

# **ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*31 марта 2008 г. № 43*

## **Об утверждении авиационных правил «Методика определения пропускной способности органов диспетчерского обслуживания воздушного движения»**

Во исполнение требований статей 4, 6 и главы 2 Воздушного кодекса Республики Беларусь, в целях повышения безопасности, регулярности, эффективности полетов и упорядочения потока воздушного движения Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемые авиационные правила «Методика определения пропускной способности органов диспетчерского обслуживания воздушного движения».
2. Директору Департамента по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь Мельнику В.Г. организовать разработку и утвердить нормативы пропускной способности секторов Минского районного центра управления воздушным движением и диспетчерского пункта подхода Минского аэродромного диспетчерского центра.
3. Настоящее постановление вступает в силу через 60 дней со дня его принятия.

*Министр*

*В.Г.Сосновский*

**УТВЕРЖДЕНО**

Постановление  
*Министерства транспорта  
и коммуникаций  
Республики Беларусь  
31.03.2008 № 43*

## **АВИАЦИОННЫЕ ПРАВИЛА «Методика определения пропускной способности органов диспетчерского обслуживания воздушного движения»**

### **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

- [1. Общие положения](#)
- [2. Термины и определения](#)
- [3. Обозначения и сокращения](#)
- [4. Базовые понятия, применяемые в Авиационных правилах](#)
  - [4.1. Показатель загруженности диспетчера по управлению воздушным движением](#)
  - [4.2. Нормативы пропускной способности](#)
  - [4.3. Типовые нормативы пропускной способности и основные факторы, влияющие на пропускную способность](#)
  - [4.4. Дополнительные факторы, влияющие на пропускную способность](#)
- [5. Порядок выполнения расчетов пропускной способности](#)
  - [5.1. Определение значения норматива пропускной способности](#)
  - [5.2. Особенности определения значения норматива пропускной способности сектора управления воздушным движением](#)
  - [5.3. Особенности определения значения норматива пропускной способности района ответственности диспетчерского пункта подхода](#)
- [6. Заключение](#)
- [Библиография](#)

## **Введение**

Авиационные правила «Методика расчета пропускной способности органов диспетчерского обслуживания воздушного движения» (далее - Авиационные правила) разработаны с учетом рекомендаций по планированию обслуживания воздушного движения (далее - ОВД) и использованию существующей аeronавигационной системы ОВД, изложенных в Руководстве по планированию обслуживания воздушного движения Doc 9426-AN/924 и с учетом практики применения действующих нормативов пропускной способности секторов управления воздушным движением (далее - секторы УВД), диспетчерских пунктов аэродромно-районной автоматизированной системы управления воздушным движением «Синтез-АР2».

Ввиду стохастической природы потока воздушного движения и временных факторов, существенно влияющих на сложность обслуживания воздушного движения, которые не могут быть учтены на предварительном этапе, реальная интенсивность воздушного движения в период пиковых нагрузок может превышать нормативы пропускной способности, рассчитанные по данной методике.

## **1. Общие положения**

1.1. Настоящие Авиационные правила разработаны в целях:

планирования потоков воздушного движения для исключения перегрузок диспетчерских пунктов (секторов УВД);

оперативной оценки и прогнозирования загруженности диспетчерских пунктов (секторов УВД) в процессе организации работы дежурной смены;

оценки эффективности и целесообразности внедрения новых организационных и технических решений;

обеспечения безопасности полетов.

1.2. Настоящие Авиационные правила направлены на определение максимального количества воздушных судов, которое может безопасно обслуживаться конкретным диспетчерским пунктом (сектором УВД).

Пропускная способность диспетчерских пунктов (секторов УВД) зависит от структуры маршрутов обслуживания воздушного движения, возможностей используемых систем связи, навигации и наблюдения, метеорологических факторов, рабочей нагрузки на диспетчера по управлению воздушным движением (далее - диспетчер УВД).

Расчет пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов УВД) основывается на учете среднестатистического уровня загруженности диспетчеров УВД, осуществляющих обслуживание воздушного движения в установленных для них зонах (районах) ответственности.

1.3. При разработке настоящих Авиационных правил учитывались следующие факторы:

уровень и тип предоставляемого обслуживания воздушного движения;

структура воздушного пространства;

рабочая нагрузка на диспетчера УВД, включая выполняемые задачи по управлению и координации;

типы и возможности используемых систем связи, навигации и наблюдения, степень их технической надежности и готовности, а также готовность резервных систем и/или наличие дополнительных правил;

наличие автоматизированных систем УВД, позволяющих диспетчеру выполнять вспомогательные функции и функции предупреждения;

дополнительные факторы, влияющие на рабочую нагрузку диспетчера УВД.

1.4. Настоящие Авиационные правила определяют порядок расчета пропускной способности секторов УВД Минского районного центра и диспетчерского пункта подхода Минского аэродромного диспетчерского центра.

1.5. В соответствии с настоящими Авиационными правилами начальник диспетчерского центра (службы движения) рассчитывает значения нормативов пропускной способности каждого диспетчерского пункта (сектора УВД). В случае изменений технологии работы, процедур ОВД, внедрения новых средств навигации,

наблюдения и связи выполняется перерасчет нормативов пропускной способности для конкретного диспетчерского пункта (сектора УВД).

