

**РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ****ДВЕНАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ****Монреаль, 19–30 ноября 2012 года****Пункт 6 повестки дня. Направление будущей работы****6.1 Планы и методика внедрения****ОПТИМИЗАЦИЯ НАЗЕМНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СРЕДСТВ**

(Представлено Секретариатом)

КРАТКАЯ СПРАВКА

Внедрение навигации, основанной на характеристиках (PBN), создает возможности для оптимизации наземных навигационных средств. Темпы оптимизации зависят от уровня оснащенности парка воздушных судов бортовым электронным оборудованием PBN и от степени проработки воздушного пространства и процедур PBN. Уровень оснащенности во многом зависит от демонстрации преимуществ в сфере пропускной способности, эффективности и экологии, а также от экономии на расходах, причем преимущества будут наибольшими в момент достижения средствами конца своего срока службы, когда они требуют замены. Уязвимость сигналов глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS) к влиянию помех и природных явлений обуславливает сохранение минимальной сети наземных средств для обеспечения того, чтобы воздушные суда могли безопасно следовать в пригодный аэропорт и приземляться в нем. Государствам, поставщикам аэронавигационного обслуживания (ПАНО) и эксплуатантам воздушных судов необходимо действовать совместно для ускорения перехода к использованию PBN и определения минимальной сети наземных средств, отвечающей требованиям безопасности полетов и эффективности.

Действия: Конференции предлагается согласиться с рекомендацией в п. 7.

<i>Стратегические цели</i>	Данный рабочий документ связан со стратегическими целями "Безопасность полетов" и "Охрана окружающей среды и устойчивое развитие воздушного транспорта"
<i>Финансовые последствия</i>	Основная цель осуществления оптимизации наземных навигационных средств заключается в достижении экономии на нынешних инфраструктурных затратах
<i>Справочный материал</i>	Приложение 10 "Авиационная электросвязь" Дос 9613, <i>Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)</i> Дос 9849, <i>Руководство по глобальной спутниковой навигационной системе (GNSS)</i> AN-Conf/12-WP/21

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 В течение двух последних десятилетий стратегией ИКАО в области навигационных систем предусматривался переход к навигации, основанной на характеристиках (PBN), на базе глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS). С самого начала признавалось, что такой переход в конечном итоге даст возможность реализовать экономические преимущества за счет уменьшения плотности размещения наземных навигационных средств.

1.2 За время, прошедшее после Одиннадцатой Аэронавигационной конференции, в ИКАО наметился значительный прогресс в устранении препятствий на пути внедрения полетов с использованием PBN. Самым значительным достижением явилось завершение работы над *Руководством по навигации, основанной на характеристиках (PBN)* (Doc 9613), которое содержит необходимые навигационные спецификации и инструктивные указания по согласованной в глобальном масштабе реализации концепций воздушного пространства PBN.

2. ОСНАЩЕННОСТЬ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ И СВЯЗАННЫЕ С ЭТИМ ВОЗМОЖНОСТИ

2.1 Сегодня большинство крупных коммерческих воздушных судов оснащены оборудованием PBN (RNAV и в некоторых случаях RNP). В некоторых регионах соответствие воздушных судов определенным спецификациям PBN обязательно. К примеру, в Европе в 1998 году было введено требование об обязательном наличии оборудования RNAV 5 (BRNAV) во всем маршрутном воздушном пространстве. Некоторые воздушные суда обеспечивают такие базовые характеристики RNAV без бортового оборудования GNSS, поэтому им требуется наличие в регионе соответствующей наземной навигационной инфраструктуры (обычно на базе DME). Однако уровень оснащенности оборудованием PBN, основанном на GNSS, продолжает расти, и предполагается, что этот рост продолжится. Эта тенденция дает возможность оптимизировать наземную инфраструктуру, особенно в районах с высокой плотностью размещения наземных навигационных средств.

