Пропускная способность

Таджибаев Акбар
Диспетчер РЦ ЕС ОрВД

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ТАДЖИКАЭРОНАВИГАЦИЯ»

21.12.2018

ОАП РТ 21 ОрВД

12. Пропускная способность ОВД выражается максимальным количеством ВС, которые могут быть приняты под управление за час в данном ВП или на соответствующем аэродроме.

13. При оценке (расчете) пропускной способности учитываются следующие факторы:
а) вид предоставляемого ОВД;
б) сложность структуры диспетчерского района, пункта (сектора);
в) рабочая нагрузка на диспетчера;
г) типы используемых систем CNS, их надежности и готовности, а также готовности резервных систем;
д) наличие автоматизированных систем и комплексов ОВД, а также функций предупреждения;
е) любой другой фактор или элемент, обуславливающий рабочую нагрузку на диспетчера.

14. Количество ВС, обслуживаемых органом ОВД, не должно превышать числа ВС, управление полетом которых может безопасно обеспечиваться орган ОВД в превалирующих условиях.

С тем чтобы определить максимальное количество ВС, которое может безопасно обслуживаться, полномочный орган аэронавигационного обслуживания рассчитывает и заявляет пропускную способность для диспетчерских районов, диспетчерских пунктов (секторов). (4444 - и для аэродромов)

15. Пропускная способность выражается соответствующими нормативами пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов), которые рассчитываются по методике определения нормативов пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов), утверждаемой руководящим органом Единой системы.

16. Поставщики аэронавигационного обслуживания периодически проводят оценку пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов).

Нормативы пропускной способности рассчитываются с целью регулирования нагрузки и недопущения случаев систематических перегрузок персонала ОВД. Нормативы пропускной способности используются на этапах стратегического, пред тактического и тактического планирования, а также при ОВД для принятия оперативных решений по устранению возможных перегрузок органов ОВД.