1.6. Оперативное определение ситуаций, когда в условиях повышенной загрузки при обслуживании воздушного движения загруженность диспетчера УВД достигает допустимого значения и принятие мер для снижения этой загруженности возлагается на руководителя полетов.

1.7. Нормативы пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов УВД) должны учитываться на всех этапах планирования воздушного движения с целью обеспечения регулярности полетов и исключения перегрузки диспетчерских пунктов (секторов УВД). Интенсивность воздушного движения считается по количеству воздушных судов, вошедших в зону (район) ОВД диспетчерского пункта (сектора УВД) в единицу времени (час).

## **2. Термины и определения**

В настоящих Авиационных правилах применяются термины, установленные в Авиационных [правилах](#) организации и производства полетов в гражданской авиации Республики Беларусь, а также следующие термины с соответствующими определениями:

2.1. допустимое значение загруженности диспетчера УВД: Установленная величина показателя загруженности, обеспечивающая выполнение диспетчером своих функций;

2.2. загруженность диспетчера УВД: Степень занятости диспетчера УВД выполнением функций по ОВД;

2.3. интенсивность воздушного движения: Количество воздушных судов, проходящих через диспетчерский пункт (сектор УВД) за единицу времени (час);

2.4. норматив пропускной способности: Количество воздушных судов, которое может быть обслужено диспетчером УВД диспетчерского пункта (сектора УВД) за единицу времени (час), когда величина показателя загруженности диспетчера УВД не превышает допустимое значение;

2.5. орган диспетчерского обслуживания воздушного движения: Общий термин, означающий в соответствующих случаях центры Единой системы УВД, диспетчерские пункты, а также диспетчерские центры полетно-информационного обслуживания, выполняющие функции планирования, координации, управления воздушным движением и контроля за соблюдением режима полетов в установленных для них зонах и районах УВД;

2.6. показатель загруженности диспетчера: Отношение времени, затрачиваемого диспетчером на выполнение процедур и технологических операций по ОВД, к интервалу времени, в течение которого выполняется оценка загруженности диспетчера;

2.7. пропускная способность диспетчерского пункта (сектора УВД): Максимальное количество воздушных судов, которое может быть обслужено диспетчером УВД диспетчерского пункта (сектора УВД) за единицу времени (час);

2.8. сектор управления воздушным движением (сектор УВД): Часть воздушного пространства, ответственность за ОВД в котором несет один диспетчер или группа диспетчеров УВД одного органа диспетчерского обслуживания воздушного движения;

2.9. среднесрочный конфликт: Конфликт, характеризующийся установленными временными исходными параметрами системы и определяемый комплексом средств автоматизации управления воздушным движением;

2.10. типовой норматив пропускной способности диспетчерского пункта (сектора УВД): Количество воздушных судов, которое может быть обслужено соответствующим диспетчерским пунктом (сектором УВД) за единицу времени исходя из основных структурных факторов, оказывающих влияние на пропускную способность (упорядоченность потока воздушных судов, структура воздушного пространства, средневзвешенное время нахождения воздушного судна и т.п.);

2.11. условия повышенной загрузки: Условия, при которых интенсивность воздушного движения достигает предельно допустимых норм.

### **3. Обозначения и сокращения**

АДЦ - аэродромный диспетчерский центр;

АЗН - автоматическое зависимое наблюдение;

АРМ - автоматизированное рабочее место;

ВОРЛ - вторичный обзорный радиолокатор;

ВС - воздушное судно;

ДПП - диспетчерский пункт подхода;

ИВД - интенсивность воздушного движения;

КСА - комплекс средств автоматизации;

МДП - местный диспетчерский пункт (орган полетно-информационного обслуживания воздушного движения);

НПС - нормативы пропускной способности;

ОВД	- обслуживание воздушного движения;
ОрВД	- организация воздушного движения;
РЛС	- радиолокационная станция;
РЛУ	- радиолокационное управление;
РП	- руководитель полетов;
РПИ	- район полетной информации;
РЦ	- районный центр;
УВД	- управление воздушным движением;
ATIS	- служба автоматической передачи информации в районе аэродрома;
By-Pass	- подсистема прямого доступа к радиолокационным данным;
CCAMS	- централизованное назначение кодов ВОРЛ;
VOLMET	- метеорологическая информация для ВС, находящихся в полете;
CDR	- особый маршрут RNAV;
MTCD	- система обнаружения среднесрочных конфликтов;
OLDI	- система обмена данными в режиме реального времени;
RNAV	- зональная навигация;
SIGMET	- информация, касающаяся явлений погоды на маршруте, которые могут повлиять на безопасность полетов ВС.

#### **4. Базовые понятия, применяемые в Авиационных правилах**

4.1. Показатель загруженности диспетчера по управлению воздушным движением:

4.1.1. уровень загруженности диспетчера УВД, выполняющего ОВД на конкретном диспетчерском пункте (секторе УВД), характеризуется значением его показателя загруженности ( $K_3$ );

4.1.2. показатель загруженности диспетчера представляет собой отношение времени, затрачиваемого диспетчером на процедуры и операции по ОВД:

слуховое восприятие информации;

зрительное восприятие (сбор информации, представляющейся на экранах индикаторов воздушной обстановки, регистрация на графиках, таблицах, планшетах);

речемоторные (передача команд, сообщений и указаний, запросы, согласования и т.п.);

моторные по фиксации информации на графике, планшете, таблицах;

моторные по использованию технических средств при ОВД;

мыслительные, к интервалу времени, в течение которого выполняется оценка загруженности диспетчера.

