

**РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ****ДВЕНАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

Пункт 2 повестки дня. Операции на аэродроме – повышение эффективности работы аэропортов

2.2 Навигация, основанная на характеристиках (PBN) – практический способ улучшения работы аэропортов за счет повышения уровня безопасности полетов и эффективности

PBN ПРИ ПОЛЕТАХ В РАЙОНАХ АЭРОДРОМОВ И ЗАХОДАХ НА ПОСАДКУ

(Представлено Секретариатом)

КРАТКАЯ СПРАВКА

Введение концепции навигации, основанной на характеристиках (PBN), было успешным, однако ее реализация все еще отстает. Планы на краткосрочную перспективу позволяют получить целый ряд дополнительных выгод, однако они зависят от надлежащей подготовки персонала, экспертной помощи государствам, бесперебойного технического обслуживания, дальнейшей разработки положений ИКАО по усовершенствованным методам PBN и от налаживания тесного сотрудничества между всеми авиационными партнерами. Проблема состоит в обеспечении того, чтобы все эти области постоянно находились в центре внимания.

Действия: Конференции предлагается утвердить рекомендации, содержащиеся в п. 7.

<i>Стратегические цели</i>	Настоящий рабочий документ связан со стратегическими целями "Безопасность полетов" и "Охрана окружающей среды и устойчивое развитие воздушного транспорта"
<i>Финансовые последствия</i>	Большинство навигационных спецификаций может быть обеспечено с помощью существующего бортового оборудования, и поэтому потребности в инвестициях являются незначительными либо вообще отсутствуют. В процессе реализации необходимо провести анализ затрат и выгод для определения того, является ли предлагаемое внедрение PBN затратоэффективным. Стандартизация будущих требований PBN на раннем этапе должна способствовать скоординированным разработкам отрасли, что в свою очередь должно привести к снижению расходов при будущей реализации
<i>Справочный материал</i>	Дос 9958, <i>Действующие резолюции Ассамблеи (по состоянию на 8 октября 2010 года)</i> Дос 9613, <i>Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)</i>

1. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1 Введение концепции навигации, основанной на характеристиках (PBN), обеспечило ясную методику внедрения схем и маршрутов зональной навигации (RNAV) с использованием стандартизированного в глобальном масштабе ряда навигационных спецификаций, предназначенных для основанных на RNAV маршрутов, стандартных маршрутов вылета по приборам (SID), стандартных маршрутов прибытия по приборам (STAR) в район аэродрома и захода на посадку. Все это позволило объединить и рационализировать существующий материал по вопросам утверждения операций, который уже был опубликован некоторыми государствами. Существование *"Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN)"* (Дос 9613) и связанного с PBN материала, содержащегося в Стандартах и Рекомендуемой практике (SARPS), Правил аэронавигационного обслуживания (PANS) и документов с инструктивным материалом позволило осуществлять ускоренное внедрение схем захода на посадку по приборам с вертикальным наведением, которые были включены в постановляющую часть резолюции A36/23 Ассамблеи ИКАО и затем вновь в постановляющую часть резолюции A37/11 Ассамблеи ИКАО. Это поддерживает внедрение схем захода на посадку в установившемся режиме, использование которых было рекомендовано, чтобы снизить число случаев столкновения исправных воздушных судов с землей. Концепция PBN также способствовала разработке в глобальном масштабе маршрутов SID и STAR RNAV по единому набору стандартов.

1.2 Настоящий документ является одним из двух рабочих документов по PBN, представленных на Конференцию. В дополнительном рабочем документе (AN-Conf/12-WP/16), который представлен в рамках пункта 5.1 повестки дня, рассматривается вопрос о PBN при полетах по маршруту.

2. ТЕКУЩИЙ СТАТУС

2.1 Нынешняя концепция PBN основана на первом издании Руководства по PBN, которое поддерживает применение RNAV 2, RNAV 1 и RNP 1 в воздушном пространстве в районах аэродромов, а также заходов на посадку с использованием требуемых навигационных характеристик (RNP) и заходов на посадку на основе санкционированных (AR) RNP. Информация о построении схем полета, валидации схем полета и критериях картографирования была опубликована ИКАО для обеспечения их стандартного внедрения в глобальном масштабе.

3. ЗАХОДЫ НА ПОСАДКУ

3.1 Резолюция A37/11 Ассамблеи ИКАО призывает внедрить к 2016 году схемы заходов на посадку на основе PBN с вертикальным наведением (APV) и использованием спутниковой системы функционального дополнения (SBAS) или средств барометрической вертикальной навигации (Baro-VNAV) либо, при отсутствии вертикального наведения, с помощью только бокового наведения на большинство концов ВПП, оснащенных для посадки по ППП.

