

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

---

Кафедра организации перевозок на воздушном транспорте

Г.С. Вороницына

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕВОЗОК

**Учебно-методическое пособие**  
по выполнению курсовой работы  
«Расчет технологических параметров  
аэровокзального комплекса»

*для студентов  
направления 23.03.01  
всех форм обучения*

Москва  
ИД Академии Жуковского  
2020

УДК 656.7  
ББК 0580.3  
В75

Рецензент:

*Кузьмина Н.М.* – канд. техн. наук, доцент

**Вороныцына Г.С.**

В75 Организация и технология перевозок [Текст] : учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы «Расчет технологических параметров аэровокзального комплекса» / Г.С. Вороныцына. – М.: ИД Академии Жуковского, 2020. – 24 с.

Данное учебно-методическое пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Организация и технология перевозок» по учебному плану для студентов направления 23.03.01 всех форм обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 13.02.2020 г. и методического совета 18.02.2020 г.

**УДК 656.7**  
**ББК 0580.3**

*В авторской редакции*

Подписано в печать 01.12.2020 г.  
Формат 60x84/16 Печ. л. 1,5 Усл. печ. л. 1,395  
Заказ № 624/1008-УМП06 Тираж 90 экз.

Московский государственный технический университет ГА  
125993, Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Издательский дом Академии имени Н. Е. Жуковского  
125167, Москва, 8-го Марта 4-я ул., д. 6А  
Тел.: (495) 973-45-68  
E-mail: zakaz@itsbook.ru

© Московский государственный технический университет гражданской авиации, 2020

<b>Содержание</b>	
ВВЕДЕНИЕ .....	4
Задание на курсовую работу .....	5
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....	5
Часть 1. ХАРАКТЕРИСТИКА АВИАКОМПАНИИ И АЭРОПОРТА....	6
Часть 2. СОСТАВЛЕНИЕ РАСПИСАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ.....	6
2.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА РЕЙСОВ.....	6
2.2. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТА РАСПИСАНИЯ. ....	9
2.3. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ОБОРОТА ВС И СТУПЕНЧАТОЙ ФУНКЦИИ....	10
2.4. ФОРМИРОВАНИЕ КОДОВ БАЗОВОГО ТАРИФА. ....	11
Часть 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ В АЭРОВОКЗАЛЕ .....	11
3.1. СХЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ В АЭРОВОКЗАЛЕ. ....	11
3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА СТОЕК РЕГИСТРАЦИИ ПРИ ПОРЕЙСОВОМ И СВОБОДНОМ МЕТОДАХ.....	12
3.3. РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ВНУТРИВОКЗАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ БАГАЖА И ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЫДАЧИ БАГАЖА. ....	15
3.4. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО ЧИСЛА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЫДАЧИ БАГАЖА. ....	17
3.5. СХЕМА АЭРОВОКЗАЛА. ....	19
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	21

## **ВВЕДЕНИЕ**

В данный момент авиакомпании и аэропорты стали уделять всё большее внимание совершенствованию производственного и сервисного обслуживания воздушных перевозок.

Дисциплина «Организация и технология перевозок», рассматривающая область внутренней деятельности авиапредприятий, связанную с организационным, техническим и технологическим обеспечением выполнения заключительного договора перевозки, необходима для изучения всех аспектов технологии и организации перевозочного процесса.

Полученные знания по этому предмету позволят повысить технологичность и комплексность выполнения всех операций наземного обслуживания пассажиров и обработке багажа в аэропорту. Это в свою очередь, приведёт к повышению эффективности всей производственной деятельности воздушного транспорта, а также к повышению конкурентоспособности отечественных аэропортов и авиакомпаний на внутреннем и международном рынках авиаперевозок.

Целью данной курсовой работы является подведение итогов усвоения основных вопросов технологии и организации перевозок и закрепление полученных знаний практическими расчётами основных показателей и параметров обслуживания пассажиров.

## **ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

Тема: Расчет технологических параметров аэровокзального комплекса.  
В ходе курсовой работы необходимо

1. Дать характеристику авиакомпании и аэропорта, указанных в варианте курсовой работы (выдается преподавателем).

2. Составить расписание движения воздушных судов (ВС), исходя из заданного объема перевозок авиакомпании.

2.1. Определить необходимое количество рейсов на год и на период пиковой нагрузки (месяц пик)

2.2. Определить необходимое количество самолетов для выполнения расписания на основе графиков оборота самолетов.