Микроструктура действий (состав и последовательность операций) может существенно меняться в зависимости от конкретных условий работы, технических средств, процедур ОВД;

4.1.3. все перечисленные процедуры и операции диспетчера УВД могут быть логически выделены и измеряются количественно-временными характеристиками. Исключение составляют лишь мыслительные операции, которые не проявляются в явном виде, скрыты от наблюдения и поэтому не могут быть точно хронометрированы;

4.1.4. суммарное время занятости диспетчера УВД рассчитывается по следующей формуле:

$$T_{\text{зан.}} = t_{\text{св. ВС}} + t_{\text{свс}} + t_{\text{вз.}} + t_{\text{ин.су.}} + t_{\text{п.р.}} + t_a,$$

где  $t_{\text{св. ВС}}$  - суммарное время связи «диспетчера УВД - экипаж ВС». Для диспетчера РЦ определено 15 сек., для диспетчера АДЦ - 10 сек.;

$t_{\text{свс}}$  - суммарное время на координацию по согласованию передачи управления ВС со смежным диспетчерским пунктом (сектором УВД). Определено 25 сек. на одну координацию;

$t_{\text{вз.}}$  - операционное время, затрачиваемое на интерфейс взаимодействия «человек-машина» для КСА УВД (АРМ) или время, затрачиваемое на ведения графика, планшета и т.п. для не автоматизированных диспетчерских пунктов (секторов УВД). Определено 30 сек. для КСА УВД и 45 сек. для не автоматизированных диспетчерских пунктов (секторов УВД);

$t_{\text{ин.су.}}$  - время, затрачиваемое на координацию со специалистами служб обеспечивающих полеты. Определено 10 сек. на одну операцию;

$t_{\text{п.р.}}$  - время, затрачиваемое на принятие решения (5 сек. на одно решение);

$t_a$  - время, затрачиваемое на анализ воздушной обстановки (максимально 90 сек.);

4.1.5. перечисленные временные параметры определяются опытным путем в процессе тренажерного моделирования и могут отличаться в зависимости от местных условий ОрВД на конкретном диспетчерском пункте (секторе УВД);

4.1.6. величина показателя загруженности диспетчера УВД определяется по графику (рис. 1)  $K_3 = f(IVD/NPC)$ , который был получен на основе экспериментальных исследований загруженности, степени функциональной напряженности и психофизиологических возможностей человека.

Допустимое значение  $K_3$  принимается равным 0,55. Предельно допустимое значение  $K_3$  принимается равным 0,70.

В зависимости от значения  $K_3$  ограничивается время непрерывной работы диспетчера УВД за пультом. При  $K_3 > 0,70$  предоставляется дополнительный регламентированный перерыв.

\*\*\*На бумажном носителе

Рис. 4.1. Коэффициент загруженности

#### 4.2. Нормативы пропускной способности:

4.2.1. нормативы пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов УВД) определяют значения ИВД, соответствующие допустимому уровню загруженности диспетчера УВД.

За норматив (нормативное значение) пропускной способности диспетчера УВД принимается ИВД, при которой показатель загруженности диспетчера УВД  $K_3 = 0,55$ ;

4.2.2. предельно допустимое значение НПС устанавливается на уровне ИВД, соответствующей  $K_3 = 0,70$ . В этом случае предельно допустимое значение пропускной способности составляет 1,2 НПС (то есть превышает НПС на 20 %);

4.2.3. при объединении функциональных обязанностей смежных диспетчерских пунктов (секторов УВД) НПС рассчитывается для объединенного пункта (сектора УВД);

4.2.4. допускается кратковременное превышение допустимого значения НПС с предоставлением диспетчеру УВД дополнительного перерыва в работе.

#### 4.3. Типовые нормативы пропускной способности и основные факторы, влияющие на пропускную способность:

4.3.1. определение типовых НПС является первоочередной задачей при проведении расчетов пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов УВД).

Типовые НПС диспетчерских пунктов (секторов УВД) определяются исходя из основных структурных факторов, оказывающих существенное влияние на ОрВД в зоне (районе) ответственности диспетчерских пунктов (секторов УВД);

4.3.2. к основным структурным факторам зоны (района) ОВД относятся:

упорядоченность потока ВС по маршрутам ОВД (воздушным трассам, маршрутам RNAV, особым маршрутам RNAV);

наличие или отсутствие встречного движения ВС;

структура воздушного пространства зоны (района) ОВД;

схема выхода и прилета;

средневзвешенное время нахождения ВС в зоне (районе) ответственности диспетчерского пункта (сектора УВД);

4.3.3. НПС диспетчерских пунктов (секторов УВД) определяются (рассчитываются) на основе ранее полученных значений типовых НПС диспетчерских пунктов (секторов УВД) с последующим учетом дополнительных факторов, влияющих на пропускную способность.

