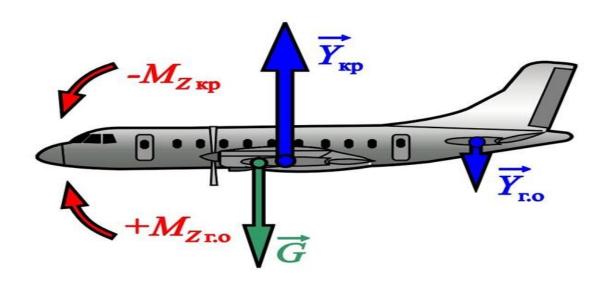
Министерство транспорта Российской Федерации (Минтранс России) Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация) ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации»



# РАСЧЕТ КОММЕРЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ И ЦЕНТРОВКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Программа дисциплины, методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы

Для студентов ФАИТОП и ЗФ Направление подготовки **23.03.01 Технология транспортных процессов** Профиль подготовки

Организация перевозок и управление на воздушном транспорте

Квалификация выпускника «бакалавр» Форма обучения очная/ заочная

> Санкт-Петербург 2019

2

Одобрено и рекомендовано к изданию

Учебно- методическим советом Университета

Ш 87 (03)

Расчет коммерческой загрузки и центровки воздушных судов:

Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной

работы /Университет ГА. С.-Петербург, 2019.

Издаются в соответствии с программой дисциплины «Расчет коммерческой

загрузки и центровки воздушных судов».

Содержат программу, методические указания по изучению дисциплины,

задание на контрольную работу, перечень вопросов к итоговому контролю.

Список литературы.

Предназначены для студентов ФАИТОП и ЗФ по направлению

подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов». Профиль

подготовки «Организация перевозок и управление на воздушном транспорте».

Квалификация выпускника «бакалавр».

Ил 58, табл.4, библ.14.

Составитель А.Е. Островерхов ст. преп.

Рецензент Е.В. Коникова, канд. техн. наук, доц., зав. каф. №23

© Университет гражданской авиации, 2019

### Принятые сокращения

m - масса

 $m_{\text{сам}}$  - масса пустого самолета

 $m_{\text{снар.сам}}$  - масса пустого снаряженного самолета

 $m_{\mbox{\tiny ЭКСПЛ}}$  - ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА САМОЛЕТА

 $m_{\scriptscriptstyle B3Л}$  - взлетная масса самолета

 $m_{\scriptscriptstyle {
m JO\Pi,B3J}}$  - допустимая взлетная масса самолета

 $m_{\mbox{\scriptsize B3J.max}}$  - максимальная взлетная масса самолета

 $m_{\text{полет}}$  - полетная масса самолета

 $m_{\text{пос}}$  - посадочная масса самолета

 $m_{\scriptscriptstyle T}$  - масса топлива

 $m_{\text{пос.max}}$  - максимальная посадочная масса самолета

 $\mathbf{m}_{\mathsf{без}\;\mathsf{T}}$  - масса самолета без топлива

 $m_{\text{балл}}$  - масса балласта

 $m_{\text{осн снар}}$  - масса основного снаряжения самолета

 $m_{\mbox{\scriptsize доп.снар}}$  - масса дополнительного снаряжения самолета

ты - масса экипажа

 $m_{\delta np}$  - масса бортпроводников (операторов)

 $\mathbf{m}_{\text{прол}}$  - масса продуктов

тана - масса аэронавигационного запаса топлива

трул - рулежная масса самолета

 $m_{\kappa}$  - масса коммерческой загрузки

 $m_{\text{пред.}\kappa}$  - масса предельной коммерческой загрузки

 $\mathbf{m}_{\kappa,\text{max}}$  - максимальная масса коммерческой загрузки

 $m_{\text{бг.пч.гр.max}}$  - максимальная масса багажа, почты, груза

 $m_{\text{пасс.max}}$  - максимальная масса пассажиров

 $m_{\kappa,...t,max}$  - максимальная масса коммерческой загрузки и топлива

 $\Delta m$  - изменение массы

САХ - средняя аэродинамическая хорда

 $\overline{x}$  - центровка самолета

 $\overline{x}_{\text{\tiny cam}}$  - центровка пустого самолета

 $\overline{x}_{\text{снар.сам}}$  - центровка пустого снаряженного самолета

 $\overline{x}_{_{\!\!\!\text{без}\,^{\scriptscriptstyle{\mathrm{T}}}}}$ - центровка самолета без топлива

 $\overline{x}_{_{\text{взл}}}$ - взлетная центровка

 $\overline{x}_{_{\text{взл.рек}}}$  - рекомендуемая взлетная центровка

 $\overline{x}_{\text{передн}}$  - предельно передняя центровка

 $\overline{x}_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{3}}}}}}}}}}$  - предельно задняя центровка

 $\overline{x}_{_{_{_{_{_{_{3CMЛ}}}}}}}$ - предельно допустимая центровка на земле

 $\overline{x}_{\text{onp}}$  - центровка опрокидывания самолета на хвост на земле

 $\Delta \overline{x}$  - изменение центровки

 $\Delta \bar{x}_{_{\!\!\mathbf{II}}}$ - изменение центровки от уборки шасси

ДЦ - диспетчер по центровке

ДЗ - диспетчер по загрузке

ЦГ - центровочный график

Г - гардероб

Б - буфет

Т - туалет

$$egin{aligned} h-\text{высота} \ \delta-\text{ширина} \ l-\text{длина} \end{aligned}$$
 груза

Гр. отсек - грузовой отсек

Бг - багажное помещение (багажник)

# **ВВЕДЕНИЕ**

Безопасность полетов - свойство авиационной транспортной системы, заключающееся в ее способности осуществлять воздушные перевозки без угрозы для жизни и здоровья людей.

Авиационная транспортная система включает: воздушное судно, экипаж, службы подготовки и обеспечения полета, а также управление воздушным движением.

Безопасность полетов транспортной системы в целом обеспечивается отдельными ее элементами соответственно их функциональному назначению.

Служба организации перевозок (СОП) определяет безопасность полетов по коммерческому обеспечению рейсов.

Коммерческое обеспечение - комплекс мероприятий, проводимых службами аэропорта с целью эффективного использования грузоподъемности воздушных судов (ВС) и оформления сопроводительной документации.

Безопасность полетов по коммерческому обеспечению рейсов способность службы организации перевозок осуществлять коммерческое обеспечение рейсов без угрозы создания аварийной ситуации в полете.

Способность СОП достигать безопасности полетов по коммерческому обеспечению рейсов закладывается организацией службы, уровнем профессиональной подготовки, дисциплиной и ответственностью должностных лиц, совершенством руководящих документов, контролем за качеством работы СОП.

Безопасность полетов по коммерческому обеспечению рейсов определяется массой коммерческой загрузки, ее размещением и креплением на самолете, а также отсутствием запрещенных к перевозке веществ и предметов.

Масса коммерческой загрузки ограничивается подъемной силой, а ее размещение и крепление - условиями обеспечения балансировки, устойчивости и управляемости самолета.

Наличие в коммерческой загрузке огне- и взрывоопасных веществ

создает вероятность возникновения пожара или взрыва на самолете, а оружия у пассажиров - угрозу нападения на экипаж.

Безопасность полетов по коммерческому обеспечению рейсов достигается регламентированием расчета коммерческой загрузки и технологии погрузочно-разгрузочных работ в соответствии с эксплуатационными ограничениями по массе и центровке самолета, а также спецконтролем пассажиров, их ручной клади и багажа.

Регламентирование расчета коммерческой загрузки сводится к установлению единой технологии расчета массы и размещения загрузки на самолете и строгого контроля расчета должностными лицами СОП и экипажа.

Регламентирование технологии погрузочно-разгрузочных работ на самолете предупреждает опрокидывание его на хвост на земле и создание аварийной ситуации в полете из-за несоответствия между расчетной и фактической загрузкой или отсутствия надлежащего крепления этой загрузки.

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦЕПЛИНЫ

Целями дисциплины «Расчет коммерческой загрузки и центровки воздушных судов» являются: формирование у студентов знаний, умений и навыков по расчету коммерческой загрузки и центровки воздушных судов в целях обеспечения безопасности полетов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- Формирования у студентов знаний по правовому регулированию перевозок воздушным транспортом в части касающейся расчета коммерческой загрузки и центровки воздушных судов в целях обеспечения безопасности полетов.
- Формирования у студентов знаний по этапам коммерческого обеспечения рейсов.
- Формирования у студентов знаний по проведению центровки и загрузки воздушных судов.

- Формирования у студентов знаний по влиянию массы и центровки воздушного судна на безопасность полетов по правовому регулированию перевозок воздушным транспортом в части касающейся расчета коммерческой загрузки и центровки воздушных судов в целях обеспечения безопасности полетов.
- Формирования у студентов навыков по расчету коммерческого обеспечения рейсов авиаперевозчиков.
- Формирования у студентов навыков и умений по применению нормативно правовых документов в части касающейся расчета коммерческой загрузки и центровки воздушных судов в целях обеспечения безопасности полетов.
- Формирования у студентов навыков и умений по проведению центровки и загрузки воздушных судов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- эксплуатационно-технологическая деятельность;
- организационно-управленческая деятельность.

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Расчет коммерческой загрузки и центровки воздушных судов» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору.

Дисциплина «Расчет коммерческой загрузки и центровки воздушных судов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Химия», «Экология», «Воздушное право», «Воздушные перевозки и авиационные работы», «Конструкция и эксплуатация воздушных судов», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Организация перевозок на воздушном транспорте», «Аэровокзальные и грузовые комплексы», «Безопасность полетов», «Эксплуатация зданий аэропортов», «Механизация и автоматизация технологических процессов», «Авиационный английский язык», «Технологические процессы в аэропортах».

Дисциплина «Расчет коммерческой загрузки и центровки воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплин: «Организация и технологии работы координационно-диспетчерских центров в аэропортах»

# Компетенции обучающегося,

# формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Расчет коммерческой загрузки и центровки воздушных судов» направлен на формирование следующих компетенций (табл.1).

Таблица 1

Перечень и код	Перечень планируемых результатов обучения по
компетенций	дисциплине
способностью и готовностью	Знать:
применять законодательные и нормативные правовые акты, регулирующие отношения в	- иерархию нормативных правовых актов, составляющих воздушное законодательство Российской Федерации;
области воздушного транспорта, в своей профессиональной деятельности (ПК-1)	- нормативную правовую базу по организации функционирования операторов аэропортов и предоставляемым услугам по видам аэропортовой деятельности. Уметь:
	<ul> <li>правильно применять нормы воздушного права в профессиональной деятельности;</li> <li>выполнять правила и процедуры организации аэропортовой деятельности.</li> <li>Владеть:</li> <li>навыками применения нормативных правовых документов по организации функционирования операторов аэропортов и предоставляемым услугам по видам аэропортовой деятельности.</li> </ul>
способностью формулировать	Знать:
профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-10);	- нормативную правовую базу по организации функционирования операторов аэропортов и предоставляемым услугам по видам аэропортовой деятельности.  Уметь:
	<ul> <li>правильно применять нормы воздушного права в профессиональной деятельности;</li> <li>выполнять правила и процедуры организации аэропортовой деятельности.</li> <li>Владеть:</li> <li>навыками применения нормативных правовых документов по организации функционирования операторов аэропортов и предоставляемым услугам по видам аэропортовой деятельности.</li> </ul>

Перечень и код	Перечень планируемых результатов обучения по
компетенций	дисциплине
владением культурой	Знать:
профессиональной	- цели и задачи обеспечения безопасности полетов;
безопасности, способностью	- требования международных стандартов и
идентифицировать опасности и	рекомендуемой практики по обеспечению безопасности
оценивать риски в сфере своей	полетов;
профессиональной деятельности	- факторы, влияющие на безопасность полетов;
(ПК-11);	- причины авиационных происшествий и инцидентов,
//	чрезвычайных происшествий и повреждений
	воздушных судов на земле, нарушений порядка
	использования воздушного пространства.
	Уметь:
	- применять законодательство и нормативные правовые
	акты Российской Федерации в области безопасности
	полетов в профессиональной деятельности;
	- выполнять мероприятия, направленные на
	обеспечение безопасности полетов воздушных судов,
	безопасности использования воздушного пространства;
	- соблюдать требования законодательства,
	нормативных правовых актов Российской Федерации,
	международных стандартов и рекомендуемую
	практику, регламентирующие обеспечение
	безопасности полетов воздушных судов и
	использования воздушного пространства.
	Владеть:
	- методами и процедурами обеспечения безопасности
	полетов воздушных судов и использования воздушного
	пространства;
	- данными о состоянии безопасности полетов и
	безопасности использования воздушного пространства;
	- навыками применения законодательства и
	нормативных правовых актов Российской Федерации,
	международных стандартов и рекомендуемой практики
	в целях обеспечения безопасности полетов воздушных
	судов и использования воздушного пространства;
	- навыками учета ограничений летно-технических
	характеристик воздушных судов при решении
	профессиональных задач.
способностью эксплуатировать	Знать:
технические средства	- технологию взаимодействия аэропортовых служб;
обслуживания пассажиров,	- производственно-технологические процессы при
обработки багажа, грузов и	организации и обеспечении воздушных перевозок,
почты в аэровокзалах и на	авиационных работ и услуг;
грузовой территории (ПК-21);	- стандарты Международной ассоциации воздушного
	транспорта (IATA) по наземному обслуживанию
	воздушных судов;
	нормативные правовые документы в области
	воздушных перевозок и авиационных работ;
	- технологические процессы при организации,
	выполнении, обеспечении и обслуживании воздушных

перевозок и авиационных работ;

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	
,	- правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и почты;	
	- планирование регулярных и чартерных авиационных перевозок;	
	- правила и процедуры организации воздушных	
	перевозок и авиационных работ;	
	- лицензирование воздушных перевозок. Уметь:	
	- применять нормативные правовые документы в	
	области воздушных перевозок и авиационных работ;	
	- выполнять правила воздушных перевозок пассажиров,	
	багажа, грузов и почты; - выполнять правила и процедуры организации	
	воздушных перевозок и авиационных работ;	
	- соблюдать технологические процессы при	
	организации, выполнении, обеспечении и	
	обслуживании воздушных перевозок и авиационных работ;	
	- эффективности мероприятий по механизации и	
	автоматизации производственных процессов;	
	- изучать производственные процессы с целью определения участков основных и вспомогательных	
	работ и операций, подлежащих механизации и	
	автоматизации;	
	- осуществлять контроль над правильной эксплуатацией средств механизации и автоматизации;	
	- составлять перспективные и текущие планы	
	механизации и автоматизации производственных	
	процессов, трудоемких ручных работ, подъемно-	
	транспортных, погрузочно-разгрузочных и складских операций;	
	<ul> <li>осуществлять подготовку мероприятий по реконструкции и техническому перевооружению</li> </ul>	
	авиационных предприятий, сокращению затрат	
	тяжелого ручного труда.	
	Владеть: - методами организации, обеспечения и обслуживания	
	воздушных перевозок и авиационных работ;	
	- навыками выполнения правил и процедур	
	организации воздушных перевозок и авиационных	
	работ; - навыками учета ограничений летно-технических	
	характеристик воздушных судов при решении	
27005700775	профессиональных задач.	
способностью и готовностью безопасно эксплуатировать	Знать: - основы эксплуатационного содержания объектов	
технические системы и объекты	аэропортов;	
(ПК-26);	- требования по эксплуатации технических систем и	
	объектов используемых операторами аэропорта при	
	выполнении деятельности по обслуживанию рейсов	

Перечень и код	Перечень планируемых результатов обучения по	
компетенций	дисциплине	
	авиаперевозчиков.	
	Уметь:	
	- соблюдать требования технологических карт по	
	эксплуатационному содержанию элементов	
	аэропортового комплекса;	
	- выполнять требования по эксплуатации технических	
	систем и объектов используемых операторами	
	аэропорта при выполнении деятельности по	
	обслуживанию рейсов авиаперевозчиков.	
	Владеть:	
	- навыками применения нормативных правовых	
	документов по эксплуатации аэропортов;	
	- навыками по эксплуатации технических систем и	
	объектов используемых операторами аэропорта при	
	выполнении деятельности по обслуживанию рейсов	
	авиаперевозчиков.	
готовностью участвовать в	Знать:	
разработке и реализации	- организацию взаимодействия аэропортовых служб	
мероприятий по повышению	при обеспечении и выполнении полетов воздушных	
эффективности деятельности	судов;	
воздушного транспорта,	- требования по обеспечению безопасности полетов	
обеспечению безопасности	воздушных судов, обеспечению авиационной	
полетов воздушных судов,	безопасности и предотвращению актов незаконного	
обеспечению авиационной	вмешательства в деятельность авиации, обеспечению	
безопасности и	охраны окружающей среды, обеспечению качества	
предотвращению актов	работ и услуг.	
незаконного вмешательства в	Уметь:	
деятельность авиации, обеспечению охраны	- выполнять требования по обеспечению безопасности	
1	полетов воздушных судов, обеспечению авиационной	
окружающей среды, обеспечению качества работ и	безопасности и предотвращению актов незаконного	
1	вмешательства в деятельность авиации, обеспечению	
услуг (ПК-36)	охраны окружающей среды, обеспечению качества работ и услуг.	
	работ и услуг.	
	Владеть:	
	- навыками по обеспечению безопасности полетов	
	воздушных судов, обеспечению авиационной	
	безопасности и предотвращению актов незаконного	
	вмешательства в деятельность авиации, обеспечению	
	охраны окружающей среды, обеспечению качества	
	работ и услуг.	

# Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (табл. 2).

Таблица 2

		Таблица
Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания
	показатели оденивания компетенции	компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний	Посещение лекционных и практических занятий Ведение конспекта лекций Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях Наличие на практических занятиях требуемых материалов (учебная	100% посещаемость лекционных и практических занятий Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение Участие в обсуждении
	литература, конспекты и проч.)	теоретических вопросов тем на каждом практическим занятии Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии
Этап 2.	Способность обосновать свою точку	Обучающийся может
Формирование	зрения, опираясь на изученный	применять различные
навыков	материал, практические методы и	источники при подготовке к
практического	подходы	практическим занятиям
использования	Составление конспекта	Способность обосновать свою
знаний	Наличие правильно выполненной	точку зрения, опираясь на
	самостоятельной работы.	полученные знания
		практические методы и
		подходы
		Наличие конспекта
		Представленные доклады
		соответствуют требованиям
		по содержанию и
D=== 2	Character at the control of the cont	оформлению.
Этап 3.	Степень активности и эффективности	Участие обучающегося в
Проверка	участия обучающегося по итогам	обсуждении теоретических вопросов тем на каждом
усвоения материала	каждого практического занятия Степень готовности обучающегося к	•
материала	участию в практическом занятии	практическом заняти является результативным, его
	Степень правильности ответов устного	доводы подкреплень
	опроса.	весомыми аргументами и
	Зачет с оценкой.	опираются на проверенный
	ou for o openion.	фактологический материал
		Требуемые для занятий
		материалы (учебная
		литература, первоисточники
		конспекты и проч.) в наличии
		Устный опрос и защита
		курсовой работы успешно
		пройдены самостоятельно
		установленное время

# СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

# **Тема 1. Нормативно - правовое регулирование перевозок воздушным транспортом**

Основные положения национального и международного воздушного права в области гражданской авиации. Нормативно-правовые акты по организации и обеспечению полетов воздушных судов гражданской авиации. Авиационная терминология в международных воздушных перевозках.

#### Тема 2. Коммерческое обеспечение рейсов

Общие положения. Процедуры коммерческого обеспечения рейса. Технология обслуживания пассажиров, багажа, грузов и почты. Перевозочные документы и сопроводительная документация. Обеспечение безопасности при коммерческом обеспечении рейсов.

#### Тема 3. Требования по проведению центровки и загрузки воздушных судов

Основные понятия: масса и центровка. Массовые характеристики воздушных судов. Загрузка ВС. Виды загрузки ВС. Средства пакетирования и требования к их содержанию.

# **Тема 4. Влияние массы и центровки воздушного судна на безопасность полетов.**

Предельно допустимые полетные центровки самолета. Полеты около предельно передних центровок. Полет около предельно задних центровок. Влияние центровки на устойчивость и управляемость, последствия неправильной центровки.

# Тема 5. Расчет загрузки и центровки воздушных судов.

Системы загрузки ВС. Погрузочно-разгрузочное оборудование, установленное на самолёте. Стандартные телексы SITA. СЗВ.

# Тема 6. Автоматизированные системы расчета центровки воздушного судна.

Телеграммы формата LDM, CPM, MVT, PSM. Заполнение СЗВ и центровочного графика ручным способом. Автоматизированные системы

регистрации и бронирования и управления коммерческого обеспечения рейсов авиаперевозчиков. Внесение изменений в полетные документы регламентирующие коммерческое обеспечение рейсов.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

# Процедуры коммерческого обеспечения рейса

**Коммерческое обеспечение** - комплекс мероприятий, проводимых службами аэропорта (обслуживающей компании) с целью эффективного использования грузоподъемности воздушных судов и оформления сопроводительной документации (см. рис.1).

Операции коммерческого обеспечения рейса:

- оформление прилета самолета;
- расчет и комплектование коммерческой загрузки;
- разгрузка самолета;
- оформление сопроводительной документации коммерческой загрузки;
- регистрация билетов и оформление багажа;
- загрузка самолета и крепление груза, багажа и почты;
- передача сопроводительной документации экипажу.

Работникам авиапредприятий, задействованных в процедурах коммерческого обеспечения рейсов устанавливается персональная ответственность за:

- несоблюдение требований по обеспечению безопасности полетов при осуществлении коммерческого обеспечения рейсов обслуживаемых авиакомпаний угрожающих созданию аварийной ситуации в полете;
- непринятие мер по недопущению проникновения на борт воздушного судна лиц, ручной клади или багажа, груза, почты, бортовых запасов, не прошедших досмотра, либо предметов или веществ, запрещенных к перевозке;
- доставку либо содействие в доставке на борт воздушного судна лиц, ручной клади или багажа, груза, почты, бортовых запасов, не прошедших досмотра, либо предметов или веществ, запрещенных к перевозке;

• несоблюдение требований по охране труда и обеспечению безопасности производственной (служебной) деятельности.

**Комплектация рейса** — подбор документации, груза и оформление почтовогрузовой ведомости на определенный рейс.

**Расчет коммерческой загрузки самолета** — определение предельной и фактической загрузки и такого ее размещения, при котором ЦТ самолета находится в диапазоне допустимых полетных центровок и обеспечивает безопасность в полете и устойчивость на земле.

**Масса коммерческой загрузки** – общая масса пассажиров, багажа, почты, груза и ручной клади.

**Предельная масса коммерческой загрузки** — наибольшая коммерческая загрузка, определяемая требованиями безопасности полета в ожидаемых условиях предстоящего рейса.

**Максимальная масса коммерческой загрузки** — наибольшая коммерческая загрузка, ограниченная количеством пассажирских мест, вместимостью багажно-грузовых отсеков и прочностью элементов конструкции планера.

OWE	Operational Weight Empty	Масса конструкции ВС с учетом стандартного снаряжения, массы экипажа с багажом, массы бортпитания и т.д. (масса снаряженного самолета). В примере дано без привязки к конкретному номеру
EZFW	Estimated Zero Fuel Weight	Расчетная масса самолета с коммерческой загрузкой без топлива
ETOW	Estimated Take Off Weight	Расчетная взлетная масса ВС
ELDW	Estimated Landing Weight	Расчетная посадочная масса ВС
PYLD	Pay Load	Коммерческая загрузка (расчетная)
MZFW	Maximum Zero Fuel Weight	Максимальная масса самолета с коммерческой загрузкой без топлива
MTOW	Maximum Take Off Weight	Максимальная взлетная масса
MLDW	Maximum Landing Weight	Максимальная посадочная масса
APLD	Actual Pay Load	Фактическая коммерческая загрузка
AZFW	Actual Zero Fuel Weight	Фактическая масса самолета с коммерческой загрузкой без топлива
BW	Basic Weight	Масса самолета по формуляру

Рис.1. Основные принятые сокращения в СЗВ

### Комплектация рейса

В первую очередь в зависимости от типа ВС определяется статус груза:

- ✓ если данный тип самолёта имеет грузовые отсеки без напольной механизации, то груз определяется как **Bulk Load** (Рассыпной);
- ✓ если самолёт оборудован системой напольной механизации- системой замков и ограничителей для определённого вида тары, то груз определяется как **ULD load** (груз в средствах пакетирования).

Проверка габаритов и веса каждого места груза на его соответствие размерам люков грузовых отсеков ВС и весовым ограничениям по грузовым отсекам согласно справочным данным (по таблицам), прилагаемым к каждому типу ВС, а также руководствуясь стандартами авиакомпании - перевозчика.

Для каждого типа самолёта заводом-изготовителем устанавливаются определенные ограничения по загрузке в грузовые отсеки воздушного судна, связанные с прочностными характеристиками фюзеляжа и каркаса самолёта, обусловленные конструкционным расположением поперечных и продольных несущих балок корпуса конкретного самолёта.

# Установленные ограничения по загрузке:

- ✓ ограничение по максимальному весу загрузки отсека;
- ✓ ограничение по погонной (линейной) нагрузке;
- ✓ ограничение по площадной нагрузке (допустимое давление на пол);
- ✓ ограничение по контактной нагрузке (удельное давление на пол);
- ✓ ограничение по точечной нагрузке;
- ✓ ограничение по комбинированной загрузке;
- ✓ ограничение по совокупной загрузке;
- ✓ ограничение нагрузки на разделительные и дверные сетки.

# Этапы расчета нагрузки на пол ВС:

- 1. Необходимо рассчитать контактную площадь данного места груза.
- 2. Необходимо определить, какой вид загрузки будет использоваться. Максимально допустимые нагрузки на пол:

при использовании ULD - 2000 кг/м2;

при загрузке ВС в навал – 732 кг/м2.

3. Необходимо рассчитать нагрузку на пол.

Осуществить защиту возможно путем распределения веса загрузки за счет использования подкладочного материала и увеличения площади соприкосновения загрузки с поверхностью пола

Ограничение по максимальному весу загрузки в от секе - максимально допустимый вес загрузки, который можно разместить в одном отдельном отсеке (см. рис.2). Устанавливается в фунтах или килограммах и применяется к общему весу загрузки, расположенной в данном отсеке.

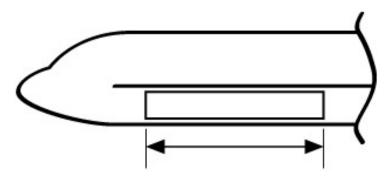


Рис.2. Ограничение по максимальному весу загрузки в отсеке

Могут быть введены в случае, если имеются какие-либо дефекты и повреждения БГО и штатного швартовочного оборудования:

- ✓ повреждение напольных, стеновых и потолочных панелей;
- ✓ повреждение разделительных и дверных сеток и расположенных на них креплений;
- ✓ повреждение точек для крепления к ним дополнительного швартовочного оборудования;
- ✓ повреждение стоек для крепления разделительных и дверных сеток.

Ограничение по погонной (линейной) нагрузке - максимально допустимая нагрузка, воспринимаемая любым отрезком пола самолета по длине фюзеляжа (см. рис.3). Измеряется в фунтах на дюйм или килограммах на метр длины фюзеляжа, определяется отношением веса места груза к длине этого места в направлении полета.

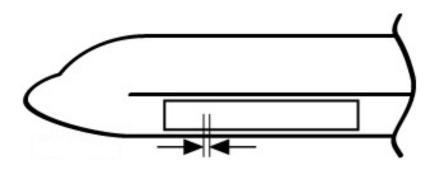


Рис.3. Ограничение по погонной (линейной) нагрузке

Ограничение по площадной нагрузке (ограничение допустимого давления на пол) - максимально допустимая нагрузка на единицу площади поверхности пола (см. рис. 4). Устанавливается в килограммах на квадратный метр или фунтах на квадратный фут и определяет максимально допустимую нагрузку на некоторую площадь поверхности пола (балок, стоек, панелей пола и шпангоутов). Определяется для площади, ограниченной внешним контуром точек контакта места груза с полом.

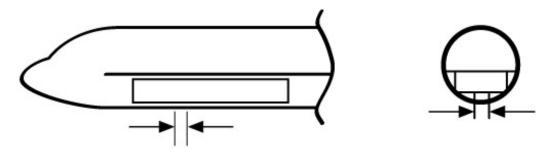


Рис. 4. Ограничение по площадной нагрузке (ограничение допустимого давления на пол)

- ▶ При определении давления на пол вес загрузки определяется как суммарный вес груза и используемых подкладочных материалов.
- Никакая другая загрузка не может быть размещена в пределах, ограниченных внешними контурами подкладочного материала, если ее вес не был предварительно учтен при расчете необходимого количества подкладочного материала.
- ▶ Если давление на пол превышает установленные значения, данное место груза не может быть загружено в отсек, а для перевозки такого груза

необходимо использовать подкладочные материалы.

- ▶ Подкладочный материал должен иметь достаточную жесткость для распределения нагрузки в пределах допустимых значений.
- ➤ На площадь, ограниченную внешними точками контакта подкладочных материалов, не допускается загрузка никаких других грузов, если суммарный вес этих грузов не был учтен при расчете необходимого количества подкладочных материалов.

Ограничение по контактной нагрузке (ограничение допустимого удельного давления на пол) - максимально допустимая нагрузка в пределах площади контакта загрузки с полом БГО.

Устанавливается в килограммах на метр квадратный и используется для предупреждения превышения максимальной нагрузки на горизонтальные поверхности пола (листы металла, наборные сотовые панели), определяется отношением веса места груза к суммарной площади поверхностей контакта с полом.

- ▶ Если превышена максимально допустимая контактная нагрузка на пол, необходимо использовать подкладочные материалы.
- ➤ Подкладочный материал должен иметь достаточную жесткость для распределения нагрузки исходя из длины материала и веса загрузки за пределами и внутри каждой фактической точки контакта упаковки с подкладочным материалом, а итоговая площадь, ограниченная внешним контуром подкладочного материала, позволит распределить нагрузку в пределах допустимых значений.
- ▶ Фактическая площадь контакта подкладочных материалов с полом должна распределить нагрузку в пределах максимально допустимых значений.
- ▶ Для определения минимально необходимой площади контакта с полом БГО, необходимо разделить вес загрузки на величину ограничения удельного давления на пол.

*Ограничение по точечной нагрузке* - максимально допустимое сопротивление напольных панелей БГО прокалывающим нагрузкам.

Определяется в килограммах на квадратный сантиметр или в фунтах на квадратный дюйм.

На практике допустимые значения по точечной нагрузке очень высоки, и как правило, загружаемая загрузка не достигает этих ограничений, поэтому эти нагрузки не рассчитываются.

Ограничение по комбинированной загрузке определяет максимальный вес, который может быть перевезен на основной палубе в комбинации с загрузкой нижней и/или верхней палуб самолета в пределах, установленных передней и задней границами зоны (см. рис.5). Устанавливается в килограммах или фунтах и используется для предупреждения превышения максимальных нагрузок на стрингеры и шпангоуты фюзеляжа самолета.

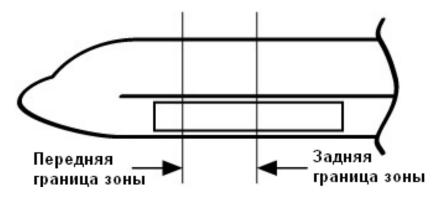


Рис. 5. Ограничение по комбинированной загрузке

Ограничение по комбинированной загрузке для определенной секции фюзеляжа должно быть проверено суммированием веса загрузки, планируемой к размещению на основную и нижнюю палубу в пределах этой секции.

*Ограничение по совокупной загрузке* определяет максимальный вес, который может находиться впереди или позади определенной точки для предупреждения превышения максимальных нагрузок на стрингеры и шпангоуты фюзеляжа (изгибающие моменты).

Проверяется суммированием веса загрузки, планируемой для перевозки на

основной и нижней палубах, в пределах отдельных секций фюзеляжа. Общий вес планируемой загрузки в каждой секции должен быть добавлен к весу загрузки следующей секции от хвоста к носу самолета (для задних секций) и от носа к хвосту (для передних секций).

Максимальная совокупная загрузка может отличаться для разных секций фюзеляжа и/или в зависимости от центровки ВС на взлете.

Если в результате вычислений выяснилось, что вес совокупной загрузки превышает максимально допустимые значения, то размещать таким образом загрузку недопустимо. В этом случае необходимо заново перераспределить загрузку по отсекам ВС.

Ограничение разделительные нагрузки на сетки определяет максимальный вес, который могут выдержать разделительные сетки в случае воздействия на них веса загрузки отсека в аварийных ситуациях (см. рис. 6). Устанавливается в килограммах или фунтах используется для предупреждения смещения загрузки, расположенной спереди или сзади разделительной сетки.

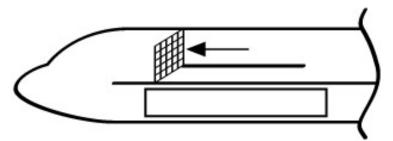


Рис. 6. Ограничение нагрузки на разделительные сетки

После завершения процесса комплектации груза, для каждого рейса составляется «Отчёт о комплектации на рейс» и передаётся в Группу Центровки, как основание для расчета коммерческой загрузки и весовых и центровочных характеристик самолёта.

Своевременность и правильность комплектации загрузки на данный рейс является одним из необходимых условий соблюдения Регулярности выполнения полётов, гарантированной доставки груза в место назначения и обеспечения Безопасности полёта.

## Расчет коммерческой загрузки ВС

Расчет коммерческой загрузки самолетов, составление ЦГ, loadsheet (СЗВ) и схемы загрузки на рейсы Перевозчика производит Диспетчер по центровке. Контроль за погрузочными работами, соблюдением правил загрузки и соответствием ее схеме загрузки на самолете производит Диспетчер по загрузке.

