. Если автопилот прошел испытания на отказы в самом тяжелом режиме, дополнительной валидации не требуется. Ожидается, что в таком случае изготовитель представит подтверждающий документ.

4.4 Требования к функциональным характеристикам

4.4.1 Требуется автопилот или командный пилотажный прибор, обеспечивающий по крайней мере функцию "управление по крену" в рамках системы RNP. Автопилот/командный пилотажный прибор должен работать с надлежащей точностью и отслеживать боковую и, при необходимости, вертикальную траектории полета, требуемые конкретной схемой RNP.

4.4.2 Требуется электронный картографический индикатор, отображающий вычисленную системой RNP траекторию полета по выбранной схеме.

4.4.3 Компьютер управления полетом, командная пилотажная система и автопилот должны иметь возможность задавать и обеспечивать угол крена до 25° при AGL выше 400 футов.

4.4.4 Наведение в полете должно оставаться в режиме боковой навигации на отрезке RF в случае отказа от схемы или инициирования ухода на второй круг (путем задействования TOGA или другими средствами), чтобы обеспечивать индикацию отклонения и позитивного наведения по курсу на отрезке RF. В качестве альтернативного средства можно использовать процедуры для летного экипажа, которые обеспечивают соблюдение воздушным судном заданной траектории полета на участке, содержащем отрезок RF.

4.5 Демонстрация соответствия

4.5.1 Демонстрацию соответствия в обоснование запроса на утверждение летной годности в отношении навигационной системы, в которой реализована функция указателя окончания траектории отрезка RF, следует увязать с эксплуатационной концепцией воздушного пространства и границами, в которых возможно применение отрезка RF.

4.5.2 Следует рассмотреть возможность оценки навигационной системы с использованием репрезентативного набора схем при всех предполагаемых эксплуатационных условиях. В ходе такой оценки следует использовать максимальные допущения по боковому ветру и абсолютной высоте при выполнении полета воздушным судном в диапазоне ожидаемых параметров воздушной скорости для маневрирования и полного полетного веса. Расчетные ограничения схемы должны включать установление очередности нескольких последовательных отрезков RF с различными радиусами разворота, включая последовательные отрезки RF с изменением направления разворота (т. е. переход от левого разворота RF к правому развороту RF). В ходе демонстрации заявитель должен попытаться подтвердить значение FTE, соответствующее идентифицированной навигационной точности RNP, а также соответствие критериям входа и выхода для разворота RF. Любые ограничения, выявленные в ходе демонстрации соответствия, должны документироваться. Необходимо проанализировать процедуры для летного экипажа, включая выявление любых ограничений по использованию пилотом выбираемой или автоматической функции ограничения угла крена и подтверждение ограничений, связанных с уходом на второй круг с отрезка RF.

4.5.3 Предполагается, что более исчерпывающий перечень вопросов будет включен в соответствующий нормативный инструктивный материал, например, консультативный циркуляр ФАУ, который находится в стадии разработки, вместе с описанием типовых процедур, которые могут использоваться при стендовых испытаниях на агрегатном уровне, испытаниях на комплексном тренажере или летных стресс-тестах функции RF.

5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1 Исходная информация

В настоящем разделе содержатся эксплуатационные требования, связанные с использованием отрезков RF, которое описано в разделе 1.1 настоящего добавления. Предполагается, что процесс утверждения летной годности воздушного судна и систем завершен. Это означает, что основа для функции отрезка RF и характеристики системы уже установлены и утверждены по итогам анализов, испытаний и демонстраций на соответствующих уровнях. В рамках этой деятельности необходимо будет отразить штатные процедуры, а также любые ограничения по данной функции, соответственно, в руководстве по летной эксплуатации и руководстве по производству полетов воздушного судна. Практическое соблюдение изложенных здесь эксплуатационных требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных нормативных положений и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения. Например, в соответствии с некоторыми эксплуатационными правилами эксплуатанты должны запрашивать эксплуатационное утверждение у своих национальных полномочных органов (государство регистрации).

5.2 Процесс утверждения

5.2.1 Прежде чем приступить к использованию функции отрезка RF при выполнении полетов по RNP в районе аэродрома, необходимо предпринять следующие действия:

- a) установить и документально оформить пригодность бортового оборудования;
- b) документально оформить эксплуатационные правила;
- c) документально оформить подготовку пилотов по эксплуатационным правилам;
- d) вышеуказанный материал должен быть признан государственным нормативным полномочным органом;
- e) после этого в соответствии с национальными эксплуатационными правилами следует получить эксплуатационное утверждение.

Примечание. Критерии, применяемые в процессе утверждения, должны зависеть от навигационной спецификации, с которой связан отрезок RF; например, в процессе утверждения навигационной спецификации, с которой связан отрезок RF, следует убедиться в том, что требования, действующие в отношении данной навигационной спецификации, также соблюдаются при использовании отрезка RF.

5.2.2 После успешного завершения вышеуказанных действий государство должно выдать эксплуатационное утверждение на использование отрезков RF с соответствующей навигационной спецификацией, выпустить LOA или соответствующую эксплуатационную спецификацию или поправку к OM, если требуется.

5.3 Пригодность воздушных судов

5.3.1 Для того чтобы установить, что воздушное судно оснащено системой RNP с продемонстрированной функциональной возможностью отрезка RF, необходимо представить надлежащую документацию, приемлемую для государства эксплуатанта/регистрации. Пригодность может быть установлена в два этапа: первый – признание качественных и квалификационных характеристик воздушного судна и оборудования, и второй –

установление приемлемости для выполнения полетов. При определении пригодности существующих систем следует рассмотреть возможность признания документации изготовителя о соблюдении требований, например, документов ФАУ ACs 90-105, 90-101A, 20-138B и EASA AMC 20-26.

Примечание. Системы RNP, продемонстрировавшие пригодность к операциям по RNP AR с использованием функции отрезка RF, считаются пригодными с оговоркой в отношении того, что операции RNP, как ожидается, будут выполняться в соответствии с утверждением RNP AR эксплуатанта. Дополнительного изучения возможностей воздушного судна, установленных эксплуатантом систем подготовки персонала, технического обслуживания, эксплуатационных правил, баз данных и т. д. не требуется.

5.3.2 **Документы о пригодности в части летной годности.** Руководство по летной эксплуатации или соответствующий документ должны содержать следующую информацию:

- a) заявление о том, что данное воздушное судно отвечает требованиям к полетам по RNP с отрезками RF и продемонстрировало установленные минимальные возможности для таких операций. В этом документе должны быть указаны этап полета, режим полета (например, FD включен или выключен и/или AP включен или выключен, и применимые боковые вертикальные режимы), минимальная продемонстрированная точность навигации в боковой плоскости и ограничения по датчикам, если имеются;
- b) любые условия или ограничения по характеристикам траекторного управления (например, AP задействован, FD с картографическим индикатором, включая боковой и вертикальный режимы, и/или требования по CDI/масштабированию карты) должны быть указаны. Использование ручного управления только с CDI на отрезках RF не разрешается;
- c) следует указать критерии, использованные при демонстрации системы, приемлемые штатные и нештатные конфигурации и процедуры, продемонстрированные конфигурации и любые ограничения или пределы, необходимые для безопасной эксплуатации.

5.4 Эксплуатационное утверждение

5.4.1 Оценка конкретного эксплуатанта производится государством эксплуатанта/регистрации данного эксплуатанта в соответствии с национальными эксплуатационными правилами (например, 14 CFR Part 121), которые дополняет соответствующий консультативный и инструктивный материал, содержащийся в таких документах, как AC 90-105 ФАУ. При оценке следует принимать во внимание:

- a) доказательства пригодности воздушных судов;
- b) оценку правил эксплуатации подлежащих использованию навигационных систем;
- c) контролирование этих правил посредством приемлемых записей в ОМ;
- d) определение требований к подготовке пилотов;
- e) если требуется, управление процессами навигационной базы данных.

5.4.2 По всей вероятности, эксплуатационное утверждение будет документально оформлено посредством признания государством СЭ, для чего выпускаются LOA, соответствующая эксплуатационная спецификация или поправка к ОМ.

5.4.3 Документация по подготовке персонала. У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к использованию отрезков RF при полетах в районе аэродрома (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV и отрезкам RF уже является составной частью программы подготовки, разрабатывать отдельную учебную программу или курс нет необходимости. Однако следует знать, какие аспекты использования отрезков RF включены в программу подготовки. Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, изложенных в п. 5.6 "Знания и подготовка пилотов".

5.4.4 OM и перечни контрольных проверок. В OM и в перечнях контрольных проверок для коммерческих эксплуатантов должны содержаться информация/рекомендации в отношении SOP, изложенных в разделе 5.5 "Эксплуатационные правила". Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, изложенными в разделе 5.6 "Знания и подготовка пилотов". В таких SOP и практике необходимо четко указать любые ограничения воздушного судна, связанные с выполнением отрезка RF (например, если воздушное судно не может выполнять отрезки RF, то в инструкциях пилотам необходимо запретить любую попытку выполнения схемы, требующей выполнения отрезка RF).

5.5 Эксплуатационные правила

5.5.1 При выполнении отрезка RF пилот должен использовать командный пилотажный прибор или автопилот. Пилот должен соблюдать любые инструкции или процедуры, указанные изготовителем как обязательные для соблюдения содержащихся в настоящем добавлении требований к характеристикам.

5.5.2 Схемы с отрезками RF будут указаны на соответствующей карте.

5.5.3 Если выпуск рейса связан с выполнением схемы RNP с отрезком RF, полетный диспетчер/пилот должны убедиться в том, что установленные автопилот/командный пилотажный прибор работают.