4.4. Дополнительные факторы, влияющие на пропускную способность:

4.4.1. на пропускную способность конкретного диспетчерского пункта (сектора УВД) кроме основных структурных факторов значительное влияние оказывают постоянно действующие дополнительные факторы.

Влияние некоторых из дополнительных факторов может распространяться на обслуживание всего потока воздушного движения, а отдельных дополнительных факторов - на обслуживание только его части;

4.4.2. учет влияния дополнительных факторов, представленных в [таблице 4.1](#), осуществляется путем увеличения или уменьшения исходного значения типового НПС (НПС<sub>тип.</sub>) с использованием коэффициентов изменения НПС ( $K_i$ ), которые отражают изменение времени ОВД за счет влияния  $i$ -го дополнительного фактора (определяются коэффициенты изменения времени ( $\tau_i$ ), затрачиваемого на ОВД).

Таблица 4.1

№ п/п	Фактор	Дополнительные данные	Изменение НПС (%)	Коэффициент изменения НПС ( $K_i$ )
1	Средневзвешенное время нахождения ВС в зоне ответственности	Влияние этих факторов учитывается при определении значений типовых нормативов в таблицах <a href="#">4.2</a> и <a href="#">5.2</a>		
2	Структура воздушного пространства зоны (района)			

3	Применение вертикального деления секторов УВД (для секторов УВД РЦ без учета МДП)	Один вертикальный разделительный уровень Два вертикальных разделительных уровня	-5 -8	0,95 0,92
4	Уровень технического оснащения диспетчерского пункта (сектора УВД)	KCA УВД*	+25	1,25
		KCA*	+10	1,10
		MODE - S	+5	1,05
		AЗН, другие системы наблюдения	+5	1,05
5	Наличие полетов с переменным профилем	Влияние фактора распространяется на обслуживание всех ВС	-25	0,75
		Влияние фактора распространяется на обслуживание части ВС		см. формулу 6
6	Наличие OLDI  Примечание. При применении разных версий OLDI на одном секторе УВД выводится средний коэффициент пропорционально пунктам передачи УВД.	Влияние фактора распространяется на обслуживание всех ВС	Версия 2.2 +15	1,15
		Влияние фактора распространяется на обслуживание части ВС	Версия 2.3 +17	1,17
				см. формулу 7
7	Наличие автоматизированной координации передачи радиолокационного управления со смежными центрами ОВД по каналам OLDI	Влияние фактора распространяется на обслуживание всех ВС	+10	1,10
		Влияние фактора распространяется на обслуживание части ВС		см. формулу 8
8	Централизованное назначение кодов ВОРЛ		+3	1,03
9	Особенности полетов в диспетчерской зоне, диспетчерском районе	Наличие полетов, ОВД которых требует дополнительного согласования с диспетчерами смежных аэродромных зон	-10	0,9
10	Передача плановой и радиолокационной информации с КСА УВД на РМ BBC и войск ПВО	Голосовая координация при необходимости	+5	1,05
11	Наличие на аэродроме передачи информации ATIS	Районный центр	+5	1,05
		ДПП	+10	1,1
12	Наличие на аэродроме сервиса D-ATIS		+10	1,10
13	Наличие автоматического вещания информации VOLMET		+3	1,03
14	Наличие автоматического вещания информации SIGMET		+3	1,03
15	Количество диспетчеров УВД, одновременно работающих на одном пункте (секторе УВД)	1 диспетчер УВД	0	1,00
		2 диспетчера (ДРУ+ДПК)	+15	1,15
16	Диспетчер MTCD	Режим работы - один диспетчер MTCD на все секторы УВД	+10	1,10
		Режим работы - два диспетчера MTCD на две определенные группы секторов УВД	+15	1,15
17	Диспетчер - оператор КСА УВД	Режим работы - один диспетчер (оператор КСА УВД) на все секторы УВД	+15	1,15
		Режим работы - два диспетчера (оператора КСА УВД) на две определенные группы секторов УВД	+18	1,18

18	Смена системы эшелонирования Футы-метры, Метры-футы	Влияние фактора распространяется на обслуживание всех ВС	-15	0,85
		Влияние фактора распространяется на обслуживание части ВС по эшелонам полетов	см. формулу 9	

\*Если иной параметр не предоставлен разработчиком.

4.4.3. кроме указанных дополнительных факторов имеются временные дополнительные факторы, к которым относятся:

ограничения, налагаемые временными режимами и кратковременными ограничениями;

плановое отключение или отказ РЛС;

плановое отключение или отказ КСА УВД;

плановое отключение или отказ прямой связи со смежными пунктами (секторами УВД);

опасные метеоявления;

полеты на аэродромах совместного базирования (использования).

4.4.4. Учет временных дополнительных факторов при расчете НПС диспетчерского пункта (сектора УВД) осуществляется в соответствии с [таблицей 4.2](#).

