

Основные положения концепции Performance Based Navigation (PBN)

ГТК «Россия»

Отдел лётных стандартов

Игорь Свиридов, Вадим Вовк

2008 г.

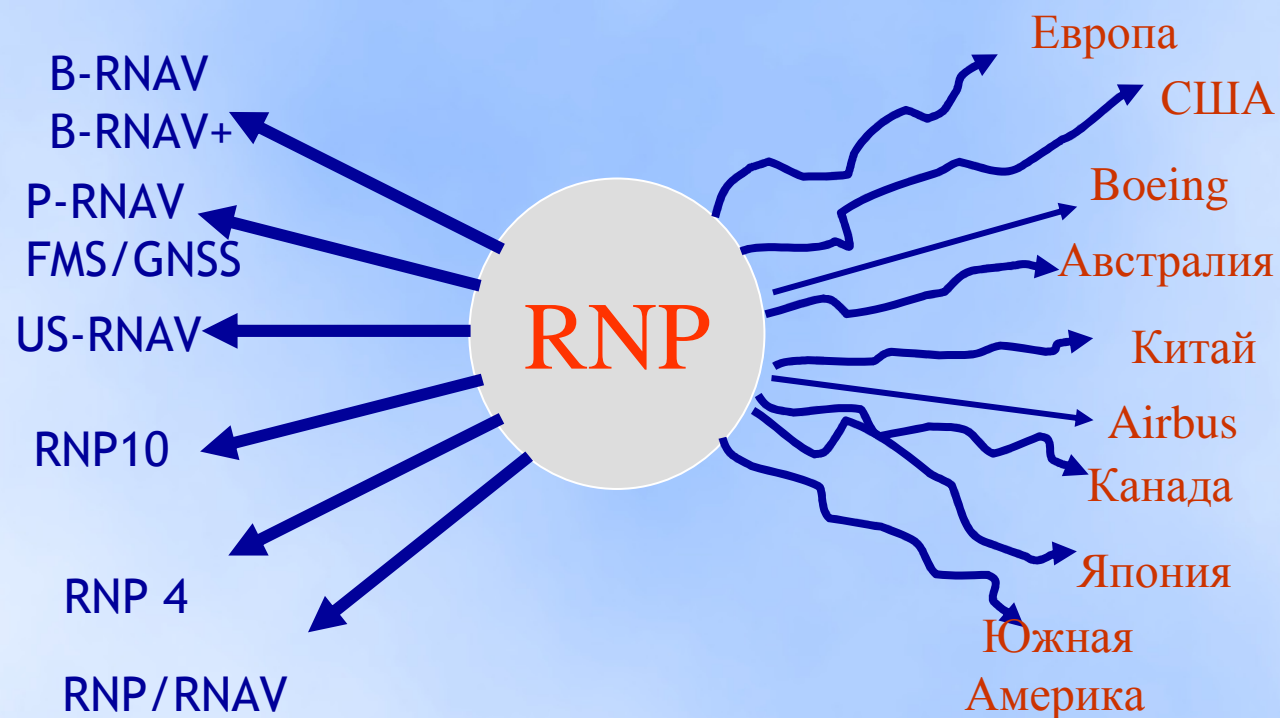


Обзор презентации

- **PBN** – Причины решения ICAO
- **PBN** – Концепция
- **PBN** – Планы внедрения
- **PBN** – Что делать нам

Действующий Doc 9613

Н
А
С
Т
О
Я
Щ
Е
Е



Б
У
Д
У
Щ
Е
Е

Небезопасно, неэффективно, дорогостояще, запутано



Причины решения ICAO о переходе на RBN

- Действующее руководство по RNP (Doc 9613) уже не удовлетворяет ни разработчиков процедур, ни службы УВД, ни авиакомпании
- Требуются универсальный инструмент (стандарты) для решения навигационных задач
- Навигационные стандарты должны учитывать все другие составляющие концепции CNS/ATM: связь, наблюдение, организацию и управление движением ВС



Performance Based Navigation

Концепция РВН

- ДВА вида операций: RNAV & RNP
- RNP - требуется иметь функцию автоматического слежения за характеристиками и предупреждения экипажа (Monitoring & Alerting)
- RNAV не требуется иметь такую функцию

Monitoring and Alerting



Слежение за характеристиками и предупреждение экипажа

- Слежение за фактическими характеристиками и предупреждение экипажа об их выходе за пределы установленных требований ($TSE \geq RNP$)
- Прогноз деградации характеристик и предупреждение экипажа о ВОЗМОЖНОМ их выходе за пределы установленных требований ($TSE \geq 2 \times RNP$ с вероятностью, превышающей 10^{-5})
- Предупреждение экипажа о невозможности определения TSE