#### Целью планирования загрузки является:

- максимальная безопасность;
- максимальная регулярность;
- наиболее экономичное использования BC при максимальной безопасности;
- обслуживание BC и загрузки во всех пунктах посадки на высоком уровне;
- передача актуальных данных по операционным массам на рейсе для эффективного планирования топлива.

## На этапе планирования загрузки:

- собираются все данные, касающиеся загрузки (первоначальные и по аэропортам посадки);
- планируются операции по погрузочно-разгрузочным работам с учетом очередности загрузки;
- планируются специальные и опасные грузы с учетом ограничений, максимально допустимого количества, обеспечения правил разделения и изоляции грузов;
- учитываются параметры центровки для обеспечения топливной эффективности.

# Ограничение по объему загрузки зависит от:

- типа ВС;
- количества транзитных остановок;
- метеоусловий по маршруту полета;
- эксплуатационных ограничений конкретного ВС

#### В процессе планирования загрузки должно быть учтено:

- самолет, выделенный под рейс;
- заправка топливом и его распределение;
- снаряжение самолета, бортовое питание, экипаж и т.д.;
- планируемая статическая загрузка;
- ожидаемое количество пассажиров;
- установленные производителем ограничения по массам и центровкам, а также ограничения, наложенные Перевозчиком;
- Правила Перевозчика, такие как оптимальное распределение загрузки, обеспечение топливной эффективности и т.д.;
  - наличие принятых к перевозке специальных и опасных грузов.

#### Данные, необходимые для планирования загрузки

**Воздушное судно**: сводные данные о вместимости, весовых ограничениях, масс и центровок пустого снаряженного самолета:

- компоновка салонов и состав экипажа;
- предельно допустимые массы DOW, MZFW, MTOW, MLW, MTW.

**Багаж:** при планировании загрузки используется принятый средний вес багажа на одного пассажира.

Груз: для планирования загрузки используются фактические данные.

**Пассажиры:** планирование загрузки должно основываться на стандартных весовых данных пассажиров:

- расчет массы взрослых пассажиров;
- расчет массы взрослых пассажиров и детей отдельно.

Для проведения предварительного расчета центровки вес взрослого пассажира составляет 90 кг с учетом веса багажа и ручной клади.

Весовые данные для расчета коммерческой загрузки:

- вес каждого члена летного экипажа, включая багаж, определен как 80 кг независимо от сезона;
- вес каждого члена кабинного экипажа, включая багаж, определен как 75 кг независимо от сезона;

- вес дополнительного члена экипажа (усиленного экипажа, технического состава и т.д.), следующего в составе экипажа, но занимающего в полете пассажирское кресло, определен как 75 кг независимо от сезона.
- вес взрослого пассажира без учета вещей, находящихся при нем (ручной клади), составляет 75 кг в ВЛП;
- вес взрослого пассажира (от 12 лет включительно и старше) без учета вещей, находящихся при нем (ручной клади), составляет 80 кг в ОЗП;
- вес ребенка (от 2 включительно до 12 лет не включая) составляет 30 кг независимо от сезона;
- вес младенца (от 0 до 2 лет не включая) составляет 15 кг независимо от сезона

Тип загрузки	Плотность (кг/м³)
Багаж	160
Балласт	1400
Груз	180
Почта	220

Контейнеры		
Тип контейнера	Вес контейнер а (нетто)*	Тип ВС
DPE (LD 2)	90 кг	B-767
AKE, AKN, (LD 3)	95 кг	B-767 A-310
DKE (LD 3)	110 кг	B-767 A-310
DQF (LD 8)	110 кг	A-310

Паллеты			
Тип	Вес паллеты, включая	Багажно-грузовой отсек (по типам ВС)	
паллеты	сеть (нетто)	Передн ий (FWD)	Задний (AFT)
PLA/FLA	70 кг	A-310 B-767	A-310
PMC	100 кг	A-310 B-767	_
FQA	53 кг	_	B-767
PAG	90 кг	A-310 B-767	_

Рис. 7. Средние значения плотности загрузки и веса средств пакетирования

▶ Диспетчер по центровке обязан до начала предварительного расчета определить возможные ограничения коммерческой загрузки на рейсе основываясь на весовых и центровочных данных на конкретное воздушную судно, полученных ранее от перевозчика или непосредственно от экипажа.

В случае расхождений данных, полученных от экипажа с данными из справочников диспетчер по центровке обязан сообщить экипажу о имеющихся расхождениях. В случае невозможности определить источник расхождений необходимо использовать данные полученные от экипажа.

- Если в процессе предварительного расчета результат не удовлетворяет требованиям безопасности (нарушены предельные весовые и центровочные ограничения), TO диспетчер по центровке должен выполнить предварительный расчет с учетом изменения расположения грузов пассажиров ДЛЯ выдерживания диапазона допустимых центровок И максимальных допустимых масс.
- ➤ Результаты предварительного расчета коммерческой загрузки, оценки характера загрузки и указания по предупреждению опрокидывания самолета на хвост (для ВС, склонных к опрокидыванию на хвост) Диспетчер по центровке обязан вписать в бланк схемы загрузки, передать ее Диспетчеру по загрузке и проконсультировать его по особенностям организации загрузки самолета.

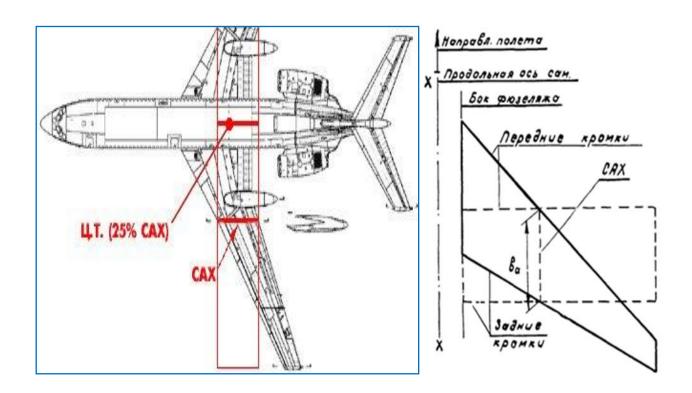
#### КОНТРОЛЬ ЗАГРУЗКИ И ЦЕНТРОВКА ВС

**Центровка воздушного судна** (англ. Center of Gravity (CG) position) - положение центра тяжести, измеряемое в процентах длины средней аэродинамической хорды - CAX (Mean Aerodynamic Chord, MAC).

Хорда — отрезок прямой, соединяющий переднюю и заднюю кромку профиля крыла.

В производственной практике под центровкой самолета понимают такое размещение коммерческой загрузки на самолете, при котором обеспечивается безопасность на всех режимах полета (см. рис. 8).

Требования безопасности взлета, полета и посадки в ожидаемых условиях предстоящего рейса обеспечиваются ограничением максимальной взлетной массы самолета и максимальной коммерческой загрузки.



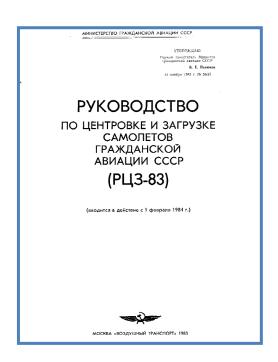


Рис. 8. Центровка самолета

#### Основные понятия: масса и центровка

Масса пустого самолета (mcam) - масса самолета после его изготовления на заводе, складывающаяся из массы планера, массы силовой установки, массы оборудования кабины экипажа, пассажирских салонов, бытовых и багажногрузовых помещений, пилотажно-навигационного оборудования, массы несливаемого остатка топлива и жидкости в системах.

**Масса пустого снаряженного самолета** DOW (Dry Operation Weight) - масса пустого самолета с основным и дополнительным снаряжением.

Основное снаряжение, как правило, общее для данного типа самолета и постоянно находится на борту: кислород, жидкости в бытовых системах, служебное оборудование, несъемное буфетно-кухонное оборудование, масло силовой установки.

Дополнительное снаряжение, - может меняться в зависимости от назначения, условий полета и класса обслуживания пассажиров: кино-радио аппаратура, аварийно-спасательные средства, съемное буфетно-кухонное оборудование, багажно-грузовые поддоны и контейнеры, средства крепления груза.

**Масса коммерческой загрузки** – общая масса пассажиров, багажа, почты, груза и ручной клади.

**Максимальная масса коммерческой загрузки** (mк. max) — наибольшая коммерческая загрузка, ограниченная количеством пассажирских мест, вместимостью багажно-грузовых отсеков и прочностью элементов конструкции планера.

**Предельная масса коммерческой загрузки** – (тпред. к) наибольшая коммерческая загрузка, определяемая требованиями безопасности полета в ожидаемых условиях предстоящего рейса.

За тпред.к принимается наименьшая величина из двух:

mпред.к1 = mк.max;

mпред.к2 = mдоп.взл - mэкспл.

где: тдоп.взл - максимальная допустимая взлетная масса самолета, подсчитанная с учетом максимально допустимой полетной и посадочной массы самолета; тэкспл. - эксплуатационная масса самолета.

**Максимальная взлетная масса самолета** (твзл. тах) MTOW (MaximumTake-Off Weight) - наибольшая масса самолета на старте, ограниченная прочностью конструкции планера.

Максимальная допустимая взлетная масса самолета (троп. взл.) - наибольшая масса самолета на старте, определяемая требованиями безопасности в условиях предстоящего взлета, полета и посадки.

Максимальная посадочная масса самолета (mпос.max) MLW (Maximum Landing Weight) - наибольшая масса самолета на посадке, ограниченная прочностью конструкции планера.

Максимальная допустимая посадочная масса самолета (троп.пос) - наибольшая масса самолета, определяемая требованиями безопасности в условиях предстоящей посадки.

Величина максимальной допустимой посадочной массы определяется в начале инженерно-штурманского расчета с учетом характеристик основного и запасных аэродромов и ожидаемых метеоусловий.

**Масса самолета без топлива** (mбезт) ZFW Zero Fuel Weight - суммарная масса самолета, подготовленного в рейс с учетом коммерческой загрузки, но не заправленного топливом.

mбезт = mснар.caм + mэ + mбпр + mпрод + mк

Эксплуатационная масса самолета (тэкспл) - взлетная масса самолета, но без коммерческой загрузки, представляет собой сумму масс пустого

снаряженного самолета, экипажа, бортпроводников (операторов), продуктов питания и топлива.

mэкспл = mснар.cам + mэ + mбпр + mпрод + mТ

Масса топлива (mт) представляет собой сумму: массы топлива на полет (TIF Trip Fuel) и аэронавигационного запаса топлива.

**Центровочные характеристики самолета** - понятия, обозначения и определения, используемые при расчете коммерческой загрузки самолета.

Основой центровочных характеристик является центровка самолета, которая определяет местоположение центра тяжести самолета.

**Центр тяжести самолета** (ЦТ) - точка приложения общей силы тяжести самолета.

Местоположение ЦТ отсчитывается вдоль продольной оси самолета x-x и определяется из уравнения моментов сил тяжести отдельных масс самолета относительно, например, передней точки 0 носовой части фюзеляжа (см. рис. 9).

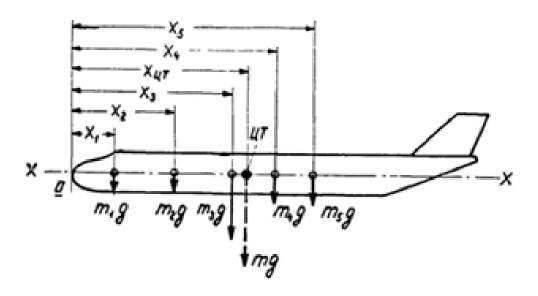


Рис. 9. Отсчет центра тяжести самолета

**Центровка пустого самолета** - центровка, полученная по результатам взвешивания самолета после его изготовления или ремонта на заводе и является исходным параметром в расчете коммерческой загрузки самолета (см. рис. 10).

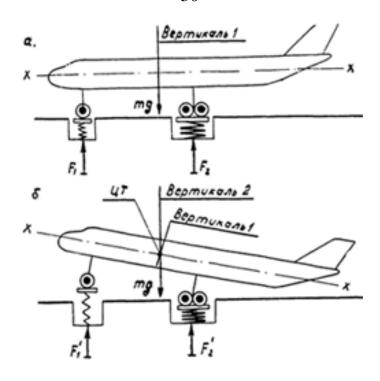


Рис. 10. Центровка пустого самолета

В эксплуатации центровка самолета определяется с помощью центровочного графика или с помощью системы автоматизированного расчета коммерческой загрузки, однако при автоматизированном расчете центровка иногда оценивается сначала в индексах, а потом в процентах САХ.

**Индекс** - момент (произведение массы на плечо), выраженный в приведенных единицах:

J = (mx/D)+C, где: m - масса самолета; x - расстояние между базовым (самолет не заправлен u не загружен) u фактическим (самолет заправлен u загружен) местоположением U самолета; U - константа, обеспечивающая выражение момента u приведенных единицах; u - константа, обеспечивающая только положительные значения u индекса.

LILAW	Loaded Index at Landing Weight	Индекс посадочной массы самолета
LITOW	Loaded Index at Take-off Weight	Индекс взлетной массы самолета
LIZFW	Loaded Index at Zero Fuel Weight	Индекс массы загруженного самолета без топлива

**Центровка пустого снаряженного самолета** - центровка пустого самолета с основным и дополнительным снаряжением, определяется как центровка пустого самолета с учетом изменений центровки, вызванных установкой на

самолет основного и дополнительного снаряжения.

Снаряжение, размещаемое впереди ЦТ, учитывается со знаком «минус» (центровка уменьшается).

Снаряжение, размещаемое сзади ЦТ, учитывается со знаком «плюс» (центровка увеличивается).

**Центровка самолета без топлива** MACZFW (Mean Aerodynamic Chord at Zero Fuel Weight) - центровка самолета, подготовленного в рейс, но не заправленного топливом, представляет собой алгебраическую сумму (с учетом знаков) центровки пустого снаряженного самолета и ее изменений от размещения экипажа, бортпроводников (операторов), продуктов питания и коммерческой загрузки.

**Взлетная центровка самолета** MACTOW (Mean Aerodynamic Chord at Take-off Weight) - центровка самолета на старте при взлетной массе самолета и выпущенном шасси.

Определяется после окончательного расчета коммерческой загрузки. Полученная величина MACTOW должна находиться в диапазоне предельно допустимых полетных центровок самолета.

**Посадочная центровка самолета** MACLAW (Mean Aerodynamic Chord at Landing Weight) - центровка самолета на посадке при посадочной массе самолета и выпущенном шасси.

Определяется после окончательного расчета коммерческой загрузки. Полученная величина MACLAW должна находиться в диапазоне предельно допустимых полетных центровок самолета.

**Полетная центровка самолета** - центровка самолета в данный момент полета при убранном шасси

**Предельно допустимые полетные центровки самолета** - крайние значения центровки: предельно передняя и предельно задняя, которые допускаются на взлете, в полете и на посадке самолета данного типа (см. рис. 11).

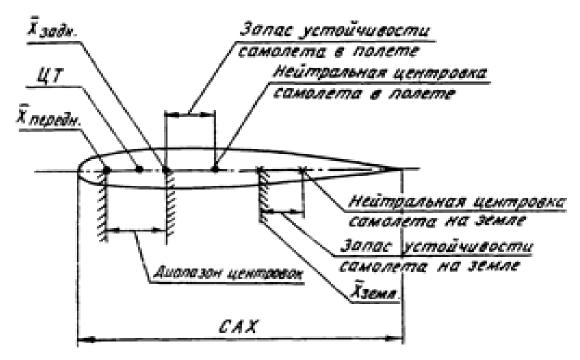


Рис. 11. Предельно допустимые полетные центровки самолета

Предельно передняя центровка определяется из условия обеспечения управляемости самолета на посадке, а предельно задняя - из условия обеспечения необходимого запаса продольной устойчивости в полете.

Запас продольной устойчивости оценивается относительно нейтральной центровки, при которой самолет находится в безразличном равновесии, и составляет обычно 10% CAX .

**Предельно допустимая центровка самолета на земле** - предельно заднее значение центровки, исключающее опрокидывание самолета на хвост на земле (см. рис. 12).

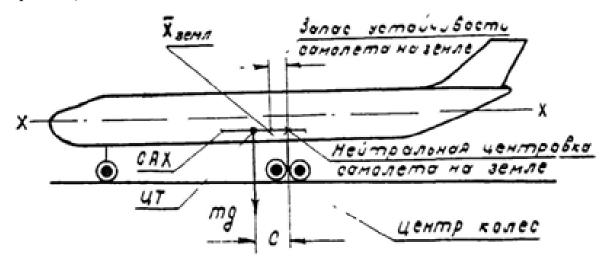


Рис.12. Предельно допустимая центровка самолета на земле

#### Влияние массы и центровки воздушного судна на безопасность полетов

- ➤ Масса коммерческой загрузки ограничивается подъемной силой, а ее размещение и крепление условиями обеспечения балансировки, устойчивости и управляемости самолета.
- ➤ Требования безопасности взлета, полета и посадки в ожидаемых условиях предстоящего рейса обеспечиваются ограничением максимальной взлетной массы самолета и максимальной коммерческой загрузки.
- ▶ В случае превышения взлетной массы mвзл. > mдоп.взл. увеличивается длина разбега и уменьшается скороподъемность самолета, длина взлетнопосадочной полосы может оказаться недостаточной для взлета.
- ▶ Превышение полетной массы самолета mпол. > mдоп.пол сопровождается увеличением угла атаки крыла для увеличения подъемной силы, что может привести к выходу на закритические углы атаки и сваливанию самолета.
- ▶ Безопасность полета по условию прочности конструкции самолета обеспечивается в течение всего ресурса самолета только при условии, когда посадочная масса не превышает максимальную посадочную массу самолета mпос. < mпос.max.</p>
- ➤ Превышение посадочной массы самолета mпос > mдоп.пос сопровождается увеличением скорости снижения самолета на посадке и длины пробега, что может привести к грубой посадке с разрушением конструкции самолета, а также к выкатыванию с ВПП.