Методика определения пропускной способности

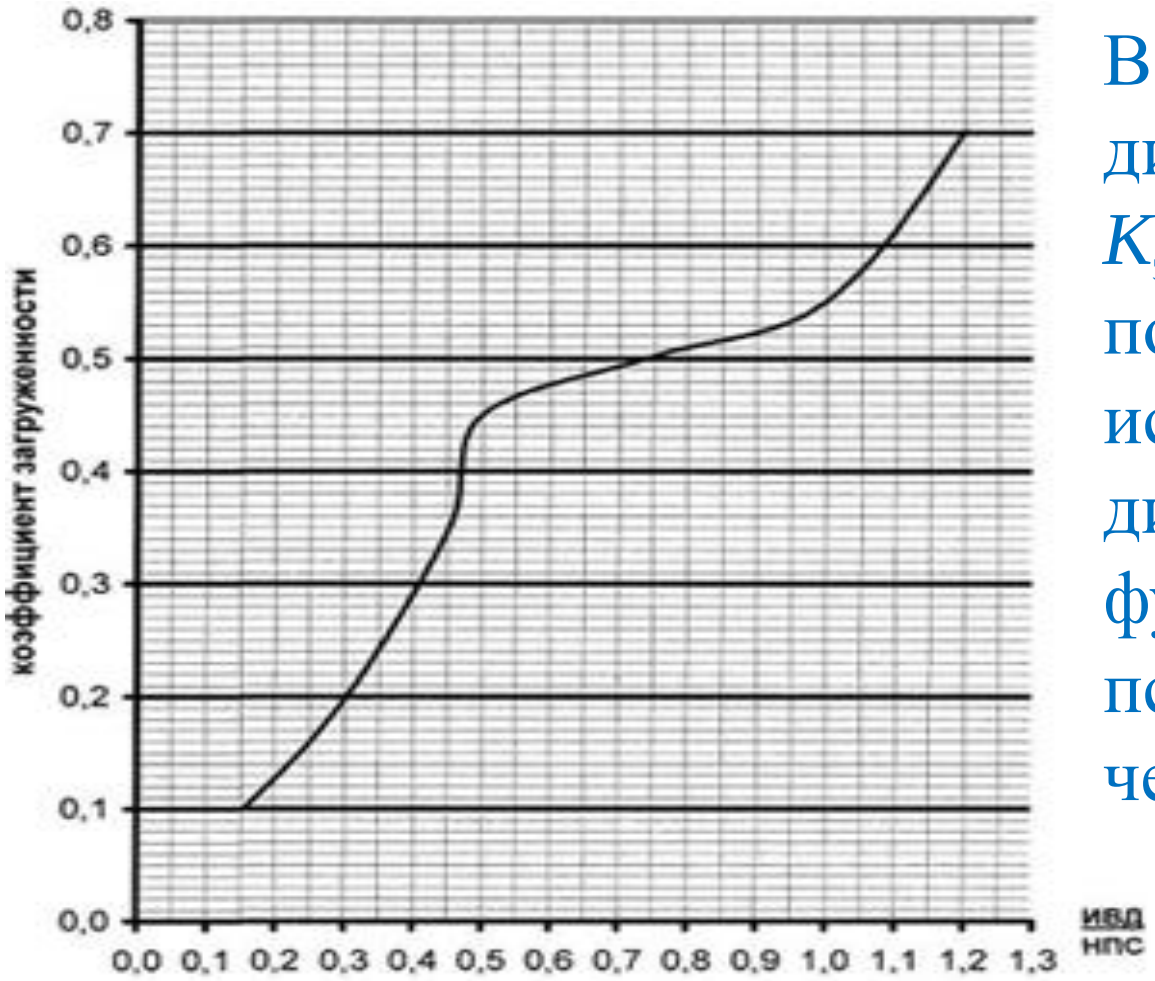
Методика расчета предназначена для использования в интересах планирования потоков воздушного движения с целью исключения перегрузок диспетчерских пунктов (секторов) и обеспечения безопасности полетов.

Расчет пропускной способности зоны, района (сектора) ответственности органа ОВД основывается на учете среднестатистического уровня загруженности диспетчеров пунктов ОВД.

Методика определяет порядок расчетов пропускной способности следующих зон

– секторов РЦ ЕС ОрВД;
– секторов ВРЦ ЕС ОрВД;
– секторов Подхода;
– секторов Круга.

Показатель загруженности ($K_з$)



Величина показателя загруженности диспетчера определяется по графику $K_з$ = f(ИВД/НПС), который был получен на основе экспериментальных исследований загруженности диспетчеров ОВД, степени их функциональной напряженности и психофизиологических возможностей человека.

Исследования по определению загруженности диспетчера в реальных условиях и при полунатурном моделировании позволили выделить типовые нормативы пропускной способности для секторов РЦ и ДПП. Типовые нормативы пропускной способности учитывают факторы, общие для всех пунктов (органов) УВД – средневзвешенное время нахождения воздушного судна в зоне ответственности и структуре воздушного пространства.

Основные факторы влияющие на пропускную способность

К основным структурным факторам сектора ОВД относятся:

– упорядоченность самолёта потока по воздушным трассам (маршрутам, коридорам) с односторонним и двусторонним направлением движения ВС;

– структура воздушного пространства сектора ОВД;

– средневзвешенное время нахождения воздушного судна в секторе – зоне ответственности диспетчера за ОВД.