5.5.4 Пилот не имеет права выполнять опубликованную схему RNP, если ее нельзя извлечь из бортовой базы данных по названию схемы или она не соответствует схеме на карте. Изменение траектории полета в боковой плоскости допускается только после разрешения/указания органа УВД.

5.5.5 Перед началом полета по отрезку RF воздушное судно должно стабилизироваться в схеме.

5.5.6 Пилот должен выдерживать осевую линию желаемой траектории полета на отрезке RF. При нормальных полетах боковая погрешность/отклонение от линии пути (разница между отображаемой траекторией и отображаемым местоположением воздушного судна относительно отображаемой траектории (т. е. FTE)) должна ограничиваться половиной значения навигационной точности, относящейся к данной схеме (например, 0,5 м. мили для RNP 1).

5.5.7 Пилот не должен превышать максимальных значений воздушной скорости, связанных с возможностью выполнения (схемы) отрезка RF.

5.5.8 Если отказ бортовой системы привел к потере возможности выполнить разворот RF, пилот должен сохранить угол крена и вывести самолет по намеченному в схеме курсу выхода из отрезка RF. Об отказе системы пилот должен как можно скорее сообщить органам УВД.

5.6 Знания и подготовка пилотов

Программа подготовки должна включать:

- a) содержащуюся в настоящем добавлении информацию;
- b) значения и надлежащее использование функции RF в системах RNP;
- c) особенности схем, определяемые по их отображению на карте и текстовому описанию;
- d) соответствующие уровни автоматизации, сигнализацию режимов, предупреждения, взаимодействие, переход на другие средства и ухудшение характеристик.

Примечание. Выбор вручную функций, ограничивающих угол крена воздушного судна, может ограничить способность воздушного судна выдерживать желаемую линию пути и поэтому не разрешается. Пилоты должны понимать, что ручной выбор функций, ограничивающих угол крена воздушного судна, может ограничить возможность выдерживания ожидаемой УВД траектории полета, особенно при выполнении разворота с большим углом;

- e) контроль за характеристиками выдерживания линии пути;
- f) влияние ветра на характеристики воздушного судна при выполнении полета по отрезку RF и необходимость оставаться в зоне выдерживания RNP. В программе подготовки необходимо рассмотреть любые эксплуатационные ограничения по ветру и конфигурации воздушного судна, необходимые для безопасного выполнения разворота RF;
- g) влияние путевой скорости на соблюдение ограничений по траектории RF и углу крена и возможность выдерживания осевой линии курса;
- h) интерпретацию электронных индикаторов и условных обозначений.
- i) Порядок действий в чрезвычайной обстановке.

5.7 Навигационная база данных

Эксплуатанты воздушных судов должны управлять загрузкой своей навигационной базы данных посредством компоновки или в рамках процедур для летного экипажа, если их бортовые системы могут обеспечивать функцию RF, однако в качестве эксплуатанта они не имеют права утверждения на ее использование.

6. СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы ЕВРОКОНТРОЛЯ можно запросить у ЕВРОКОНТРОЛЯ по адресу: Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusée, 96, B-1130 Brussels, Belgium. (Факс: +32 2 729 9109). Веб-сайт: www.ecacnav.com

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE по адресу: 102 rue Etienne Dolet – 92240 Malakoff - France (Факс: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.net/

Документы ФАУ можно получить по адресу: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: www.faa.gov/certification/aircraft (Regulatory and Guidance Library)

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA. (Тел.: +1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

Документы ARINC можно получить в Aeronautical Radio Inc. по адресу: 2551 Riva Road, Annapolis, Maryland 24101-7465, USA. Веб-сайт: www.arinc.com

Документы EASA можно получить в EASA (Европейское агентство по безопасности полетов) по адресу: P.O. Box 101253, D-50452 Koln, Germany. Веб-сайт: www.easa.europa.eu

Документы ИКАО можно приобрести в Международной организации гражданской авиации по адресу: 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7, (факс: +1 514 954 6769 или эл. почта: sales@icao.int) или через национальные агентства по продаже.

Добавление 2 к ЧАСТИ С

ПЕРЕХОД С ЗАДАНЫМ РАДИУСОМ (FRT)

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Исходная информация

1.1.1 FRT предназначен для определения переходов на воздушных трассах в тех случаях, когда интервал разделения между параллельными маршрутами также требуется выдержать при переходе, а переход "флай-бай" несовместим с критериями разделения.

1.1.2 Растущий спрос на интенсивное использование воздушного пространства и необходимость более широкого доступа к воздушному пространству в горизонтальной плоскости в районах с высокой плотностью движения требуют разработки новых структур воздушного пространства с более близко расположенными маршрутами. Во многих случаях в сети маршрутов требуются развороты, например, для обхода зарезервированного воздушного пространства, перехода из одной структуры воздушных трасс в другую или для связи маршрутного воздушного пространства с аэродромным воздушным пространством. Поэтому уменьшение интервала разделения маршрутов будет возможно лишь тогда, когда аналогичный интервал разделения маршрутов можно будет выдержать при разворотах. Ожидается, что первоначальные прикладные процессы будут основаны на положении об условном обозначении маршрутов в Приложении 11.

1.2 Цель

Цель материала настоящего добавления – определить навигационную функцию FRT, являющуюся инструментом реализации уменьшения интервала разделения маршрутов при разворотах в маршрутной сети. Данное добавление может быть связано со следующими маршрутными спецификациями RNP: RNP 4, RNP 2 и A-RNP.

2. ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

2.1 Геометрия разворота

Геометрия FRT определяется изменением линии пути, величиной θ (разница между линиями пути удаления и приближения в градусах) и радиусом R (см. рис. II-C-Доб 2-1). Эти два параметра определяют центр разворота, дистанцию упреждения линейного разворота Y , которая представляет собой расстояние от точки начала разворота до точки пути перехода, и расстояние по траверзу X , представляющее собой расстояние между точкой пути перехода и точкой, в которой воздушное судно пересекает биссектрису разворота. Последние два значения определяются по следующим формулам:

$$Y = R \tan(\theta/2);$$

$$X = R \left(\frac{1}{\cos(\theta/2)} - 1 \right).$$

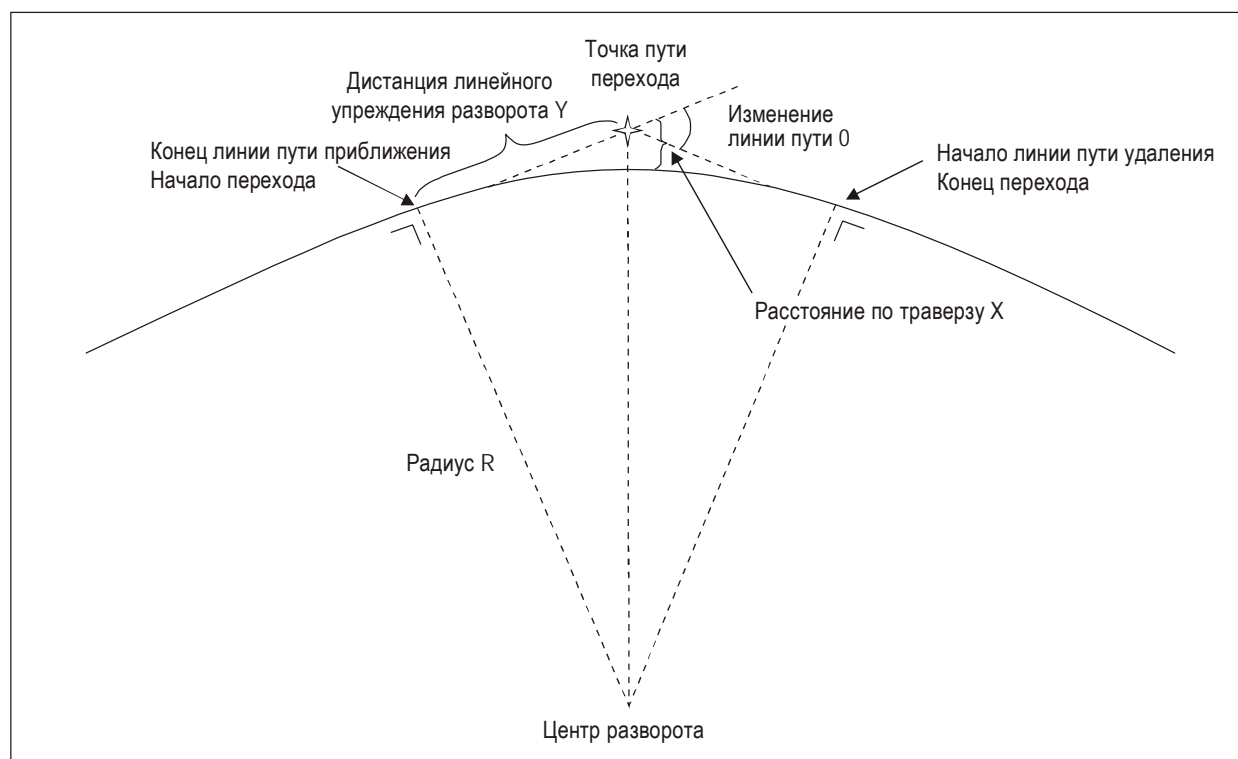


Рис. II-С-Доб 2-1. Переход с заданным радиусом

2.2 Угол крена воздушного судна

FRT будет приводить к углу крена, зависящему от путевой скорости. Поэтому во время разворота изменения воздушной скорости и ветра будут приводить к изменению углов крена. Радиус разворота необходимо выбирать таким образом, чтобы значение угла крена оставалось в приемлемых пределах для крейсерского полета.