2.3. Составить проект расписания под минимально потребное количество самолетов.

2.4. Сформировать коды базового тарифа и условия применения (УПТ) для специальных тарифов.

3. Определить технологию и организацию обслуживания пассажиров в аэровокзале.

3.1. Привести схему обслуживания пассажиров при порейсовом и свободном методе регистрации.

3.2. Определить необходимое количество стоек регистрации при порейсовом и свободном методе регистрации.

3.3. Определить минимально необходимую по производительности систему сортировки багажа при различных методах регистрации.

3.4. Определить необходимое количество оборудования для выдачи багажа (конвейер выдачи багажа).

3.5. Начертить схему аэровокзала с размещением стоек регистрации и основных зон обслуживания пассажиров.

4. Сделать вывод по проделанной работе.

## **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

1. Авиакомпания - по варианту.

2. Город (аэропорт) базирования авиакомпании.

3. Объем пассажирских перевозок авиакомпании.

4. Объем пассажирских отправок из аэропорта.

5. Авиалинии (выбор конкретных линий предоставляется студентам).

6. Протяженность воздушной линии (ортодромическое расстояние).

7. Распределение объемов перевозок.

Объемы перевозок по воздушным линиям распределяются следующим образом: 1-ая ВЛ - 15%, 2-ая ВЛ - 20%, 3-я ВЛ - 15%, 4-ая ВЛ - 20%, 5-ая ВЛ - 30%.

8. Процент занятости пассажирских кресел по авиалиниям с учетом дальности полета (приложение 1).

## ЧАСТЬ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА АВИАКОМПАНИИ И АЭРОПОРТА.

Дать характеристику авиакомпании и аэропорта ее базирования, указанные в варианте курсовой работы (коды, объёмы перевозок и отправок за 3-5 лет, флот, и т.д.). При нескольких аэропортах базирования авиакомпании выбрать только один, но указать все аэропорты базирования.

## ЧАСТЬ 2. СОСТАВЛЕНИЕ РАСПИСАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

### 2.1. Определение потребного количества рейсов.

Потребное количество рейсов определяется с учётом удовлетворения спроса на авиаперевозки по проценту занятости кресел в зависимости от дальности полёта (Приложение 1).

Для составления проекта расписания движения воздушных судов (ВС) необходимо выбрать для каждой авиалинии подходящий тип ВС рассмотрев, как минимум два типа ВС.

Выбранные воздушные линии представить в таблицы.

Таблица 1

Воздушные линии авиакомпании \_\_\_\_\_

Наименование и код авиакомпании

№ п/п	Воздушная линия	Протяженность воздушной линии (ортодромическое расстояние)
1	Москва - Владивосток	
2		
3		
4		
5		

Для определения потребного количества рейсов и выбора типа ВС по каждой воздушной линии необходимо рассчитать следующие показатели по **двум типам самолетов** и выбрать наиболее подходящий тип с точки зрения использования провозной емкости:

1. Рейсовая скорость ( $V_p$ )

$$V_p = \frac{L_{opt}}{\frac{L_{opt}}{V_{кр}} + \Delta t}, \text{ где}$$

$L_{opt}$  – ортодромическое расстояние;

$V_{кр}$  – крейсерская скорость;  
 $\Delta t$  – время взлёта, набора высоты, снижения, маневрирования в районе аэропорта ( $\Delta t = 0,3 - 0,5$  часа).

2. Время полёта ( $t_{пол}$ )

$$t_{пол} = \frac{L_{тар}}{V_p}.$$

3. Вес топлива ( $G_{топл}$ )

$$G_{топл} = Q_{час} * t_{пол} + АНЗ, \text{ где}$$

$Q_{час}$  – часовой расход топлива;

$АНЗ$  – аэронавигационный запас топлива (принимается равным  $Q_{час}$ ).

Для оценки правильности выбора ВС необходимо сравнить предельную коммерческую загрузку ( $G_{к.з.}^{пред.}$ ) и пассажирскую коммерческую загрузку ( $G_{к.з.}^{пасс}$ ), которые рассчитываются по следующим формулам:

$$G_{к.з.}^{пред.} = G_{взл} - G_{снар} - G_{топл}$$

$$G_{к.з.}^{пасс} = 0,09 * n_{кр} * \gamma_{кр}, \text{ где}$$

$G_{взл}$  – взлётный вес ВС;

$G_{снар}$  – вес снаряжённого ВС;

$n_{кр}$  – количество кресел;

$\gamma_{кр}$  – коэффициент занятости пассажирских кресел.