Дополнительные факторы

табл. 1

Фактор	Уточняющие характеристики фактора	Изменение НПС (%)	Коэффициент изменения НПС (ki)
1. Средневзвешенное время нахождения ВС в зоне ответственности	Влияние этих факторов учитывается при определении значений типовых нормативов в табл. 2, 4	-	-
2. Структура воздушного пространства сектора			
3. Техническое оснащение пункта ОВД	Имеются АС УВД или КСА УВД, эквивалентные АС УВД	+ 20	1,20
	Имеются ПРЛ и ВРЛ	0	1,00
	Имеется ПРЛ	-20	0,80
4. Наличие полетов с переменным профилем (для пунктов РЦ, ВРЦ)	влияние фактора распространяется на обслуживание всех ВС;	-25	0,75
	влияние фактора распространяется на обслуживание части ВС;	см. формулу 4 раздела 3.1.2	
5. Наличие госграницы	Влияние фактора распространяется на обслуживание всех ВС	-10	0,90
	Влияние фактора распространяется на обслуживание части ВС	см. формулу 5 раздела 3.1.2	
6. Наличие прямой связи со смежными пунктами ОВД	Прямая связь имеется со всеми смежными пунктами ОВД	0	1,00
	Прямая связь со смежными пунктами ОВД имеется частично	см. формулу 6 раздела 3.1.2	
	Прямая связь со смежными пунктами ОВД полностью отсутствует	-10	0,90

7. Особенности полетов в аэроузловой зоне	Наличие полетов, ОВД которых требует дополнительного согласования с диспетчерами смежных аэродромных зон	- 10	0,90
8. Рельеф местности в районе аэродрома	Полеты в горной местности (на горных аэродромах)	-20 По обоснованию от значения -20 до значения -50	0,80 По обоснованию от значения 0,8 до значения 0,50
9. Наличие в районе аэродрома службы ATIS		+ 5	1,05
10. Ведение радиосвязи на английском языке	Влияние фактора распространяется на ОВД всех ВС	-5	0,95
	Влияние фактора распространяется на ОВД части ВС	см. формулу 7 раздела 3.1.2	
11. Количество диспетчеров, одновременно работающих на пульте сектора ОВД	1 диспетчер	0	1,00
	2 диспетчера	+30	1,30
	3 диспетчера	+45	1,45