2.3 Применение FRT

2.3.1 FRT следует использовать в тех случаях, когда требуется криволинейная траектория с конкретным заданным радиусом на маршруте. Система RNP вычисляет радиус и обеспечивает беспрепятственное соединение криволинейной траектории с соответствующими участками маршрута. Системы RNP, поддерживающие такой переход траектории, обеспечивают во время разворота такие же характеристики точности выдерживания линии пути, что и на прямолинейных участках. Ожидается, что FRT будут применяться в тех случаях, когда требуются повторяющиеся и предсказуемые навигационные характеристики для разворота "флай-бай" с постоянным радиусом.

2.3.2 FRT могут предназначаться в качестве факультативного требования для маршрутов, определяемых на основе следующих навигационных спецификаций RNP в части С тома II настоящего руководства:

- Глава 1. Реализация RNP 4
- Глава 2. Реализация RNP 2
- Глава 4. Реализация усовершенствованной RNP (A-RNP)

2.4 Вопросы и допущения, касающиеся построения маршрутов

2.4.1 Радиус разворота должен быть либо 22,5 м. мили для использования на маршрутах в верхнем воздушном пространстве (например, ЭП200 и выше), либо 15 м. миль для использования на маршрутах в нижнем воздушном пространстве (например, ЭП190 и ниже). Выбранные радиусы следует опубликовывать для соответствующих точек пути в AIP для соответствующего маршрута. Могут рассматриваться другие значения радиуса разворота, но их необходимо анализировать с учетом предельных характеристик воздушного судна.

2.4.2 Участки приближения и удаления на маршруте будут проходить по касательной к FRT, вычисленному навигационной системой.

2.4.3 Система RNP не будет строить FRT, если угол изменения линии пути превышает 90°.

2.4.4 Для FRT в случаях, когда следующий участок траектории полета требует иного значения навигационной точности, для полного FRT выбирается наивысшее значение навигационной точности. Например, при переходе от участка траектории, на котором требуется точность 1,0 м. мили, к участку траектории с требуемой точностью 2,0 м. мили на всем протяжении FRT должна применяться навигационная точность 2,0 м. мили.

2.4.5 При переходе с одной авиатрассы на другую авиатрассу, обе из которых требуют FRT в общей точке пути перехода, выбирается наибольшее из двух значений радиуса, применимых к общей точке пути перехода.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУШНЫМ СУДАМ

3.1 Требования к функциональным возможностям

Система должна быть способна определять переходы между участками траектории полета с использованием трехзначных цифровых величин радиуса разворота (до 1 десятичного знака) в морских милях, например, 15,0, 22,5.

3.2 Контроль на борту за выдерживанием характеристик и выдача предупреждений

3.2.1 Навигационная система должна обеспечивать возможность выполнения перехода на траекторию полета и выдерживание линии пути с заданным радиусом между двумя участками маршрута. Боковая TSE должна быть в пределах $\pm 1 \times \text{RNP}$ траектории полета, определяемой опубликованной схемой, в течение по крайней мере 95 % общего полетного времени для каждого этапа полета и любого режима (ручной, автопилот и/или командный пилотажный прибор). Для перехода на траекторию полета, если следующий участок полета требует иного значения TSE и переход на траекторию полета требует FRT, навигационная система может сохранить значение навигационной точности для предыдущего участка маршрута на всем протяжении участка

FRT. Например, во время перехода на участке маршрута, для которого требуется значение точности 2,0, к участку маршрута с требуемым значением точности 1,0 навигационная система может использовать значение точности 2,0 на всем протяжении FRT.

Примечание. Значения по умолчанию для FTE приводятся в документе RTCA DO-283A. Рекомендации по установлению значений FTE также содержатся в документе ФАУ АС 120-29А, 5.19.2.2 и 5.19.3.1.

3.3 Требования к индикаторам

3.3.1 Бортовая система обеспечивает средства отслеживания летным экипажем FTE во время FRT.

3.3.2 Контроль за FTE обеспечивается путем отображения криволинейной траектории FRT на индикаторе движущейся карты (навигационном индикаторе) с возможностью выбора дальности пилотом и цифровым указанием отклонений от линии пути.

3.4 Навигационная база данных

Навигационная база данных будет указывать значение радиуса для конкретной контрольной точки на воздушной трассе.

Добавление 3 к ЧАСТИ С
КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ ПРИБЫТИЯ (ТОАС)

(Подлежит разработке)

Дополнения к тому II

Дополнение А

БАРОМЕТРИЧЕСКАЯ VNAV (БАРО-VNAV)

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Исходная информация

Данная навигационная спецификация относится к таким системам определения вертикальных траекторий полета и вертикального наведения на траекторию полета, которые основываются на использовании барометрической абсолютной высоты и информации RNAV. FAS схем IFP с VNAV может выполняться с использованием вертикального наведения на глассаду, вычисляемого бортовой системой RNAV. Глассада содержится в спецификации схемы полета по приборам в навигационной базе данных системы RNAV. Для других этапов полета барометрическая баро-VNAV предоставляет информацию для вертикальной траектории полета, которая может определяться вертикальными углами или абсолютными высотами на контрольных точках в схеме.

1.2 Цель

1.2.1 В настоящем дополнении содержится инструктивный материал для государств, реализующих схемы IFP, когда для заходов на посадку по RNP APCH и RNP AR APCH, если они разрешены, санкционировано использование баро-VNAV. Для ПАНО в ней содержится рекомендация ИКАО относительно последовательности и предмета реализации. Для эксплуатанта в ней отражен инструктивный материал по летной годности для операций в режиме постоянного снижения, который существует уже более 20 лет. Настоящая спецификация призвана упростить получение эксплуатационного утверждения на существующие системы баро-VNAV, возможности которых были продемонстрированы и на использование которых получено разрешение от нормативных полномочных органов. Эксплуатационное утверждение, полученное на основании данного стандарта, позволяет эксплуатанту выполнять операции с баро-VNAV на глобальном уровне.

1.2.2 В настоящей спецификации приводятся критерии летной годности и эксплуатационные критерии для утверждения системы RNP с использованием барометрического измерения высоты в качестве основы для возможности VNAV.

2. ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РЕАЛИЗАЦИИ

2.1 Применение баро-VNAV

Баро-VNAV предназначена для применения в тех случаях, когда пилоту при выполнении схем IAP предоставляется вертикальное наведение и информация, содержащие вертикальную траекторию полета, определяемую вертикальным углом траектории. Баро-VNAV может также определяться ограничениями по абсолютной высоте, но только на этапах полета, не относящихся к заходу на посадку. Инструктивный материал по эксплуатационному использованию содержится в томе I PANS-OPS (Doc 8168).

2.2 Высота пролета препятствий

Подробный инструктивный материал по высоте пролета препятствий на IAP приведен в томе II PANS-OPS (Doc 8168); применяются содержащиеся в частях I и III общие критерии для нормальных условий полета. Содержащиеся в PANS-OPS критерии не содержат конкретного инструктивного материала относительно построения наложения баро-VNAV на обычную неточную схему CDFA. В таких случаях следует учитывать многие другие факторы для обеспечения постоянного запаса высоты пролета препятствий, способности выполнить схему, картографической последовательности и совместимости с бортовыми системами.

3. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИФИКАЦИИ БАРО-VNAV

3.1 Вопросы, касающиеся инфраструктуры навигационных средств

Построение схем не требует особой инфраструктуры. Эти критерии основываются на использовании барометрического измерения высоты бортовой системой RNP, характеристики которой обеспечивают выполнение требуемой операции. При построении схем следует принимать во внимание оговоренные в настоящем документе функциональные возможности.

3.2 Вопросы, касающиеся публикации

При обозначении схемы RNAV, когда вертикальная траектория полета устанавливается с помощью GPA, картографирование должно соответствовать Стандартам Приложения 4 "Аэронавигационные карты". Обозначения на картах будут по-прежнему соответствовать существующим условным обозначениям (например, если схема в боковом измерении зависит от GNSS, на карте будет указано RNAV (GNSS)).

3.3 Контроль и расследование навигационных и системных погрешностей

Если наблюдение/анализ указывают на имевшее место нарушение эшелонирования или высоты пролета препятствий, следует определить причину такого фактического отклонения от линии пути и принять меры по предотвращению повторения этого.

3.4 Донесения о навигационных погрешностях

3.4.1 Для определения корректирующих действий регламентирующий полномочный орган может использовать любые донесения о навигационных погрешностях. Связанные с навигационными погрешностями повторяющиеся события, происходящие из-за конкретного блока навигационного оборудования, могут привести к отмене утверждения на использование этого оборудования.

3.4.2 На основании информации о потенциальном источнике повторяющихся погрешностей может потребоваться видоизменить программу подготовки эксплуатанта. Если в информации указывается, что многочисленные погрешности возникли из-за действий конкретного летного экипажа, может потребоваться дополнительная подготовка или переаттестация на предмет соответствия выданным свидетельствам.

3.5 Допущения, касающиеся поставщика обслуживания

Ожидается, что ПАНО предоставят данные, позволяющие произвести правильную и точную установку высотомера на борту воздушного судна, а также сведения о местной температуре. Такие данные должны быть получены от измерительной аппаратуры в том аэропорту, в котором будет производиться заход на посадку. В качестве специального средства для передачи этих данных и сведений на борт воздушного судна может использоваться речевая связь, ATIS или другие средства. В дополнение к этому также ожидается, что поставщики обслуживания обеспечат точность, действительность и наличие метеорологических данных для обеспечения операций с использованием баро-VNAV.

3.6 Координация УВД

Ожидается, что органы УВД будут осведомлены о возможностях воздушных судов использовать баро-VNAV, а также о вопросах, связанных с установкой высотомера и предоставления воздушному судну необходимых данных о температуре.

4. НАВИГАЦИОННАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

4.1 Исходная информация

В настоящем разделе определяются эксплуатационные требования в отношении баро-VNAV применительно к операциям по RNP APCH. Предполагается, что утверждение летной годности воздушного судна и систем уже получено. Это означает, что на основании соответствующего анализа, испытаний и демонстраций установлены и утверждены базовые параметры характеристик и функции баро-VNAV. Кроме того, в рамках этих мероприятий в руководствах по летной эксплуатации и производству полетов, как положено, документально подтверждены нормальные схемы, а также любые ограничения, связанные с данной функцией. Соблюдение содержащихся в данном разделе эксплуатационных требований должно решаться в рамках национальных эксплуатационных нормативных положений и может в некоторых случаях потребовать особого эксплуатационного утверждения. Например, согласно некоторым эксплуатационным нормативным положениям эксплуатанты должны обращаться за эксплуатационным утверждением к своим национальным полномочным органам (государство регистрации).

4.2 Процесс утверждения

4.2.1 Прежде чем использовать баро-VNAV при выполнении операций по RNP AR APCH, необходимо предпринять следующие действия:

- a) установить и документально оформить пригодность бортового оборудования;
- b) документально оформить эксплуатационные правила;
- c) документально оформить подготовку пилотов на основании эксплуатационных правил;
- d) вышеуказанный материал должен быть признан государственным регламентирующим органом;
- e) затем, в соответствии с национальными эксплуатационными правилами, получить эксплуатационное утверждение.

4.2.2 После успешного завершения вышеуказанных действий государство должно выдать эксплуатационное утверждение на использование баро-VNAV, выпустив LOA, соответствующую эксплуатационную спецификацию или, если потребуется, поправку к ОМ.

4.3 Требования к воздушным судам

4.3.1 Пригодность воздушных судов

4.3.1.1 Для того чтобы установить, что воздушное судно оснащено системой RNP с продемонстрированными возможностями баро-VNAV, необходимо представить надлежащую документацию, приемлемую для государства, в котором будут осуществляться операции. Пригодность может быть установлена в два этапа: на первом – подтверждаются характеристики и квалификационная оценка воздушного судна и оборудования, а на втором – определяется приемлемость для выполнения операций. При определении пригодности существующих систем следует рассмотреть возможность признания документации изготовителя о соблюдении требований, например AC20-129.

Примечание. Системы RNP AR: системы RNP, которые прошли демонстрационные испытания и квалификационную оценку для операций по RNP AR, включая VNAV, считаются квалификационно пригодными при условии, что заходы на посадку по RNP должны выполняться в соответствии с утверждением эксплуатантов по RNP AR. В дальнейшей оценке возможностей воздушного судна, системы подготовки эксплуатанта, технического обслуживания, эксплуатационных правил, баз данных и т. д. нет необходимости.

- а) Описание бортового оборудования. Эксплуатант должен иметь перечень конфигураций с подробным описанием соответствующих компонентов и оборудования, которые будут использоваться для операций захода на посадку.

Примечание. Барометрические высотомеры и соответствующее оборудование, такое как системы воздушных параметров, являются базовым требованием и уже должны быть включены в перечень требуемого минимального оборудования для производства полетов.

- б) Документация по подготовке персонала. У коммерческих эксплуатантов должна быть программа подготовки по эксплуатационной практике, правилам и отработке элементов, относящихся к операциям захода на посадку с баро-VNAV (например, первоначальная подготовка, повышение квалификации или переподготовка пилотов, полетных диспетчеров или персонала по техническому обслуживанию).

Примечание. Если подготовка по RNAV и VNAV уже является составной частью программы подготовки, разрабатывать отдельную учебную программу нет необходимости. Однако необходимо знать, какие аспекты баро-VNAV включены в программу подготовки. Частные эксплуатанты должны быть осведомлены о практике и правилах, указанных в п. 4.21 "Знания и подготовка пилотов".

- в) ОМ и перечни контрольных проверок. В ОМ и в перечнях контрольных проверок для коммерческих эксплуатантов должны быть отражены информация/инструктивный материал по SOP, подробно изложенным в п. 4.16. Соответствующие руководства должны содержать навигационные эксплуатационные инструкции и порядок действий в чрезвычайной обстановке, если таковые предусматриваются. Руководства и перечни контрольных проверок должны быть представлены на рассмотрение в ходе процесса оформления заявки.

4.3.1.2 Частные эксплуатанты должны руководствоваться практикой и правилами, изложенными в п. 4.21 "Знания и подготовка пилотов".

4.4 Вопросы, касающиеся MEL

Любой особый пересмотр MEL, обусловленный положениями о заходе на посадку с баро-VNAV, должен утверждаться. Эксплуатанты должны корректировать MEL или его эквивалент и указывать требуемые условия отправки воздушного судна.

Примечание. Барометрические средства измерения высоты и связанные с этим системы являются минимальным оборудованием для всех операций. Любые допущения, связанные с особыми условиями отправки или эксплуатации, должны быть документированы.

4.5 Требования к бортовым системам

4.5.1 Характеристики системы баро-VNAV

Операции захода на посадку с баро-VNAV основываются на использовании оборудования RNAV, которое автоматически определяет местоположение воздушного судна в вертикальной плоскости, используя входные сигналы оборудования, в которое могут входить:

- a) TSO-C106 ФАУ, ЭВМ воздушных параметров;
- b) система воздушных параметров, ARINC 706, система воздушных параметров Mark 5;
- c) система барометрических высотомеров, DO-88 Altimetry, ED-26 MPS для измерений на борту абсолютной высоты и систем кодирования, системы барометрических высотомеров ARP-942, конструирование и установка систем полного и статического давления для транспортных воздушных судов ARP-920;
- d) интегрированные системы, имеющие сертификат типа и обеспечивающие возможности систем воздушных параметров, сравнимые с п. b).

Примечания:

1. Данные о местоположении из других источников могут быть интегрированы с информацией о барометрической абсолютной высоте при условии, что это не приведет к погрешностям местоположения, превышающим требования к точности выдерживания линии пути.
2. Характеристики системы измерения высоты демонстрируются отдельно посредством сертификации систем статического давления (например, FAR или CS 25.1325), в соответствии с которой характеристики должны обеспечивать 30 футов на 100 KIAS. Системы измерения высоты, отвечающие такому требованию, будут отвечать требованиям к ASE в отношении баро-VNAV. В дальнейшей демонстрации соблюдения требований нет необходимости.

Для 99,7 % воздушных судов величина ASE по каждому воздушному судну (при допустимых температуре и адиабатическом градиенте международной стандартной атмосферы) должна быть меньше или равно следующему значению:

$$ASE = -8.8 \cdot 10^{-8} \cdot H^2 + 6.5 \cdot 10^{-3} \cdot H + 50(ft),$$

где H – истинная высота воздушного судна.

4.6 Точность системы

4.6.1 При заходах на посадку по приборам должно быть продемонстрировано, что погрешность бортового оборудования баро-VNAV, исключая системы измерения высоты, должна быть меньше указанных ниже величин на основании 99,7-процентной вероятности:

	Участки горизонтального полета и зона абсолютной высоты захвата при наборе высоты/снижении на установленных абсолютных высотах	Набор высоты/снижение вдоль установленного вертикального профиля (угла)
1500 м (5000 фут) или ниже	15 м (50 фут)	30 м (100 фут)
1500–3000 м (5000–10 000 фут)	15 м (50 фут)	45 м (150 фут)
Выше 3000 м (10 000 фут)	15 м (50 фут)	67 м (220 фут)

Примечания:

1. Максимальные рабочие абсолютные высоты будут основываться на соблюдении требований к суммарным допустимым пределам точности.
2. Наведение с использованием баро-VNAV может использоваться при горизонтальном полете на маршруте, как в случаях алгоритмов регулирования стабилизации выдерживания высоты, которые интегрируются с алгоритмами регулирования скорости для обеспечения энергооптимизации. Инкрементный компонент погрешности, создаваемый эквивалентом баро-VNAV, должен компенсироваться соответствующим уменьшением других компонентов погрешности, таких как FTE, для обеспечения того, чтобы суммарный бюджет погрешности не был превышен.
3. Погрешность измерения высоты относится к электрическим выходным параметрам и включает все погрешности, связанные с установкой бортовой системы измерения высоты, включая воздействие местоположения в результате обычных пространственных положений воздушного судна. На воздушных судах с высокими летно-техническими характеристиками коррекция измерения высоты предположительно должна обеспечиваться. Такая коррекция должна производиться автоматически. На воздушных судах с более низкими летно-техническими характеристиками систему измерения высоты, возможно, потребуется модернизировать.
4. Погрешность оборудования баро-VNAV включает все погрешности, возникающие в результате установки оборудования вертикального наведения. Она не включает погрешности системы измерения высоты, но включает любые дополнительные погрешности, возникающие в результате дополнительной установки оборудования баро-VNAV. Такой компонент погрешности может быть равен нулю при

горизонтальном полете по маршруту, если данная операция ограничивается наведением только с помощью высотомера. Ею не следует пренебрегать при операциях в зоне аэродрома и заходе на посадку, когда пилот должен следовать показаниям баро-VNAV.

5. Компонент вертикальной погрешности местоположения вдоль линии пути ограничивается указанными ниже требованиями к квалификационной оценке оборудования для баро-VNAV и непосредственно отражен в компенсации допусков вдоль линии пути, используемой в критериях построения схем с баро-VNAV:

- сертифицированные для захода на посадку навигационные системы GNSS или многодатчиковые системы, использующие IRU в сочетании с GNSS; или
- системы RNP, утвержденные для RNP 0,3 или меньше;
- исправное оборудование баро-VNAV;
- система VNAV, сертифицированная для операций захода на посадку с баро-VNAV;
- оборудование с интегрированной системой LNAV/VNAV с точным источником барометрической высоты;
- информация об абсолютных высотах и схемах VNAV из навигационной базы данных с целостностью, которая обеспечивается контролем качества.