Таблица 4.2

№ п/п	Фактор	Уточняющие характеристики фактора	Изменение НПС (%)	Коэффициент изменения НПС ( $K_{id}$ )
1	Ограничения, налагаемые временными режимами и кратковременными ограничениями	Закрытие эшелонов требует перераспределения более 70 % общего потока ВД	-30	0,70
		Закрытие эшелонов требует перераспределения от 30 % до 70 % общего потока ВД	-20	0,80
		Закрытие эшелонов требует перераспределения менее 30 % общего потока ВД	-10	0,90
2	Плановое отключение или отказ РЛС	Обеспечивается однократное радиолокационное покрытие	-20	0,80
		Не обеспечивается однократное радиолокационное покрытие	-50	0,50
3	Режим работы «By-Pass»	При переходе на аварийный режим УВД первых 30 минут работы после перехода	-60	0,40

		При плановом переходе или по истечении 30 минут работы после перехода на аварийный режим УВД	Без учета повышающих коэффициентов автоматизации процесса УВД
4	Плановое отключение или отказ прямой голосовой связи со смежными диспетчерскими пунктами (секторами УВД)	Прямая связь со смежными пунктами УВД отсутствует при устойчивой работе OLDI	-05 0,95
		Прямая связь со смежными диспетчерскими пунктами УВД отсутствует при не устойчивой работе или отсутствия OLDI	-15 0,85
5	Опасные метеоявления	Метеорологические явления в Минском РПИ, на аэродроме требуют перераспределения потока ВД	-20 0,80
6	Полеты на аэродромах совместного базирования (использования)	На время производства совместных полетов	-25 0,75

4.4.5. учет влияния временных дополнительных факторов, представленных в [таблице 4.2](#), осуществляется путем уменьшения значения рассчитанного НПС с использованием коэффициентов изменения ( $K_{ibp}$ ) НПС, которые отражают изменение времени обслуживания ВД за счет влияния i-того временного дополнительного фактора (определяются коэффициенты изменения времени ( $t_i$ ), затрачиваемого на ОВД).

Корректировка норм пропускной способности, с учетом временных дополнительных факторов, производится руководителем полетов или старшим диспетчером по УВД в оперативном порядке.

## 5. Порядок выполнения расчетов пропускной способности

5.1. Определение значения норматива пропускной способности:

5.1.1. для определения конкретного значения НПС диспетчерского пункта (сектора УВД) необходимо:

определить значение типового НПС ( $NPC_{тип.}$ );

определить группу дополнительных факторов, влияющих на сложность ОВД конкретным диспетчерским пунктом (сектором УВД);

определить значения коэффициентов ( $K_i$ ), отражающих влияние дополнительных факторов на типовой НПС ( $NPC_{тип.}$ ) с учетом коэффициентов, приведенных в [таблице 4.1](#). В случае необходимости значение  $K_i$  рассчитывается с учетом коэффициента изменения времени ( $t_i$ );

рассчитать значение НПС;

при наличии влияния временных дополнительных факторов определить значения коэффициентов ( $K_{ibp}$ ), отражающих влияние временных дополнительных факторов на НПС с учетом коэффициентов, приведенных в [таблице 4.2](#);

рассчитать значение  $NPC_{факт}$  - фактическое значение НПС на период действия временных дополнительных факторов;

рассчитать количество одновременно обслуживаемых ВС в соответствии с рассчитанным значением НПС;

5.1.2. определение значения НПС<sub>тип.</sub> производится в соответствии с указаниями, содержащимися:

для секторов УВД РЦ в [подразделе 5.2](#) и [таблице 5.1](#);

для диспетческого пункта «Подход» в [пункте 5.3.1](#) и [таблице 5.3](#);

5.1.3. определение группы дополнительных факторов, влияющих на сложность ОВД, производится на основании анализа условий ОВД на конкретном диспетческом пункте и в соответствии с таблицами:

для секторов УВД в [пункте 5.2.4](#) и [таблице 5.2](#);

для ДПП в [пункте 5.3.2](#) и [таблице 5.4](#);

5.1.4. расчет окончательного значения НПС производится по формуле

$$НПС = НПС_{тип.} \times \Pi_{ki} BC/\text{час}, \quad [1]$$

где НПС<sub>тип.</sub> - значение типового норматива для конкретного диспетческого пункта (сектора УВД);

$\Pi_{ki}$  отражает влияние всех дополнительных факторов (кроме факторов 1 и 2 [таблицы 4.1](#)), учитываемых для конкретного диспетческого пункта (сектора УВД) через соответствующие коэффициенты, и рассчитывается по формуле

$$\Pi_{ki} = (K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n - (n - 1))BC/\text{час}, \quad [2]$$

где  $K$  - коэффициент влияния дополнительного фактора;

$n$  - количество всех учитываемых коэффициентов дополнительных факторов для конкретного диспетческого пункта (сектора УВД);

5.1.5. расчет фактического значения НПС (НПС<sub>факт</sub>) в соответствии с рассчитанным значением НПС производится по формуле

$$НПС_{факт.} = НПС \times \Pi_{kibp} BC/\text{час}, \quad [1.1]$$

где НПС - значение норматива для конкретного диспетчерского пункта (сектора УВД);