Определение средневзвешенного времени нахождения ВС в секторе РЦ ЕС ОрВД

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	AB	AC	AD	AE
4			call sign	fleet	from-to (E	wk	d	%			Ent/Ext	A+R	ACC	En/Ru	Radi	Othe	-15%	30%x2	Com	Manu	Othe	-20%	No Cof	Strong	Weak	Alone		D/A	Weighted Av		
5		A	UT801/3	B762	VKO-DYU	14	2	10%	80	14.34	BUTRA(SX)	14	8	R	23	5	23.8	47.6	25	10	10	36	10	25	90	50		16	5.85	9.8	
6			SZ202	B739	DME-DYU	7	2	10%	25	4.48	ETVIN	10	0	E	0	0	0		0	10	10	16	5	5	15	7		0			
7			U62953	A320	SVX-DYU	5	2	10%	80	14.34	BITBI (SX)	14	6	E	23	5	23.8		25	10	10	36	10	25	110	60		12			
8			7J628	B752	DME-DYU	4	2	10%	25	4.48	SOPNO	10	0	R	0	0	0		0	10	10	16	5	5	15	7		0			
9			U62879	A321	LED-DYU	4	2	10%	80	14.34	GETLI (PR)	16	2	E	24	5	24.65	49.3	25	10	10	36	10	25	110	60		4			
10			KC131	E190	ALA-DYU	4	2	10%	137	24.55	VADER (JD)	13	15	E	27	5	27.2	54.4	27	10	10	37.6	10	60	110	90		30			
11			FZ777	B738	DXB-DYU	3	2	10%	25	4.48	SOPNO	10	0	E	0	0	0		0	10	10	16	5	5	15	7		0			
12			TK254	B739	IST-DYU	3	2	10%	25	4.48	SOPNO	10	0	E	0	0	0		0	10	10	16	5	5	15	7		0			
13			S73295	A320	OVB-DYU	2	1	5%	137	24.55	VADER (JD)	13	15	E	27	5	27.2		27	10	10	37.6	10	60	110	90		15			
14			RQ17	B737	KBL-DYU	2	1	5%	135	24.19	PINAX (OKTAB)	12	10	E	27	5	27.2		25	10	10	36	10	60	110	90		10			
15			SZ304	B733	URC-DYU	2	1	5%	137	24.55	VADER (JD)	13	15	E	27	5	27.2		27	10	10	37.6	10	60	110	90		15			
16			YK749	B737	FRU-DYU	1	1	5%	137	24.55	VADER (JD)	13	15	R	25	5	25.5		27	10	10	37.6	10	25	90	50		15			
17		D	UT802/4	B762	DYU-VKO	14	2	10%	75	9.43	27 PR (GETLI)	5	2	R	24	3	22.95	45.9	25	10	5	32	10	25	60	40		4	7.95		
18			SZ201	B739	DYU-DME	7	2	10%	75	9.43	PR (GETLI)	7	6	E	28	3	26.35		25	10	5	32	10	25	90	55		12			
19			U62954	A320	DYU-SVX	5	2	10%	75	9.43	SX (BITBI)	8	9	E	28	3	26.35	52.7	25	10	5	32	10	25	90	55		18			
20			7J627	B752	DYU-DME	4	2	10%	75	9.43	PR (GETLI)	7	6	R	24	3	22.95		25	10	5	32	10	25	60	40		12			
21			U62880	A321	DYU-LED	4	2	10%	75	9.43	PR (GETLI)	7	6	E	28	3	26.35		25	10	5	32	10	25	90	55		12			
22			KC132	E190	DYU-ALA	4	2	10%	78	9.81	JD (VADER)	8	13	E	28	3	26.35	52.7	28	10	5	34.4	10	25	110	90		26			
23			FZ778	B738	DYU-DXB	3	2	10%	78	9.81	PR (SOPNO)	8	6	E	28	3	26.35		28	10	5	34.4	10	25	90	55		12			
24			TK255	B739	DYU-IST	3	2	10%	78	9.81	PR (GETLI)	7	6	E	28	3	26.35		28	10	5	34.4	10	25	90	55		12			
25			S73296	A320	DYU-OVB	2	1	5%	78	9.81	JD (VADER)	8	13	E	28	3	26.35		28	10	5	34.4	10	25	110	90		13			
26			RQ18	B737	DYU-KBL	2	1	5%	78	9.81	OKTAB (PINAX)	7	12	E	28	3	26.35		28	10	5	34.4	10	25	110	90		12			
27			SZ303	B733	DYU-URC	2	1	5%	78	9.81	JD (VADAR)	8	13	E	28	3	26.35		28	10	5	34.4	10	25	110	90		13			
28			YK750	B737	DYU-FRU	1	1	5%	78	9.81	JD (VADAR)	8	13	R	24	3	22.95		28	10	5	34.4	10	25	60	40		13			
29		O	KC---	vary	B350 N-S	21	3	11%	97	6.40	VADER/ PINAX	-	21	E	46	3	41.65	83.3	32	10	5	37.6	20	50	120	70		63	15.07		
30			HY---	vary	A114 N-S	28	4	14%	78	5.15	OLRAM/MOSOM	-	4	E	28	3	26.35		28	10	5	34.4	10	25	90	55		16			
31			AC---	B789	A103 N-S	7	3	11%	97	6.40	BITBI / PINAX	-	18	E	46	3	41.65		32	10	5	37.6	20	50	120	70		54			
32			YK---	B737	B496G50	3	2	7%	97	6.40	ASMAN/ FIRUZ	-	21	R	46	3	41.65		32	10	5	37.6	20	50	120	70		42			
33			VSV---	B752	L177A103	3	2	7%	97	6.40	BALUG / PINAX	-	18	R	46	3	41.65		32	10	5	37.6	20	50	120	70		36			

