

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра Обороны
Республики Узбекистан
Командующий Войсками ПВО и ВВС



Бурханов А.Ж.

«09» 02 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Государственной
инспекции Республики Узбекистан
по надзору за безопасностью полетов



Ульжаев Т.Э.

«09» 02 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. Генерального директора
национальной авиакомпании
«Узбекистон ҳаво йўллари»



Хакимов Б.И.

«09» 02 2018 г.

**ПЛАН
ВНЕДРЕНИЯ НАВИГАЦИИ ОСНОВАННОЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКАХ (PBN)
В ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**План внедрения навигации основанной на характеристиках (PBN)
в воздушном пространстве Республики Узбекистан**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Определения и сокращения
2. Общие положения
3. Ожидания от внедрения навигации основанной на характеристиках (PBN)
4. Обзор фактического состояния
 - 4.1. Интенсивность воздушного движения в ВП РУз
 - 4.2. Структура воздушного пространства РУз
 - 4.3. Краткое описание навигационного пространства Республики Узбекистан
 - 4.3.1. Навигационное пространство аэропропоров
 - 4.3.2. Навигационное пространство районов ОВД
 - 4.4. Краткая характеристика парка воздушных судов РУз
 - 4.5. Краткая характеристика парка воздушных судов государств, использующих ВП РУз
 - 4.6. Система координат
 5. Использование навигационных систем для реализации PBN
 6. Выбор спецификаций PBN в РУз
 7. Необходимые мероприятия со стороны ответственных ведомств.
 - 7.1. Авиационная администрация
 - 7.2. Провайдер аeronавигационных услуг
 - 7.3. Эксплуатанты ВС
 8. «Дорожная карта» внедрения навигации основанной на характеристиках (PBN)
 - 8.1. Краткосрочная перспектива
 - 8.2. Среднесрочная перспектива
 - 8.3. Долгосрочная перспектива
 9. Переходный период

1. Определения и сокращения

АС УВД – автоматизированная система УВД

ВОРЛ – вторичный обзорный радиолокатор

ВП – воздушное пространство

ИКАО – Международная организация гражданской авиации

КМ РУ – Кабинет Министров Республики Узбекистан

ОВД – обслуживание (службы) воздушного движения

ОВЧ – очень высокая частота

ОрВД (АТМ) – организация воздушного движения

РОВД – район обслуживания воздушного движения

ВС – воздушное судно

РУз – Республика Узбекистан

УВД – управление воздушным движением

ABAS – бортовая система функционального дополнения

ADS-B – радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение

AIP – сборник аeronавигационной информации

APCH – заход на посадку

APV – схема захода на посадку с вертикальным наведением

CCO – производство полетов в режиме постоянного набора высоты

CDO – производство полетов в режиме постоянного снижения

CNS – связь, навигация и наблюдение

CTR – зона полетов контролируемая диспетчером зоны

VNAV – вертикальная навигация

VOR – всенаправленный ОВЧ-радиомаяк

DME – дальномерное оборудование

FMS – система управления полетом

FIR – район полётной информации

GBAS – наземная система функционального дополнения

GLS – система посадки с использованием GBAS

GNSS – глобальная навигационная спутниковая система

GPS – глобальная система определения местоположения

GRAS – наземная региональная система функционального дополнения

ILS – система посадки по приборам

IRS – инерциальная опорная система

IRU – инерциальный опорный блок (инерциальный измеритель)

MCDU – многофункциональный блок управления и индикации

MSA – минимальная абсолютная высота в секторе

MSL – средний уровень моря

PBN – навигация, основанная на характеристиках

RNAV – зональная навигация

RNP – требуемые навигационные характеристики

SBAS – спутниковая система функционального дополнения

SID – стандартный маршрут вылета по приборам

SIS – сигнал в пространстве

STAR – стандартный маршрут прибытия по приборам

TMA – узловые диспетчерские районы

2. Общие положения.

План внедрения навигации, основанной на характеристиках (PBN) в воздушном пространстве Республики Узбекистан разработан в соответствии с резолюцией А37-11, 39-й сессии Ассамблеи 27 сентября – 7 октября 2016 года. План разработан на базе Руководства по навигации, основанной на характеристиках (Doc9613 ИКАО) с целью реализации преимуществ PBN при минимальных затратах эксплуатантов воздушных судов (ВС) и поставщиков аeronавигационного обслуживания, а также в целях интеграции Аeronавигационной системы Республики Узбекистан в региональную Европейскую и мировую аeronавигационные системы.

3. Ожидания от внедрения навигации основанной на характеристиках (PBN).