Если предельная коммерческая загрузка больше максимальной коммерческой загрузки, то за расчетную коммерческую загрузку принимается максимальная, а если меньше, то предельная.

Если расчётная коммерческая загрузка больше пассажирской коммерческой загрузки, то тип ВС для данной авиалинии выбран правильно.

Грузовая коммерческая загрузка находится как разность между расчетной коммерческой загрузкой и пассажирской коммерческой загрузкой.

Потребное количество парных рейсов по каждой авиалинии ( $f$ ) вычисляется по формуле:

$$f = \frac{W}{n_{кр} * \gamma_{кр} * 2}, \text{ где}$$

$W$  – объём перевозок по авиалинии

Все расчёты по воздушным линиям необходимо свести в табл.2.

Таблица 2

### Определение потребного количества рейсов

Показатели	Воздушные линии (название)*									
	1*		2*		3*		4*		5*	
	Тип ВС1	Тип ВС 2	Тип ВС 1	Тип ВС 2	Тип ВС 1	Тип ВС 2	Тип ВС 1	Тип ВС 2	Тип ВС 1	Тип ВС 2
Годовой объём перевозок, тыс. чел.										
Протяженность воздушной линии, км										
Тип ВС										
Крейсерская скорость, км/час										
Рейсовая скорость, км/час										
Время полёта, час										
Взлётный вес ВС, т										
Вес снаряжённого ВС, т										
Часовой расход топлива, т										
Вес топлива, т										
Максимальная коммерческая загрузка, т										
Предельная коммерческая загрузка, т										
Расчётная коммерческая загрузка, т										
Количество кресел, шт.										
Процент занятости кресел										
Количество пассажиров, чел										
Пассажирская коммерческая загрузка, т										
Грузовая коммерческая загрузка, т										
Количество парных рейсов в год, шт.										

\* 1, 2 – внести конкретное название воздушной линии и тип воздушного судна, выбранные в п.2.1.



## 2.2. Составление проекта расписания.

Расписание необходимо составить для месяца-пик, приняв месячный объём перевозок с учётом коэффициента сезонной неравномерности.

**Коэффициент сезонной неравномерности**, представляет собой отношение максимальной (пиковой) величины объема месячной перевозки (средней суточной месячной) к среднегодовой величине.

Сначала исчисляются среднесуточный объём перевозок для каждого месяца (средняя суточная месячная):

$$y_i = \frac{W_m}{d} \text{ где,}$$

$W_m$  – объём перевозок в месяц

$d$  – число дней в месяце

Затем рассчитывается средняя арифметическая средней суточной месячной:

$$\bar{y}_0 = \sum_{i=1}^{12} y_i \div 12$$

Расчеты сводим в таблицу 3 (пример).

Таблица 3.

Расчет среднесуточного объема перевозок (пример)

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем перевозок (W)	250	240	280	300	318	306	312	327	320	300	294	260
Число дней в месяце (d)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Среднесуточный объем перевозок ( $y_i$ )	8.1	8.6	9.0	10.0	10.3	10.2	10.1	10.5	<b>10.6</b>	9.7	9.8	8.4

$$K_{\text{сез.нер.}} = \frac{y_{\text{max}}}{\bar{y}_0}$$

$y_{\text{max}}$  – максимальный (пиковый) объём перевозок в месяц

Таблица 4

Потребное количество рейсов в месяц-пик \_\_\_\_\_  
*месяц*

Воздушная линия					
Тип воздушного судна					
Количество парных рейсов в год					
Коэффициент сезонной неравномерности					
Количество парных рейсов в месяц «пик»					
Время полёта, час.					
Время стоянки, час					

Проект расписания движения самолётов в месяц-пик представляется в форме стандартной таблицы расписания (табл.5). Расписание составляется по местному времени с учетом UTC.

В табл.5 дан пример составления расписания для авиакомпании.

**При составлении расписания учитывают, что продолжительность стоянок в аэропорту планируется в соответствии с Приложением 2 или по фактическим данным предприятия.**

### 2.3. Построение графиков оборота ВС и ступенчатой функции.

Графики оборота и ступенчатая функция строятся по типам ВС на неделю-пик в месяц-пик с целью минимизировать потребное количество самолетов для выполнения планируемого объема перевозок. Порядок построения графика оборота рассматривается на практическом занятии.