Учет структуры ВП при определении типовых НПС секторов РЦ ЕС ОрВД

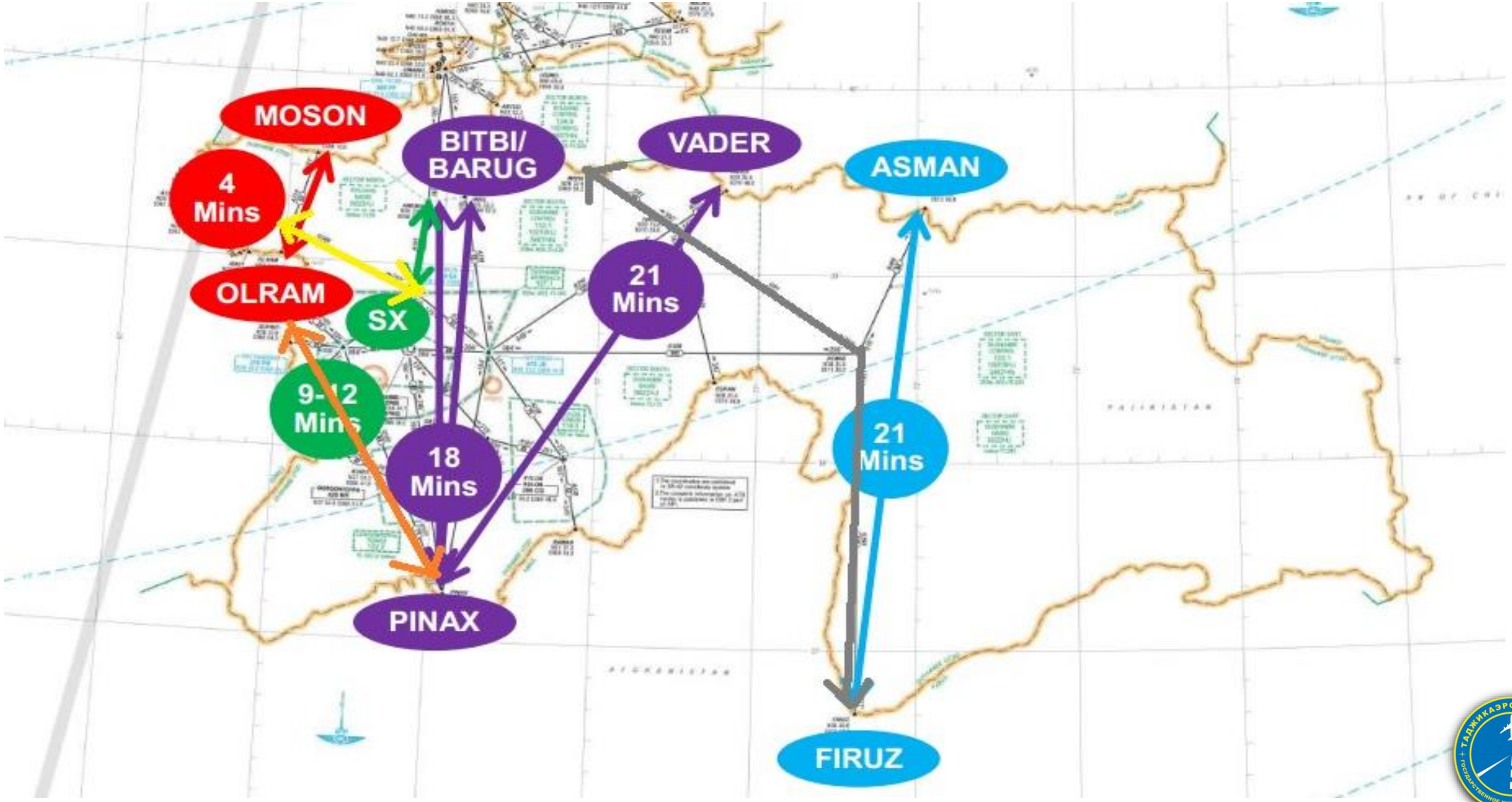


табл. 2

Сочетания основных факторов, определяющих значения НПСтип.				Значения НПСтип (ВС/час.)
Характеристика (упорядоченность) потока ВС	Структура воздушного пространства		Средневзвешенное время нахождения ВС в секторе (Тср.взв.) (мин)	
	Количество постоянно используемых точек приема/передачи управления ВС на границах сектора	Количество постоянно используемых точек пересечения (схождения) ВТ		
80 и более процентов потока ВС осуществляют полеты в отсутствии встречного движения	Упорядоченное ВД	≤8	≤15	31
			>15	30
		9-15	≤15	29
			>15	28
		>15	≤15	27
			>15	26
Менее 80 процентов потока ВС осуществляют полеты в отсутствии встречного движения	≤6	≤5	≤15	27
			>15	26,5
		6-12	≤15	26
			>15	25,5
		>12	≤15	25
			>15	24,5
	7-13	≤5	≤15	25
			>15	23,5
		6-12	≤15	23
			>15	22,5
		>12	≤15	22
			>15	21

ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТОВ

Определение типового НПС

а) В РЦ ЕС **ОрВД средневзвешенное время нахождения ВС в зоне ОВД**

$T_{ср.взв.}$ = **11,45 (мин.)** **[менее 15 мин.]**

Менее 80% потока ВС следуют с односторонним движением.

б) Количество постоянно используемых точек приема/передачи управления ВС на границах РЦ равно **13** **[7-13].**

в) Обслуживание воздушного движения осуществляется по не разведенным воздушным трассам и **имеются 10** точки пересечения и схождения ВТ **[6 - 12].**

г) Из табл. 2 определяем значение НПС-тип. для нашего РЦ ЕС ОрВД: типовое НПС = **23 ВС/ч.**