4.6.2 Погрешности техники пилотирования. При наличии соответствующих индикаторов информации о вертикальном наведении должно быть продемонстрировано, что FTE составляют меньшее, чем указанные ниже значения на трехсигмовой основе.

	Участки горизонтального полета и зона абсолютной высоты захвата при наборе высоты/снижении на установленных абсолютных высотах	Набор высоты/снижение вдоль установленного вертикального профиля (угла)
1500 м (5000 фут) или ниже	45 м (150 фут)	60 м (200 фут)
1500–3000 м (5000–10 000 фут)	73 м (240 фут)	91 м (300 фут)
Выше 3000 м (10 000 фут)	73 м (240 фут)	91 м (300 фут)

Примечание. Некоторые прикладные процессы (например, операции по RNP APCH и RNP AR APCH) требуют усечения распределения погрешности FTE посредством эксплуатационных правил.

4.6.3 Для проверки того, что эти величины могут выдерживаться, следует провести достаточное число летных испытаний установки. Можно получить меньшие величины погрешности техники пилотирования, в особенности в тех случаях, когда система VNAV будет использоваться только при сопряжении с автопилотом или командным пилотажным прибором. Однако следует выдерживать, по крайней мере, суммарную вертикальную точность системы, указанную ниже.

4.6.4 Если установленное оборудование приводит к большим значениям FTE, можно определить суммарную вертикальную погрешность системы (исключая измерение высоты) путем объединения погрешности оборудования и FTE с использованием метода квадратного корня из суммы квадратов (RSS). Результат должен быть меньше величин, указанных ниже.

	Участки горизонтального полета и зона абсолютной высоты захвата при наборе высоты/снижении на установленных абсолютных высотах	Набор высоты/снижение вдоль установленного вертикального профиля (угла)
1500 м (5000 фут) или ниже	48 м (158 фут)	68 м (224 фут)
1500–3000 м (5000–10 000 фут)	74 м (245 фут)	102 м (335 фут)
Выше 3000 м (10 000 фут)	74 м (245 фут)	113 м (372 фут)

4.6.5 Приемлемым способом соблюдения этих требований к точности будет утверждение системы RNP для заходов на посадку с баро-VNAV в соответствии с критериями AC20-129 ФАУ, а утверждение системы измерения высоты – в соответствии с FAR/CS 25.1325 или эквивалентным документом.

4.7 Непрерывность функции

4.7.1 Для операций, основанных на применении барометрической баро-VNAV, требуется по крайней мере одна система RNP.

4.7.2 Функции VNAV

4.7.2.1 Определение траектории

4.7.2.1.1 Требования к определению вертикальной траектории регулируются двумя общими требованиями в отношении операций: допуском на бортовые характеристики и повторяемостью и предсказуемостью определения траектории. Такая оперативная взаимосвязь привела к разработке содержащихся в следующих разделах спецификаций, которые основаны на конкретных этапах полета и летных операциях.

4.7.2.1.2 Навигационная система должна быть способна определять вертикальную траекторию посредством угла траектории полета до контрольной точки. Система также должна быть способна устанавливать вертикальную траекторию между ограничениями по абсолютной высоте в двух контрольных точках в плане полета. Ограничения по высоте в контрольных точках должны определяться в качестве одного из следующих параметров:

- ограничение по абсолютной высоте "AT" (на) ИЛИ "ABOVE" (выше) (например, 2400A может быть уместно для ситуации, когда ограничение вертикальной траектории не требуется);
- ограничение по абсолютной высоте "AT" (на) или "BELOW" (ниже) (например, 4800B может быть уместно для ситуации, когда ограничение вертикальной траектории не требуется);

- с) ограничение по абсолютной высоте "АТ" (на) (например, 5200); или
- d) ограничение "WINDOW" (окно) (например, 2400A3400B).

Примечание. Для схем RNP AR любой участок с опубликованной вертикальной траекторией будет определять эту траекторию на основании угла до контрольной точки и абсолютной высоты.

4.8 Ограничения в вертикальной плоскости

Абсолютные высоты и/или скорости, связанные с опубликованными схемами, должны автоматически извлекаться из навигационной базы данных при выборе схемы захода на посадку.

4.9 Построение траектории

Система должна быть способна построить траекторию для обеспечения наведения от текущего местоположения до ограниченной в вертикальной плоскости контрольной точки.

4.10 Способность загружать схемы из навигационной базы данных

Навигационная система должна быть способна загружать в систему RNP из бортовой навигационной базы данных и модифицировать всю схему(ы), которую предстоит выполнить на основании указаний органов УВД. Это включает заход на посадку (включая вертикальный угол), уход на второй круг и переходы при заходе на посадку для выбранного аэропорта и ВПП. Навигационная система должна исключать возможность модификации содержащейся в навигационной базе данных информации о схеме операции.

4.11 Температурные пределы

Для воздушных судов, использующих при выполнении захода на посадку баро-NAV без компенсации температуры, пределы низких температур отражены в построении схемы и указаны вместе с любыми пределами высоких температур на карте с изображением схемы. Низкие температуры уменьшают фактический GPA, а высокие температуры увеличивают фактический GPA. Воздушные суда, использующие баро-VNAV с компенсацией температуры, или воздушные суда, использующие альтернативные средства вертикальной навигации (например, SBAS), могут не принимать в расчет ограничения по температуре.

4.12 Наведение и управление

В отношении требований к вертикальным характеристикам бюджет погрешности траекторного управления должен отражать измерение абсолютной высоты, а также другие факторы, такие, как парирование крена и защиту скоростного режима, если применимо.

4.13 Интерфейс пользователей

4.13.1 Индикаторы и блоки управления

Разрешение индикации (считывания) и разрешение вводимой информации VNAV должны быть следующими:

Параметр	Разрешение индикации (считывание)	Разрешение вводимой информации
Абсолютная высота	Эшелон полета или (1 фут)	Эшелон полета или (1 фут)
Отклонение от вертикальной траектории	10 фут	Неприменимо
Угол траектории полета	0,1°	0,1°
Температура	1°	1°

4.14 Отклонение от траектории и контроль

Навигационная система должна обеспечивать постоянную индикацию пилоту, управляющему воздушным судном, на основных пилотажных навигационных бортовых приборах местоположения воздушного судна относительно определяемой в вертикальной плоскости траектории. Индикатор должен позволить пилоту сразу же определить, если вертикальное отклонение превышает +22 м/–22 м (+75 фут/–75 фут). Следует осуществлять контроль за отклонением и принимать меры для сведения погрешностей к минимуму.

- а) Рекомендуется установить в основном оптимальном поле зрения пилота соответствующим образом отградуированный нечисловой индикатор отклонения (т. е. индикатор вертикального отклонения). Допускается использование индикатора отклонения с фиксированной шкалой, если будет продемонстрировано, что градуировка его шкалы и чувствительность соответствуют планируемой операции. Любые пороговые величины срабатывания сигнализации и выдачи предупреждений также должны совпадать с величинами шкалы.

Примечание. Существующие системы обеспечивают градуировку шкалы отклонения в диапазоне ±500 фут. Такую градуировку шкалы следует оценить с учетом вышеуказанного требования в отношении считывания (различимости).

- б) Вместо индикаторов вертикального отклонения с надлежащей шкалой, установленных в основном оптимальном поле зрения пилота, можно использовать числовой индикатор отклонения в зависимости от нагрузки пилота и характеристик числового индикатора. При использовании числового индикатора может потребоваться дополнительная первоначальная подготовка пилотов и периодическая переподготовка.
- с) Из-за больших различий в градуировке и чувствительности вертикального отклонения квалификационно пригодные воздушные суда должны быть также оснащены либо командным пилотажным прибором, либо автопилотом, способными выдерживать вертикальную траекторию, которые должны использоваться в ходе полета.

4.15 Барометрическая абсолютная высота

На воздушном судне барометрическая абсолютная высота должна индицироваться от двух независимых источников измерения высоты, каждый из которых должен располагаться в основном оптимальном поле зрения каждого пилота. Правила эксплуатанта должны предусматривать установку высотомеров на текущее значение для заданной схемы захода на посадку по приборам и ВПП.

4.16 Эксплуатационные правила

Сертификация летной годности сама по себе не дает эксплуатантам право использовать возможности баро-VNAV при производстве полетов. Для подтверждения адекватности правил эксплуатанта по конкретной установке оборудования в условиях нормальной и чрезвычайной обстановки требуется эксплуатационное утверждение. При выполнении полета по вертикальной траектории на основе баро-VNAV пилоты должны использовать командный пилотажный прибор или автопилот.

4.17 Общие эксплуатационные правила

Пилот должен соблюдать любые инструкции или правила, предусмотренные изготовителем как необходимые для соблюдения содержащихся в настоящей главе требований к характеристикам.

4.18 Установка высотомеров

Пилоты должны уделять особое внимание установке высотомеров в соответствующее время и в соответствующем месте и запрашивать текущее значение установки высотомеров, если сообщаемое значение установки может устареть, в особенности во время сообщаемого или ожидаемого резкого понижения давления. Дистанционная установка высотомеров не допускается.

4.19 Низкие температуры

При наличии низких температур пилот должен проверить по карте схемы IAP предельную температуру, допускаемую для использования баро-VNAV. Если в бортовой системе предусмотрена компенсация температуры при использовании функции баро-VNAV, следует выполнять инструкции изготовителя.

4.20 Порядок действий на случай чрезвычайной обстановки

Если в соответствии с порядком действий в чрезвычайной обстановке необходимо перейти к выполнению обычной схемы, следует в соответствии с практикой эксплуатанта предпринять все требуемые подготовительные действия до начала выполнения схемы RNAV.