Окончательное расписание должно быть составлено под минимально потребное количество самолетов.

Таблица 5

Расписание рейсов авиакомпании (пример)

Название авиакомпании							
Номер рейса	Дни выполнения рейса	Навигация	код модификации типа ВС	код города/аэропорта вылета	время вылета	код города/аэропорта прилета	время прилета
7В-101	.2...6.	01АПР-30АПР	СУ95	КЯА/ЕМВ	0240	ИКТ	0510
7В-102	..3...7	01АПР-30АПР	СУ95	ИКТ	0000	КЯА/ЕМВ	0035
7В-103	1234567	02АПР- 15АПР	Б773	ТЮМ/РЦН	0840	НЖВ	0040
7В-104	1234567	02АПР-15АПР	Б773	НЖВ	0730	ТЮМ/РЦН	0940

#### **2.4. Формирование кодов базового тарифа.**

В данной части курсовой работы необходимо сформировать коды базового тарифа и условия применения (УПТ) для специальных тарифов.

Можно использовать тарифы вашей авиакомпании или сформировать не менее 5 специальных тарифов с условиями применения.

### **ЧАСТЬ 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПассажиРОВ В АэровокзалЕ**

В аэровокзале аэропорта в массовом порядке производятся следующие операции:

- регистрация билетов и оформление багажа;
- контроль безопасности;
- обработка багажа;
- комплектование пассажирской загрузки рейса;
- выдача багажа;
- выдача справок;
- организация малых форм торговли и т.д.

#### **3.1. Схемы обслуживания пассажиров в аэровокзале.**

Технологический процесс наземного обслуживания пассажиров состоит из двух частей:

- обслуживание в аэропорту отправления;
- обслуживание в аэропорту прибытия (назначения).

При обслуживании вылетающих пассажиров работники службы организации перевозок производят операции по регистрации пассажиров, оформлению багажа, доставке пассажиров к борту ВС и посадке в самолёт. Кроме того, в аэропорту отправления пассажир затрачивает время на ожидание посадки.

При обслуживании прилетающих пассажиров производятся операции по высадке пассажиров, доставке их к месту выдачи багажа и выдаче багажа. Пассажиром затрачивается также время на ожидание выдачи багажа.

Наиболее трудоёмкой операцией в аэровокзале является регистрация пассажиров и оформление багажа, то есть предполётное обслуживание.

В настоящее время используется три основных метода обслуживания пассажиров:

- порейсовый;
- свободный;
- смешанный;

### 3.2. Определение необходимого количества стоек регистрации при порейсовом и свободном методах.

Оптимальное число мест регистрации в операционном зале должно удовлетворять двум условиям:

1. Обеспечивать отсутствие больших очередей у стоек регистрации и достаточную скорость обслуживания пассажиров;
2. Обеспечивать достаточную занятость сотрудников аэровокзала и не допускать их длительного простоя.

При свободном методе регистрации число мест зависит от интенсивности входящего потока пассажиров и интенсивности обслуживания, а также задаваемого расчётного значения предельной длительности ожидания пассажиров в очереди на обслуживание.

Расчёт количества стоек регистрации при свободном методе можно произвести по формуле:

$$n^{св} = \frac{\lambda_{рег}}{\nu} + \frac{\frac{1}{t_{расч}} * \ln \frac{W_{зан}}{p(t_{факт} > t_{расч})}}{\nu}, \text{ где}$$

$\lambda_{рег}$  – интенсивность входящего потока пассажиров на регистрацию, равная  $0,8 * \lambda_{пасс}$ ;

$W_{зан}$  – вероятность того, что все рабочие места будут заняты (0,80-0,90);

$p(t_{факт} > t_{расч})$  – вероятность того, что фактическое время регистрации превысит расчётное (0,01-0,1);

$t_{расч}$  – время ожидания пассажира в очереди на обслуживание (может быть принято равным от 2 до 10 минут);

$\nu$  – интенсивность обслуживания пассажиров в аэровокзале, рассчитываемая по формуле:

$$\nu = \frac{1}{M_{обсл}}, \text{ где}$$

$M_{обсл}$  – среднее время обслуживания пассажиров в аэровокзале колеблется от 35 до 60 секунд.