Определение группы факторов, влияющих на сложность ОВД

Условия обслуживания воздушного движения в нашем РЦ ЕС ОрВД характеризуются наличием следующих факторов:

– Техническое оснащение пункта ОВД (К3);

– Наличие полетов с переменным профилем (К4);

– Наличие государственной границы (К5);

– Наличие прямой связи со смежными пунктами ОВД (К6);

– Ведение радиосвязи на английском языке (К10);

- Количество диспетчеров, одновременно работающих на пульте сектора ОВД(К11).

- Из табл. 1 при оснащении АС УВД или КСА УВД, эквивалентные АС УВД находим К3 = 1,20.
- Полеты с переменным профилем имеются на ВТ с двухсторонним движением, поэтому значение К4 рассчитывается по формуле:

  $К4 = 100/(m_у+1,25*m_п) = 100/(20+1,25*80) = 0,83.$
- Поскольку среднее время обслуживания одного ВС, пересекающего госграницу, увеличивается на 10%, поэтому значение коэффициента К5 рассчитываем по формуле:

  $К5 = 100/(m_б+1,10*m_п)=100/(30+1,10*70)=0,93$
- Из общего числа смежных секторов РЦ ЕС ОрВД (шести) прямая связь отсутствует с РЦ, поэтому К6 рассчитываем по формуле:

  $К6 = 100/(m_н+1,1*m_о) = 100/(10+1,1*90) = 0,98.$
- ОВД ВС на английском языке выполняется для 70% ВС, поэтому значение коэффициента К10 рассчитываем по формуле:

  $К10 = 100/(m_р+1,05*m_а) = 100/(30+1,05*70) = 0,99.$
- Одновременно работающих на пульте РЦ ЕС ОрВД:

  К11=1,30

Расчет окончательного значения НПС

НПС=НПС-тип.*К3*К4*К5*К6*К10*К11=

=23*1,20*0,83*0,93*0,98*0,99*1,30 = **26,87** ВС/час.

≈ **27** ВС/час