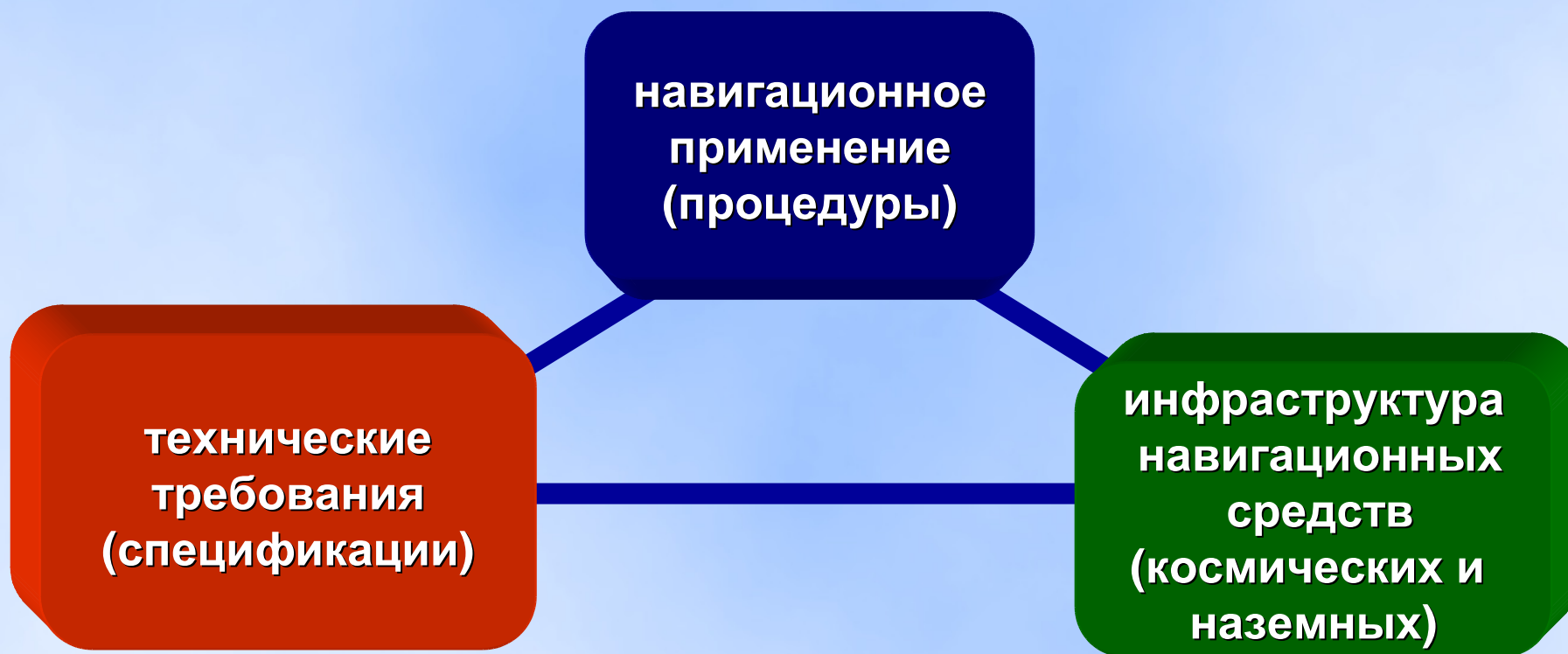


RNAV/RNP Specifications

Спецификации RNAV/RNP

- Спецификации RNAV/RNP включают классические характеристики (точность, целостность, готовность и непрерывность) и добавляют следующие требования:
- Требования к функциональным возможностям, например, поддерживать терминатор RF, выполнять вертикальные маневры VNAV, задавать параллельные траектории Off set и т.д.
- Требования к типам датчиков: например для RNAV1 могут использоваться только GNSS, DME/DME, DME/DME/IRU, а для RNP AR APCH – GNSS+WAAS
- Требования к подготовке пилотов и диспетчеров

“ТРИ КИТА” концепции РВН





Спектр навигационных спецификаций PBN

ICAO – PBN NAVIGATION SPECIFICATIONS

RNAV SPECIFICATIONS

Designation

RNAV 10 (RNP10)