Интенсивность входящего потока пассажиров ( $\lambda_{пасс}$ ) рассчитывается по формуле:

$$\lambda_{\text{пасс}} = \frac{1}{T_{\text{расч}}} * \sum_{i=1}^n p_i(t) * n_{\text{кр}}^i * \gamma_{\text{кр}}^i * (1 - \kappa_a), \text{ где}$$

$\rho_i(t)$  – вероятность прибытия пассажира  $i$ -ого рейса в аэровокзал за время  $t$  до вылета ВС по расписанию;

$n_{\text{кр}}^i$  – количество кресел на борту  $i$ -ого типа ВС;

$\gamma_{\text{кр}}^i$  – средний коэффициент занятости пассажирских кресел для  $i$ -ого рейса;

$\kappa_a$  – коэффициент, учитывающий численность пассажиров, проходящих регистрацию вне аэровокзала (принимается от 0 до 0,2 в зависимости от рейса и аэропорта);

$T_{\text{расч}}$  – расчётный параметр, по которому проводится осреднение интенсивности входящего потока пассажиров в зависимости от принадлежности аэропорта к той или иной группе (Приложение 3).

$n$  – число рейсов в течение расчётного периода.

Так как расчёт количества мест регистрации всегда проводится на пиковый период нагрузки аэропорта, то для расчёта  $\lambda_{\text{пасс}}$  необходимо определить время-пик по регистрации. Для этого строится столбиковая диаграмма на неделю-пик.

Выше была определена интенсивность входящего потока пассажиров для авиакомпании. Теперь определим интенсивность входящего потока пассажиров для аэропорта  $\lambda_{\text{пасс}}^{a/p}$ , исходя из соотношения объемов отправок пассажиров авиакомпании и аэропорта.

$$\lambda_{\text{пасс}}^{a/p} = \frac{W_{\text{отправок}} \times 2}{W_{\text{перевозок}} \cdot a/k} \times \lambda_{\text{пасс}}^{a/k}$$

Интенсивность входящего потока пассажиров на регистрацию будет равна:

$$\lambda_{\text{рег}} = 0,8 * \lambda_{\text{пасс}}^{a/p} \text{ (пасс/мин)}.$$

При определении потребного количества стоек при свободном методе регистрации расчёты сводятся в таблицу, варьируя  $t_{\text{расч}}$ ,  $\rho(t_{\text{факт}} > t_{\text{расч}})$ ,

$M_{\text{обсл}}$  (минимум 9 вариантов).

Расчёт количества стоек регистрации при свободном методе

$M_{обсл}$	$V$	$t_{расч}$	$\rho(t_{факт} > t_{расч})$	$n_{св}$

Указать условия при минимальном и максимальном количестве стоек.

Для порейсового метода регистрации количество стоек регистрации  $n_{порейс}$  определяется по формуле:

$$n_{порейс} = \frac{60 * \lambda_{рег}}{P_{рм} * K_{нер}}, \text{ где}$$

$P_{рм}$  – производительность одного рабочего места, определяемая по формуле:

$$P_{рм} = \frac{3600}{t_{обсл}} * K_{вр}, \text{ где}$$

$t_{обсл}$  – время оформления билетов и багажа  $t_{обсл} = M_{обсл}$ ;

$K_{вр}$  – коэффициент загрузки рабочего места по непосредственному обслуживанию пассажиров, рассчитываемый по формуле:

$$K_{вр} = \frac{t_{рег}}{t_{рег} + t_{оф}}, \text{ где}$$

$t_{рег}$  – непосредственное время регистрации;

$t_{оф}$  – время на закрытие рейса;

$K_{нер}$  – коэффициент неравномерности, учитывающий распределение пассажиров по местам регистрации.

Для определения потребного количества стоек регистрации при порейсовом методе расчёты сводятся в таблицу. 6, варьируя изменяющиеся величины.

Таблица 7  
Расчёт количества стоек регистрации при порейсовом методе

$n_{порейс}$	$T_{обсл}$	$K_{нер}$	$\Pi_{рм}$
И т.д.			

### 3.3. Расчёт параметров внутривокзальной системы обработки багажа и потребного количества оборудования для выдачи багажа.