Ожидания от внедрения PBN:

- сокращение задержек в воздушном пространстве и аэропортах с высокой плотностью движения путем введения дополнительных параллельных маршрутов и дополнительных точек прилета и вылета в зонах аэродрома;
- снижение нагрузки на диспетчерский и летный состав, так как при зональной навигации ВС выполняет полет по заданной траектории без вмешательства диспетчера;
- снижение потребности в техническом переоснащении радиоэлектронным оборудованием ВС, поскольку PBN не предъявляет требований к оснащению ВС конкретным навигационным оборудованием;
- повышение эффективности полетов за счет сокращения длины маршрута и траектории захода на посадку;
- повышение пропускной способности за счет сокращения пространственного распределения траекторий;
- повышение безопасности полетов за счет повышения точности навигации;
- улучшение траекторий прибытия в аэропортах в любых метеоусловиях, а также возможность выдерживания требований по критической высоте пролета препятствий за счет использования оптимизированных траекторий полета ВС;
- устранение необходимости разработки процедур и схем полетов всякий раз, когда появляются новые навигационные системы, что связано со значительными затратами;
- упрощение для эксплуатантов процесса эксплуатационного утверждения путем предоставления ограниченного набора навигационных спецификаций, предназначенных для глобального использования;
- снижение уровня шума над населенными пунктами.

4. Обзор фактического состояния.

4.1. Интенсивность воздушного движения в ВП РУз

Период	Транзит	Район аэродрома (взлет/посадка)	Всего бслужено	Отклонение
2011	44080	41826	85906	
2012	49110	42950	92060	+7%
2013	51248	41899	93147	+1%
2014	54084	40088	94172	+1%
2015	53965	36891	90856	- 4%
2016	54038	34287	88325	-2.8 %
2017	55334	34029	89363	+1,18%

Из таблицы видно, что интенсивность воздушного движения в воздушном пространстве Республики Узбекистан значительно увеличилась с 2012 по 2014 год. Надо отметить, что в 2015 году количество рейсов сократилось, что было вызвано глобальным экономическим кризисом. Однако ожидается, что на период 2018–2021гг, ежегодный прирост составит около 4–4,5%. Такой рост потребует модернизации инфраструктуры в системе управления воздушным движением (системы ОрВД), усовершенствованные процедуры ОВД на основе внедрения РВН.

4.2. Структура воздушного пространства РУз

Республика Узбекистан расположена в центральной Азии и граничит с Республикой Казахстан, Кыргызской Республикой, Республикой Таджикистан, Республикой Туркменистан и Исламской Республикой Афганистан.

Диспетчерское обслуживание обеспечивается независимо от класса ВП.

В ВП РУз расположено:

1) Три района обслуживания воздушного движения (FIR):

- РОВД Нукус (UTNR)
- РОВД Самарканд (UTSD)
- РОВД Ташкент (UTTR)

2) Десять районов аэродрома (ТМА).

3) 12 зон взлета и посадки (CTR).

4.3. Краткое описание навигационного пространства Республики Узбекистан

4.3.1. Навигационное пространство аэродромов

На территории РУз расположено 11 аэродромов: Нукус, Ургенч, Бухара, Навои, Самарканд, Карши, Термез, Ташкент, Наманган, Андижан, Фергана.

Аэропорты Ташкент и Навои оборудованы системой ILS Cat-II. Другие аэропорты оборудованы системой ILS CAT-1 или не категорированы.

На аэропортах: Навои, Самарканд, Ургенч, Ташкент, Наманган опубликованы схемы прибытия по VOR/DME.

4.3.2. Навигационное и радиолокационное пространство районов ОВД

На территории РУз размещено 8 – DVOR/DME, которые расположены:

- Муйнак MNK, Ургенч URG, Тамдыбулак TMD, Навои NVI, Самарканд SKD, Термез TRZ, Ташкент TKT, Наманган NMA.

Воздушное пространство обеспечено радиолокационным перекрытием (ВОРЛ) на 90 %. Радиолокационным контролем не обеспечивается часть ВП РПИ Ташкент (Сектор «Наманган»).

4.4. Краткая характеристика парка воздушных судов РУз

Аэронавигационное оборудование	BC a/k «Uzbekistan airways»					BC a/k «Silk road cargo business»
	A320	B757-200	B767-300ER	B787-8	Ил-114 100	
FMS	100	100	100	100	100	100
GNSS	100	100	100	100	100	100
RNAV 10	100	100	100	100	100	100
RNAV 5 GNSS	100	100	100	100	100	100
RNAV 5 DME/DME	100	100	100	100	100	100
RNAV 5 VOR/DME, IRS	100	100	100	100	100	100
RNAV 1 GNSS	100	100	100	100	0	100
RNAV 1 DME/DME	100	100	100	100	0	100
RNAV 1 DME/DME/IRU	100	100	100	100	0	100
RNP 1 GNSS	100	100	100	100	0	100
RNP 1 DME/DME, IRU	100	100	100	100	0	100
RNP APCH LNAV	100	100	100	100	0	100

RNP APCH LNAV/VNAV (APV Baro)	100	100	100	100	0	100
RNP AR APCH	100	100	100	100	0	0
GBAS	100	100	100	100	0	0
ADS-B	100	100	100	100	0	0

4.5. Краткая характеристика воздушного парка эксплуатантов использующих ВП РУз.