$\Pi_{kibp}$  отражает влияние всех временных дополнительных факторов, учитываемых для конкретного диспетчерского пункта (сектора УВД) через соответствующие коэффициенты, и рассчитывается по формуле

$$\Pi_{kibp} = (K_{bp}1 + K_{bp}2 + K_{bp}3 + \dots + K_{bp}n_{bp} - (n_{bp} - 1))BC/\text{час}, \quad [2.1]$$

где  $K_{bp}$  - коэффициент влияния временного дополнительного фактора;

$n_{bp}$  - количество всех учитываемых коэффициентов временных дополнительных факторов, для конкретного диспетчерского пункта (сектора УВД);

5.1.6. расчет количества одновременно обслуживаемых ВС в соответствии с рассчитанным значением НПС производится по формуле

$$N = НПС \times T_{ср.взв.} (\text{в часах}), \quad [3]$$

где  $N$  - количество одновременно обслуживаемых ВС;

НПС - значение норматива для конкретного диспетчерского пункта (сектора УВД);

$T_{ср.взв.}$  - средневзвешенное время в часах нахождения ВС в районе ответственности, учитывает соотношение типов ВС в потоке воздушного движения и рассчитывается по формуле [ 4 ], приведенной в подпункте 5.2.2.

5.2. Особенности определения значения норматива пропускной способности сектора управления воздушным движением:

5.2.1. факторами, влияющими на значение НПС<sub>тип.</sub> сектора УВД, являются:

средневзвешенное время нахождения ВС в зоне ответственности диспетчера УВД ( $T_{ср.взв.}$ );

упорядоченность потока воздушного движения по маршрутам ОВД;

наличие или отсутствие встречного движения ВС;

структура воздушного пространства, характеризуемая следующими показателями сложности:

количество пунктов передачи УВД на границах сектора УВД;

количество точек пересечения (схождения) воздушных трасс, маршрутов RNAV;

количество особых маршрутов RNAV.

5.2.2. средневзвешенное время нахождения ВС в районе ответственности ( $T_{ср.взв.}$ ) учитывает соотношение типов ВС в потоке воздушного движения, направление потока воздушного движения и рассчитывается по формуле:

$$T_{ср.взв.} = \frac{m_1 \times t_{m1} + m_2 \times t_{m2} + \dots + m_i \times t_{mi}}{100} \text{ (мин.)}, \quad [4]$$

где  $m_1, m_2 \dots m_i$  - относительное количество полетов ВС по типам (%);

$t_1, t_2 \dots t_i$  - среднее время нахождения ВС 1-го, 2-го ...  $i$ -го типа в (секторе УВД) (мин.);

$i$  - количество типов ВС;

5.2.3. учет структуры воздушного пространства при определении типовых НПС секторов УВД осуществляется в соответствии с [таблицей 5.1](#).

Таблица 5.1

Сочетания основных факторов, определяющих значения НПС <sub>тип.</sub>				
характеристика (упорядоченность) потока ВС	структура воздушного пространства		средневзвешенное время нахождения ВС в секторе УВД ( $T_{ср.взв.}$ ) (мин.)	Значения НПС <sub>тип.</sub> (ВС/час)
	количество пунктов передачи УВД со смежными центрами ОВД	количество постоянно используемых точек пересечения (схождения) маршрутов ОВД*		
70 % и более потока ВД осуществляют полеты в отсутствие встречного движения	Не учитывается	<=8	<=20	37
		>20	>20	36
		9-15	<=20	34,5
		>20	>20	33,5
		>15	<=20	32
		>20	>20	31
Менее 70 процентов потока ВД осуществляют полеты в отсутствие встречного движения	Не учитывается при условии, что 50 % и более потока ВД осуществляет полеты по CDR-3	<=5	<=20	32
		>20	>20	31,5
		6-12	<=20	31
		>20	>20	30,5
		>12	<=20	30
		>20	>20	29
	<16	<=5	<=20	30
		>20	>20	28,5
		6-12	<=20	27,5
		>20	>20	27
		>12	<=20	26

			>20	25
>=16	<=5		<=20	24,5
			>20	24
	6-12		<=20	24
>12	>20		>20	23
			<=20	22,5
			>20	22

\*Под количеством постоянно используемых точек пересечения маршрутов ОВД понимается количество точек пересечения (схождения) без учета пересечений с особыми маршрутами RNAV третьей категории (CDR-3).

5.2.4. перечень дополнительных факторов, которые могут оказывать влияние на сложность ОВД в секторах УВД, приведен в [таблице 5.2](#).

Таблица 5.2

N, соответствующий <a href="#">таблице 4.1</a>	Учитываемые факторы	Примечание
1	Средневзвешенное время нахождения ВС в зоне ответственности пункта УВД	Учитываются при определении НПС <sub>тип.</sub>
2	Структура воздушного пространства	
3	Наличие вертикальной границы передачи УВД	<a href="#">Табл. 4.1</a>
4	Техническое оснащение сектора УВД ( $K_t$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a>
5	Наличие полетов с переменным профилем (в секторе УВД) ( $K_{пп}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a> формула 5
6	Передача плановой и радиолокационной информации с КСА УВД на РМ ВВС и войск ПВО ( $K_{пво}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a>
7	Наличие автоматической передачи информации VOLMET ( $K_{vol}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a>
8	Наличие автоматической передачи информации SIGMET ( $K_{sig}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a>
9	Наличие OLDI ( $K_{oldi}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a> формула 7
10	Наличие автоматизированной передачи радиолокационного управления со смежными центрами ОВД ( $K_{rad}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a> формула 8
11	Наличие централизованного назначения кодов ВОРЛ ( $K_{ccams}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a>
12	Количество диспетчеров, одновременно работающих на секторе УВД ( $K_{атс}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a>
13	Режим работы с диспетчером - оператором КСА УВД(ор)	<a href="#">Табл. 4.1</a>
14	Режим работы с диспетчером МТСД ( $K_{mtcd}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a>
15	Наличие смены систем эшелонирования ( $K_{fm}$ )	<a href="#">Табл. 4.1</a>

