

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ГОЛОВНОЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО ОРГАНИЗАЦИИ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
И РУКОВОДЯЩИХ КАДРОВ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
по модулю
“СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ В МИРЕ”**

направления

АВИАЦИОННЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Тошкент – 2017

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ГОЛОВНОЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО
ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И РУКОВОДЯЩИХ
КАДРОВ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ПРИ
ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ**

УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по модулю

**«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ В МИРЕ»**

Разработал: доц. Султанов А.Х.

Ташкент-2017

Данный учебно-методический комплекс разработан на основании учебного плана и программы утвержденного приказом Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан № 603 от 29 августа 2017 года

Разработал: А.Х Султанов - ТГТУ доцент, к.т.н.

Рецензент: А.Абдукаюмов- ТГТУ профессор, д.т.н.

Данный учебно-методический комплекс рекомендован к использованию Советом Ташкентского государственного технического университета (протокол № _____ от _____ 2017 года).

СОДЕРЖАНИЕ

I.	Рабочая программа.....	5
II.	Интерактивные методы обучения, используемые в модуле.....	12
III.	Теоретические материалы.....	18
IV.	Материалы практических занятий.....	74
V.	Банк кейсов.....	110
VI.	Темы для самостоятельного обучения.....	111
VII.	Глоссарий.....	112
VIII.	Список литературы.....	148

I. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа модуля «*Современное состояние и тенденции развития авиационной отрасли в мире*» включает в себя: цель и задачи, требования к знаниям, навыкам, квалификации и педагогической компетенции, содержание теоретических, практических и выездных занятий, взаимосвязь с другими дисциплинами учебной программы, распределение часов по видам занятий, содержание самообразования и список рекомендованной литературы.

Цель и задачи модуля

Цель модуля : «*Современное состояние и тенденции развития авиационной отрасли в мире*» является: повышение профессиональной компетенции педагогических кадров, осуществляющих педагогическую деятельность в области преподавания специальных дисциплин авиационной отрасли.

Задачами модуля являются - получение слушателями современных знаний, и навыков в следующих областях авиационной отрасли:

- ознакомление с целями и задачами международных организаций гражданской авиации (ГА);
- ознакомление с современным парком воздушных судов (ВС) и тенденциями их развития;
- ознакомление с современными авиационными газотурбинными двигателями и тенденциями их совершенствования;
- изучение современных и перспективных стратегий технического обслуживания и ремонта (ТОиР) воздушных судов.
- ознакомление с нормативно – правовой базой мировой авиационной отрасли.

Требования, предъявляемые к знаниям, умениям и навыкам по модулю

Слушатель, в пределах задач модуля «*Современное состояние и тенденции развития авиационной отрасли в мире*» должен:

иметь представление и охарактеризовать:

- о целях и задачах международных организаций ГА: ИКАО, ИАТА, и др.;
- об основных производителях современной авиационной техники, таких как: «Боинг», «Эйрбас», «Эмбраер», «АТР», «Бомбардье», «ОАК» и др.
- о летно–технических и экономических показателях современных ВС;
- о технико-экономических характеристиках современных авиационных ГТД;
- о современных и перспективных стратегиях ТОиР ВС;
- о нормативно правовой базе мировой авиационной отрасли;

знать и уметь:

- практического использования полученных знаний в своей педагогической деятельности;
- сосредотачивать внимание студентов на главных направлениях развития авиационной отрасли;
- создавать творческую атмосферу преподавания специальных дисциплин авиационного направления;

владеть навыками:

- совершенствования учебных программ, конспектов лекций, методических разработок;
- разработки и внедрения в учебный процесс прогрессивных учебно – методических материалов, отражающих тенденции развития авиационной отрасли;
- технико–экономического обоснования целесообразности внедрения прогрессивных стратегий технического обслуживания и ремонта ВС.

обладать компетенцией:

- в области международных организаций ГА;
- о крупных мировых производителях гражданских воздушных судов;
- о производителях современных авиационных двигателей;
- о современных тенденциях в системе технического обслуживания ВС;
- о нормативно–правовой базе, регулирующей деятельность мировой ГА.

Рекомендация по организации и проведению модуля

При проведении обучения запланировано использование современных методов, педагогических и информационно-коммуникативных технологий:

- лекции запланировано проводить в форме презентаций с использованием современных компьютерных технологий;
- практические занятия запланировано проводить с помощью интерактивных методов (кейс-стади, деловые игры, интервью и др.)

Взаимосвязь учебного модуля с другими модулями.

Модуль «Современное состояние и тенденции развития авиационной отрасли в мире» имеет тесную взаимосвязь с такими модулями (дисциплинами) учебного плана, как: “Техническая эксплуатация функциональных систем воздушных судов”, “Информационно – коммуникационные технологии в отрасли”, “Организация и обслуживание воздушного движения”.