4.21 Знания и подготовка пилотов

4.21.1 Программа подготовки должна обеспечивать надлежащую подготовку (например, на тренажере, учебно-тренировочном стенде или на воздушном судне) по бортовому оборудованию баро-VNAV, направленную на то, чтобы пилоты не просто понимали свои задачи, но и знали следующее:

- a) содержащуюся в настоящей главе информацию;
- b) значение и надлежащее использование бортовых систем;
- c) особенности схем, определяемых по их отображению на картах и по текстовому описанию:
 - i) отображение типов точек пути ("флай-овер" и "флай-бай") и указателей окончания траектории и любых других типов, используемых эксплуатантом, а также соответствующих траекторий полета воздушного судна;
 - ii) специфическую для систем RNP информацию;

- iii) уровни автоматизации, сигнализацию режимов, изменения, предупреждения, взаимодействие, переход на другие средства и ухудшение характеристик;
- iv) функциональную интеграцию с другими бортовыми системами;
- v) значение и уместность разрывов вертикальной траектории, а также соответствующие процедуры для пилота;
- vi) порядок контроля на каждом этапе полета (например, следить за страницами "PROGRESS" или "LEGS");
- vii) упреждение разворотов с учетом воздействия скорости и абсолютной высоты;
- viii) интерпретацию электронных индикаторов и символов.

4.21.2 В соответствующих случаях правила эксплуатации оборудования баро-VNAV, включая умение выполнять следующие действия:

- a) выдерживать ограничения по скорости и/или абсолютной высоте, связанные с соответствующей схемой;
- b) проверять точки пути и программирование плана полета;
- c) выполнять полет прямо до точки пути;
- d) определять погрешность/отклонение вертикальной линии пути;
- e) вводить и исключать разрыв маршрута;
- f) поменять аэропорт прибытия и запасной аэропорт;
- g) порядок действий при отказах баро-VNAV;
- h) следует иметь четкое представление о том, что экипаж должен сравнивать показания высотомеров, проводить перекрестные проверки абсолютной высоты (например, сравнение значений измерения высоты в 30 м (100 фут), знать температурные пределы для схем полетов по приборам с использованием баро-VNAV и порядок установки высотомеров для захода на посадку;
- i) прекращение выполнения схемы из-за потери систем или ухудшения характеристик и условий полета, например, неспособности выдерживать требуемую траекторию, потери требуемого наведения и т. д.

4.21.3 Дополнительный инструктивный материал по производству полетов, относящийся к вопросам построения схем, содержится в томе I PANS-OPS (Doc 8168).

4.22 Навигационная база данных

4.22.1 Навигационную базу данных следует получать от поставщика, имеющего LOA, выданный EASA или ФАУ. Такой LOA указывает на соблюдение требований документа EUROCAE/RTCA document ED-76/DO-200A, Стандарты обработки аэронавигационных данных. В документе ФАУ AC 20-153/EASA IR 21 sub-part G содержится дополнительный инструктивный материал по LOA тип 1 и тип 2.

4.22.2 О расхождениях, которые делают схему недействительной, следует уведомлять поставщика навигационной базы данных, а эксплуатант должен запрещать использование таких схем путем направления уведомления пилотам.

4.22.3 Для обеспечения соблюдения существующих требований к качеству эксплуатантам воздушных судов следует рассмотреть необходимость периодических проверок оперативных навигационных баз данных.

5. СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Документы EUROCAE можно приобрести в EUROCAE по адресу: 102 rue Etienne Dolet, 92240 Malakoff, France (факс: +33 1 46 55 62 65). Веб-сайт: www.eurocae.eu

- EUROCAE/ED-76 Standards for Processing Aeronautical Data.
- EUROCAE/ED-77 Standards for Aeronautical Information.

Документы ФАУ можно получить по адресу: Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Веб-сайт: www.faa.gov/aircraft_cert/ (Regulatory and Guidance Library)

- AC 20-129, Airworthiness Approval for Vertical Navigation (VNAV) Systems for Use in the U.S. National Airspace System (NAS) and Alaska.
- AC 20-153, Acceptance of Data Processes and Associated Navigation Databases.

Документы RTCA можно получить в RTCA Inc. по адресу: 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (тел.: 1 202 833 9339). Веб-сайт: www.rtca.org

- RTCA/DO-200A, Standards for Processing Aeronautical Data.
 - RTCA/DO-201A, User Recommendations for Aeronautical Information Services.
-

Дополнение В

ПРИМЕРНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА, ОСНОВАННЫЕ НА НАВИГАЦИОННЫХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ

1. ЦЕЛЬ

Настоящее дополнение содержит информацию о концепциях воздушного пространства, безопасность полетов в котором основана на навигационных спецификациях, опубликованных в данном томе. Разработка этих концепций обусловлена необходимостью создания систем параллельных маршрутов ОВД, первоначально в океанических и удаленных континентальных районах, а затем в других районах континентального воздушного пространства. Таким образом, они отражают критерии установления маршрутов, которые используются в разных районах мира, и связанные с ними условия эксплуатации.

2. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

2.1 Разделение маршрутов ОВД может частично определяться навигационными характеристиками воздушных судов, которые, как ожидается, будут использовать их, а также наличием средств связи и наблюдения ОВД для обслуживания этих воздушных судов. До начала широкого применения GNSS навигационные характеристики воздушного судна зачастую зависели от инфраструктуры навигационных средств по маршруту его следования, и поэтому навигационные характеристики в океанических и удаленных континентальных районах существенно отличались от характеристик в других континентальных районах и в районе аэродрома. Разделение маршрутов в океанических и удаленных континентальных районах во многом основывалось на характеристиках воздушных судов, использующих ИНС, тогда как разделение других континентальных маршрутов ОВД обычно определялось характеристиками воздушных судов, выполняющих полеты по VOR.

2.2 Результатом разработки ИКАО в конце 1990-х годов концепции RNP стало разделение маршрутов на основе зональной навигации. Публикация разработанной ИКАО концепции PBN (которая заменила концепцию RNP) означает, что разделение маршрутов по-прежнему будет основано на использовании систем RNAV для маршрутов ОВД, основанных на RNAV и RNP.

2.3 За последние годы было выполнено несколько региональных исследований по вопросам разделения маршрутов, касающихся главным образом маршрутного воздушного пространства в океанических, удаленных континентальных и континентальных районах. Информация об этих исследованиях была опубликована в различных документах ИКАО: дополнение В к Приложению 11, добавление к *Руководству по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования* (Дос 9689) и PANS-ATM (Дос 4444).

2.4 Часть настоящего дополнения воспроизводит материал, ранее опубликованный в дополнении В к Приложению 11.

3. ОКЕАНИЧЕСКОЕ И УДАЛЕННОЕ КОНТИНЕНТАЛЬНОЕ ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО

3.1 Обычно в океаническом и удаленном континентальном воздушном пространстве используются два вида разделения маршрутов: 50 и 30 м. миль.

3.2 На параллельных маршрутах над северной частью Тихого океана, Тасмановым морем и Бенгальским заливом используется разделение маршрутов в 50 м. миль.

3.2.1 Основание: оценка безопасности полетов, выполненная ФАУ Соединенных Штатов Америки для определения максимальных допустимых значений суммарных боковых погрешностей в системе параллельных маршрутов с разделением 50 м. миль и при соблюдении заданного SSR уровня в 5×10^{-9} авиационных происшествий со смертельным исходом на час полета.

3.2.2 Минимальные требования к ОВД

NAV — Все воздушных суда должны иметь эксплуатационное утверждение для полетов по маршрутам или трассам на основе RNAV 10 (RNP 10). В течение 95 % общего полетного времени воздушных судов боковое отклонение от осевой линии маршрута должно быть меньше, чем:

- 7 м. миль, если движение в системе маршрутов по смежным маршрутам выполняется в одном направлении;
- 6 м. миль, если движение в системе маршрутов выполняется в противоположных направлениях по смежным маршрутам.

COM — Речевая связь через третью сторону. Тем не менее, в районах повышенной грозовой активности или других опасных погодных явлений весьма желательно и может быть необходимым наличие DCPC.

SUR — Процедурные донесения пилота о местоположении.

Прочее — Требуется контролировать безопасность системы. Необходимо фиксировать случаи значительных боковых отклонений от осевой линии маршрута и на периодической основе оценивать частоту таких отклонений. Систему маршрутов можно считать соответствующей TLS в 5×10^{-9} происшествий на час полета, если частота таких отклонений не превышает значений, указанных в соответствующей колонке таблицы II-Доп В-1 (при движении в одном направлении) или таблицы II-Доп В-2 (при движении в противоположных направлениях).

Примечание. Вычисление боковой занятости описано в Руководстве по планированию обслуживания воздушного движения (Doc 9426), часть II, раздел 2, глава 4, добавление С.

3.3 В некоторых районах воздушного пространства над Тихим океаном разрешен интервал продольного эшелонирования в 30 м. миль.

3.3.1 Основание 1: оценка безопасности полетов, выполненная ФАУ Соединенных Штатов Америки для определения максимальных допустимых значений суммарных боковых погрешностей в системе параллельных маршрутов с разделением 55,5 км (30 м. миль) и при соблюдении заданного SSR уровня в 5×10^{-9} авиационных происшествий со смертельным исходом на час полета.

3.3.2 Основание 2: минимальные требования к связи и наблюдению ОВД, которые перечислены ниже, необходимы в эксплуатационном отношении для организации действий в чрезвычайной и аварийной обстановке в системе маршрутов в разделении в 55,5 км (30 м. миль).

Примечание. Более подробная информация об оценке состояния безопасности полетов содержится в документе Doc 9689.