Местоположение ЦТ самолета определяет балансировку, устойчивость и управляемость самолета на земле и в воздухе, т.е. безопасность полета.

Продольная балансировка самолета - уравновешивание всех сил и моментов, действующих на самолет в продольной вертикальной плоскости, относительно ЦТ самолета (см. рис. 13).

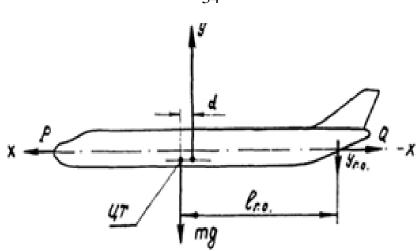


Рис. 13. Продольная балансировка самолета

Продольная устойчивость - способность самолета сохранять или восстанавливать, без вмешательства пилота или АБСУ, исходный режим полета после прекращения действия случайных сил.

Продольная устойчивость самолета обеспечивается только при условии, когда ЦТ находится впереди точки нейтральной центровки самолета (см. рис. 14).

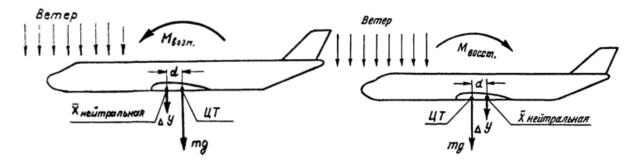


Рис. 14. Продольная устойчивость самолета

- ▶ Для осуществления целенаправленного безопасного рейсового полета самолет должен быть наделен свойствами балансировки, устойчивости и управляемости.
- ▶ Коммерческая загрузка не влияет на путевую и поперечную управляемость самолета.
- ▶ Размещение коммерческой загрузки, а следовательно и положение ЦТ центровка самолета - определяют продольную управляемость.
- ➤ Масса и размещение коммерческой загрузки, а следовательно и положение ЦТ (центровка самолета) определяют продольную балансировку.
  - > Для обеспечения безопасности полета по продольной балансировке,

устойчивости и управляемости самолета СОП обязана выдерживать ограничения по предельным величинам коммерческой загрузки и ее размещению на самолете.

➤ Ошибочный расчет центровки или неправильное размещение коммерческой загрузки, сопровождающиеся нарушением предельно передней или предельно задней центровки, могут привести к тяжелым происшествиям.

#### Расчет центровки ВС

Расчет коммерческой загрузки самолета — это определение предельной и фактической коммерческой загрузки и такого ее размещения, при котором ЦТ самолета находится в диапазоне допустимых полетных центровок и обеспечивает безопасность в полете и устойчивость на земле.

Расчет коммерческой загрузки, выполняемый ДЦ, включает следующие операции:

- подбор соответствующих исходных данных и бланков;
- определение величины предельной коммерческой загрузки;
- размещение значений коммерческой загрузки на центровочном графике самолета в соответствии с летными ограничениями по центровке;
- подсчет фактических величин коммерческой загрузки, взлетных и посадочных масс и центровок самолета;
- проверка выдерживания всех ограничений по массе и центровке самолета.

Результатом расчета центровки ВС является построенный и заполненный центровочный график, который считается основным сопровождающим документом, определяющим безопасность полета по коммерческому обеспечению рейса до следующей посадки.

Центровочный график составляется должностным лицом ответственным за центровку ВС в двух экземплярах – один для аэропорта отправления, другой для экипажа ВС. По доставке центровочного графика на борт ВС и после проверки коммерческой загрузки, второй пилот подписывает центровочный

график. В случае его несогласия с центровочным графиком, изменения может вносить только должностное лицо, ответственное за центровку ВС.

# ТИПЫ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

#### Airbus 320



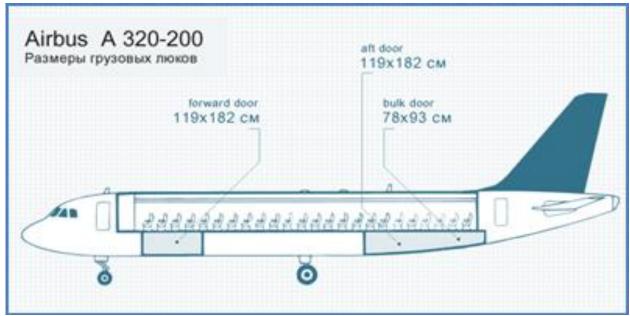


Рис. 15. Airbus 320

Airbus A320 — семейство узкофюзеляжных самолётов для авиалиний малой и средней протяжённости, разработанных европейским консорциумом Airbus S.A.S. A320 - двухмоторный самолёт с центральным проходом в кабине, 4 пассажирскими входами и 4 запасными выходами.

# **Технические характеристики Airbus A320**

- Дальность полета с макс. загрузкой 5 350 км 5 550 км
- ➤ Макс. крейсерская скорость 840 км/ч

- ➤ Максимальная скорость 890 км/ч
- Максимальная высота полета 11 900 м
- Длина разбега 2 090 м / Длина пробега 1 530 м
- **У** Двигатели: CFMI CFM56-5A/5B, 2 x 11300-12000 кг/с
- ▶ Объем топлива (при плотности 0,785) 23859 29659 л.
- ▶ Удельный расход топлива 19.1 г/пасс./км
- Часовой расход топлива 2600 л
- ▶ Максимальный рулежный вес (MTW) 64400 78400 кг.
- ▶ Максимальный взлетный вес (MTOW) 66000 78000 кг.
- ▶ Максимальный посадочный вес (MLW) 63000 66000 кг.
- ▶ Максимальный вес без топлива (MZFW) 59000 62500 кг.
- ▶ Расчетный эксплуатационный вес пустого самолета (OEW) 41244 кг.
- Расчетная масса коммерческой загрузки 17756 21256 кг
- Максимальная вместимость 180 пассажиров.
- ▶ В типичном 2-классном исполнении (2+2 кресла в бизнес-классе и 3+3 кресла в эконом-классе) в салоне размещаются 150 пассажиров.
  - Используемый объем грузовых отсеков: 13,28 / 24,14 (м3)
  - ➤ Вместимость грузовых отсеков: 7 паллет или контейнеров LD3 (AKH)
- 3 в переднем, 4 в заднем.

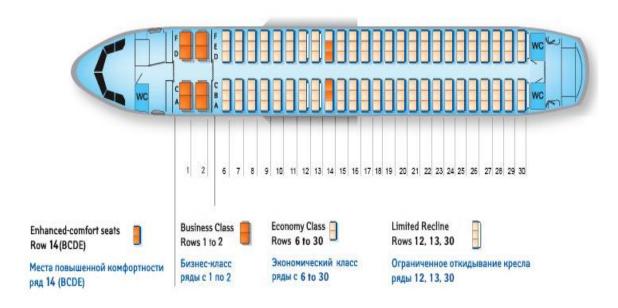


Рис. 16. Салон самолета Airbus A320

### Airbus A319



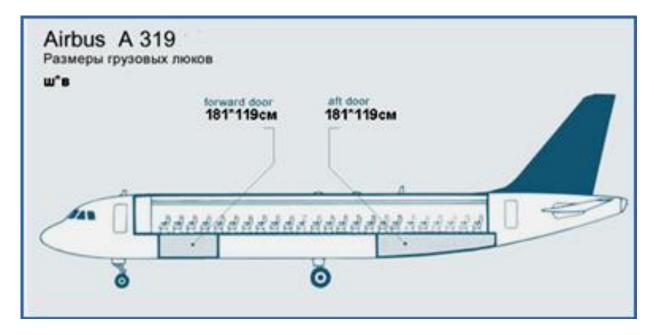


Рис. 17. Самолет Airbus A319

Узкофюзеляжный самолёт, предназначенный для авиалиний средней протяжённости. Является модификацией A320 с укороченным фюзеляжем за счёт уменьшения количества пассажирских кресел на два ряда.

### Технические характеристики Airbus A319

- ➤ Дальность полета с макс. загрузкой 4 700 км 6 850 км
- ➤ Максимальная крейсерская скорость 820 км/ч
- ➤ Максимальная скорость 890 км/ч

- Максимальная высота полета 11 900 м
- Длина разбега 1 520 м / Длина пробега 1 450 м
- ▶ Двигатели: CFMI CFM56-5A/5B, 2 x 10000-10700 кгс
- Объем топлива (при плотности 0,785) 23859 л.
- ▶ Удельный расход топлива 20.5 г/пасс./км
- Часовой расход топлива 2600 кг
- ▶ Максимальный рулежный вес (МТW) 64400 75900 кг.
- Максимальный взлетный вес (MTOW) 64400 75500 кг.
- ➤ Максимальный посадочный вес (MLW) 61000 62500 кг.
- ➤ Максимальный вес без топлива (MZFW) 57000 58500 кг.
- ▶ Расчетный эксплуатационный вес пустого самолета (OEW) 39725 кг.
- ➤ Расчетная масса коммерческой загрузки 17275 18775 кг
- Максимальная вместимость 156 пассажиров.
- ▶ В типичном 2-классном исполнении (2+2 кресла в бизнес-классе и 3+3 кресла в эконом-классе) в салоне размещаются 128 пассажиров.
  - Используемый объем грузовых отсеков: 8,52 / 19,14 (м3)
  - ➤ Вместимость грузовых отсеков: 5 паллет или контейнеров LD3 (АКН)

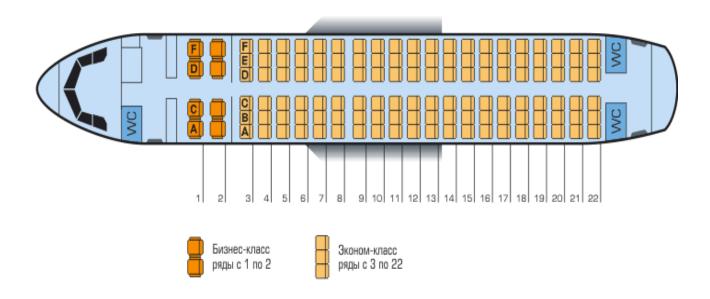


Рис. 18. Салон самолета Airbus A319

### Airbus 321



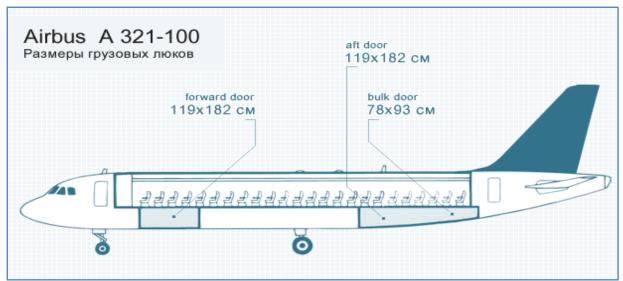


Рис. 19. Самолет Airbus 321

Узкофюзеляжный самолёт предназначенный для авиалиний средней протяжённости. А321 представляет собой удлиненную на семь метров (44,51 м) модификацию самолета А320.

# Технические характеристики Airbus 321

- > Дальность полета с макс. загрузкой 5 000 км 5 500 км
- ➤ Макс. крейсерская скорость 840 км/ч
- ➤ Максимальная скорость 890 км/ч
- Максимальная высота полета 11 900 м
- ➤ Длина разбега 2 180 м / Длина пробега 1 580 м

- ▶ Двигатели: CFMI CFM56-5A/5B, 2 x 13600-15000 кгс
- Объем топлива (при плотности 0,785) 23700 29684 л.
- ➤ Удельный расход топлива 18.2 г/пасс./км
- Часовой расход топлива 3 200 кг.
- ▶ Максимальный рулежный вес (МТW) 78400 93900 кг.
- ➤ Максимальный взлетный вес (MTOW) 78000 93000 кг.
- ➤ Максимальный посадочный вес (MLW) 73500 77800 кг.
- ➤ Максимальный вес без топлива (MZFW) 69500 73800 кг.
- ▶ Расчетный эксплуатационный вес пустого самолета (OEW) 46586 кг.
- Расчетная масса коммерческой загрузки 22644 26944 кг.
- Максимальная вместимость 220 пассажиров.
- ▶ В типичном 2-классном исполнении (2+2 кресла в бизнес-классе и 3+3 кресла в эконом-классе) в салоне размещаются 185 пассажиров.
  - Используемый объем грузовых отсеков: 22,81 / 23,03 / 5,88 (м3)
  - ➤ Вместимость грузовых отсеков: 10 паллет или контейнеров LD3 (AKH)

Airbus A321 (185 мест)

Первый класс: Ряды 1 - 3; 12 места Экономический класс: Ряды 11 - 40; 173 места

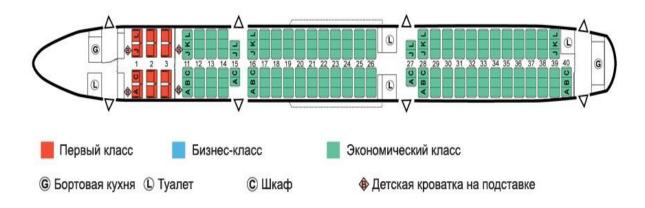


Рис. 20. Салон самолета Airbus 321

### Airbus A330



Широкофюзеляжный пассажирский самолёт производства Airbus S.A.S., предназначен для авиалиний средней и дальней протяжённости на расстояние до 10 800 км. Оснащён двумя турбовентиляторными двигателями, модели: General Electric CF6-80E, Pratt & Whitney PW4000 или Rolls-Royce Trent 700. В версии А330-300. позволяет перевозить 295 пассажиров в трёх классах, 335 при двух классах и до 440, если только один класс.

Технические характеристики Airbus 330

	A330-200	A330-300
Экипаж	2	2
Длина	58,82 м	63,69 м
Размах крыла	60,3 м	60,3 м
Высота	17,39 м	16,83 м
Площадь крыла	361,6 m²	361,6 m²
Вес пустого самолета	119,600 кг	64,590 кг
Максимальный взлетный вес	238,000 кг	124,500 кг
Крейсерская скорость	871 км/ч (0,82 М)	871 км/ч (0,82 М)
Запас топлива	139,090 л	43,400 л
Дальность полета с максимальной нагрузкой	13,430 км	10,830 км
Вместимость (в зависимости, на сколько классов поделен салон)	293 (2 класса) 380 (1 класс)	335 (2 класса) 440 (1 класс)

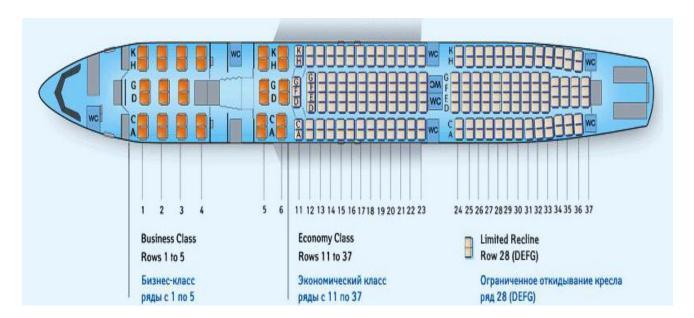


Рис. 20. Салон самолета Airbus 330

# Airbus A340

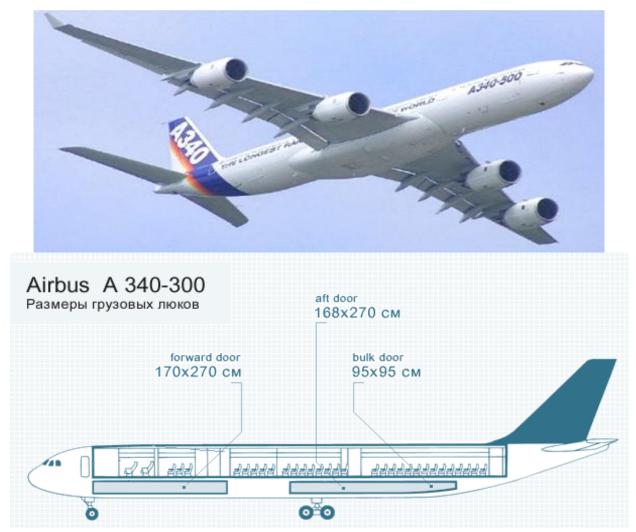


Рис. 21. Самолет Airbus A340

Дальнемагистральный четырёхмоторный турбореактивный широкофюзеляжный пассажирский самолёт, разработанный Airbus SAS.

### Технические характеристики (А340-600)

➤ Длина: 75,36 м.

➤ Высота: 17,30 м.

➤ Вес пустого: 177000 кг.