Место модуля в системе высшего образования

В процессе освоения модуля, слушатели овладеют профессиональной компетенцией в следующих аспектах мировой авиационной отрасли: о компаниях, производителях современных гражданских самолетов, о современном состоянии парка гражданских ВС, о компаниях, производителях современных авиационных двигателей

для, о современном состоянии и тенденциях развития системы технического обслуживания и ремонта ВС, о нормативно-правовой базе регулирования деятельности мировой гражданской авиации.

Распределение часов

№	Содержание модуля	Учебная нагрузка слушателя час.					
		Всего	Аудиторная нагрузка				Самобразование
			Итого	в том числе			
				Теоретич.	Практич.	Выездные занятия	
1.	Международные организации гражданской авиации	4	4	2	2		
2.	Мировой парк воздушных судов гражданской авиации	6	4	2	2		2
3.	Современные авиационные газотурбинные двигатели.	6	6	2	4		
4.	Система технического обслуживания и ремонта современных ВС.	10	8	2	4	2	2
5	Нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность мировой ГА	8	8	2	4	2	
	Всего:	34	30	10	16	4	4

II. Содержание теоретических занятий

1–тема: Международные организации гражданской авиации

Цель и задачи международной организации гражданской авиации ИКАО. Стратегические цели ИКАО. Цель и задачи Международной авиатранспортной ассоциации – ИАТА. Цель и задачи международной организации “Европейская конференция гражданской авиации” – ЕКАК. Цель и задачи “Европейской организации по аэронавигационной безопасности” – Евроконтроль. Цель и задачи “Международной федерации ассоциаций диспетчеров управления воздушным движением” – ИФАТКА.

2-тема: Мировые производители авиационной техники, мировой парк воздушных судов гражданской авиации

Корпорация “БОИНГ”, история и современное состояние. Летно – технические и экономические данные производимых современных гражданских воздушных судов: “В – 737” и его модификации, “В – 767” и его модификации, “В – 747” и его модификации, “В – 777” и его модификации, “В – 787 Dream Liner”. Европейское авиационная корпорация “АЭРОБУС”, история и современное состояние. Летно – технические и экономические данные производимых современных гражданских воздушных судов: “А – 320” и его модификации, “А – 330” и его модификации, “А – 340” и его модификации, “А – 350” и его модификации, “А – 380”. Объединённая авиационная корпорация (“ОАК”) Российской Федерации, современное состояние, летно – технические и экономические показатели воздушных судов: Ил – 114, Ил – 96, RRJ – 100, ТУ – 204, перспективный магистральный пассажирский самолет МС – 21.

3-тема: Современные авиационные газотурбинные двигатели

Американская корпорация General Electric «GE», история, современное состояние, технико – экономические характеристики, газотурбинных двигателей производимых корпорацией: CF6-80, GE-90 и его модификации, GE90-115. Американская корпорация «Pratt & Whitney», история, современное состояние, технико – экономические характеристики, газотурбинных двигателей производимых корпорацией: PW-1500, PW-2000 и его модификации, PW-4000 и его модификации, PW-6000 и его модификации. Британская компания «Rolls Royce» история, современное состояние, технико – экономические характеристики, газотурбинных двигателей производимых компанией: RB-285, Трент-500, Трент-700 Трент-800 Трент-900. Авиационные двигатели производства концерна CFM International, семейство двигателей «ПД-14» объединенной двигателестроительной корпорации (ОДК) РФ.

4-тема: Система технического обслуживания и ремонта современных ВС

Структура системы технической эксплуатации воздушных судов, система технического обслуживания и ремонта воздушных судов, изменения технического состояния объекта при эксплуатации, стратегии технического обслуживания и ремонта: по наработке, по состоянию с контролем уровня надежности или с контролем параметров, цель и задачи оперативного обслуживания ВС, цель и задачи периодического обслуживания ВС, ремонт и восстановление современных ВС.

5-тема: Нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность мировой ГА

Нормы летной годности авиационной техники (АТ): FAR-25, FAR-23(АП-25, АП-23 для СНГ); краткое содержание основных разделов:

раздел А- общие положения, раздел В- «полет», раздел С -«прочность», раздел Д -«конструкция и проектирование». Авиационные правила часть 21 – «система сертификации авиационной техники и объектов ГА»; сертификация типа АТ, сертификация разработчиков АТ, сертификационные заводские и контрольные испытания АТ, сертификация производства авиационной техники. АП–34 «охрана окружающей среды, нормы эмиссии». Воздушный Кодекс РУз, АП-91 «Правила выполнения полетов гражданской и экспериментальной авиации в воздушном пространстве РУз»

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1-практические занятия:

Международные организации гражданской авиации (2-часа)

На основании раздаточных материалов, предоставляемых слушателям, осуществляется практическое изучение целей и задач таких международных организаций гражданской авиации, как: международной организации гражданской авиации – ИКАО, международной авиатранспортной ассоциации – ИАТА, Международная организация “Европейская конференция гражданской авиации” – ЕКАК, Европейской организации по аэронавигационной безопасности – “Евроконтроль”, международной федерации - ассоциации диспетчеров управления воздушным движением – ИФАТКА.