Аэронавигационное оборудование	Авиакомпании			
	AirAstana	TurkishAirlines	Lufthansa	AirArabia
FMS	100	100	+	100
GNSS	100	99	+	100
RNAV 10	100	25	0	100
RNAV 5 GNSS	100	99	+	100
RNAV 5 DME/DME	100	100		100
RNAV 5 VOR/DME, IRS	100	100		100
RNAV 1 GNSS	100	99	+	100
RNAV 1 DME/DME	100	100	+	100
RNAV 1 DME/DME/IRU	100	100	+	100
RNP 1 GNSS	100	25	+	100
RNP 1 DME/DME, IRU	100	100	н/д	100
RNP APCH LNAV	100	90	+	100
RNP APCH LNAV/VNAV (APV Baro)	100	80	+	100
RNP AR APCH	100	2	+	80
GBAS	0	0	0	0
ADS-B	43	85	+	80

4.6. Система координат

В Республике Узбекистан для целей аeronавигации в гражданской авиации введена система координат WGS-84 с точностью публикации, соответствующей положениям Приложений 4 и 15 ИКАО.

5. Использование навигационных систем для реализации РВН

5.1. Использование VOR/DME

Операционная система FMS ВС, получая данные маяка VOR/DME и зная его точные координаты, рассчитывает место ВС в системе координат WGS-84 и определяет отклонение от заданной линии пути. Точность определения местоположения ВС с помощью VOR/DME составляет +/- 3 градуса, при этом средняя операционная точность VOR/DME составляет +/- 5 градусов. Учитывая ошибки систем навигации и погрешности пилотирования, VOR/DME может обеспечить требования навигационной спецификации RNAV5 в пределах 100-120 км от его местоположения.

5.2. Использование DME/DME

Навигационная точность при использовании 2-х DME составляет около 1 км, которая позволяет использовать навигационную спецификацию RNAV1. Однако, необходимо принять во внимание сложность правильной установки DME, которая влияет на требуемую точность во всех направлениях. Для этого может потребоваться установка дополнительных DME. В данный момент инфраструктура DME/DME не позволяет применить на аэродромах РУз навигационную спецификацию RNAV1.

5.3. Использование GNSS

В ВП РУз системы GPS и GLONASS используются совместно в целях аeronавигации гражданской авиации. При их совместном использовании достигается высокая точность позиционирования, увеличивается целостность, непрерывность и доступность обслуживания.

6. Выбор спецификаций РВН в РУз

Выбор спецификаций РВН является типичным требованием для воздушного пространства и технических средств ОрВД (АТМ) и является ключевым элементом. Основными источниками спецификаций РВН являются оснащение воздушного судна оборудованием (включая прогнозы его развития), навигационная инфраструктура и нормативно - правовая база.

Выбор спецификации РВН будет осуществляться по следующему принципу:

RNAV-5 - для полетов ВС по маршрутам полетов зональной навигации, основанной на применении автономной бортовой системы навигации, VOR/DME, DME/DME, GNSS и их комплексное использование.

RNAV-1 - для полетов ВС по маршрутам зональной навигации в районе аэродрома на базе навигации, основанной на GNSS.

RNP APCH - для инструментального захода на посадку.

7. Необходимые мероприятия со стороны ответственных ведомств.

7.1. Авиационная администрация

1. Назначение национального координатора по внедрению PBN;
2. Издание приказа о назначении рабочей группы по внедрению PBN;
3. Определение элементов ВП/маршрутов ОВД и спецификаций ICAO, которые должны для них применяться, определение сроков в соответствии с Европейским аэронавигационным планом, в которые определенные спецификации станут обязательными в РУз.
4. Рассмотрение оценок по безопасности полетов, предоставленных провайдером аэронавигационного обслуживания, для новых процедур прибытия, вылета и захода на посадку по PBN, в соответствии с Doc 9906 AN/472.
5. Установление процедуры надзора за деятельностью поставщиков навигационных баз данных.
6. Установление процедуры надзора, с целью обеспечения качества навигационных данных, которые публикуются от имени РУз.

7.2. Провайдер аэронавигационных услуг.