При порейсовом методе регистрации пассажиров пропускная способность системы внутривокзальной переработки багажа определяется по формуле:

$$\Pi_{баг} = K_{нер} * m * p, \text{ где}$$

$\Pi_{баг}$  - производительность системы сортировки багажа;

$K_{нер}$  - коэффициент неравномерности обслуживания, учитывающий характер распределения пассажиров по местам приёма (0,8-0,9);

$m$  - количество стоек регистрации на все рейсы;

$P$  - производительность одного рабочего места в час, рассчитываемая по формуле:

$$P = \frac{3600}{T_{ц} * K_{совм}} * K_{вр}, \text{ где}$$

$T_{ц}$  – длительность цикла переработки (15-25 секунд);

$K_{совм}$  – коэффициент совмещения операций (0,5-0,7);

$K_{вр}$  – коэффициент загрузки места приёма по времени (0,8-0,9).

Число накопителей багажа по рейсам ( $\eta$ ) при свободном методе регистрации, которые может обеспечить сортировочная система определяется по формуле:

$$\eta = \frac{P * t_{рег}}{1,1 * n_{ср} * \gamma_{кр}}, \text{ где}$$

$P$  – производительность системы сортировки багажа, мест/час;

$t_{рег}$  – время, за которое начинается регистрация на рейс, час;

$n_{ср}$  – средняя пассажировместимость одного ВС;

1,1 – коэффициент, учитывающий количество мест багажа на одного пассажира (1,1-3,0).

Производительность механизированной сортировочной системы переработки багажа ( $P_{мех}$ ) определяется по формуле:

$$P_{мех} = \frac{3600 * V_{л} * K_1}{I_{ц} * K_2}, \text{ где}$$

$V_{л}$  – скорость движения ленты транспортёра (0,45 м/с);

$I_{ц}$  – среднее расстояние между центрами соседних мест багажа на ленте (2,3-2,5 м);

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления багажа с различных мест приёма (0,8-0,9);

$K_2$  – коэффициент, учитывающий задержки в системе (1,02-1,05).

Производительность автоматизированных сортировочных систем переработки багажа определяется по формуле:



$$P_{авт} = \frac{3600 * K_1}{t_{ср\text{аб}} * K_2}, \text{ где}$$

$t_{ср\text{аб}}$  - время срабатывания исполнительного механизма (примем равным 1,5-3,5 с);

$K_1$  - коэффициент неравномерности поступления багажа с различных мест приёмки (0,75-0,95);

$K_2$  - коэффициент, учитывающий задержки в системе (1,05-1,1).

Расчёт числа накопителей багажа по рейсам сведём в табл.7.

Таблица 7.

Число накопителей багажа по рейсам

Число накопителей багажа	Тип ВС					
$\eta_{\text{порейс}}$						
$\eta_{\text{своб}}^{\text{мех}}$						
$\eta_{\text{своб}}^{\text{авт}}$						

Выбрать систему сортировки багажа, которая обеспечивает обслуживание всех рейсов в период пиковой нагрузки.

### 3.4. Расчет необходимого числа оборудования для выдачи багажа

При выдаче багажа пассажирам, как правило, используются механизированные устройства, количество которых ( $n_{\text{разд}}^i$ ) определяется по формуле:

$$n_{\text{разд}}^i = \frac{I_i * T_{\text{ц}}}{3600 * K_{\text{вр}}}, \text{ где}$$

$I_i$  - интенсивность движения ВС определённой пассажироместности в период-пик;

$T_{\text{ц}}$  - длительность рабочего цикла средства механизации по обслуживанию самолёта данной пассажироместности.

$K_{\text{вр}}$  - коэффициент использования оборудования в течение периода-пик (0,8-0,9).

$$T_{ц} = K_{совм} * t_1 + t_2 + t_3, \text{ где}$$

$t_1$  – время на перегрузку багажа с транспортного средства на раздаточное средство;

$t_2$  – длительность выдачи багажа пассажирам при самообслуживании;

$t_3$  – дополнительное время на сбор пропущенного багажа со страховочного рольганга или с раздаточной плоскости карусели (1,0- 2,5 мин);

$$t_1 = n_{\text{баг}} * t_{\text{ед}}, \text{ где}$$

$n_{\text{баг}}$  – количество багажа

$$n_{\text{баг}} = 1,1 * n_{\text{кр}} * \gamma_{\text{кр}};$$

$t_{\text{ед}}$  – время на перегрузку единицы багажа (2-3 сек);

$$t_2 = \frac{1,1 * n_{\text{кр}}^i * \gamma_{\text{кр}}^i * l_{\text{баг}}}{V_{\text{разд}} * K_{\text{пл}}}, \text{ где}$$

$l_{\text{баг}}$  – длина багажа (0,8-1 м);

$V_{\text{разд}}$  – скорость ленты раздаточного транспортёра (1,4-1,5 м/с);

$K_{\text{пл}}$  – коэффициент использования площади, равный 1,8.