3.3.3 Минимальные требования к ОВД

NAV — Все воздушные суда должны иметь эксплуатационное утверждение для полетов по маршрутам или трассам на основе RNP 4.

COM — DCPC или CPDLC.

SUR — ADS с контрактом на контроль бокового отклонения при пороговом значении 9,3 км (5 м. миль).

Прочее — До внедрения системы необходимо провести ее верификацию в течение достаточного периода времени на комплексной основе для демонстрации того, что частота боковых отклонений в 27,8 км (15 м. миль) или более не будет превышать соответствующего максимального допустимого значения, приведенного в таблице II-Доп В-3, и что система отвечает эксплуатационным и техническим требованиям. Верификацию следует проводить после того, как будет обеспечено соответствие перечисленным выше требованиям к минимальным навигационным характеристикам, связи и наблюдению ОВД. После внедрения необходимо создать программу контроля для периодического установления того, что фактическая частота боковых отклонений системы в 27,8 км (15 м. миль) или более не превышает максимальных значений, предписанных в таблице II-Доп В-3. (Информация, касающаяся средств контроля, содержится в главе 8 документа Doc 9689.)

Примечания:

1. При планировании необходимо в первую очередь определить, какая из четырех колонок в таблице II-Доп В-3 применима к рассматриваемому воздушному пространству. (В отсутствие полного соответствия воздушного пространства любому из определений в заголовках колонок, содержащих максимальные допустимые значения, специалист по планированию может сделать консервативный выбор из двух колонок, описание которых ближе всего соответствует данному воздушному пространству, отдав предпочтение колонке с наименьшими значениями частоты бокового отклонения.) Затем следует выбрать в первой колонке строку с наименьшим значением боковой занятости, которое система, как ожидается, не будет превышать в течение периода планирования. Совместив строку и колонку в таблице, специалист по планированию воздушного пространства получит значение частоты значительных боковых отклонений, которое система, как ожидается, не будет превышать при соблюдении TLS в 5×10^{-9} происшествий со смертельным исходом на час полета.
2. Боковыми отклонениями, которые следует рассматривать для целей оценки безопасности системы, являются все отклонения от линии пути на 27,8 км (15 м. миль) или более, которые не разрешены органом УВД и не связаны с выполнением утвержденной процедуры на случай чрезвычайной ситуации.
3. Вычисление боковой занятости описано в добавлении С к главе 4 раздела 2 части II документа Doc 9426.

4. МАРШРУТНОЕ КОНТИНЕНТАЛЬНОЕ ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО

4.1 В маршрутном континентальном воздушном пространстве используются четыре категории разделения. Они варьируются в зависимости от наличия наблюдения ОВД и характеристик движения.

4.2 Интервалы разделения маршрутов в 16,5 м. миль для прямолинейных линий пути в одном направлении и 18 м. миль для прямолинейных линий пути в двух направлениях получены путем сопоставления с базовой континентальной системой с высокой плотностью движения (разделение по VOR), описанной в дополнении А к Приложению 11.

4.2.1 Минимальные требования к ОВД

NAV — RNP 5 (до PBN). Инфраструктура навигационных средств должна быть достаточной для обеспечения операций по RNP 5.

COM — Прямая речевая ОВЧ-связь между диспетчером и пилотом.

SUR — Процедурные донесения пилота о местоположении.

Примечание. Навигационные характеристики RNP 5 (до PBN) такие же, как RNAV 5.

Таблица II-Доп В-1. Максимальная допустимая частота суммарных погрешностей, при которой на маршрутах с движением в одну сторону на каждом эшелоне полета обеспечивается соблюдение SSR в $5 @ 10^{-9}$ происшествий на час полета (происшествия, вызванные потерей запланированного бокового эшелонирования)

Боковая занятость системы маршрутов	Максимальная допустимая частота навигационных погрешностей по крайней мере в 25 м. миль	Максимальная допустимая частота навигационных погрешностей в диапазоне от 40 до 60 м. миль
0,1	$3,96 @ 10^{-4}$	$7,59 @ 10^{-5}$
0,2	$2,41 @ 10^{-4}$	$3,81 @ 10^{-5}$
0,3	$1,26 @ 10^{-4}$	$2,52 @ 10^{-5}$
0,4	$1,00 @ 10^{-4}$	$1,89 @ 10^{-5}$
0,5	$8,45 @ 10^{-5}$	$1,52 @ 10^{-5}$
0,6	$7,42 @ 10^{-5}$	$1,26 @ 10^{-5}$
0,7	$6,68 @ 10^{-5}$	$1,08 @ 10^{-5}$
0,8	$6,13 @ 10^{-5}$	$9,49 @ 10^{-6}$
0,9	$5,70 @ 10^{-5}$	$8,44 @ 10^{-6}$
1,0	$5,35 @ 10^{-5}$	$7,60 @ 10^{-6}$
1,1	$5,07 @ 10^{-5}$	$6,91 @ 10^{-6}$

<i>Боковая занятость системы маршрутов</i>	<i>Максимальная допустимая частота навигационных погрешностей по крайней мере в 25 м. миль</i>	<i>Максимальная допустимая частота навигационных погрешностей в диапазоне от 40 до 60 м. миль</i>
1,2	$4,84 @ 10^{-5}$	$6,34 @ 10^{-6}$
1,3	$4,64 @ 10^{-5}$	$5,85 @ 10^{-6}$
1,4	$4,47 @ 10^{-5}$	$5,44 @ 10^{-6}$
1,5	$4,32 @ 10^{-5}$	$5,08 @ 10^{-6}$
1,6	$4,19 @ 10^{-5}$	$4,76 @ 10^{-6}$
1,7	$4,08 @ 10^{-5}$	$4,49 @ 10^{-6}$
1,8	$3,98 @ 10^{-5}$	$4,24 @ 10^{-6}$
1,9	$3,89 @ 10^{-5}$	$4,02 @ 10^{-6}$
2,0	$3,80 @ 10^{-5}$	$3,82 @ 10^{-6}$

Таблица II-Доп В-2. Максимальная допустимая частота суммарных погрешностей, при которой на маршрутах с движением в противоположных направлениях на каждом эшелоне полета обеспечивается соблюдение SSR в $5 @ 10^{-9}$ происшествий на час полета (происшествия, вызванные потерей запланированного бокового эшелонирования)

<i>Боковая занятость системы маршрутов</i>	<i>Максимальная допустимая частота навигационных погрешностей по крайней мере в 25 м. миль</i>	<i>Максимальная допустимая частота навигационных погрешностей в диапазоне от 40 до 60 м. миль</i>
0,1	$5,30 @ 10^{-5}$	$7,46 @ 10^{-6}$
0,2	$3,78 @ 10^{-5}$	$3,75 @ 10^{-6}$
0,3	$3,27 @ 10^{-5}$	$2,51 @ 10^{-6}$
0,4	$1,14 @ 10^{-5}$	$1,86 @ 10^{-6}$
0,5	$9,87 @ 10^{-6}$	$1,49 @ 10^{-6}$
0,6	$8,86 @ 10^{-6}$	$1,24 @ 10^{-6}$
0,7	$8,13 @ 10^{-6}$	$1,06 @ 10^{-6}$
0,8	$7,59 @ 10^{-6}$	$9,30 @ 10^{-7}$
0,9	$7,17 @ 10^{-6}$	$8,27 @ 10^{-7}$
1,0	$6,83 @ 10^{-6}$	$7,44 @ 10^{-7}$
1,1	$6,56 @ 10^{-6}$	$6,77 @ 10^{-7}$

<i>Боковая занятость системы маршрутов</i>	<i>Максимальная допустимая частота навигационных погрешностей по крайней мере в 25 м. миль</i>	<i>Максимальная допустимая частота навигационных погрешностей в диапазоне от 40 до 60 м. миль</i>
1,2	$6,33 \times 10^{-6}$	$6,21 \times 10^{-7}$
1,3	$6,13 \times 10^{-6}$	$5,73 \times 10^{-7}$
1,4	$5,96 \times 10^{-6}$	$5,32 \times 10^{-7}$
1,5	$5,82 \times 10^{-6}$	$4,97 \times 10^{-7}$
1,6	$5,69 \times 10^{-6}$	$4,66 \times 10^{-7}$
1,7	$5,58 \times 10^{-6}$	$4,39 \times 10^{-7}$
1,8	$5,48 \times 10^{-6}$	$4,14 \times 10^{-7}$
1,9	$5,39 \times 10^{-6}$	$3,93 \times 10^{-7}$
2,0	$5,31 \times 10^{-6}$	$3,73 \times 10^{-7}$

Таблица II-Доп В-3. Максимальная допустимая частота боковых отклонений на 27,8 км (15 м. миль) или больше при разделении маршрутов в 30 м. миль с использованием RNP 4