1. Разработка плана внедрения PBN, предусматривающего необходимые мероприятия провайдера аэронавигационных услуг на краткосрочную и среднесрочную перспективу.
 2. Обеспечение базовой подготовки достаточного количества персонала для применения критериев документа Doc 8168 и Doc 9613AN/913
 3. Обеспечение наличия всей координатной информации в системе WGS-84 для гражданских аэродромов РУз.
 4. Организация деятельности группы по дизайну воздушного пространства в соответствии с принципами и сроками, установленными вышеуказанными документами, планом внедрения PBN в РУз и операционными потребностями:
 - изменение маршрутов ОВД в FIR РУз;
 - изменение процедур вылета и прибытия;
 - разработка процедур захода на посадку по PBN.
 5. Организация проверки качества разработанных процедур на основе документа Doc 9906 AN/472.
 6. Опубликование в AIP РУз новых разработанных маршрутов и процедур в координатах системы WGS-84.
 7. Модернизация АС УВД для обеспечения возможности получения информации по оснащению ВС оборудованием для PBN.
- Примечание:** Внедрение полетов методами зональной навигации в среднесрочной и долгосрочной перспективе, потребует:
- внесение изменений в интерфейс и дисплеи системы ОВД для предоставления диспетчерам УВД необходимой информации о возможностях воздушных судов;
 - модификацию подсистемы планирования (FDP) АС УВД.

7.3. Эксплуатанты ВС.

1. Разработка плана внедрения РВН, предусматривающего необходимые мероприятия эксплуатанта на краткосрочную и среднесрочную перспективу.
2. Получение сертификата летной годности.
3. Получение эксплуатационного разрешения.
4. Подготовка экипажей ВС.
5. Получение навигационной базы данных.
6. Совместно с провайдером аэронавигационных услуг организация облета на FFS новых схем полетов по выбранным спецификациям, с целью их валидации.

8. «Дорожная карта» внедрения навигации основанной на характеристиках (РВН).

a. Краткосрочная перспектива.

2018 -2019гг. Внедрение на маршрутах ОВД RNAV 5- для полетов воздушных судов по маршрутам зональной навигации основанной на применении автономной бортовой системы навигации, VOR/DME, DME/DME, DME/DME/IRU и GNSS выше FL 90.

b. Среднесрочная перспектива.

2019 – 2021гг. В районе аэродромов Ташкент, Навои, Самарканд, Бухара, Ургенч, Наманган внедрение полетов по SID/STAR с использованием навигационной спецификации RNP-1/RNAV-1 для ВС, оборудованных DME/DME, DME/DME/IRU и GNSS. При этом сохраняются традиционные схемы маневрирования в смешанной среде.

c. Долгосрочная перспектива.

2021 – 2026гг. На оставшихся аэродромах Республики Узбекистан внедрение полетов по SID/STAR с использованием навигационной спецификации RNP-1/RNAV-1 для ВС, оборудованных DME/DME, DME/DME/IRU и GNSS. Заход на посадку по RNP APCH в районе аэродромов Ташкент, Навои, Самарканд, Бухара, Ургенч, Наманган.

9.Переходный период.

В течение переходного периода существующие навигационные системы должны обеспечивать обслуживание ВС, необорудованных системами зональной навигации.

Эксплуатанты и другие пользователи ВП обеспечивают установку соответствующего оборудования для полетов в условиях РВН.

Авиационная администрация периодически будет проводить инспекторские проверки.

Должен проводиться тщательный мониторинг включая эксплуатанта ВС, оборудования ВС, навигационных ошибок. На основании мониторинга, должны быть разработаны превентивные меры для их устранения.

Гармонизация существующих процедур и РВН процедур должна учитываться для уменьшения риска возникновения конфликтных ситуаций в течении переходного периода.

Должно быть проведено обучение персонала ОВД с целью осуществления безопасного ОВД в переходный период.

СОГЛАСОВАНО:

Госавианадзор Республики Узбекистан:

Заместитель начальника

О.Н. Лим

Начальник УСЛН БП

Т.А. Назаров

Начальник ОСАНУВД

Д.И. Джумаев

Начальник ОСЛАНПП

Р.М. Нишанов

Заместитель председателя
Госкомиссии ИКАО

А.В. Касымов

Министерство обороны Республики Узбекистан

Начальник ГЦ ЕС УИВП п/п-к

А.С. Раджабов

Начальник штурманской службы –
Главный штурман управлени ВВС п/п-к

А.А. Шевелёв

Начальник службы безопасности
полётов
Войск ПВО и ВВС п/ п-к

Ш.А. Абдинабиев

Старший штурман штурманской
службы управления ВВС п/п-к

Р.А. Марипов

НАК «Ўзбекистон ҳаво йўллари»

Заместитель ГД по ОЛР

Директор Центра
"Узэронавигация"

Главный инспектор ИБП НАК

Главный штурман НАК

А.И. Алмамедов

А.Х. Ашурев

У. А. Хусанов

С. М. Гурфинкель

The image shows five handwritten signatures arranged vertically. The top signature is for A.I. Almamedov, followed by A.X. Ashurov, U.A. Husanov, and C.M. Gurfinkev. Below these is a signature that appears to be for S.M. Gurfinkev, though it is less distinct.