Расчёт потребного числа оборудования для выдачи багажа сводится в таблицу.

Таблица 8

Расчёт потребного числа оборудования для выдачи багажа

Тип ВС	$I_i$	$n_{\text{баг}}$	$\gamma_{\text{кр}}$	$t_1, \text{ с}$	$t_2, \text{ с}$	$t_3, \text{ с}$	$T_{ц}, \text{ с}$	$n_{\text{разд}}$

Общее количество раздаточных механизмов ( $n_{общ}$ ) равно:

$$n_{общ} = \sum_{i=1}^m n_{разд}^i .$$

### **3.5. Схема аэровокзала.**

Начертить схему аэровокзала с размещением стоек регистрации и основных зон обслуживания пассажиров. Можно использовать схему аэровокзала аэропорта по варианту курсовой работы.

## **4. Выводы**

По результатам расчетов необходимо сделать выводы для каждого раздела.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Воздушный кодекс Российской Федерации, №ФЗ-60 от19.03.97.
2. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 12 декабря 2011 г. N 310 г. Москва «Об утверждении Порядка формирования, утверждения и опубликования расписания регулярных воздушных перевозок пассажиров и (или) грузов, выполняемых перевозчиками, имеющими соответствующие лицензии».
3. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 23.05.01. №94 «Об утверждении «Положения о порядке регистрации и опубликовании тарифной информации на регулярные пассажирские воздушные перевозки, выполняемые Российскими авиапредприятиями».
4. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 11 февраля 2005 года N 10 «О внесении изменений и дополнений в Положение о порядке регистрации и опубликования тарифной информации на регулярные пассажирские воздушные перевозки, выполняемые российскими авиационными предприятиями».
5. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 28 июня 2007 г. N 82 «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей».
6. Приказ Минтранса РФ от 24 февраля 2011 г. N 63 «Об утверждении Методики расчета технической возможности аэропортов и Порядка применения Методики расчета технической возможности аэропортов».
7. Вороницына Г.С. Организация перевозок пассажиров и багажа. Учебное пособие – М.: МГТУ ГА, электронная версия НТБ [www.mstuca.aero](http://www.mstuca.aero), 2011 г.
8. Вороницына Г. С. Технология перевозок на воздушном транспорте. Учебное пособие для направления подготовки 190700 (23.03.01) «Технология транспортных процессов» всех форм обучения М.: МГТУГА, 2015 г.
9. Елисеев Б. П. Воздушные перевозки, Москва, Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2011 г.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

Зависимость степени удовлетворения спроса на пассажирские перевозки от дальности и процента занятости пассажирских кресел

Средняя дальность перевозки, км	0-500	500-1000	1000-2000	2000-3000	3000-4000	4000-5000	Более 5000
Процент занятости пассажирских кресел	69	71	73	78	83	86	98

### Приложение 2

Среднее время стоянки ВС на пассажирском перроне

Воздушное судно (ВС)	Продолжительность стоянки
для ВС массой более 100 тонн	2 часа
для ВС массой 45 - 100 тонн	1,5 часа
для ВС массой 10 - 45 тонн и до 10 тонн.	1 час

### Приложение 3

Таблица значений вероятностей прибытия пассажиров на регистрацию в зависимости от времени до вылета

Аэропорты магистральных ВЛ, обслуживающие один город $T_{расч} = 12$ мин.		Аэропорты, обслуживающие большой район тяготения $T_{расч} = 15$ мин.		Аэропорты местных ВЛ $T_{расч} = 30$ мин	
Время до вылета, мин.	$\rho_i(t)$	Время до вылета, мин.	$\rho_i(t)$	Время до вылета, мин.	$\rho_i(t)$
0-12	0,000	0-15	0,000	0-30	0,100
12-24	0,000	15-30	0,000	30-60	0,255
24-36	0,000	30-45	0,000	60-90	0,270
36-48	0,006	45-60	0,008	90-120	0,165

48-60	0,110	60-75	0,056	120-150	0,100
60-72	0,115	75-90	0,116	150-180	0,055
72-84	0,189	90-105	0,149	180-210	0,035
84-96	0,195	105-120	0,160	210-240	0,013
96-108	0,225	120-135	0,220	240-270	0,007
108-120	0,140	135-150	0,144		
120-132	0,011	150-165	0,125		
132-164	0,009	165-180	0,022		

