

АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Монреаль, 22 сентября – 3 октября 2003 года

Пункт 6 повестки дня. Вопросы аэронавигации
Пункт 6.2 повестки дня. Вопросы обеспечения навигации в свете существующих и планируемых видов обслуживания и архитектур GNSS, вариантов интеграции и вариантов резервирования

ТРЕБУЕМЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

(Представлено Европейской организацией по обеспечению безопасности воздушной навигации – ЕВРОКОНТРОЛем от имени своих государств-членов и государств, входящих в ЕКГА²)

АННОТАЦИЯ

Рассматривается роль требуемых навигационных характеристик (RNP) в различных применениях зональной навигации (RNAV), при этом особое внимание уделяется вопросам, связанным с функциональными требованиями и экономической эффективностью.

Предлагаемые для принятия Конференцией действия приводятся в п. 4.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Для решения проблемы определения требований к конкретным типам бортового оборудования, предназначенного для целей навигации, в соответствии с требованиями к минимальным навигационным характеристикам (MNPS) (ИКАО Doc 8400) Специальным комитетом по будущим аэронавигационным системам (FANS) была разработана концепция возможностей требуемых

¹ Перевод на испанский, французский и русский языки представлен ЕВРОКОНТРОЛем.

² Государства-члены ЕКГА: Австрия, Азербайджан, Албания, Армения, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Исландия, Испания, Ирландия, Италия, Кипр, Латвия, Литва, Люксембург, бывшая югославская Республика Македония, Мальта, Молдова, Монако, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Сербия и Черногория, Словацкая Республика, Словения, Соединенное Королевство, Турция, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, Чешская Республика, Швеция, Швейцария и Эстония.

Названия 31 государства-члена ЕВРОКОНТРОЛЯ выделены жирным шрифтом.

навигационных характеристик (RNPС). После утверждения этой концепции Аэронавигационной комиссией ее дальнейшая разработка была поручена группе экспертов по рассмотрению общей концепции эшелонирования (RGСSP). Группа RGСSP пришла к заключению, что для целей планирования воздушного пространства больший интерес представляют не возможности оборудования, а измеренные характеристики, и заменила термин RNPС понятием требуемых навигационных характеристик (RNP). После утверждения RNP они впервые были использованы для определения требования к навигационной точности в горизонтальной плоскости. Для распространения данной концепции на этап захода на посадку были разработаны требования RTCA DO-236A/EUROCAE ED 75a в качестве стандартов для RNP применительно к зональной навигации (RNAV). В результате к первоначальным требованиям к боковой точности, содержащимся в документах DO-236 и ED 75, были добавлены требования к вертикальной точности.

1.2. Обычно предполагалось, что будет использоваться единообразный подход к использованию глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), благодаря чему будет достигнуто применение RNP во всем мире. Возможность непрерывного доступа к GNSS позволит обеспечить RNP независимо от состава наземного оборудования, выработать единые требования к организации воздушного движения (ОРВД) и экономически эффективным способом реализовать их в отношении бортового оборудования воздушных судов.

2. ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОНАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ (RNAV)

2.1 Опыт первоначального внедрения базовой схемы RNAV (B-RNAV) в зоне ответственности государств-членов ЕКГА и исследования, касающиеся будущих применений RNAV в воздушном пространстве аэродромов, дают возможность выявить ограничения в отношении применения RNP. Хотя на каждом этапе внедрения исходной целью являлось определение только необходимых RNP, было очевидно, что для получения максимальных эксплуатационных преимуществ при использовании RNAV необходимо определить набор функциональных требований. Проблема, связанная с введением таких требований, заключается в том, что системы RNAV, в отличие от бортовых VOR, которые определяли предыдущие навигационные требования, не обладают одинаковыми возможностями. В каждом последующем поколении таких систем используются более совершенные или модифицированные средства, и при отсутствии обязательного требования редко осуществляется приведение устанавливаемого оборудования в соответствие с недавно введенным стандартом.

2.2 Различия в возможностях систем RNAV были признаны нежелательными, и не только потому, что это затрудняет в полном объеме использовать возможности системы RNAV, но что более важно, приводит к тому, что воздушные суда, следующие по одинаково заданным линиям пути, в воздушном пространстве движутся по значительно отличающимся линиям пути, т.е. различия в рабочих характеристиках представляют угрозу для безопасности полетов. Для разрешения этой проблемы RTCA и Европейская организация по электронному оборудованию для гражданской авиации (EUROCAE) совместно приступили в 1993 году к разработке требований к минимальным характеристикам авиационной системы (MASPS) для системы RNAV, которая могла бы стать основой для создания единственного средства навигации и таким образом открыть возможности для перехода к системе навигации космического базирования. Такое оборудование обозначалось термином RNP-RNAV, и установленный для такого оборудования стандарт определял целостность, непрерывность обслуживания, готовность и другие рабочие показатели.