<i>Максимальная ожидаемая боковая занятость системы маршрутов</i>	<i>Частота для двух маршрутов в одном направлении</i>	<i>Частота для четырех маршрутов в одном направлении</i>	<i>Частота для семи маршрутов в одном направлении</i>	<i>Частота для двух маршрутов в противоположных направлениях</i>
0,1	$1,99 \times 10^{-4}$	$1,75 \times 10^{-4}$	$1,52 \times 10^{-4}$	$3,14 \times 10^{-5}$
0,2	$1,06 \times 10^{-4}$	$9,39 \times 10^{-5}$	$8,27 \times 10^{-5}$	$2,23 \times 10^{-5}$
0,3	$7,50 \times 10^{-5}$	$6,70 \times 10^{-5}$	$5,95 \times 10^{-5}$	$1,92 \times 10^{-5}$
0,4	$5,95 \times 10^{-5}$	$5,35 \times 10^{-5}$	$4,79 \times 10^{-5}$	$1,77 \times 10^{-5}$
0,5	$5,03 \times 10^{-5}$	$4,55 \times 10^{-5}$	$4,10 \times 10^{-5}$	$1,68 \times 10^{-5}$
0,6	$4,41 \times 10^{-5}$	$4,01 \times 10^{-5}$	$3,64 \times 10^{-5}$	$1,62 \times 10^{-5}$
0,7	$3,97 \times 10^{-5}$	$3,62 \times 10^{-5}$	$3,30 \times 10^{-5}$	$1,58 \times 10^{-5}$
0,8	$3,64 \times 10^{-5}$	$3,34 \times 10^{-5}$	$3,06 \times 10^{-5}$	$1,55 \times 10^{-5}$
0,9	$3,38 \times 10^{-5}$	$3,11 \times 10^{-5}$	$2,86 \times 10^{-5}$	$1,52 \times 10^{-5}$
1,0	$3,17 \times 10^{-5}$	$2,93 \times 10^{-5}$	$2,71 \times 10^{-5}$	$1,50 \times 10^{-5}$

Максимальная ожидаемая боко- вая занятость системы маршрутов	Частота для двух маршрутов в одном направлении	Частота для четырех маршрутов в одном направлении	Частота для семи маршрутов в одном направлении	Частота для двух маршрутов в противоположных направлениях
1,1	$3,00 \times 10^{-5}$	$2,79 \times 10^{-5}$	$2,58 \times 10^{-5}$	$1,48 \times 10^{-5}$
1,2	$2,86 \times 10^{-5}$	$2,66 \times 10^{-5}$	$2,48 \times 10^{-5}$	$1,47 \times 10^{-5}$
1,3	$2,74 \times 10^{-5}$	$2,56 \times 10^{-5}$	$2,39 \times 10^{-5}$	$1,46 \times 10^{-5}$
1,4	$2,64 \times 10^{-5}$	$2,47 \times 10^{-5}$	$2,31 \times 10^{-5}$	$1,45 \times 10^{-5}$
1,5	$2,55 \times 10^{-5}$	$2,39 \times 10^{-5}$	$2,25 \times 10^{-5}$	$1,44 \times 10^{-5}$
1,6	$2,48 \times 10^{-5}$	$2,33 \times 10^{-5}$	$2,19 \times 10^{-5}$	$1,43 \times 10^{-5}$
1,7	$2,41 \times 10^{-5}$	$2,27 \times 10^{-5}$	$2,14 \times 10^{-5}$	$1,42 \times 10^{-5}$
1,8	$2,35 \times 10^{-5}$	$2,22 \times 10^{-5}$	$2,09 \times 10^{-5}$	$1,42 \times 10^{-5}$
1,9	$2,29 \times 10^{-5}$	$2,17 \times 10^{-5}$	$2,05 \times 10^{-5}$	$1,41 \times 10^{-5}$
2,0	$2,24 \times 10^{-5}$	$2,13 \times 10^{-5}$	$2,01 \times 10^{-5}$	$1,41 \times 10^{-5}$

4.2.1 Минимальные требования к ОВД

NAV — RNP 5 (до PBN). Структура навигационных средств должна быть достаточной для обеспечения операций по RNP 5.

COM — Прямая речевая ОВЧ-связь между диспетчером и пилотом.

SUR — Процедурные донесения пилота о местоположении.

Примечание. Навигационные характеристики RNP 5 (до PBN) те же, что и RNAV 5.

4.3 Интервал разделения маршрутов в 16,5 м. миль для прямолинейных участков линии пути в одном направлении при радиолокационном наблюдении ОВД и интервал разделения маршрутов в 18 м. миль для прямолинейных участков линии пути в обоих направлениях при радиолокационном наблюдении ОВД определены для европейского континентального воздушного пространства путем сравнения с опорной системой (разделение по VOR), описанной в дополнении А к Приложению 11.

4.3.1 Минимальные требования к ОВД

NAV — Все воздушные суда должны иметь эксплуатационное утверждение на RNAV 5, действительное для маршрутов или трасс, по которым будет выполняться полет, а инфраструктура навигационных средств должна быть достаточной для обеспечения операций по RNAV 5.

COM — Прямая речевая ОВЧ-связь между диспетчером и пилотом.

SUR — С радиолокационным наблюдением.

Примечания:

1. Такое разделение неприменимо для удаленного или океанического воздушного пространства, в котором отсутствует инфраструктура VOR.
2. Для общего применения в ЕКГА разделение в 16,5 м. миль для маршрутов в одном направлении и 18 м. миль для маршрутов в противоположных направлениях показало приемлемую частоту вмешательства. Более того, интервал разделения маршрутов можно безопасно уменьшить вплоть до 10 м. миль, если результирующая частота вмешательства будет считаться приемлемой. В случае отсутствия радиолокационного наблюдения ОВД интервалы разделения маршрутов необходимо увеличить вплоть до 30 м. миль при высокой плотности движения. (Также следует иметь в виду, что интервал разделения маршрутов необходимо увеличивать в точках разворота из-за разнообразия характеристик воздушных судов при разворотах. Степень увеличения зависит от угла разворота.)

4.4 Интервал разделения маршрутов в 8–9 м. миль для прямолинейных участков линии пути в континентальной маршрутной системе с высокой плотностью движения с использованием радиолокационного наблюдения ОВД получен в результате независимых анализов риска столкновения, проведенных по отдельности ФАУ Соединенных Штатов Америки.

4.4.1 Минимальные требования к ОВД

NAV — Все воздушные суда должны иметь эксплуатационное утверждение на RNAV 2, действительное для выполнения полетов по планируемым маршрутам или линиям пути, и инфраструктура навигационных средств должна быть достаточной для обеспечения операций по RNAV 2.

COM — Прямая речевая ОВЧ-связь между диспетчером и пилотом.

SUR — Радиолокационное наблюдение.

4.5 Интервал разделения маршрутов в 7 м. миль для прямолинейных линий пути и линий пути разворота (с углом разворота не более 90°) в континентальной маршрутной системе с высокой плотностью движения с использованием радиолокационного наблюдения ОВД получен в результате независимых анализов риска столкновения, проведенных ЕВРОКОНТРОЛем.

4.5.1 Минимальные требования к ОВД

NAV — Все воздушные суда должны иметь эксплуатационное утверждение на A-RNP (с точностью навигации по крайней мере в 1 м. милю с каждой стороны линии пути в течение 95 % полетного времени), действительные для маршрутов или линий пути, по которым будет выполняться полет, а инфраструктура навигационных средств должна быть достаточной для обеспечения полетов по A-RNP.

COM — Прямая речевая ОВЧ-связь между диспетчером и пилотом.

SUR — Радиолокационное наблюдение.

5. ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО В РАЙОНЕ АЭРОДРОМА

5.1 Интервал разделения маршрутов в 8 м. миль для прямолинейных участков линии пути в аэродромном воздушном пространстве с высокой плотностью движения с использованием радиолокационного наблюдения ОВД получен в результате анализа риска столкновения, проведенного ЕВРОКОНТРОЛем.

5.1.1 Минимальные требования к ОВД

NAV — Все воздушные суда должны иметь эксплуатационное утверждение на RNAV 1, действительное для маршрутов или линий пути, по которым будет выполняться полет, а инфраструктура навигационных средств должна быть достаточной для обеспечения операций по RNAV 1.

COM — Прямая речевая ОВЧ-связь диспетчера с пилотом.

SUR — Радиолокационное наблюдение.

Примечание. Такое разделение неприменимо в удаленном или океаническом воздушном пространстве, где отсутствует инфраструктура VOR.

5.2 Интервал разделения маршрутов в 7 м. миль для прямолинейных линий пути и линий пути разворота (с углом разворота не более 90°) в воздушном пространстве аэродрома с высокой плотностью движения при радиолокационном наблюдении ОВД получен в результате независимых анализов риска столкновения, выполненных ЕВРОКОНТРОЛем.

5.2.1 Минимальные требования к ОВД

NAV — Все воздушные суда должны иметь эксплуатационное утверждение на A-RNP (с навигационной точностью по крайней мере в 1 м. миль с каждой стороны линии пути в течение 95 % полетного времени), действительные для маршрутов или линий пути, по которым будет выполняться полет, а инфраструктура навигационных средств должна быть достаточной для обеспечения операций по A-RNP. Исследование 2012 года показало, что разделение маршрутов в 6–7 м. миль может быть достигнуто с RNP 0,5.

COM — Прямая речевая ОВЧ-связь диспетчера с пилотом.

SUR — Радиолокационное наблюдение.

Примечание. Исследование, проведенное для полетов в районе аэродрома с использованием A-RNP 0,5 или 0,3, не уменьшает этого прогнозируемого минимального интервала разделения маршрутов.

6. СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

ЕВРОКОНТРОЛЬ

Guidance to States on basic RNAV route spacing (as approved by ANT/12, with slight editorial amendments), EUROCONTROL, Brussels, 1997.

Safety assessment of B-RNAV route spacing, SASSP-WG/WHL/5 IP/1 Revised, Tokyo, Japan, 17–28 May 2004.

Safety Assessment of P-RNAV Route Spacing and Aircraft Separation, EUROCONTROL, April 2003.

Safety Assessment of RNP1-RNAV Route Spacing, Rev. 1 Report, EUROCONTROL, September 2005.

Route Spacing for Advanced RNP, Final Report Rev. 1, 22 March 2012.

Safety Analysis of the track structures between London and Paris FIRs, EUROCONTROL, September 2000.

Advanced Required Navigation Performance Real-Time Simulation Report, EUROCONTROL, April 2010.

ISBN 978-92-9249-403-2



9 7 8 9 2 9 2 4 9 4 0 3 2