Приложение 4

Коды видов рейсов

№ п/п	Код		Наименование
	кириллица	латиница	
1	А	A	Допрейсы - грузопочтовые; груз/почта
2	Э	G	Допрейсы - пассажирские; обычные
3	В	B	Допрейсы - пассажирские; челночные
4	Р	R	Допрейсы - грузопассажирские; пассажиры/груз в салоне (фрагт)
5	И	H	Чартер; груз и/или почта
6	Л	L	Чартер; пассажиры и груз и/или почта
7	Д	C	Чартер; только пассажиры
8	О	O	Чартер; при специальном наземном обслуживании (мигранты/иммигранты)
9	Н	N	Бизнес авиация/авиатакси
10	Я	D	Авиация общего назначения
11	Е	E	Специальные [правительственные органы/литерные рейсы]
12	Ф	W	Военные
13	Ю	P	Некоммерческие [перегонка; засылка; демонстрационные полеты]
14	Ь	I	Государственный/дипломатический/воздуш ный госпиталь [слоты]
15	Т	T	Контрольно-технические [облет материальной части]
16	Х	X	Техническая посадка [только при запросе слотов]
17	К	K	Тренировочный полет
18	Г	F	Регулярные - грузопочтовые; свободный и/или подготовленный груз
19	М	M	Регулярные - грузопочтовые; почта

20	Ж	V	Регулярные - грузопочтовые; перевозки наземным транспортом
21	П	J	Регулярные - пассажирские; обычные
22	У	U	Регулярные - пассажирские; перевозки наземным транспортом
23	С	S	Регулярные - пассажирские; челночные
24	Б	Q	Регулярные - грузопассажирские; пассажиры/груз в салоне (фракт)

## Приложение 5

### Время ожидания для обслуживания пассажиров по операциям

Технологическая операция по обслуживанию воздушной перевозки пассажиров в аэровокзале	Приемлемый минимум (мин.)	Приемлемый максимум (мин.)
Эконом-класс - регистрация	0 - 12	12 - 30
Первый класс, бизнес-класс - регистрация	0 - 3	3 - 5
Зона выдачи багажа	0 - 12	12 - 18
Контроль безопасности	1 - 3	3 - 7

## Приложение 6

### Пассажирские коды

Код	Группы кодов (салон)							
	первый класс				бизнес класс			
ИАТА	P	F	A	J	C	D	I	Z
Внутренний	P	F	A	J	C	D	I	Z
Наименование	Премиальный	Первый	Со скидкой		Премиальный	Бизнес	Со скидкой	

Код	Группы кодов (салон)												
	экономический класс												
ИАТА	W	S	Y	B	H	K	L	M	N	Q	T	V	X
Внутренний	W	S	Y	B	H	K	L	M	N	Q	T	V	X
Наименование	Премиальный	Экономический	Со скидкой										

Код	специальные коды				
ИАТА	G	U	E	O	R
Внутренний	G	U	E	O	R
Наименование	Условное резервирование	Резервирование не требуется	Резервирования нет	По усмотрению перевозчика	

**Коды ИКАО самолетов и вертолетов**

В таблице приведены коды (фрагмент) ИКАО воздушных судов гражданских самолетов и вертолетов, собранных в бизнес-справочнике «Воздушные суда гражданской авиации».

Код ИКАО воздушному судну присваивается производителем этого воздушного судна и публикуется в документе ИКАО Doc8643 «Aircraft Type Designators».

A319	A319	L2J	A-319	Airbus A319-100
A320	A320	L2J	A-320	Airbus A320-200
A321	A321	L2J	A-321	Airbus A321-200
B737	B737	L2J	B-737-700	Boeing 737-700
B737	B737	L2J	B-737-700C	Boeing 737-700C
B737	B737	L2J	B-737-700 Winglets	Boeing 737-700 Winglets
E170	E170	L2J	Embraer-175LR	Embraer-175LR
E190	E190	L2J	Embraer-190LR	Embraer-190LR
IL86	ИЛ86	L4J	Ил-86	Ильюшин Ил-86
IL96	ИЛ96	L4J	Ил-96-300	Ильюшин Ил-96-300
SU95	СУ95	L2J	SSJ-100	Сухой Суперджет 100