**>** Размах крыла: 63,45 м.

➤ Крейсерская скорость: 890 км./ч.

Потолок: 12650 м.

> Максимальная дальность полета: 14700 км.

Длина разбега: 3100 м / Длина пробега: 2100 м.

➤ Двигатели: 4 ТРДД RR Trent-556 с тягой по 249 кН

➤ Количество пассажирских мест: в трехклассовой компоновке - 380, в двухклассовой - 419 или 440 мест в эконом классе.

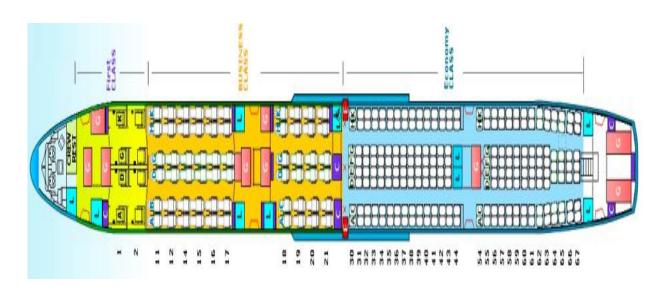


Рис. 22. Салон самолета Airbus A340

# Airbus A350



Рис. 23. Самолет Airbus A350

Дальнемагистральный широкофюзеляжный двухдвигательный пассажирский самолёт, разработан концерном Airbus S.A.S. в качестве замены A330 и A340.

# Технические характеристики Airbus A350

Характеристики	A350-800	A350-900	A350-1000
Экипаж	2 пилота		
Вместимость	270 (3 класса) 312 (2 класса)	314 (3 класса) 366 (2 класса)	350 (3 класса) 412 (2 класса)
Длина	60,54 м	66,89 м	73,88 м
Размах крыла	64,75 м		
Площадь крыла	443 m²		
Высота	17,1 м		
Ширина фюзеляжа	5,96 м		
Ширина кабины	5,61 м		
Максимальный взлётный вес	248 000 кг	268 000 кг	298 000 кг
Крейсерская скорость	0,85 Маха (903 км/ч, на высоте 12 190 м)		
Максимальная скорость	0,89 Маха (945 км/ч, на высоте 12 190 м)		
Дальность полёта	15 700 км	15 000 км	14 800 км
Максимальное количество топлива	138 000 л	138 000 л	156 000 л
Практический потолок	13 100 м		
Двигатели (2×)	Rolls-Royce Trent XWB		
Тяга двигателя	337 кН	374 кН	414 кН

Airbus A350 может перевозить от 250 до 350 пассажиров в типовой трёхклассной конфигурации, и 440—550 пассажиров в одноклассовой конфигурации салона, в зависимости от модификации.

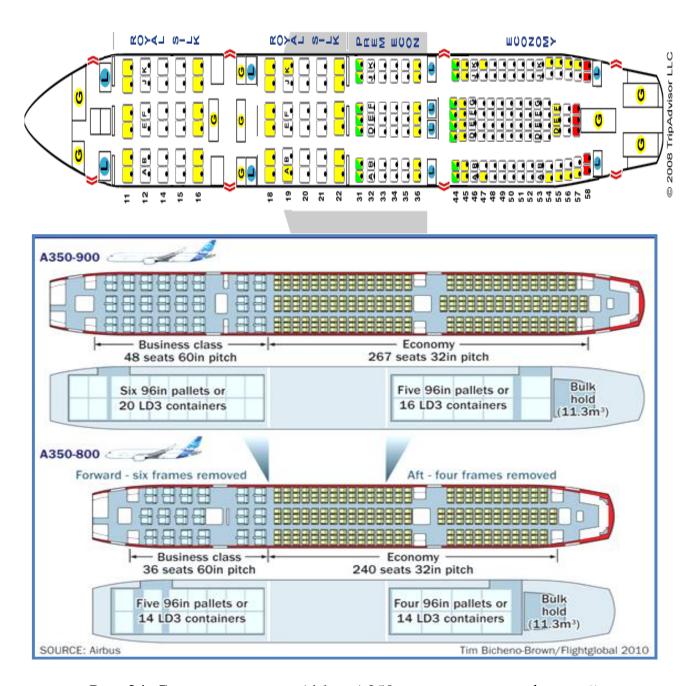


Рис. 24. Салоны самолета Airbus A350 различных модификаций

### Airbus A380



Рис. 25. Самолет Airbus A380

Широкофюзеляжный двухпалубный четырех двигательный турбореактивный пассажирский самолёт, созданный концерном Airbus S.A.S., крупнейший серийный авиалайнер в мире. Может совершать беспосадочные перелёты на расстояние до 15 400 км.

# Технические характеристики Airbus A380

➤ Длина: 67,90 м.

➤ Высота: 24,09 м.

**>** Размах крыла: 79,75 м.

➤ Диаметр фюзеляжа: 7,14 м.

➤ Крейсерская скорость: 900 км/ч.

> Дальность полета: 15200 км.

Практический потолок: 13100 м.

Длина разбега: 2050 м. / Длина пробега: 2900 м.

➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 560 000 кг.

➤ Макс. посадочный вес (MLW) 386 000 кг.

▶ Вес пустого самолета 276 800 кг.

- ➤ Макс. вес без топлива (MZFW) 361 000 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 83 000 кг.
- ▶ Емкость топливных баков 310 000 л.
- **Вместимость**:
- ▶ 480 525 пассажиров в салоне трёх классов
- > 853 пассажира в одноклассовой конфигурации

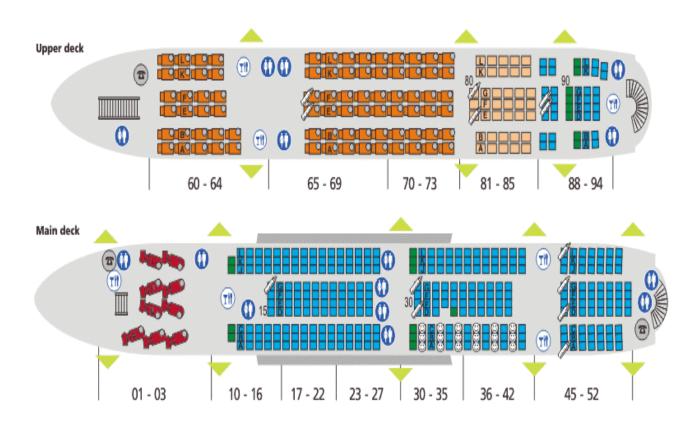


Рис. 26. Салоны самолета Airbus A380 различных модификаций

# **Boeing 737-400**T



Рис. 27. Самолет Boeing 737-400т

Среднемагистральный узкофюзеляжный самолет классической серии семейства Boeing 737 Classic является вариантом с удлиненным фюзеляжем Boeing 737-300.

### **Технические характеристики Boeing 737-400**

**>** Длина: 33,63 м.

➤ Высота: 12,67 м.

Размах крыла: 34,32 м.

➤ Крейсерская скорость: 795 км/ч.

▶ Дальность полета с максимальной загрузкой: 2500 – 3500 км.

Практический потолок: 11300 м.

➤ Длина разбега: 2356 м. / Длина пробега: 1540 м.

➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 62900 – 68100 кг.

▶ Макс. посадочный вес (MLW) 54900 – 56240 кг.

➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 34820 кг.

➤ Макс. вес без топлива (MZFW) 53070 кг.

Макс. коммерческая загрузка 18260 кг.

Емкость топливных баков 20102 л. / 16141 кг.

▶ Двигатели CFM56-3B2/3C1 2 x 9900-10670 кгс

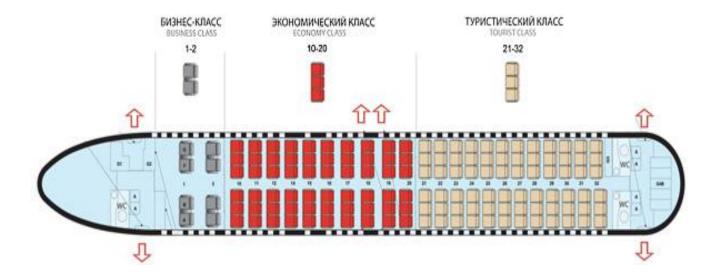


Рис. 28. Салон самолета Boeing 737-400 с компоновкой на 140 кресел

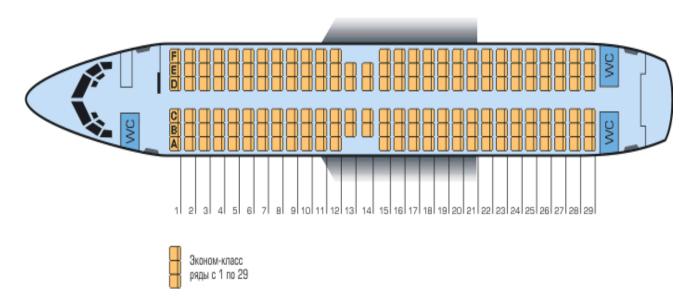


Рис. 29. Салон самолета Boeing 737-400 с компоновкой (эконом) на 168 кресел

# **Boeing 737-800**



Рис. 30. Самолет Boeing 737-800

Среднемагистральный самолет поколения NG (Next Generation), является удлинённой версией 737-700, разработан для замены модели 737-400 и отличается от последнего новым крылом, хвостовым оперением, цифровым кокпитом и более совершенными двигателями.

### **Технические характеристики Boeing 737-800**

- ➤ Длина: 39,5 м.
- ➤ Высота: 12,5 м.
- Размах крыла: 34,3 м.
- ➤ Крейсерская скорость: 850 км/ч.
- Дальность полета с максимальной загрузкой: 5400 км.
- ➤ Практический потолок: 12500 м.
- ▶ Длина разбега: 2241 м. / Длина пробега: 1630 м.
- ▶ Макс. взлетный вес (MTOW) 78240 79000 кг.
- ➤ Макс. посадочный вес (MLW) 63320 кг.
- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 41413 кг.
- ▶ Макс. вес без топлива (MZFW) 61690 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 20540 кг.

- ▶ Емкость топливных баков 26020 л. / 20894 кг.
- Двигатели CFM56-7B24/27, 2 x 11000-12400 кгс
- ➤ Компоновка (бизнес/эконом) 160 кресел

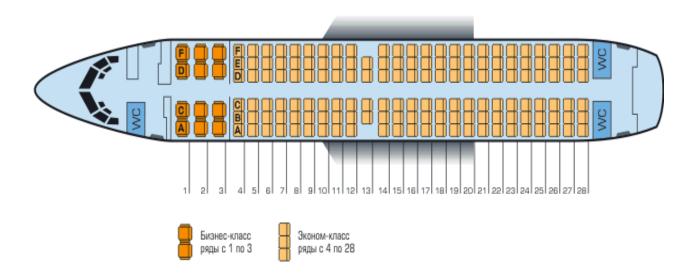


Рис. 31. Салон самолета Boeing 737-800 с компоновкой (бизнес) на 160 кресел

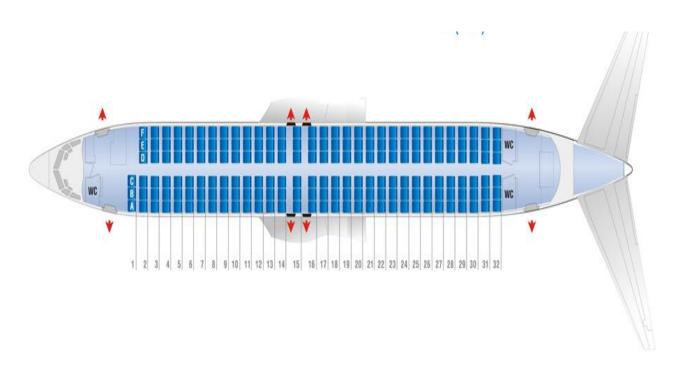


Рис. 32. Салон самолета Boeing 737-800 с компоновкой (эконом) на 189 кресел

# **Boeing 767**



Рис.33. Самолет Boeing 767

Дальнемагистральный широкофюзеляжный самолет, разработанный и построенный американской компанией Boeing. Вместимость 181 – 328 кресел, в зависимости от модификации и компоновки.

# **Технические характеристики Boeing 767-300**

➤ Длина: 54,9 м.

➤ Высота: 15,8 м.

**>** Размах крыла: 47,6 м.

➤ Крейсерская скорость: 850 км/ч.

> Дальность полета с максимальной загрузкой: 9700 км.

- Практический потолок: 13100 м.
- Длина разбега: 2700 м. / Длина пробега: 1700 м.
- ▶ Макс. взлетный вес (МТОW) 158760 кг.
- ▶ Макс. посадочный вес (MLW) 136080 кг.
- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 86070 кг.
- ➤ Макс. вес без топлива (MZFW) 126100 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 40230 кг.
- ▶ Емкость топливных баков 63200 л. (часовой расход 4 500 л.)
- ▶ Двигатели Р&W JT9D-7R4, PW4000-94, GE CF6-80A 2 x 22700 кгс

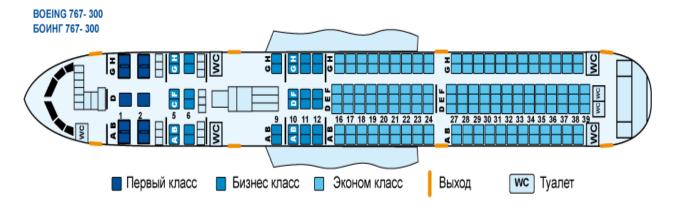


Рис. 34. Салон самолета Boeing 767 с компоновкой на 181 кресло

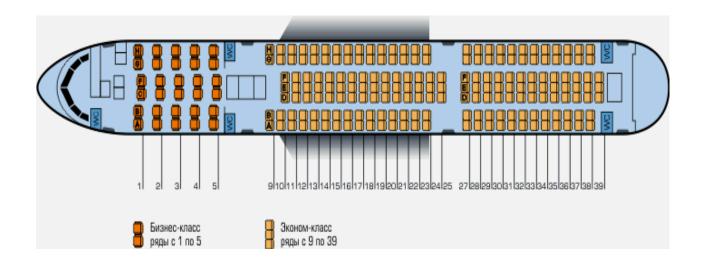


Рис. 35. Салон самолета Boeing 767 с компоновкой на 222 кресла

# **Boeing 747-400**



Рис. 36. Самолет Boeing 747-400

Дальнемагистральный широкофюзеляжный самолет, разработанный и построенный американской компанией Boeing по схеме четырехдвигательного реактивного двухпалубного низкоплана с классическим хвостовым оперением. Вместимость пассажирской кабины 416 – 660 кресел в зависимости от конфигурации салона.

### **Технические характеристики Boeing 747-400**

- ➤ Длина: 70,7 м.
- **>** Высота: 19,4 м.
- Размах крыла: 64,4 м.
- ➤ Крейсерская скорость: 850 км/ч.
- Дальность полета с максимальной загрузкой: 11 440 13 430 км.
- ➤ Практический потолок: 13 750 м.
- ➤ Длина разбега: 3020 м. / Длина пробега: 2180 м.
- ▶ Макс. взлетный вес (MTOW) 363 200 396 900 кг.
- ▶ Макс. посадочный вес (MLW) 260 360 295 740 кг.
- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 181 120 кг.

- ➤ Макс. вес без топлива (MZFW) 251 740 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 70 620 кг.
- Емкость топливных баков 204 340 216 840 л.
- ▶ Двигатели GE CF6-80C2B, P&W PW4062 4 x 28600 кгс

# ВОЕІКЯ 747-400 БОИНГ 747-400 Верхняя Палуба Верхняя Палуба В развитительной в развититель

Рис. 37. Салон самолета Boeing 747 - 400

# **Boeing 777**



Рис. 38. Самолет Boeing 777

Широкофюзеляжный турбореактивный авиалайнер для авиалиний большой протяженности может перевозить от 300 до 550 пассажиров, предназначен для замены Боинг 747-200.

# **Технические характеристики Boeing 777-300**

- ➤ Длина: 54,9 м.
- ➤ Высота: 15,8 м.
- ➤ Размах крыла: 47,6 м.
- ➤ Крейсерская скорость: 850 км/ч.
- > Дальность полета с максимальной загрузкой: 9700 км.
- > Практический потолок: 13100 м.
- > Длина разбега: 2700 м. / Длина пробега: 1700 м.
- ➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 158760 кг.
- Макс. посадочный вес (MLW) 136080 кг.
- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 86070 кг.
- ➤ Макс. вес без топлива (MZFW) 126100 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 40230 кг.
- ➤ Емкость топливных баков 63200 л. (часовой расход 4 500 л.)

▶ Двигатели Р&W JT9D-7R4, PW4000-94, GE CF6-80A - 2 x 22700 кгс

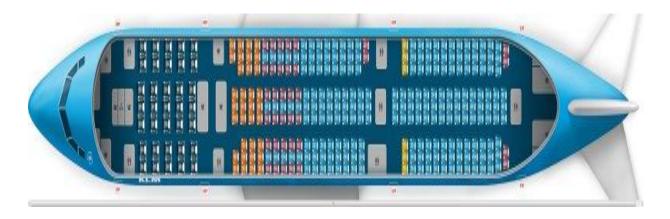


Рис. 39. Салон самолета Boeing 777 – 300 трехклассовой компановки

Фюзеляж Boeing 777-300 на 10,13 метра длиннее базовой версии 777-200. При одноклассовой конфигурации салона, самолет Boeing 777-300, способен принять на борт 550 пассажиров. В двухклассовой компоновки, эконом и бизнес, салон самолета может располагать 479-ю пассажирскими местами. При трехклассовой компоновки, авиалайнер комплектуется 368-ю пассажирскими креслами.