3. НЫНЕШНЯЯ ИНФРАСТРУКТУРА НАЗЕМНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СРЕДСТВ

3.1 Нынешняя наземная инфраструктура навигационных средств, включающая ОВЧ-всенаправленные радиомаяки (VOR), дальномерное оборудование (DME) и ненаправленные радиомаяки (NDB), была первоначально развернута для обслуживания обычной навигации по маршрутам, проложенным между средствами VOR и NDB. По мере роста интенсивности воздушного движения вводились новые маршруты, которые во многих случаях требовали установки дополнительных навигационных средств.

3.2 В результате этого сложилось неоднородное распределение навигационных средств, когда в некоторых районах (например, в Северной Америке и Европе) наблюдается высокая плотность размещения наземных навигационных средств, а во многих других регионах инфраструктура наземных навигационных средств имеет малую плотность или вообще отсутствует.

3.3 Однако благодаря совершенствованию навигационных возможностей воздушных судов за счет использования PBN и повсеместного применения позиционирования на базе GNSS районам с высокой плотностью воздушного движения необязательно иметь высокую плотность

размещения навигационных средств. Такая ситуация создает возможность для оптимизации наземной инфраструктуры.

4. ТРЕБОВАНИЯ К БУДУЩЕЙ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

4.1 Существующая одночастотная GNSS, стандартизированная в Приложении 10 *"Авиационная электросвязь"*, может поддерживать все уровни PBN в глобальном масштабе. При наличии необходимых функциональных дополнений, стандартизированных в Приложении 10, одночастотная GNSS способна обеспечивать полет на всех этапах.

4.2 Однако GNSS не обладает достаточной устойчивостью к ряду воздействий, наиболее очевидными из которых являются радиопомехи и солнечная активность, вызывающая ионосферное возмущение (см. также п. 2.2 документа AN-Conf/12-WP/21).

4.3 Кроме того, разработка более совершенной инфраструктуры GNSS, включающей двухчастотную систему и несколько основных созвездий, которая могла бы устранить такую уязвимость, запаздывает по сравнению с ожидаемыми сроками.

4.4 В связи с этим важно сохранить наземную инфраструктуру навигационных средств необходимых размеров, способную обеспечивать безопасность и непрерывность полетов воздушных судов, принимая во внимание нынешний уровень оснащенности воздушных судов для полетов по PBN при использовании GNSS и наземных навигационных средств.

5. ПЛАНИРОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

5.1 Первоначальные планы оптимизации в ряде государств осуществлялись по принципу "сверху-вниз", при этом надеялись, что в результате внедрение PBN на основе GNSS в больших объемах воздушного пространства сделает наземные средства до того избыточными, что большинство из них можно было бы убрать.

5.2 Однако, несмотря на общее признание преимуществ PBN в принципе, не всегда можно легко обосновать полное внедрение PBN в каком-то объеме воздушного пространства, если отсутствуют проблемы пропускной способности или безопасности полетов. Кроме того, даже там, где для получения эксплуатационных выгод внедрены новые маршруты PBN, большинство существующих обычных маршрутов продолжает использоваться. Следствием этого является то, что процесс оптимизации по принципу "сверху-вниз" может продолжаться длительное время.

5.3 В связи с этим следует рассмотреть альтернативный вариант оптимизации по принципу "снизу-вверх". Обоснованность такого подхода базируется на соображении о том, что наибольшие экономические выгоды от оптимизации связаны с отсутствием необходимости в замене навигационных средств после выработки ими своего ресурса. Поэтому наибольшая отдача от усилий по оптимизации будет получена, если направить их конкретно на те навигационные средства, которые выработали свой ресурс.

5.4 Это необходимо делать на основе анализа, целью которого является определение возможностей оптимизации, оценка необходимых изменений маршрутов и установление того, является ли ограниченное внедрение PBN на затрагиваемых маршрутах более экономически целесообразным, чем замена средств. При проведении такого анализа следует также учитывать другие виды использования инфраструктуры, помимо указанных в AIP (например, для

удовлетворения потребностей государственных эксплуатантов, поддержки мероприятий эксплуатантов воздушных судов на случай непредвиденных обстоятельств и т. д.). Такой подход послужит также катализатором для перевода воздушного пространства в условия полного применения PBN.