Примечание. Если действие фактора распространяется только на часть обслуживаемого воздушного движения, то коэффициенты  $K_{пп}$ ,  $K_{oldi}$ ,  $K_{rad}$  и  $K_{fm}$  рассчитываются соответственно по формулам 6, 7, 8 и 9.

5.2.4.1. в общем случае формула учета действия фактора, распространяющегося только на часть обслуживаемого воздушного движения, имеет следующий вид:

$$K_i = \frac{100}{m_o + \tau_i \times m_i}, \quad [5]$$

где  $m_o$  - относительное количество ВС, на обслуживание которых действие  $i$ -го фактора не распространяется (%);

$m_i$  - относительное количество ВС, на обслуживание которых действие  $i$ -го фактора распространяется (%);

$\tau_i$  -коэффициент изменения времени, затрачиваемого на ОВД, установленный для  $i$ -го фактора;

5.2.4.2. коэффициент изменения НПС при наличии полетов ВС с переменным профилем для маршрутов ОВД со встречным движением ( $K_{пп}$ ) для случая, когда действие фактора распространяется на обслуживание части потока ВС, рассчитывается следующим образом:

поскольку средний период времени, затрачиваемый на обслуживание одного ВС, выполняющего полет в переменном профиле, увеличивается на 25 %, то коэффициент  $\tau_{пп}$  принимается равным 1,25.

Далее  $K_{пп}$  рассчитывается по формуле

$$K_{пп} = \frac{100}{m_y + 1,25 \times m_i},$$

где  $m_y$  - относительное количество ВС, следующих в горизонтальном полете (смена системы эшелонирования не учитывается)(%);

$m_i$  - относительное количество ВС, выполняющих полет с переменным профилем (%);

1,25 - коэффициент изменения времени, затрачиваемого на УВД, установленный для данного фактора;

5.2.4.3. коэффициент изменения НПС при работе со смежными центрами ОВД с использованием автоматической передачи данных по каналам OLDI ( $K_{oldi}$ ) в случаях, когда автоматической передачи данных по каналам OLDI предоставляется только части ВС, рассчитывается следующим образом:

поскольку время обслуживания одного ВС с использованием автоматической передачи данных по каналам OLDI в среднем сокращается на 15 %, значение коэффициента  $\tau_{oldi}$  принимается равным 0,85;

далее  $K_{oldi}$  рассчитывается по формуле

$$K_{oldi} = \frac{100}{m_v + 0,85 \times m_{oldi}},$$

где  $m_{oldi}$  - относительное количество пунктов передачи УВД, координация передачи расчетных данных по ВС следующим через которые осуществляется автоматически (%);

$m_v$  - относительное количество пунктов передачи УВД, при следовании через которые координация передачи расчетных данных ВС осуществляется голосом (%);

0,85 - коэффициент изменения времени, затрачиваемого на ОВД, установленный для данного фактора;

5.2.4.4. коэффициент изменения НПС при работе со смежными центрами ОВД с использованием автоматизированной координации передачи РЛУ со смежными центрами ОВД по каналам OLDI ( $K_{rad}$ ) в случаях, когда автоматизированная координация передачи РЛУ предоставляется только части ВС, рассчитывается следующим образом:

поскольку время обслуживания одного ВС с использованием автоматизированной координации передачи радиолокационного управления в среднем сокращается на 10 %, значение коэффициента  $\tau_{rad}$  принимается равным 0,90;

$K_{rad}$  рассчитывается по формуле

$$K_{rad} = \frac{100}{m_v},$$

---

$$m_{nr} + 0,90 \times m_{rad}$$

где  $m_{rad}$  - относительное количество пунктов передачи УВД, координация передачи РЛУ следующим через которые осуществляется автоматически (%);

$m_{nr}$  - относительное количество пунктов передачи УВД, координация передачи РЛУ следующим через которые не осуществляется автоматически (%);

0,90 - коэффициент изменения времени, затрачиваемого на ОВД, установленный для данного фактора;

5.2.4.5. коэффициент изменения НПС при необходимости смены системы эшелонирования ( $K_{fm}$ ) (в зоне перехода с метровой системы эшелонирования на футовую и обратно) рассчитывается следующим образом:

поскольку среднее время обслуживания одного ВС, выполняющего полет в «буферной» зоне, увеличивается на 15 % (см. [таблицу 4.1](#)), то коэффициент  $t_{fm}$  в этой формуле принимается равным 1,15.