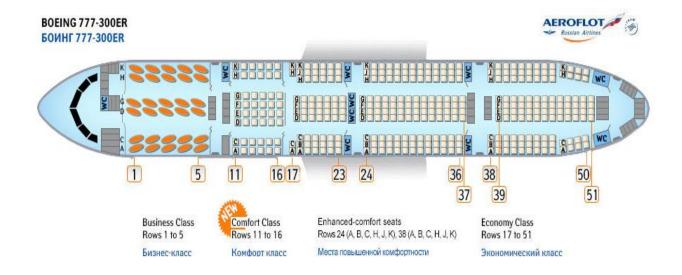


Рис. 40. Салон самолета Boeing 777 – 300 двухклассовой компановки

# **Boeing 787 Dreamliner**



Рис. 41. Самолет Boeing 787 Dreamliner

Семейство новейших самолетов подразделения «Боинг - Гражданские самолеты», включает две модификации, отличающиеся друг от друга вместимостью и дальностью полета. Boeing 787-8 способен перевозить 210 — 250 пассажиров на расстояние от 14 200 до 15 200 км; Boeing 787-9 - 250 — 290 пассажиров на расстояние от 14 800 до 15 750 км.

# Технические характеристики Boeing 787-8

- ➤ Длина: 56,7 м.
- ➤ Высота: 16,9 м.
- Размах крыла: 60,1 м.
- ➤ Крейсерская скорость: 910 км/ч.
- Дальность полета с максимальной загрузкой: 14700 км.
- ▶ Практический потолок: 13100 м.
- ➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 228000 кг.
- ➤ Макс. посадочный вес (MLW) 172000 кг.

- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 110000 кг.
- ➤ Макс. вес без топлива (MZFW) 161000 кг.
- ▶ Емкость топливных баков 127000 л.
- ▶ Двигатели R-R Trent 1000, 2 x 29000 кгс

### Технические характеристики Boeing 787-9

- ➤ Длина: 62,8 м.
- ➤ Высота: 16,9 м.
- ▶ Размах крыла: 62,1 м.
- ➤ Крейсерская скорость: 910 км/ч.
- Дальность полета с максимальной загрузкой: 15700 км.
- Практический потолок: 13100 м.
- ➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 251000 кг.
- ➤ Макс. посадочный вес (MLW) 193000 кг.
- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 115000 кг.
- ➤ Макс. вес без топлива (MZFW) 181000 кг.
- ▶ Емкость топливных баков 138700 л.
- ➤ Двигатели R-R Trent 1000, 2 x 32200 кгс

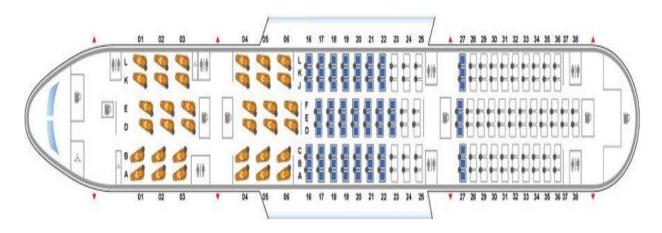


Рис. 41. Салон самолета Boeing 787 - 8

### Bombardier CRJ100/200



Рис. 42. Самолет Bombardier CRJ100/200

Среднемагистральный пассажирский самолет для полетов на региональных маршрутах, базовая модель семейства региональных реактивных самолетов CRJ (Canadair Regional Jet).

### Технические характеристики Bombardier CRJ-100 ER

- ➤ Длина: 26,8 м.
- ➤ Высота: 6,2 м.
- Размах крыла: 21,2 м.
- Крейсерская скорость: 790 км/ч.
- > Дальность полета с максимальной загрузкой: 1 800 км.
- Практический потолок: 12500 м.
- Длина разбега 1 600 м. / Длина пробега 1 450 м.
- ➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 21 520 кг.
- ➤ Макс. посадочный вес (MLW) 20 270 кг.
- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 13 650 кг.
- ▶ Макс. вес без топлива (MZFW) 19 140 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 4 540 кг.
- Емкость топливных баков 5 300 л.

# ▶ Двигатели GE CF34-3A1, 2 x 4180 кгс

### Технические характеристики Bombardier CRJ-200 ER

➤ Длина: 26,8 м.

➤ Высота: 6,2 м.

➤ Размах крыла: 21,2 м.

➤ Крейсерская скорость: 790 км/ч.

- ▶ Дальность полета с максимальной загрузкой: 2 500 км.
- Практический потолок: 12500 м.
- Длина разбега 1 770 м. / Длина пробега 1 480 м.
- ➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 23 130 кг.
- ➤ Макс. посадочный вес (MLW) 21 320 кг.
- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 13 830 кг.
- ▶ Макс. вес без топлива (MZFW) 19 960 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 6 120 кг.
- ▶ Емкость топливных баков 8 080 л. / 6 490 кг.
- ➤ Двигатели GE CF34-3B1, 2 x 3960 кгс
- ➤ Схема салона CRJ-200 50 мест

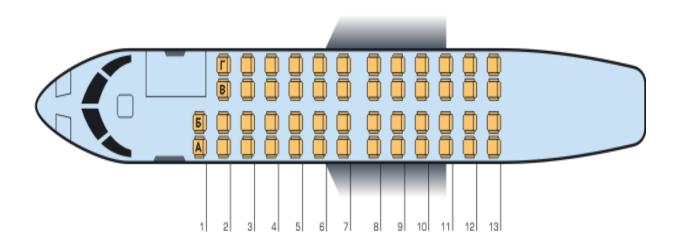


Рис. 43. Схема салона Bombardier CRJ-200 50 мест

### Ан-148 100В



Рис. 44. Самолет Ан-148 100В

# Технические характеристики Ан-148 100В

- ➤ Длина: 29,1 м.
- ➤ Высота: 8,2 м.
- Размах крыла: 29,8 м.
- ➤ Крейсерская скорость: 820 км/ч.
- Дальность полета с максимальной загрузкой: 3 600 км.
- Практический потолок: 12 200 м.
- ➤ Длина разбега 1800 м.
- ▶ Макс. взлетный вес (MTOW) 41 950 кг.
- ➤ Макс. посадочный вес (MLW) 35 500 кг.
- ➤ Макс. вес без топлива (MZFW) 33 000 кг.
- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 22490 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 9 000 кг.
- ▶ Макс. запас топлива 12050 кг. (часовой расход топлива 1600 кг.)
- Двигатели Д-436-148, 2 x 6700 кгс



Рис. 45. Багажно-грузовые отсеки самолета Ан-148 100В

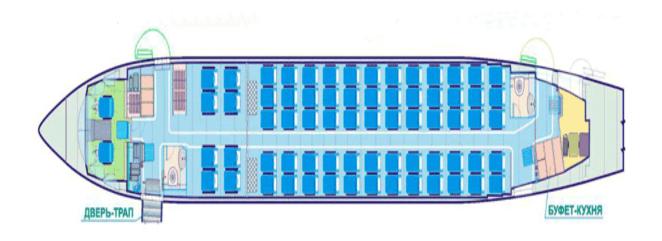


Рис. 46. Схема салона самолета Ан-148 100В

### Ил 96-300



Рис. 47. Самолет Ил 96-300

Самолет для эксплуатации на авиалиниях большой протяженности, разработана на базе Ил-86 и отличается от последнего укороченным фюзеляжем, увеличенным килем, крылом, новыми двигателями и авионикой.

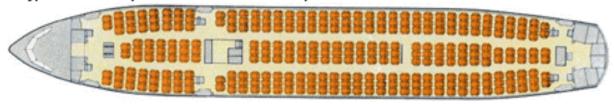
### Технические характеристики Ил 96-300

- ➤ Длина: 55,3 м.
- ➤ Высота: 17,6 м.
- **>** Размах крыла: 60,1 м.
- ➤ Крейсерская скорость: 870 км/ч.
- Дальность полета с максимальной загрузкой: 9000 км.
- Практический потолок: 12000 м.
- ➤ Длина разбега 2600 м. / Длина пробега 1980 м.
- ➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 216000 кг.
- ➤ Макс. посадочный вес (MLW) 175000кг.
- ➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 159 000 кг.
- ▶ Макс. Вес без топлива (MZFW) 157000 кг.

- ➤ Макс. коммерческая загрузка 40000 кг.
- **Е**мкость топливных баков 150400 л.
- ▶ Двигатели ПС-90A, 4 x 16000 кгс (часовой расход топлива 6700 кг.)



Туристический вариант на 300 мест с шагом кресел 870 мм



Смешанный вариант на 253 места, включающий в себя:

- Салон 1-го класса на 22 места с шагом кресел 1020 мм;
- Салон бизнесс-класса на 40 мест с шагом кресел 900 мм;
- Салон туристического класса на 173 места с шагом кресел 870 мм

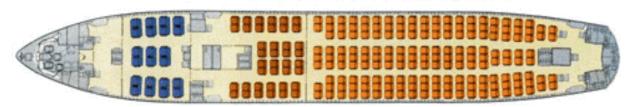


Рис. 48. Схема салона самолета Ил 96-300 в зависимости от компановки

# Ty-204-300



Рис. 49. Самолет Ту-204-300

Дальнемагистральный пассажирский самолет (изначально носил название Ту-234) является новейшим представителем семейства лайнеров Ту-204, отличается укороченным фюзеляжем и значительно увеличенной дальностью полета.

# Технические характеристики Ту 204-300

- ➤ Длина: 40,2 м.
- ➤ Высота: 13,9 м.
- Размах крыла: 42,0 м.
- ➤ Крейсерская скорость: 830 850 км/ч.
- > Дальность полета с максимальной загрузкой: 6400 км.
- > Практический потолок: 12500 м.
- ➤ Длина разбега 2050 м. / Длина пробега 2000 м.
- ➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 103000 кг.
- ➤ Макс. посадочный вес (MLW) 88000 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 16000 кг.
- ➤ Емкость топливных баков 41000 л. / 36000 кг.

▶ Двигатели ПС-90А, 2 х 16000 кгс (часовой расход топлива 3 250 кг.)

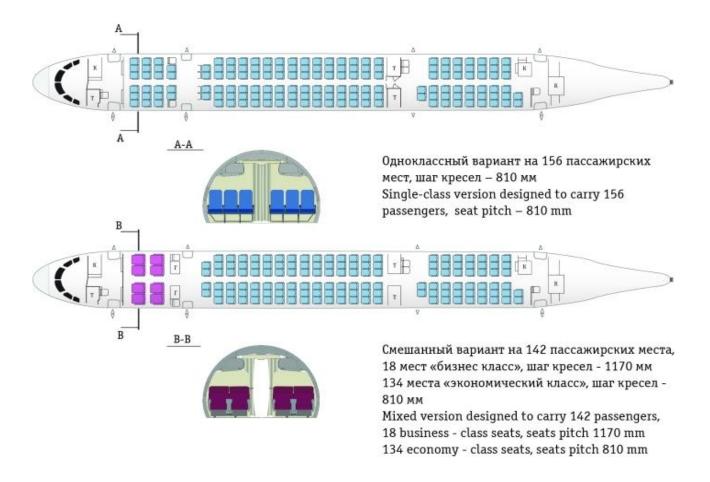


Рис. 50. Схема салона самолета Ту 204-300 в зависимости от компановки

# **Ty-214**



Рис. 51. Самолет Ту-214

Современный эффективный магистральный узкофюзеляжный двухдвигательный самолет с высокой топливной экономичностью и уровнем комфорта представляет собой усовершенствованную модель Ту-204-100.

### Технические характеристики Ту 214

➤ Длина: 46,1 м.

➤ Высота: 13,9 м.

➤ Размах крыла: 42,0 м.

➤ Крейсерская скорость: 820 км/ч.

▶ Дальность полета с максимальной загрузкой: 6200 км.

Практический потолок: 12500 м.

➤ Длина разбега 2050 м. / Длина пробега 2000 м.

➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 110750 кг.

➤ Макс. посадочный вес (MLW) 93000 кг.

➤ Вес пустого снаряженного самолета (DOW) 59000 кг.

➤ Макс. коммерческая загрузка 25200 кг.

- ➤ Максимальный вес без топлива (MZFW) 84200 кг.
- ▶ Емкость топливных баков 40 730 л. / 35700 кг.
- ▶ Двигатели ПС-90А, 2 х 16000 кгс (часовой расход топлива 3 700 кг.)

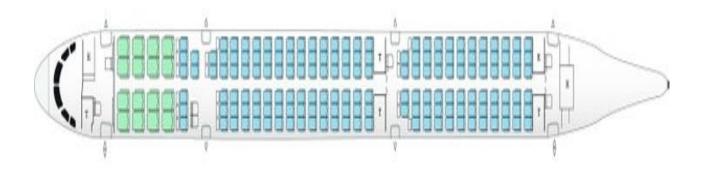


Рис. 52. Схема салона Ту 214 (180 мест)

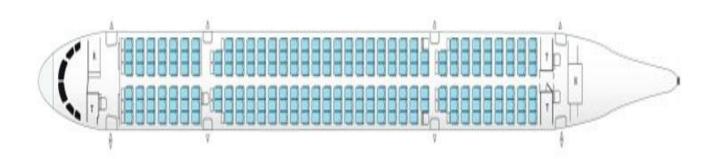


Рис. 53. Схема салона Ту 214 (210 мест)

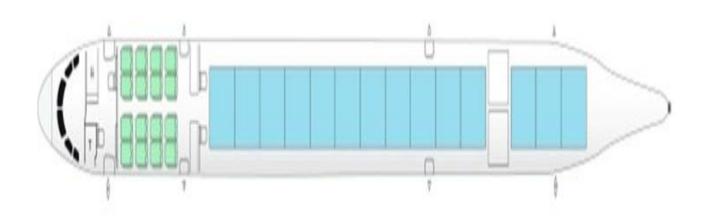


Рис. 54. Ту 214 СЗ (грузовой вариант)

# Sukhoi Superjet 100



Рис.55. Самолет Sukhoi Superjet 100

SSJ 100, сертификационное название семейства самолётов RRJ — Russian Regional Jet — российский ближнемагистральный пассажирский самолёт, разработанный компанией «Гражданские самолёты Сухого»

### Технические характеристики RRJ -100

- ➤ Длина: 29,94 м.
- ➤ Высота: 10,28 м.
- Размах крыла: 27,80 м.
- ➤ Крейсерская скорость: 870 км/ч.
- Дальность полета с максимальной загрузкой: 2950 км.
- > Практический потолок: 12200 м.
- ➤ Длина разбега 1730 м./ Длина пробега 1630 м.
- ➤ Макс. взлетный вес (MTOW) 45800 кг.
- ➤ Макс. посадочный вес (MLW) 41000 кг.
- ➤ Макс. коммерческая загрузка 12245 кг.
- ➤ Объём багажных отсеков: 21,7 куб.м.
- ➤ Вес пустого самолета 24250 кг.
- ▶ Емкость топливных баков 15805 л.
- ▶ Двигатели SaM146 2 × 7840

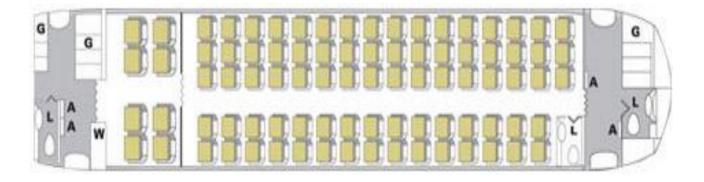


Рис. 56. Схема салона SSJ-100/95, двухклассной компоновки 8C/78Y

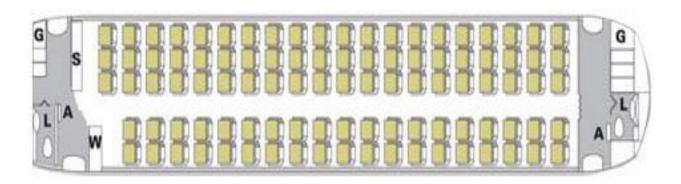


Рис. 57. Схема салона SSJ-100/95, стандартной одноклассной компоновки 98Y

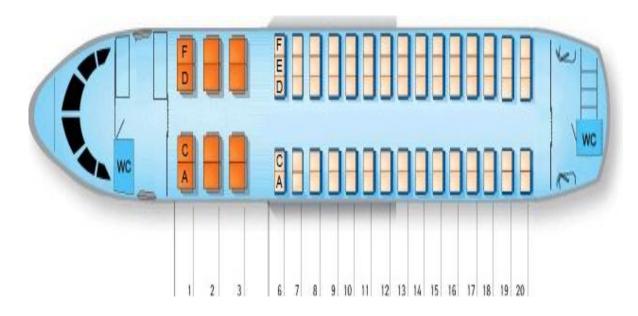


Рис 58. Схема салона SSJ-100/95 на 87 мест

# СТАНДАРТНЫЕ ТЕЛЕГРАММЫ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ РЕЙСА

# Сообщение о загрузке рейса LOADMESSAGE - LDM

Сообщение о загрузке рейса - сообщение о загрузке воздушного судна по всему маршруту рейса.