5.5 И, наконец, следует отметить, что помимо физической оптимизации навигационных средств во многих аэропортах используется множество схем захода на посадку, которые добавлялись с течением времени и могут включать ILS, LNAV/VNAV, курсовой радиомаяк, неточные заходы на посадку по VOR и NDB, снижение по VDF и заходы по обзорному радиолокатору. Использование многих из этих схем связано с затратами на техническое обслуживание и подготовку персонала эксплуатантов и органов управления воздушным движением (УВД). Можно добиться экономии на затратах за счет вывода из использования схем захода на посадку второстепенной важности, в результате чего может появиться возможность снять с эксплуатации соответствующие навигационные средства.

6. ПРОЧИЕ СООБРАЖЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ОПТИМИЗАЦИИ

6.1 Конечной целью оптимизации является создание правильно сформированной инфраструктуры ("минимальной сети"), которая позволит справиться с временной потерей обслуживания GNSS, как указывается в п. 4 (см. также п. 2.5 документа AN-Conf/12-WP/21).

6.2 Основопологающим требованием, которому должна отвечать "минимальная сеть", является поддержание безопасности полетов при потере обслуживания GNSS. Существует также требование относительно поддержания такого уровня эффективности и непрерывности полетов, который будет в максимальной возможной степени отвечать согласованным ожиданиям эксплуатантов воздушных судов.

6.3 Эти требования могут обеспечиваться в континентальном маршрутном воздушном пространстве и аэродромном воздушном пространстве бортовыми инерциальными системами и остающимися в эксплуатации наземными средствами. В океаническом и удаленном континентальном воздушном пространстве, где опасность создания помех для сигнала GNSS намного ниже, большинство воздушных судов оснащены инерциальными системами. Органы УВД могут также предоставлять навигационную помощь в районах, где системы связи и наблюдения не зависят от GNSS. Что касается захода на посадку и посадки, то минимальная сеть будет базироваться на системе посадки по приборам (ILS), при этом возможность оптимизации в ограниченных объемах будет существовать только в районах с высокой плотностью средств ILS категории I.

6.4 В целом, стратегии оптимизации и смягчения отрицательных последствий нужно будет разрабатывать с учетом различных объемов движения, возможностей воздушных судов, уровней опасности и ожиданий эксплуатантов воздушных судов. К примеру, крупные авиаперевозчики будут скорее всего требовать "почти нормального" обслуживания с минимальными последствиями для пропускной способности. Эксплуатанты авиации общего назначения и вертолетов, чьи полеты выполняются главным образом по правилам визуального полета, будут в большей степени готовы к перерывам в обслуживании.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

7.1 Внедрение PBN создает возможность для оптимизации наземных навигационных средств. Такую оптимизацию следует осуществлять, принимая во внимание цикл замены навигационных средств и необходимость сохранения минимальной сети наземных средств для смягчения последствий потери обслуживания GNSS. Исходя из этого, Конференции предлагается согласиться со следующей рекомендацией:

Рекомендация 6/х. Оптимизация наземных навигационных средств

Конференция рекомендует, чтобы при планировании внедрения навигации, основанной на характеристиках (PBN), государства:

- a) оценивали возможность реализации экономических преимуществ путем сокращения числа навигационных средств за счет внедрения навигации, основанной на характеристиках (PBN);
- b) обеспечивали наличие необходимой инфраструктуры для навигации и организации воздушного движения (ОрВД) для смягчения последствий потенциальной потери обслуживания, обеспечиваемого глобальной навигационной спутниковой системой (GNSS);
- c) по возможности увязывали планы внедрения навигации, основанной на характеристиках (PBN), с циклами замены навигационных средств для того, чтобы максимально сэкономить на затратах, избежав ненужных инвестиций в инфраструктуру.

— КОНЕЦ —