*For Oceanic and Remote
Continental navigation
applications*

Designation

RNAV 5

RNAV 2

RNAV 1

*For En Route & Terminal
navigation applications*

Designation

RNP 4

*For Oceanic & Remote
Continental navigation
applications*

Designation

Basic-RNP 2

Basic-RNP 1

Advanced-RNP 1

RNP APCH

RNP AR APCH

*for various phases of
flight*

Designation

**RNP with additional
requirements to be
determined
(e.g. 3D, 4D etc)**



PBN Concept

- **RNAV** применяется в условиях, когда обеспечен радиолокационный контроль, а также есть возможность перехода на традиционные средства навигации
- **RNP** применяется во всех остальных случаях
- **Baro-VNAV** может включаться только в спецификации RNP для заходов на посадку
- **RNP AR APCH**, применяется когда невозможно применить RNP APCH + Baro VNAV
Аналог американских процедур SAAAR
Требует СПЕЦИАЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ
уполномоченного органа государства эксплуатанта



План ICAO по внедрению PBN

Государства и/или регионы в течение **2009 года** разрабатывают и представляют в ICAO **план внедрения PBN:**

- там, где уже применяется или планируется применение метода RNAV на маршрутах и в районах аэродромов (SID, STAR, Transitions) переход на PBN должен быть **завершен к 2016 году**, и
- все ВПП должны к **2016 году** иметь схемы захода на посадку методом зональной навигации с вертикальным наведением (AVP), которые могут быть основными схемами или резервными по отношению схемам ILS

Планы внедрения могут использовать только некоторые спецификации из всего спектра PBN исходя из местных потребностей и инфраструктуры



План ICAO по внедрению РВН

Океаническое пространство и отдаленные районы

- RNAV 10 и/или RNP 4
- 100-процентное внедрение к **2010 году**

Регион NAT:

- RNP 10 «на треках» – **5 июля 2008 года**
- После этого переход на RNP 4 и RNP 2 на «фидерных» маршрутах

Континентальное воздушное пространство

- RNAV 5, RNAV 2 и RNAV 1
- 70 % к **2010 году**
- 100% к **2014 году**



План ICAO по внедрению РВН

Зона аэродрома (SID, STAR, Transition)

- RNAV 1, RNAV 2, Basic-RNP 1 (+ APV)

- 30 % к **2010 году**
- 60 % к **2014 году**
- 100% к **2016 году**

Заходы на посадку, включая уход на второй круг

- RNP APCH (+ Baro VNAV), RNP AR APCH (US SAAAR)

по решению администраций аэропортов, при согласовании с авиационными властями государств. Сроки не установлены. Например, в США, Австралии, Канаде, Китае, Австрии (Инсбрук) и многих других местах процедуры RNP APCH + Baro VNAV и RNP AR APCH (US SAAAR) **УЖЕ ВВЕДЕНЫ**. Их число неуклонно растет



Что дает RNP APCH

- Существенно снижается CFIT-риск при выполнении неточных заходов на посадку
- Снижаются эксплуатационные затраты (экономится топливо и время)
- Увеличивается пропускная способность района аэродрома (облегчается УВД, уменьшается время ожидания)
- Снижаются эксплуатационные минимумы (повышается регулярность полетов)
- Решаются проблемы окружающей среды и чувствительных к шуму районов



Что делать нам?

- Относиться к PBN как неизбежному будущему. Изучать PBN: www.icao.int/pbn, публикации, ICAO Doc 9613 PBN Manual
- Готовить летчиков к PBN, прививая им такое же серьезное отношение к навигации, как и к пилотированию
- Следить за изменениями в требованиях к навигации по AIP государств, на сайтах ICAO, ECACNAV и других региональных официальных сайтах



Что делать нам?

- Для полётов через океан (НАТ, РАС) в регионы Сев. и Юж. Америки, Австралии, Юго-Восточной Азии) - приступать к сертификации по RNP10, RNP4, RNP2
- Для полетов в США, Австралию, Канаду, Китай и Инсбрук – приступать к сертификации по RNP1 и RNP APCH
- Для полетов в Европу - продолжать заниматься получением разрешений P-RNAV, т.к. число таких процедур в Европе будет расти
НО, следует иметь ввиду, что требования RNAV1 превышают P-RNAV, и в будущем для разрешения на RNAV1 потребуются дополнительные усилия



БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ !

Наши контакты: ГТК «Россия», Отдел летных стандартов

Свиридов Игорь Вадимович

Тел (812) 704 36 21

svigorvad@rambler.ru

Вовк Вадим Игоревич

Тел (812) 704 36 21

v.vovk@rossiya-airlines.com

vadimvovk@rambler.ru