Далее  $K_{fm}$  рассчитывается по формуле

$$K_{fm} = \frac{100}{m_{bk} + 1,15 \times m_k},$$

где  $m_{bk}$  - относительное количество эшелонов полета, с (на) которых происходит не конфликтная (прямая) смена системы эшелонирования (%);

$m_k$  - относительное количество эшелонов полета, с (на) которых происходит конфликтная (не прямая) смена системы эшелонирования (%);

1,15 - коэффициент изменения времени, затрачиваемого на ОВД, установленный для данного фактора.

Примечание. Не конфликтная (прямая) смена системы эшелонирования считается, если переход из одной системы эшелонирования на другую требует изменения высоты не более чем на 60 метров (200 футов) в слое применения RVSM и 90 метров (300 футов) вне слоя применения RVSM.

5.3. Особенности определения значения норматива пропускной способности района ответственности диспетчерского пункта подхода:

5.3.1. факторами, влияющими на значение НПС<sub>тип</sub> конкретного ДПП, являются:

средневзвешенное время нахождения ВС в районе ответственности диспетчера УВД ( $T_{ср.взв.}$ );

структура воздушного пространства и упорядоченность потока воздушного движения по разведенным/смешанным маршрутам (схемам).

Значение НПС<sub>тип.</sub> определяется по [таблице 5.3](#).

Таблица 5.3

Сочетания основных факторов, определяющих значения НПС <sub>тип.</sub> для ДПП		Значение НПС <sub>тип.</sub> (ВС/час)
особенности структуры ВП и ОрВД	средневзвешенное время нахождения ВС в ДПП ( $T_{ср.взв.}$ ) (мин.)	
Более 80 % потока ВД осуществляют полеты с применением не конфликтующих схем входа и выхода	$T_{ср.взв.} \leq 10$	29
	$T_{ср.взв.} > 10$	27
От 80 до 50 % потока ВД осуществляют полеты с применением не конфликтующих схем входа и выхода	$T_{ср.взв.} \leq 10$	27
	$T_{ср.взв.} > 10$	26
От 50 до 20 % потока ВД осуществляют полеты с применением не конфликтующих схем входа и выхода	$T_{ср.взв.} \leq 10$	26
	$T_{ср.взв.} > 10$	25
Менее 20 % потока ВД осуществляют полеты с применением не конфликтующих схем входа и выхода	$T_{ср.взв.} \leq 10$	26
	$T_{ср.взв.} > 10$	23,5

5.3.2. факторы, существенно влияющие на сложность обслуживания воздушного движения на ДПП, приведены в [таблице 5.4](#).

Таблица 5.4

N, соответствующий <a href="#">таблице 4.1</a>	Факторы, оказывающие влияние на сложность ОВД	Примечание
1	Средневзвешенное время нахождения ВС в зоне ответственности диспетчерского пункта	Учитываются при определении НПС <sub>тип.</sub>
2	Структура воздушного пространства	
3	Техническое оснащение диспетчерского пункта ( $K_t$ )	См. табл. 1
6	Особенности полетов ( $K_{оп}$ )	См. табл. 1
7	Наличие автоматической передачи информации SIGMET( $K_{sig}$ )	См. табл. 1
8	Наличие на аэродроме автоматического вещания ATIS ( $K_{atis}$ )	См. табл. 1
9	Наличие на аэродроме службы сервиса D-ATIS ( $K_{d-atis}$ )	См. табл. 1

## 6. Заключение

6.1. Подтверждения расчетов, полученных при использовании данной методики, должно проводиться путем тренажерного моделирования с привлечением диспетчеров УВД, имеющих разный уровень подготовки на конкретном диспетчерском пункте (секторе УВД).

6.2. При проведении тренажерного моделирования сценарии упражнений должны обеспечивать моделирование воздушной обстановки с нагрузкой не менее НПС с кратковременными превышениями НПС до 20 % и отражать влияние временных дополнительных факторов.

6.3 Результатом тренажерного моделирования является Акт, подтверждающий обоснованность НПС для конкретного диспетчерского пункта (сектора УВД).

## Библиография

- |   |  |
|---|--|
| [1] Международные стандарты и рекомендуемая практика движения | Приложение 11 к Конвенции о международной организации гражданской авиации «Обслуживание воздушного движения» (13-е издание, июль 2001 г. - 93 с.)<br><i>Русский, английский, испанский, французский.</i>         |
| [2] Распоряжение Минтранса Российской Федерации               | Методика определения пропускной способности диспетчерских пунктов управления воздушным движением гражданской авиации (7 мая 2003 г. № НА-111 - 12 с.)<br><i>Русский.</i>   |
| [3] Руководство международной организации гражданской авиации | Руководство по планированию обслуживания воздушного движения Doc 9426 (1-е издание, октябрь 2002 г. - 622 с.)<br><i>Русский, английский, испанский, французский.</i>   |
| [4] Руководство международной организации авиации             | Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования Doc 9689 (1-е издание, 1998 г. - 124 с.)<br><i>Русский, английский, испанский, китайский, французский.</i> |
| [5] Указание Министерства гражданской авиации СССР            | «Типовые нормативы пропускной способности и методика нормирования секторов УВД» 24 декабря 1985 г. № 927/у<br><i>Русский.</i>  |