Телеграмма о загрузке отправляется сразу после вылета рейса. Сообщение содержит данные сводной загрузочной ведомости.

# Пример:

#### LDM

S7899/17.VPBTG.8/96.2/4

# FRA.75/4/5.182.T3000.1/350.2/750.3/1900.PAX/6/73.PAD/0/0.B350.C2000.M650 SI EXB 75KG

- 1. Заголовок всегда LDM
- 2. Вторая строка всегда полностью обязательна для заполнения:

код авиакомпании и номер рейса не должны превышать 7 знаков;

через слеш указывается дата (число месяца) – 2 знака;

номер ВС – всегда 5 знаков;

компоновка ВС указывается через слеш БИЗНЕС/ЭКОНОМ;

экипаж – кол-во летного экипажа/ бортпроводники.

3. Третья строка начинается с дефиса:

код аэропорта назначения (ИАТА);

указывается количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет;

далее указывается ручная кладь всех пассажиров;

Т\*\*\* - общая загрузка в килограммах багажа груза и почты;

размещение по отсекам или позиция общей загрузки;

РАХ – информация по классам бронирования пассажиров;

РАД – служебные пассажиры по классам бронирования;

В – багаж пассажиров в килограммах;

M – почта;

 $\mathbf{C}$  – груз.

**SI** (дополнительная информация)

### PASSENGER TRANSFER MESSAGE (PTM)

Сообщение о трансферных пассажирах отправляется по телетайпу сразу же после завершения регистрации пассажиров и их багажа.

# РТМ содержит следующие данные:

- Указатель кода стандартного сообщения PTM;
- ✓ Номер рейса/дата вылета рейса
- ✓ Аэропорт загрузки через пробел
- ✓ Пункт трансфера, через пробел
- ✓ Номер части, через пробел, PART 1
- ✓ Номер стыковочного рейса
- ✓ Пункт назначения трансфера
- ✓ Класс и статус (ОК, RQ, SA), отдельная линия для каждого статуса
- ✓ Количество мест багажа, принадлежащего пассажирам, код В (вес багажа необязателен)
- Отдельные сообщения направляются в следующий по маршруту полета аэропорт, в котором пассажиры имеют подтвержденное бронирование на стыковочный рейс или запрашивают бронирование на другой рейс, вылет которого состоится в пределах 6-ти часов после прибытия пассажира. Это сообщение направляется не более, чем в три адреса какого-нибудь одного аэропорта.

### Пример РТМ:

**PTM** 

XX077/26NOV LHRJFK PART1

**AA021 LAX 4Y 3B** 

AA021 LAX 1Y 0B .SA

**AA595 DTW 3Y 4B** 

**AC189YUL 1Y 2B .RQ** 

**AL467DAY 3Y 2B** 

**EA027 MIA 1Y 2B .RQ** 

**EA027 MIA 2Y 1B .SA** 

**PA073 DCA 1Y 1B** 

**HA105 DFM 4Y 3B** 

TW219 CLE 5Y 3B TW801 IAH 2Y 1B UA015 LAX 4Y 3B UA1015 CLE 1Y 0B ENDPTM

Пример РТМ:

ZCZC 040 130718 MAR 97

QD TLVFZXH SVOKKUN SVOKPUN SVOKTUN TLVTOUN
TLVFZXH UN/130715/SG 40406 MAR97
UN 312/13MARTLV
PTM

SHORHIROV/OMR UN111/13MAR VVO 1BAG
GORBATCHEVSKAYA/MMRS UN141/13MAR LED 2BAGS
RA1CHEL/GIMONMR UN141/13MAR LED 0BAG
PISSAREV/VLADIMIRMR UN202/13MAR ALA 0BAG
GOLUTSOV/NIKOLAY/MR UN205/13MAR ALA 1BAG
END PTM

SENT TLVTOUN SVOKTUN/KP/KKUN CPY TLVFZXH

• Любой аэропорт по маршруту полета, получивший сообщение РТМ, в котором содержатся детали о пассажирах стыковочных рейсов других участников, должны немедленно сообщить этим участникам номера стыковочных рейсов, количество пассажиров, класс обслуживания, аэропорт назначения, количество мест транзитного багажа.

# **BAGGAGE TRANSFER MESSAGE (BTM)**

- ❖ Сообщение предназначено для принятия мер принимающим перевозчиком в аэропорту (пункте) трансфера по обслуживанию трансферного багажа на прибывающем рейсе.
  - ❖ Данные BTM направляются из аэропорта отправления перевозящим

перевозчиком, направляются принимающим перевозчиком в конечный пункт маршрута.

- ❖ Каждый принимающий перевозчик в аэропорту трансфера принимает данные сообщения ВТМ только на багаж стыковочных рейсов.
- ❖ Первоначальный перевозчик является ответственным за передачу данных телеграммы только до следующего аэропорта трансфера, но не на все последующие аэропорты трансфера по маршруту багажа.
- ❖ Полные или выборочные элементы сообщения BTM необязательно могут быть копией передающего перевозчика в аэропорту трансфера.

#### PASSENGER SERVICE MESSAGE (PSM)

PSM - сообщение, информирующее о некоторых пассажирах данного рейса, нуждающихся в помощи или специальном обслуживании.

Элементы сообщений PSM направляются в автоматизированном или ручном режиме по следующему формату:

- стандартный код сообщения "PSM
- номер рейса/дата, пункт отправления телеграммы
- номер части через пробел, PART 1
- особенности каждого пассажира, требующего специальное обслуживание, такие как:

MEDA- медицинский случай;

WCHR - пассажиру нужно кресло-коляска, но он может самостоятельно подниматься по трапу самолета и двигаться к креслу на борту;

WCHS - пассажиру нужно кресло-коляска, он не в состоянии сходить (подниматься) по трапу самолета, но он может самостоятельно медленно двигаться на борту самолета;

WCHC - пассажиру нужно кресло-коляска, он не в состоянии двигаться и требует носильщика;

UM - несопровождаемый ребенок;

VIP - особо важная персона.

Пример 1. (Для нескольких аэропортов назначения)

PSM
XX347/24NOV LHR PART1
-SIN BROWN WCHC OWN
-SYD SMITH ROGER UMNR YZ123/29
JONES MEDA STCR
ROBERTS BLND
ENDPSM

Пример 2

ZCZC 039 130708 VAR 97
QD TLVFZXH SVOKKUN SVOKPUN SVOKTUN TLVTOUN
TLVFZXH UN/130700/SG 40406 MAR 97
PSM
UN312/13MARTLV
-AVIH SAMARIN/MRS/CHD SEAT NO 10F
END PSM

# ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Тема контрольной работы: «Расчет коммерческой загрузки и центровки воздушных судов заданного типа».

Целью выполнения контрольной работы является закрепление студентами знаний, полученных при изучении теоретического курса, а также привить умение решать практические задачи.

Входной контроль выполняются студентами по вариантам на основании ранее изученных дисциплин для выявления остаточных знаний.

Контрольная работа состоит из двух основных частей.

Задание берется студентом согласно шифра зачетной книжки, 1-я часть берется согласно предпоследней цифры, а вторая часть берется согласно последней цифры шифра указанного в зачетной книжке студента.

# 1 – я часть контрольной работы

Таблица 3

<u>№</u> варианта/ шифр	Задание
0	Технология обслуживания пассажиров, багажа, грузов и почты.
1	Перевозочные документы и сопроводительная документация.
2	Процедуры коммерческого обеспечения рейса.
3	Структурные аспекты загрузки воздушного судна.
4	Средства пакетирования и требования к их содержанию.
5	Погрузочно-разгрузочное оборудование, установленное на самолёте.
6	Полеты около предельно передних центровок. Полет около предельно задних центровок.
7	Влияние центровки на устойчивость и управляемость, последствия неправильной центровки.
8	Расчет коммерческой загрузки самолета. Масса коммерческой загрузки. Предельная масса коммерческой загрузки. Максимальная масса коммерческой загрузки.
9	Заполнение СЗВ и центровочного графика ручным способом. Автоматизированные системы регистрации и бронирования и управления коммерческого обеспечения рейсов авиаперевозчиков.

# 2 –я часть контрольной работы

Согласно заданного типа BC и его коммерческой загрузки произвести распределение коммерческой загрузки в БГО BC, согласно задания заполнить телеграмму LDM.

Таблица 4

<u>№</u> варианта/ шифр	Задание/ Данные для выполнения задания
О	1) код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата (число месяца) — АО «Авиакомпания «Россия», время и дата указывается на момент выполнения КР.  2) номер ВС — исходя из парка ВС авиаперевозчика выбрать номер ВС произвольно. Тип ВС — А319  3) компоновка ВС — 20/96  4) экипаж — 2/4  5) аэропорта назначения - Вена 6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет — 100/16/4  7) ручная кладь всех пассажиров - 800  8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты - 5600  9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки — исходя из схемы загрузки.  10) информация по классам бронирования пассажиров — 20/96.  11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования — 5/5  12) багаж пассажиров — 3000 из них 600 кг трансферного  13) почта - 300
	14) груз - 300 дополнительная информация — На борту 1 единица груза 100 и 2 животных более 8 кг.
1	<ol> <li>код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата (число месяца) – АО «Авиакомпания «Россия», время и дата указывается на момент выполнения КР.</li> <li>номер ВС – исходя из парка ВС авиаперевозчика выбрать</li> </ol>

номер ВС произвольно. Тип ВС – А320

- 3) компоновка BC 20/120
- экипаж 2/4
- 5) аэропорта назначения Киев
- 6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет 120/20/6
- 7) ручная кладь всех пассажиров 1000
- 8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты 8400
- 9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки *исходя* из схемы загрузки.
- 10) информация по классам бронирования пассажиров 20/120.
- 11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования 3/8 один из них летит на служебном кресле.
- 12) багаж пассажиров 5000 из них 1000 кг трансферного
- 13) почта 2000
- 14) груз 1400

дополнительная информация — На борту 4 коляски для детей и животные в количестве 6 шт, из них 4 до 8 кг, 4 более 8 кг.

2

- 1) код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата (число месяца) ПАО «Аэрофлот РА», время и дата указывается на момент выполнения КР.
- 2) номер BC исходя из парка BC авиаперевозчика выбрать номер BC произвольно. Тип BC B738
- 3) компоновка BC 20/136
- экипаж 2/4
- 5) аэропорта назначения Оренбург
- 6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет 110/26/6
- 7) ручная кладь всех пассажиров 800
- 8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты 5600
- 9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки *исходя* из схемы загрузки.
- 10) информация по классам бронирования пассажиров 20/136.
- 11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования 5/5

	12)багаж пассажиров – 3000 из них 600 кг трансферного
	13)почта - 300
	14)груз - 300
	дополнительная информация – На борту 1 единица груза 100 и 2
	животных более 8 кг.
	1) код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата
	(число месяца) – АО «Авиакомпания «Россия», время и дата
2	указывается на момент выполнения КР.
3	2) номер ВС – исходя из парка ВС авиаперевозчика выбрать
	номер ВС произвольно. Тип ВС - В744
	3) компоновка ВС – 12/12/423
	4) экипаж – 2/указать согласно норм безопасности потребное
	число экипажа в стандартных условиях.
	5) аэропорта назначения - Магадан
	6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет –
	344/97/12
	7) ручная кладь всех пассажиров - 3000
	8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты - 6800
	9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки – <i>исходя</i>
	из схемы загрузки. 10) информация по классам бронирования пассажиров —
	12/12/417.
	11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования – 5/5
	12) багаж пассажиров – 6000 + 600 кг трансферного
	13) почта - 100
	14) груз - 100
	дополнительная информация – На борту 1 единица груза 100 и
	носилочный больной.
	1) код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата
4	(число месяца) – ПАО «Авиакомпания «Сибирь»», время и дата
	указывается на момент выполнения КР.
	2) номер ВС – исходя из парка ВС авиаперевозчика выбрать номер
	ВС произвольно. Тип ВС – А319
	3) компоновка BC – 144
	4) экипаж – 2/4
	5) аэропорта назначения - Новосибирск

- 6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет 100/44/4
- 7) ручная кладь всех пассажиров 800
- 8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты 5600
- 9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки *исходя* из схемы загрузки.
- 10) информация по классам бронирования пассажиров 144.
- 11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования 0
- 12) багаж пассажиров 3000 из них 600 кг трансферного
- 13) почта 300
- 14) груз 300

дополнительная информация — На борту 1 единица груза 100 и 2 животных более 8 кг.

5

- 1) код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата (число месяца)  $\Pi AO$  «Аэрофлот PA», время и дата указывается на момент выполнения KP.
- 2) номер BC исходя из парка BC авиаперевозчика выбрать номер BC произвольно. Тип BC A320
- 3) компоновка BC 12/148
- 4) экипаж -2/4
- 5) аэропорта назначения Копенгаген
- 6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет 130/30/6
- 7) ручная кладь всех пассажиров 900
- 8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты 5600
- 9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки *исходя* из схемы загрузки.
- 10) информация по классам бронирования пассажиров 12/148.
- 11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования 0
- 12) багаж пассажиров 3000 + 600 кг трансферного
- 13) почта 300
- 14) груз 300

дополнительная информация — На борту 4 коляски для детей и животные в количестве 6 шт, из них 4 до 8 кг, 4 более 8 кг.

1) код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата (число месяца) – ПАО «Авиакомпания «Сибирь»», время и дата указывается на момент выполнения КР. 6 2) номер ВС – исходя из парка ВС авиаперевозчика выбрать номер ВС произвольно. Тип ВС – А321 3) компоновка BC – 8/190 4) экипаж -2/65) аэропорта назначения - Екатеринбург 6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет – 190/8/4 7) ручная кладь всех пассажиров - 800 8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты - 5600 9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки – *исходя* из схемы загрузки. 10) информация по классам бронирования пассажиров – 8/190. 11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования – 5/3 12) багаж пассажиров – 3000 из них 600 кг трансферного 13) почта - 300 14) груз - 300 дополнительная информация – На борту 1 единица груза 100 и 2 животных более 8 кг. 1) код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата (число месяца) – ПАО «Аэрофлот - РА»», время и дата указывается на момент выполнения КР. 7 2) номер ВС – исходя из парка ВС авиаперевозчика выбрать номер ВС произвольно. Тип ВС – А321 3) компоновка BC – 28/142 экипаж – 2/6 5) аэропорта назначения - Лондон 6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет – 160/10/4 7) ручная кладь всех пассажиров - 800

8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты - 5600

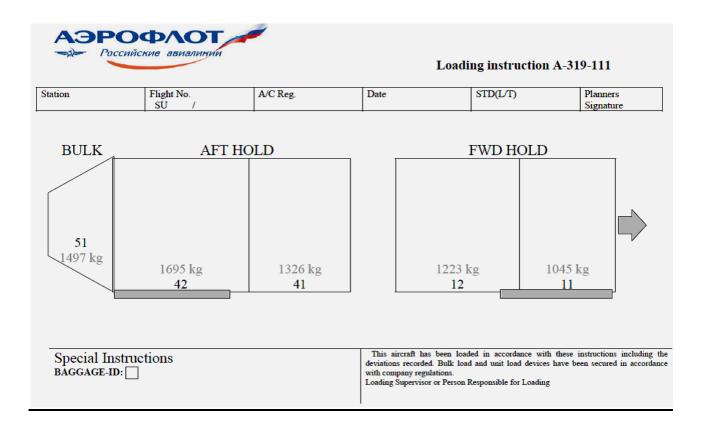
9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки – *исходя* 

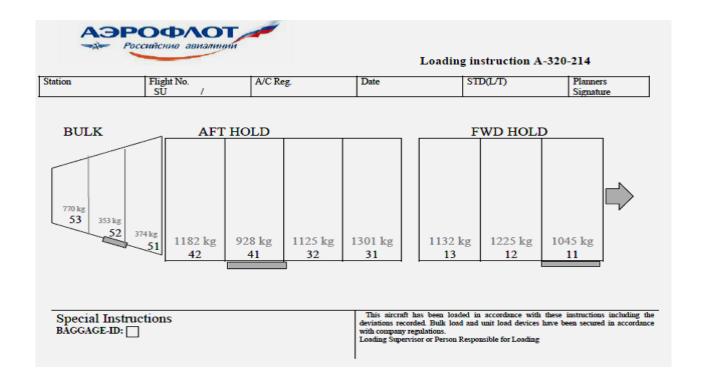
# из схемы загрузки. 10) информация по классам бронирования пассажиров – 144. 11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования – 0 12)багаж пассажиров – 3000 из них 600 кг трансферного 13)почта - 300 14)груз - 300 дополнительная информация – На борту 1 единица груза 100 и 2 животных более 8 кг + 5 детских колясок. 1) код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата (число месяца) – ПАО «Авиакомпания «Сибирь»», время и дата указывается на момент выполнения КР. 8 2) номер ВС – исходя из парка ВС авиаперевозчика выбрать номер ВС произвольно. Тип ВС – А319 3) компоновка BC – 144 экипаж – 2/4 5) аэропорта назначения - Ереван 6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет – 100/44/4 7) ручная кладь всех пассажиров - 700 8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты - 5800 9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки – *исходя* из схемы загрузки. 10) информация по классам бронирования пассажиров – 144. 11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования – 3/7 12)багаж пассажиров – 4000 + 600 кг трансферного 13)почта - 400 14)груз - 800 дополнительная информация – На борту 1 единица груза 6 класса опасности- категория 1 и 2 животных более 8 кг. 1) код авиакомпании и номер рейса через слеш указывается дата (число месяца) – ПАО «Аэрофлот – РА», время и дата 9 указывается на момент выполнения КР. 2) номер ВС – исходя из парка ВС авиаперевозчика выбрать номер ВС произвольно. Тип ВС – А320

- 3) компоновка ВС 12/148
- 4) экипаж 2/4
- 5) аэропорта назначения Мурманск
- 6) количество взрослых пассажиров, детей и детей до 2-х лет 130/30/6
- 7) ручная кладь всех пассажиров 900
- 8) общая загрузка в килограммах багажа груза и почты 5600
- 9) размещение по отсекам или позиция общей загрузки *исходя* из схемы загрузки.
- 10) информация по классам бронирования пассажиров 12/148.
- 11) некоммерческие пассажиры по классам бронирования 0
- 12) багаж пассажиров 3000 + 600 кг трансферного
- 13) почта 300
- 14) груз 300 из них 100 кг опасного груза 7 класса опасности делящегося.