3.2 Как следствие этой резолюции, во всем мире возрастающими темпами публикуются схемы захода на посадку на основе PBN, многие из которых предусматривают вертикальное наведение (см. рис. 1). В частности, для целого ряда районов, где рельеф местности ограничивает доступ к аэродрому, были разработаны схемы захода на посадку AR. Однако, хотя некоторые государства имеют возможность к 2016 году выполнить требования резолюции A37/11 Ассамблеи, наблюдаемые во всем мире темпы внедрения схем заходов на посадку на основе RNP

PBN показывают, что эта цель не будет достигнута в глобальном масштабе. Причины этой задержки с внедрением схем заходов на посадку на основе RNP объясняются в п. 6 настоящего документа, и ИКАО следует поощрять государства к внедрению таких схем и оказывать им помощь по мере необходимости.

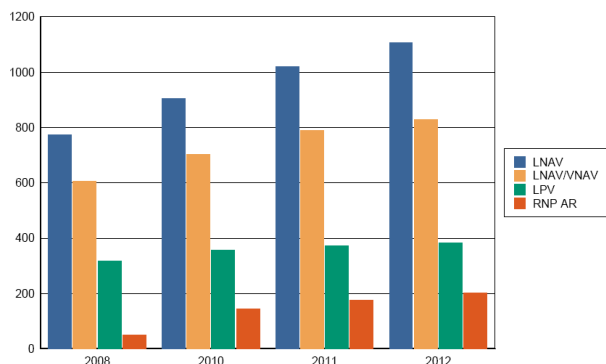


Рис. 1. Внедрение схем заходов на посадку на основе PBN на международных ВПП в глобальном масштабе

4. СХЕМЫ ПОЛЕТА В РАЙОНАХ АЭРОДРОМОВ

4.1 В целом ряде крупных аэропортов в настоящее время используются маршруты SID и STAR на основе RNAV 1 или RNP 1, и во многих случаях продуманное проектирование схем позволило получить значительную экономию в плане количества пройденных по траектории миль и уменьшения воздействия на окружающую среду (см. рис. 2). Это особенно характерно для районов, где структура воздушного пространства поддерживает полеты в режиме непрерывного снижения и непрерывного набора высоты. ИКАО недавно опубликовала руководства по полетам в режиме непрерывного снижения (CDO) и полетам в режиме непрерывного набора высоты (CCO). Оба этих документа содержат инструктивный материал по построению, внедрению и выполнению схем прибытия и вылета в благоприятном для экологии режиме. CDO в сочетании с ССО могут обеспечить безопасным образом максимальную эффективность полетов в районах аэродромов при существенном уменьшении воздействия на окружающую среду. Для полномасштабной реализации этой задачи необходимо обновить инструменты и приемы ОрВД, с тем чтобы потоки прибывающих и вылетающих воздушных судов были бесперебойными и надлежащим образом упорядоченными.

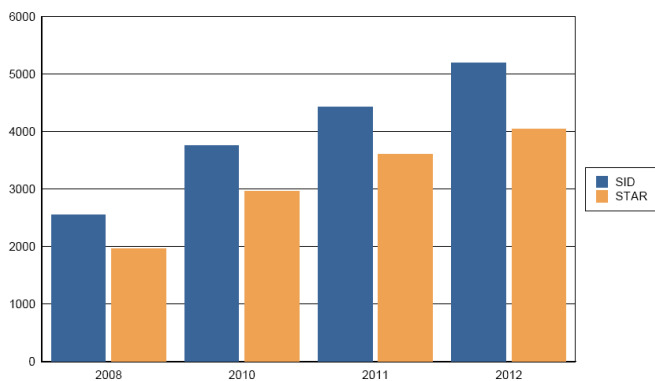


Рис. 2. Внедрение SID и STAR на основе PBN в глобальном масштабе

5. БУДУЩИЕ ПЛАНЫ

5.1 В настоящее время концепция PBN расширяется для охвата трех новых методов навигации, два из которых затрагивают полеты в районах аэродромов и заходы на посадку:

- а) Усовершенствованные RNP (ARNP) будут предусматривать единые квалификационные требования к воздушным судам для всех видов операций в районах аэродромов. Такое упрощение должно со временем сократить расходы эксплуатантов и повысить уровень взаимопонимания между пилотами и диспетчерами. На этапе I ARNP предусматривается использование RNP 1 на всех этапах полета в районе аэродрома и спецификации RNP 0.3 на конечном этапе захода на посадку. Он также требует наличие на всех воздушных судах функциональной возможности выдерживать постоянную дугу радиуса до контрольной точки (RF), что повышает предсказуемость траектории и дает возможность уменьшить интервалы между маршрутами. На этапе II ARNP будет введено "масштабирование", при котором гибкие требования к точности навигации обеспечат более свободный доступ в условиях большого количества препятствий, позволят использовать более гибкие схемы для уменьшения контуров шума и окажут более эффективную поддержку параллельным заходам на посадку и вылетам. Все воздушные суда, отвечающие требованиям этапа II ARNP, также будут удовлетворять всем требованиям этапа I ARNP.
- б) Спецификация RNP 0.3 позволит вертолетам выполнять полеты с меньшей степенью использования воздушного пространства и улучшенным доступом к маршрутам прибытия и вылета.

5.2 Ожидается, что будущие разработки в области PBN будут включать вылеты на основе RNP AR, а также требования этапа III ARNP, в том числе контроль за временем прибытия в воздушное пространство в районах аэродромов, полеты с использованием усовершенствованных методов вертикальной навигации (VNAV) и применения усовершенствованных навигационных характеристик при полетах в зоне ожидания.

6. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

6.1 Внедрение различных видов PBN предусматривает широкий диапазон специализаций, начиная от проектировщиков воздушного пространства и схем полетов до специалистов по регулированию, картографов, полетных диспетчеров, диспетчеров УВД и пилотов. До настоящего времени самой крупной проблемой было обеспечение единого глобального понимания концепции PBN и методов ее реализации. Необходимо организовать подготовку персонала и провести ознакомительные мероприятия в глобальном масштабе. Это означает постоянную потребность в инструктивном материале, семинарах, симпозиумах, учебно-методических разработках по компьютеризированному обучению и формальных курсах для обеспечения того, чтобы требования и стандарты были поняты в полной мере и надлежащим образом выполнялись. Ожидается, что такой спрос в области подготовки и ознакомлении персонала не уменьшится, пока не пройдет несколько лет после введения PBN в качестве стандартного метода навигации. Внедрение новых методов навигации означает наличие постоянной потребности в обновлении и усовершенствовании стандартов, инструктивного материала и учебно-методических разработок.

6.2 По мере того, как PBN будет становиться стандартным методом полетов и заменять традиционную навигацию, связанные с PBN процедуры, используемые летными экипажами/УВД, будут становиться стандартными эксплуатационными правилами, и требования к подготовке персонала будут включаться в программы начального обучения, подготовки для получения квалификационной отметки о типе воздушного судна и программы непрерывного обучения. На это уйдет определенное время, и в переходный период будут по-прежнему возникать проблемы, требующие решения. Несмотря на программу семинаров и уже осуществленные поездки выездных групп все еще существует настоятельная необходимость в проведении учебных и ознакомительных мероприятий.

6.3 У целого ряда государств отсутствует связанный с PBN опыт во многих специализированных областях, и обязательным условием успешного внедрения PBN является разработка всеобъемлющей программы поддержки, подлежащей осуществлению региональными бюро ИКАО.

6.4 Процесс утверждения операций, выполняемых на основе PBN, несмотря на уже имеющийся в документе Doc 9613 инструктивный материал, все еще, как представляется, не полностью осознан во многих государствах, и признание в государстве утверждений, осуществленных за рубежом, не получило такого широкого распространения, как ожидалось. В последний вариант документа Doc 9613 включен дополнительный инструктивный материал (руководство по эксплуатационному утверждению); в настоящее время ИКАО разрабатывает краткий курс подготовки специалистов по регулированию, и это дополняется учебно-методической разработкой по компьютеризированному обучению. Решению этой проблемы будут способствовать налаживание тесного сотрудничества между государствами и принятие крупными авиационными государствами обязательств по согласованию процедур утверждения.