2.3 Первая версия минимальных характеристик авиационной системы (MASPS) была опубликована в 1996 году, и утверждается, что системы управления полетом (FMS), выпускаемые

примерно с 1998 года, отвечают требованиям этих MASPS. Однако, к сожалению, ни одна из существующих систем пока еще не удовлетворяет всем требованиям, а системы, производимые разными изготовителями, имеют разные наборы функций. Тем не менее все изготовители утверждают, что их системы соответствуют RNP. При такой ситуации, т.е. стремлении к скорейшей реализации преимуществ и необходимости разработки экономически эффективных планов перехода для каждого региона/района, все яснее становится понимание того, что даже при выпуске систем, отвечающих MASPS, нельзя будет достигнуть единообразного применения RNP в мировых масштабах, как это ожидалось вначале.

2.4 Кроме того, будет продолжаться разработка последующих версий RNAV MASPS. При введении трехмерного (3D) и четырехмерного (4D) управления увеличится диапазон функций, от которых может зависеть достижение заданной навигационной точности. Поэтому метод определения возможностей системы RNAV по значению RNP не пригоден для определения требований и, несмотря на ожидания эксплуатантов в отношении сертификации их воздушных судов по RNP, в этом вопросе может возникнуть большая путаница.

3. ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ

3.1 Несмотря на все усилия, направленные на разработку и внедрение в мировых масштабах экономически эффективного определения концепции RNP-RNAV, как это было рекомендовано ИКАО, маловероятно, что это удастся сделать в ближайшем будущем по причинам, которые изложены ниже.

3.2 Полагаться только на одинаковые возможности в отношении предоставления услуг GNSS без поддержки наземных средств вряд ли будет можно, по крайней мере в обозримом будущем. В то же время наличие дополнительной наземной инфраструктуры исключает возможность обеспечения одинаковых навигационных возможностей во всех частях мира, поскольку в число характеристик отдельно взятой системы будут входить показатели точности, которые будут зависеть от точности, обеспечиваемой ее инфраструктурой, и, следовательно, от местных условий. Поэтому метод определения систем RNAV исходя из значения RNP непригоден.

3.3 Возможно в ряде районов/регионов потребуется обеспечить одинаковую точность, но это не означает, что они должны иметь и одинаковые функциональные возможности. Конкретным примером является RNP 4, разработанные группой экспертов ИКАО по эшелонированию и безопасности воздушного пространства (SASP) для удаленных и океанических районов для обеспечения интервалов эшелонирования 30/30 морских миль. Это не означает, что требования RNP 4 должны применяться и в отношении континентального воздушного пространства с высокой плотностью движения, где требуются сокращенные интервалы эшелонирования на маршрутах и специальные функциональные возможности, в которых нет необходимости при выполнении полетов в удаленных и океанических районах. Поэтому экономически неэффективно и неприемлемо требовать от эксплуатантов обязательного оснащения их воздушных судов оборудованием, удовлетворяющим самым высоким требованиям, если маршруты выполняемых ими полетов не проходят через районы, в которых предъявляются самые высокие требования к функциональным возможностям. Если для определения обеих этих систем использовать значение RNP 4, то это приведет к еще большей путанице.

3.4 Поэтапный доступ к функциональным возможностям RNAV, являющийся результатом внедрения системы управления полетом (FMS), привел к тому, что многие системы RNAV/FMS декларируют значение RNP (x), но на самом деле обладают различными и неполными функциональными возможностями.

3.5 Для экономически эффективного внедрения необходимо очень тщательно определить требования к минимальным функциональным возможностям, с тем чтобы сделать их максимально приемлемыми для эксплуатантов и, следовательно, добиться в результате применения RNAV максимальных преимуществ для ОрВД.

3.6 В будущем следует ожидать продолжения постепенного совершенствования возможностей бортовых систем (включая внедрение 4D RNAV) и поэтапного развития инфраструктуры ОрВД. Поэтому по мере внедрения новых усовершенствований в систему ОрВД минимальные требования к RNAV/FMS будут обновляться. Маловероятно, что внедрение таких усовершенствований будет скоординировано по времени во всех частях мира и, следовательно, вряд ли удастся ввести единую сертификацию в мировых масштабах или обеспечить практическое соблюдение стандартных навигационных требований, как это имело место до внедрения RNAV.

3.7 Как показал опыт внедрения систем RNAV, эксплуатанты, столкнувшись с подробными требованиями к функциональным возможностям, не всегда способны определить, какие типы оборудования смогут удовлетворять заданным RNP, и часто обращаются за помощью в выборе необходимого оборудования.

4. ДЕЙСТВИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

4.1 Конференции предлагается:

- a) согласиться с тем, что ввиду необходимости экономически эффективного внедрения RNAV и постоянного совершенствования бортовых систем, введение в мировых масштабах единообразного определения требований к функциональным возможностям и точности, выраженных только через одно значение требуемых навигационных характеристик (RNP), представляется маловероятным;
- b) признать, что по этой причине, а также из-за ожидаемого дальнейшего совершенствования RNAV с целью обеспечения трехмерной (3D) и четырехмерной (4D) навигации необходим гибкий подход к установлению требований к навигационной точности и функциональным возможностям; и
- c) рекомендовать группе экспертов по GNSS, группе экспертов по эшелонированию и безопасности воздушного пространства, а также группе экспертов по пролету препятствий, которые действуют в рамках ИКАО, наладить официальное сотрудничество с целью выработки такого гибкого подхода, поскольку именно эти группы определяют соответствующие требования.

— КОНЕЦ —