дополнительная информация — На борту 4 коляски для детей и животные в количестве 6 шт, из них 4 до 8 кг, 4 более 8 кг.

# Схемы БГО для выполнения 2 — й части контрольной работы Обращаю внимание на оснащенность ВС авиаперевозчиков оборудованием напольной механизации.







Loading instruction A-321

Statio	n	Fligh SU	t No.		A/C Reg.	.	Date		STD(I	L/T)	Planners :	Signatur		
COMPA	TMEN	T № 5	COMPAT	ULK MENT M: 4	сом	PATMEN	AFT HO	LD	сом	PATMEN	T № 2	COMPAT		HOLD № 1
53	52	51	42	41	33	32	31		23	22	21	12	11	•
		<u> </u>			L									

Baggage/cargo conteiners: LD3 (AKH) / PKC Max. Weights-1134 kg 11P, 12P, 21P, 22P, 23P, 31P, 32P, 33P,41P, 42P
BULK: Max. Weights 11- 1013kg, 12- 1189kg, 21-1189kg, 22-1189kg, 23-1090kg,
31- 1031kg, 32- 1125kg, 33- 1121kg, 41- 928kg, 42- 1182kg,
51- 374kg, 52-353kg, 53- 770kg

Special	Instructions
BAGGAGE	E-ID:

This aircraft has been loaded in accordance with these instructions including the deviations recorded. Bulk load and unit load devices have been secured in accordance with company regulations.

Loading Supervisor or Person Responsible for Loading

#### **B-738**

Max combined load of compartments 3 & 4 is 4444 kg  Compartment 4  Max Load 667 kg  Compartment 3  Max Load 2870 kg  Max	ROSSIN	/A				Loading	Instruction/Rep	ort Boeing 737-8
Max combined load of compartments 1 & 2 is 3558 kg  Compartment 4 Max Load 667 kg  Max Load 3777 kg  Max combined load of compartments 1 Max Load 2670 kg  Max Load 2670 kg  Max Load 2670 kg  Max combined load of compartments 1 Max Load 3777 kg   2  1	legistration	Flight	Date	From	То	Prepared By		:
Compartment 2 Max Load 667 kg  And Load 677 kg  Compartment 2 Max Load 2670 kg  Max Load 3777 kg  2  1	struction				•			
Max Load 667 kg  Max Load 3777 kg  Max combined load of compartments 3 & 4 is 4444 kg  Compartment 4  Max Load 3777 kg  Max combined load of compartments 3 & 4 is 4444 kg  Compartment 3  Max Load 3777 kg  This aircraft has been loaded in accordance with company instructions:  Information codes:  B. Baggapa  C. Cargo J. Priority baggage C. Cargo J. Priority baggage and the deviations shown on this report. The containers/pallets and the deviations shown on this report. The containers/pallets and the deviations shown on this report. The containers/pallets and the deviations shown on this report. The containers/pallets bullstoad have been secured in accordance with company instructions.	Compart		a lead of comparts					
Report  Max combined load of compartments 3 & 4 is 4444 kg  Compartment 4  Max Load 3777 kg  Max combined load of compartments 1 & 2 is 3658 kg  Compartment 2  Max Load 3670 kg  Max Load 3670	Max Loss	1 667 kg						
Ask combined load of compartments 3 & 4 is 4444 kg  Compartment 4  Max Load 667 kg  Max Load 3777 kg  Max Load 2670 kg  Max Load 2670 kg  Max Load 2670 kg  Max Load 2670 kg  Max Load 3777 kg  Max Load 2670 kg  Max Load 2670 kg  Max Load 2670 kg  Max Load 2670 kg  Max Load 3777 kg  This aircraft has been loaded in accordance with these instruct and the deviations shown on this report. The containers/pallets on the deviations shown on this report. The containers/pallets bulkload have been secured in accordance with company instructions:	4 YWSTE TANK		3			2	-	1
Poort  Max combined load of compartments 3 & 4 is 4444 kg  Compartment 4  Max Load 667 kg  Max Load 3777 kg  Max combined load of compartments 1 & 2 is 3658 kg  Compartment 2  Max Load 2670 kg  This aircraft has been loaded in accordance with these instructions and the deviations shown on this report. The containers/pallets bulkload have been secured in accordance with company linistry  Max Load 2670 kg  Max Load 2670 kg  This aircraft has been loaded in accordance with these instructions and the deviations shown on this report. The containers/pallets bulkload have been secured in accordance with company linistry  This aircraft has been loaded in accordance with company linistry.  This aircraft has been loaded in accordance with company linistry.  This aircraft has been loaded in accordance with company linistry.  This aircraft has been loaded in accordance with company linistry.	FERREN	NET						NET
Special instructions:    Information codes: B - Baggago   E - Equipment   C - Cargo   D - Priority baggage   D - P								
Special instructions:    Information codes:   B - Baggage		ment 4	load of comparts	Compartment	3		Compartment 2	Compartment 1
Special instructions:    Information codes:   B - Baggago   E - Equipment     C - Cargo   J - Priority baggage     M - Mail   T - Transfer     Door	Compart	ment 4	I load of comparts	Compartment	3		Compartment 2	Compartment 1
Special instructions:  Information codes: B - Baggaggo E - Equipment and the deviations shown on this report. The containers/pallets C - Cargo J - Priority baggage M - Mail T - Transfer	Compart Max Load	ment 4	•	Compartment	3	2	Compartment 2	Compartment 1 Max Load 888 kg
B - Baggago E - Equipment and the deviations shown on this report. The containers/pallets C - Cargo J - Priority baggage M - Mail T - Transfer  M - Mail T - Transfer	Compart Max Load	ment 4 667 kg	•	Compartment	3	2	Compartment 2	Compartment 1 Max Load 888 kg
C - Cargo J - Priority baggage bulkload have been secured in accordance with company instru M - Mail T - Transfer	Compart Max Load  4 WASTE TANK	ment 4 667 kg	•	Compartment	3	2	Compartment 2	Compartment 1 Max Load 888 kg
M - Mail T - Transfer	Compart Max Load  4 WASTE TANK	ment 4 667 kg	3	Compartment	3 v kg		Compartment 2 Max Load 2670 kg	Compartment 1 Max Load 888 kg
	Compart Max Load  4 VASTE TANK	ment 4 667 kg	3	Compartment	3 7 kg Information co B - Baggage	odes: E - Equipmen	Compartment 2 Max Load 2670 kg  This aircraft has been loat and the deviations shown	Compartment 1 Max Load 888 kg  1

B 747

	SSI									9	tructio	11,110		· · · · · · ·	
ircraft Registration		Flight		Date		From	То	Prepar	ed By		VALID ONLY F			EI-XLH, EI-	XLI, EI-XLJ
Instru	ction	_													
Compartment 6 Max Load 3700 kg	5	Com	parlment 4 pad 10330 kg	'	ments 3 a	4 is 17900 kg Compartme Max Load 7				Compart Max Load		ipartments 1		ompartme Max Load 76	ent 1 530 kg
5	44L (15L)	43L (14L)	42L (13L)	41L (12L)	33L (11L)	32L (10L)	31L (9L)	25L (BL)	24L (7L)	23L (BL)	22L (SL)	21L (4L)	13L (3L)	12L (2L)	11L - IATA (IL) - Boeing
	(15R) 44R	(14R) 43R	(13R) 42R	(12R) 41R	(11R) 33R	(10R) 32R	(9R) 31R	(8R) 25R	(7R) 24R	(6R) 23R	(5R) ZZR	(4R) 21R	(3R) 13R.	(2R) 12R	(1R) 11R
		42P	41P		32P (7)	31P		23P		22P 4)	21P (3)		12P (2)	1	1P - IATA 1) - Bosing
													1 1	- 1	
													<u> </u>		
Compartment	1			d of compar	tments 3 &	k 4 is 17900 kg	ent 3				ned load of con	npartments 1	& 2 is 22690	<u> </u>	ent 1
	5	Com	ombined loa partment 4 oad 10330 kg	9	tments 3 &	k 4 is 17900 kg Compartm Max Load 7				Max combi Compart Max Load	tment 2	npartments 1		Compartm Max Load 7	
Max Load	1	Com	partment 4		33L (111)	Compartm		25L (81)	24L (7L)	Compart	tment 2	npartments 1		Compartm	
Compartment	5	Corr Max L	partment 4 oad 10330 k	9		Compartm Max Load 7	570 kg	25L (8L) (8E) 25R		Compart Max Load	tment 2 15060 kg		13L	Compartm Max Load 7	11L - IATA
Compartment	44L (15L)	Max L	partment 4 oad 10330 kg 42L (13L)	9 41L (12L)	33L (11L)	Compartm Max Load 7:	31L (9L)	(8L)	24L (7L) (7R) 24R	Compart Max Load 23L (6L)	15060 kg	21L (4L)	13L (3L)	Comparim Max Load 70 12L  2L)  2R   12R	11L - IATA (IL) - Boeing

# Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса

- 1. Процедуры коммерческого обеспечения рейса.
- 2. Технология обслуживания пассажиров, багажа, грузов и почты.
- 3. Перевозочные документы и сопроводительная документация.
- 4. Обеспечение безопасности при коммерческом обеспечении рейсов.
- 5. Оформление сопроводительной документации коммерческой загрузки
- 6. Комплектация рейса.

- 7. Расчет коммерческой загрузки самолета.
- 8. Масса коммерческой загрузки.
- 9. Предельная масса коммерческой загрузки.
- 10. Максимальная масса коммерческой загрузки.
- 11. Стандартные телеграммы при обслуживании рейса.
- 12. Влияние массы и центровки воздушного судна на безопасность полетов.
- 13. Структурные аспекты загрузки воздушного судна.
- 14. Планирование и расчет коммерческой загрузки.
- 15. Методы расчета массы и центровки.
- 16. Сопроводительные документы.

# Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- 1. Процедуры коммерческого обеспечения рейса.
- 2. Технология обслуживания пассажиров, багажа, грузов и почты.
- 3. Перевозочные документы и сопроводительная документация.
- 4. Обеспечение безопасности при коммерческом обеспечении рейсов.
- 5. Оформление сопроводительной документации коммерческой загрузки
- 6. Комплектация рейса.
- 7. Расчет коммерческой загрузки самолета.
- 8. Масса коммерческой загрузки.
- 9. Предельная масса коммерческой загрузки.
- 10. Максимальная масса коммерческой загрузки.
- 11. Стандартные телеграммы при обслуживании рейса.
- 12. Влияние массы и центровки воздушного судна на безопасность полетов.
- 13. Структурные аспекты загрузки воздушного судна.
- 14. Планирование и расчет коммерческой загрузки.
- 15. Методы расчета массы и центровки.

- 16. Сопроводительные документы.
- 17. Основные понятия: масса и центровка.
- 18. Массовые характеристики воздушных судов.
- 19. Загрузка ВС. Виды загрузки ВС.
- 20. Средства пакетирования и требования к их содержанию.
- 21. Предельно допустимые полетные центровки самолета.
- 22. Полеты около предельно передних центровок.
- 23. Полет около предельно задних центровок.
- 24. Влияние центровки на устойчивость и управляемость, последствия неправильной центровки.
  - 25. Системы загрузки ВС.
  - 26. Погрузочно-разгрузочное оборудование, установленное на самолёте.
  - 27. Стандартные телексы SITA. СЗВ.
  - 28. Телеграммы формата LDM, CPM, MVT, PSM.
- 29. Заполнение СЗВ и центровочного графика ручным способом. Автоматизированные системы регистрации и бронирования и управления коммерческого обеспечения рейсов авиаперевозчиков.
- 30. Внесение изменений в полетные документы регламентирующие коммерческое обеспечение рейсов.

### Шкалы оценивания

# Проведение устного опроса, в том числе входного контроля

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

**«Хорошо»:** обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«**Неудовлетворительно**»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

#### Зачет с оценкой

На зачет с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

**Оценка** «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала
 по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного,

правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.
- Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

**Оценка «удовлетворительно»** при приеме экзамена выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
- Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

**Оценка «неудовлетворительно»** при приеме экзамена выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- скрытное или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;
- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

# ЛИТЕРАТУРА

### а) основная литература:

- 1. Иванов, В.Н. **Азбука аэропортов** [Текст]: В. Н. Иванов. М. : ЗАО "Книга и бизнес", 2013. 176с.- ISBN 978-5-212-01271-3. Количество экземпляров 27.
- 2. Курочкин Е.П. **Управление коммерческой деятельностью авиакомпании** [Текст] / Е. П. Курочкин, В. Г. Дубинина. М. : Авиабизнес, 2009. 536c. ISBN 978-5-89859-075-8. Количество экземпляров- 71.

# б) дополнительная литература:

3. Зайцев Е.Н., Королькова М.А., Моргунов В.Н., Чепига В.Е., Чуев Р.В. **Логистика аэопортовых комплексов.** Монография / Под ред. Проф. В.Е. Чепиги. / Университет ГА. / С.- Петербург, 2012.- 144с. - ISBN: 978-5-906472-01-4. Количество экземпляров – 27.

- 4. Шагиахметова, Э.К. **Основы грузовых авиаперевозок**: Учеб. пособ. [Текст] / Э. К. Шагиахметова. 3-е изд., испр. и доп. М. : Авиабизнес, 2010. 184c. ISBN 5-89859-076-5. Количество экземпляров –30.
- в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
- 5. Приказ Минтранса России от 31 июля 2009 г. N 128 Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации». Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства воздушного транспорта [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2873">http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2873</a>
- 6. Об утверждении федеральных авиационных правил «Сертификационные требования к юридическим лицам, осуществляющим аэропортовую деятельность по обеспечению обслуживания пассажиров, **багажа, грузов и почты»** (Приказ Минтранса России от 23.06.2003 № 150). Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства воздушного [Электронный pecypc] транспорта Режим доступа: http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2914.
- 7. Об утверждении федеральных авиационных правил «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей» (Приказ Минтранса России от 28.06.2007 № 82). Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства воздушного транспорта [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2916.
- 8. Об утверждении федеральных авиационных правил «**Правила перевозки опасных грузов воздушными судами гражданской авиации»** (Приказ Минтранса РФ от 05.09.2008 № 141). Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства воздушного транспорта [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2917.

- 9. Об утверждении федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим техническое обслуживание гражданских воздушных Форма порядок выдачи документа, судов. И подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих техническое обслуживание гражданских воздушных требованиям федеральных авиационных правил» (Приказ Минтранса России от 25.09.2015 N 285). Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства воздушного транспорта [Электронный ресурс] -Режим доступа: http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2922.
- 10. Об утверждении федеральных авиационных правил **«Требования авиационной безопасности к аэропортам»** (Приказ Минтранса России от 28.11.2005 N 142). Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства воздушного транспорта [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila/?id=2927.
- 11. **"РЦЗ-83. Руководство по центровке и загрузке самолетов гражданской авиации СССР"** (утв. МГА СССР от 14.11.1983 N 58/И) (ред. от 10.06.1999) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=OTN;n=9082#09513714 854179728
- г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
- 12. КонсультантПлюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/
- 13. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] Режим доступа: http://elibrary.ru/.
- 14. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] Режим доступа: http://e.lanbook.com/.

# Печатается в авторской редакции

Подписано к печати 17. 06. 2019. Формат бумаги  $60x90^{\frac{1}{16}}$ . Тираж 250. Уч.-изд.л.6,25. Усл.печ.л.6,5. Заказ 447. С 59 Тип. Университета ГА. 196210. С.-Петербург, ул. Пилотов, дом 38.