6.5 Необходимо активно продолжать разработку стандартов для усовершенствованных видов применения PBN. Хотя разработка многих критериев проектирования для поддержки различных видов применения с использованием новых навигационных спецификаций близка к завершению, еще остается проделать определенную работу в области построения схем RNP AR, разделения маршрутов, картографирования схем PBN, разработки процедур УВД, установления интервалов эшелонирования воздушных судов, эксплуатационного утверждения и опубликования аэронавигационных данных. Более того, по мере приобретения опыта в создании новых функциональных возможностей будет возникать необходимость пересмотра и изменения существующих критериев для получения максимальной выгоды. В частности, потребуются дальнейшая оценка критериев разделения маршрутов и установления интервалов эшелонирования по мере получения дополнительных данных о выдерживании линии пути, усовершенствования систем связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM) и учета этих технологических изменений в концепциях УВД в области производства полетов. Это также должно привести к уточнению использования PBN для стратегической поддержки отдельных SID и STAR, а также схем захода на посадку и вылета по параллельным маршрутам с небольшим боковым интервалом.

6.6 Будущее внедрение PBN в воздушном пространстве в районах аэродромов также будет зависеть от усовершенствованных и более тесно интегрированных систем передачи информации (информация о местоположении и намерении воздушного судна, передаваемая по линии передачи данных; данные о ветре и температуре; запросы траектории и диспетчерские разрешения УВД), систем наблюдения (ADS) и вспомогательных средств (в пункте диспетчерского подхода/районном диспетчерском центре (APP/РДЦ), в кабине летного экипажа и при производстве полетов). PBN будет одним из ключевых способствующих факторов при будущих полетах в районах аэродромов, предусмотренных зрелой программой модернизации. Это

означает, что необходима тесная постоянная координация между различными проектными организациями и разработчиками стандартов. Кроме того, должен быть разработан соответствующий инструментарий УВД и управления полетом, с тем чтобы более эффективно реализовать преимущество PBN. Научные исследования и разработки должны быть активно поддержаны глобальным сообществом. Разработка сложных систем ОрВД и интеграция бортовых систем с наземными системами означают все большую зависимость от автоматики, GNSS и линии передачи данных. Чтобы такая разработка была успешной, необходимо стандартизировать интерфейс между различными системами, а эксплуатационные концепции должны в полной мере учитывать сильные и слабые стороны различных элементов. PBN является главным элементом этой системы, и она вместе с соответствующими видами применения в обязательном порядке должна быть надлежащим образом интегрирована в более масштабный план. Программа блочной модернизации авиационной системы (ASBU) представляет собой управленческий инструмент очень высокого уровня, позволяющий начать реализацию проекта, обеспечивая при этом надлежащую согласованность всех элементов. Однако для получения дивидендов в будущем необходимо уделять самое пристальное внимание деталям и обеспечить принятие долгосрочных обязательств по разработке такого проекта.

7. ВЫВОД

7.1 Конференции предлагается согласиться со следующей рекомендацией:

Рекомендация 2/х. Основанная на характеристиках навигация, предназначенная для полетов в районах аэродромов и заходов на посадку

Учитывая, что навигация, основанная на характеристиках (PBN), является наивысшим приоритетом ИКАО в области аэронавигации, и принимая во внимание потенциальные выгоды, которые можно получить посредством создания дополнительных возможностей с использованием PBN, рекомендуется, чтобы:

- a) государства в срочном порядке внедряли основанную на характеристиках навигацию (PBN) при полетах в районах аэродромов и заходах на посадку;
- b) государства, учитывая необходимость эффективного внедрения основанной на характеристиках навигации (PBN), приняли действенные процедуры эксплуатационного утверждения и поддержали принцип взаимного признания утверждений, осуществляемых другими государствами;
- c) все заинтересованные стороны, учитывая выгоды, которые можно извлечь в плане повышения уровня безопасности полетов, сокращения эксплуатационных расходов и снижения воздействия на окружающую среду, стремились к налаживанию тесного сотрудничества друг с другом для обеспечения успешного внедрения во всем мире навигации, основанной на характеристиках (PBN);
- d) государства, международные организации и отрасль взаимодействовали на всех уровнях в целях ускорения процесса внедрения навигации, основанной на характеристиках (PBN);

- е) ИКАО, в сотрудничестве со своими партнерами, продолжала оказывать государствам помощь в области внедрения навигации, основанной на характеристиках (PBN), и разработки положений по применению усовершенствованных методов PBN.

Рекомендация 2/х. Положения, инструктивные указания и учебный материал по навигации, основанной на характеристиках

Государствам, международным организациям и отрасли рекомендуется продолжать предоставлять ИКАО ресурсы для поддержки ее усилий в области разработки положений, инструктивных указаний и учебного материала в целях оказания содействия внедрению навигации, основанной на характеристиках (PBN).

— КОНЕЦ —