

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬОТНА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**МАТЕРІАЛИ  
VIII Міжнародної  
науково-практичної  
конференції**

*"Управління високошвидкісними рухомими об'єктами  
та професійна підготовка операторів  
складних систем"*

20 грудня 2019 року

Кропивницький, 2019

## **Правовые нормы и состояние внедрения PBN в воздушном пространстве Украины**

Бурное развитие авиационной инфраструктуры, увеличение интенсивности воздушного движения предопределило необходимость реструктуризации и оптимизации воздушного пространства, применения новых методов навигации, разработки новых концепций организации воздушного пространства (Performance Based Navigation PBN, Continuous descent operations CDO, Continuous Climb Operations CCO, Free Route Airspace FRA). Для обеспечения этих новшеств необходимо полеты ВС выполнять на принципах зональной навигации, необходимо внедрение навигации основанной на характеристиках **PBN**.

Национальной рабочей группой по внедрению PBN была создана стратегия Украины и план на 2013-2025 года «Внедрение навигации, основанной на характеристиках (PBN)» [1]. Именно этот план является официальной основой внедрения PBN в воздушном пространстве Украины. Помимо его вопросы внедрения PBN отображены в Национальной транспортной стратегии Украины на период до 2030 года [3], Стратегическом плане развития авиационного транспорта на период до 2020 года [4] и проекте Авиационной стратегии Украины на период до 2030 года [5].

Детализация внедрения PBN конечно представлена в «Плане внедрения», но он «морально устарел». Он разрабатывался без учета современных требований к навигационным прикладным процессам, без учета того, что системы GNSS практически стали основным датчиком навигации PBN. Только одно утверждение, что для использования RNAV 5 в ВП Украины используется VOR/DME, требует внесение изменений в «План внедрения». Очевидно не был выполнен анализ экономических выгод от внедрения спецификации RNAV 5 на основе VOR/DME. Полного покрытия маяками VOR/DME территории Украины нет. Увеличение количества PM VOR/DME для использования PBN RNAV 5 экономически не выгодно.

Не соблюдение сроков внедрения PBN, изменение приоритетов в определении навигационной инфраструктуры и т.д. требует в срочном порядке пересмотреть «План внедрения PBN» в Украине как не соответствующий современным тенденциям развития глобальной аэронавигационной системы [1, 2].

Уже в 2015 г. был подготовлен новый план внедрения PBN, а в 2016 г. еще один проект внедрения PBN на 2016-2025 от Министерства инфраструктуры. Планы 2015 и 2016 годов не приняты, хотя и более соответствуют реальностям современной аэронавигационной системы Украины, на настоящий момент законным является план внедрения 2013 года, что говорит о «приостановке, проблемах» внедрения PBN в Украине.

### **Состояние PBN. Маршрутное воздушное пространство**

Воздушное пространство Украины является континентальным воздушным пространством. Согласно Стратегии ЕКГА по ОрВД применение спецификации ICAO RNAV5 (B-RNAV), начиная с 1998 года, стало обязательным во всем воздушном пространстве ЕКГА на эшелонах полета FL95 и выше. При этом покрытие сигналами радионавигационных средств VOR и/или DME должно обеспечивать переход к навигации без использования спутниковых систем с FL195 и обеспечивать полеты по маршрутам ОВД в нижнем воздушном пространстве.

В настоящее время в Украине при полете по маршруту применяется спецификация ICAO RNAV 5 выше FL275 с использованием GNSS. Покрытие сигналами DME/DME в воздушном пространстве Украины пригодно для использования спецификаций ICAO RNAV5 или RNAV1 выше эшелона FL275.

В Украине планировалось внедрение спецификации ICAO RNAV 5 и спецификации ICAO RNAV 1 следующим образом:

- с начала внедрения PBN RNAV 5 выше FL 275;
- с 2017 года - до конца 2018 RNAV 5 выше FL 95; **(не выполнено)**
- с 2019 года RNAV 1.

Одновременное обслуживание в разветвленной структуре маршрутов ОВД внутреннего и международного воздушного движения, характеризующихся различным уровнем оборудования ВС с точки зрения возможности выполнения полетов по принципам навигации, основанной на характеристиках (PBN), является крайне сложной задачей. Поэтому предполагается переходный период, который должен обеспечить надлежащее обслуживание ВС как оборудованных, так и не оборудованных для PBN.

На основе оценки интенсивности воздушного движения, структуры маршрутов и ожидаемого роста воздушного движения определено такую дорожную карту (см. таблицу 1):

Таблица 1 - План внедрения PBN в воздушном пространстве Украины

	Континентальное маршрутное ВП	Терминальный диспетчерский район		
		Международные, высокая интенсивность	Международные, средняя интенсивность	Внутренние между низкой и средней интенсивностью
Краткосрочная перспектива до 2018	RNAV 5 май 2018	Введение RNAV 1 (сх. традиц. навигации поддерживаются)	Введение RNAV 1 (сх. традиц. навигации поддерживаются)	Введение RNAV 1 (сх. традиц. навигации поддерживаются)
Среднесрочная перспектива до 2023	RNAV 1 январь 2023	Использование RNAV 1 обязательное Введение A-RNP	Использование RNAV 1 обязательное	Введение RNAV 1
Долгосрочная перспектива после 2023	A-RNP Будет определено	Использование A-RNP обязательное	Введение A-RNP	Использование RNAV 1 обязательное

Сейчас в ВП Украины при полете по маршрутам выше FL275 утверждена навигационная спецификация RNAV 5 [6], требующая навигационную точность 5 NM. Согласно плана внедрения PBN с 2017 года - до конца 2018 спецификация RNAV 5 должна быть внедрена выше FL 95. Высота применения RNAV 5 понижается до нижней границы нижнего контролируемого ВП в пределах которого эквивалентная точность навигации 5 км [6]. Спецификация RNAV 5 требует точность 5 NM, а навигация в нижнем ВП 5 км. Воздушные трассы нижнего ВП Украины «требуют» более высокую точность навигации чем внедряемая в этом ВП навигационная спецификация RNAV 5. Не внедряя RNAV 5 выше FL 95 точность навигации будет выше чем после внедрения RNAV 5 выше FL 95.

Такие несоответствия говорят о несовершенстве существующей структуре ВП Украины. Возможно они могут иметь место в течении конкретно определенного периода времени, определенного как переходной период.

Необходимость переходного периода требует разработки концепции воздушного пространства и эксплуатационной концепции с учетом таких положений и принципов по внедрению PBN:

- 1) В среднесрочной перспективе спецификация ICAO RNAV 1 должна стать обязательным для полетов по ППП в РПИ Украины выше эшелона FL95.
- 2) В долгосрочной перспективе спецификация ICAO A-RNP должна стать обязательным для всех полетов по ППП на эшелонах FL 95 и выше.

На основе вышеупомянутых положений и принципов при разработке концепции воздушного пространства необходимо провести оценку действующей структуры воздушного пространства ОВД Украины и объемов воздушного движения для каждого маршрута ОВД и участки DCT, включая состав оборудования ВС. Эта оценка позволит изучить целесообразность внедрения спецификации ICAO RNAV 5 и установить приоритеты для дальнейшего внедрения спецификации ICAO A-RNP.

ИКАО рекомендует: Полеты в условиях навигации, основанной на характеристиках, следует начать выполнять, как только это станет практически возможным [7].

Учитывая то, что план перехода от RNAV 5 выше FL 275 к RNAV 5 выше FL 95 в ВП Украины не выполнен и то, что переход от RNAV 5 выше FL 275 к RNAV 5 выше FL 95 и переход от RNAV 5 выше FL 275 к A-RNP выше FL 95 по времени будет занимать одинаковый переходной период, я думаю, что выполнив реорганизацию структуры воздушного пространства и полноценно внедрив GNSS в ВП Украины, возможно начать переход от RNAV 5 выше FL 275 к A-RNP выше FL 95 без промежуточного перехода к RNAV 5 выше FL 95 с обоснованным переходным периодом.

### **Состояние PBN. Терминальный диспетчерский район (ТМА)**

Внедрение PBN в ТМА должно обеспечить выполнение процедур вылета SID и процедур прибытия STAR до контрольной точки начального этапа захода на посадку (IAF) или к точке конечного этапа захода на посадку для особого типа процедуры прибытия "Переход к конечному этапу захода на посадку" ("Transition To Final Approach").

Сеть гражданских аэродромов Украины состоит из 28 сертифицированных аэродромов, 23 из которых имеют аэропортовую инфраструктуру. В зависимости от операционных потребностей по внедрению PBN, в частности текущего и будущего состояния оснащения ВС для полетов по PBN на определенных аэродромах, нужно установить первоначальные приоритеты для плана внедрения на указанных аэродромах вместе с владельцами аэропортов / эксплуатантами аэродромов.

С 2012 года начато внедрение спецификации ICAO RNAV 1 (P-RNAV) в ТМА международных аэродромов: Борисполь, Днепропетровск, Харьков /Основа, Жуляны, Львов, Одесса. При выполнении полетов в ТМА этих аэропортов для использования оптимизированных схем вылета и прибытия до 2019 года должна использоваться спецификация RNAV 1.

### **Литература**

1. Впровадження навігації, заснованої на характеристиках (PBN). Дорожня карта та стратегія України на 2013 – 2025 роки [Текст] / Державна авіаційна служба України. 2013 р.
2. Впровадження навігації, заснованої на характеристиках (PBN) /Стратегія України та план впровадження на 2016 – 2025 роки [Електронний ресурс] / проект наказу Міністерства Інфраструктури України від 11.10.2016 р. – Режим доступу: URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/NT2755.html/](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/NT2755.html/) .
3. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року [Текст] / розпорядження КМУ, №430-р від 30.05.2018 р.
4. Стратегічний план розвитку авіаційного транспорту на період до 2020 року [Електронний ресурс]. - Наказ Міністерства інфраструктури України - №546 21.12.2015 р.– Режим доступу: URL <http://mtu.gov.ua/files20546.pdf/>
5. Авіаційна транспортна стратегія України на період до 2030 року проект [Електронний ресурс] / проект розпорядження Кабінету Міністрів України, 2018 рік.– Режим доступу: URL [https://mtu.gov.ua/files/Dok\\_PROEKT/%D0202030.docx/](https://mtu.gov.ua/files/Dok_PROEKT/%D0202030.docx/) .
6. Сборник аэронавигационной информации Украины (AIP) [Электронный ресурс] /САИ Украины - Режим доступа : URL [http://www.aisukraine.net/publications/rus/publ\(ru\).htm/](http://www.aisukraine.net/publications/rus/publ(ru).htm/) - 12.12.2018.
7. Обслуживание воздушного движения. Международные стандарты и Рекомендуемая практика (Приложение 11 к Конвенции о международной гражданской авиации, издание четырнадцатое) [Текст]. - ИКАО. – Монреаль, 2016.