2-практические занятия:

Мировые производители авиационной техники и парк воздушных судов гражданской авиации (2-часа)

Методом демонстрации видеороликов, осуществляется знакомство с крупнейшими корпорациями-производителями гражданских воздушных судов: корпорация “Боинг” (США), Европейская авиационная корпорация “АЭРОБУС”. Изучается история, статистические летно-технические и технико-экономические характеристики самолетов, производимых компаниями, сравнительная оценка ВС, перспективные проекты, тенденции развития.

3-практические занятия:

Современные авиационные газотурбинные двигатели (4-часа)

Методом демонстрации видеороликов, осуществляется знакомство с крупнейшими корпорациями-производителями авиационных двигателей: Дженерал электрик “General Electric”, Прат-уитни «Pratt & Whitney»- США, Роллс-ройс «Rolls Royce»- Великобритания, «CFM» - США-Франция. Изучается история, статистические данные двигателей,

производимых компаниями, сравнительный анализ технико-экономические характеристики и оценка, перспективные проекты, тенденции развития.

4-практические занятия:

Современная система технического обслуживания ВС (2-часа)

На основании раздаточных материалов, предоставляемых слушателям, осуществляется практическое изучение методов и средств технического обслуживания по агрегатам планера самолета местных воздушных линий Ил-114-100. В частности: руководство по технической эксплуатации (РДК) раздел-057-“крыло”, раздел-055-“фюзеляж, раздел-032 оперение, раздел-053 “шасси”.

5-практические занятия:

“Нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность мировой ГА

На основании раздаточных материалов, предоставляемых слушателям, осуществляется практическое изучение целей и задач авиационных правил, регулирующих деятельность гражданской авиации. В частности: “Авиационные правила”, регулирующие деятельность гражданской авиации в США (FAR), “Авиационные правила”, регулирующие деятельность гражданской авиации стран западной Европы (GAR), “Авиационные правила”, регулирующие деятельность гражданской авиации стран, членов СНГ (АП).

ВЫЕЗДНОЕ ЗАНЯТИЕ

1-тема: Система технического обслуживания и ремонта современных ВС.

2-тема: Нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность мировой ГА

По согласованию с руководством НАК “УХЙ”, будет проводиться выездное практическое занятие на участке технического обслуживания самолета Ил-114-100 авиапредприятия АП “УАТ». Слушатели ознакомятся с реальным производственным процессом по техническому обслуживанию самолета и с нормативной документацией, используемой на участке

Форма обучения

Форма обучения отражает такие внешние стороны учебного процесса, как способ его существования: порядок и режим; способ организации обучения: лекция, семинар, самостоятельная работа и пр; способ организации совместной деятельности обучающего и обучающихся: фронтальная, коллективная, групповая, индивидуальная.

При обучении важным является выбор формы организации учебной деятельности участников:

- Коллективная – коллективное, совместное выполнение общего учебного задания всеми студентами. Характер полученного результата: итог коллективного творчества.

- Групповая – совместное выполнение единого задания в малых группах. Характер полученного результата: итог группового сотрудничества на основе вклада каждого.

- Индивидуальная – индивидуальное выполнение учебного задания. Характер полученного результата: итог индивидуального творчества. Обычно предшествует групповой работе.

Критерии оценки

№	Критерии оценки	Балл	Максимальный балл
1	Кейс	1,5 балл	2,5
2	Самостоятельная работа	1,0 балл	

II. ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МОДУЛЕ.

МЕТОД "МОЗГОВОЙ ШТУРМ"

Мозговой шторм (брейнсторминг - мозговая атака) – метод коллективной генерации идеи решения научной или практической задачи.

Во время мозгового шторма участники стремятся совместно решить сложную проблему: высказывают свое мнение по решению задачи (генерируют), отбирают наиболее соответствующие, эффективные и оптимальные идеи без критики остальных вариантов, обсуждают отобранные идеи и развивают их, а также оцениваются возможности их обоснования или опровержения.

Основная цель мозговых атак – активизация учебной деятельности, самостоятельное изучение проблемы и развитие мотивации его решения, культура общения, формирование коммуникативных навыков, избавление от инерции мышления и преодоление привычного хода мышления при решении творческой задачи.

• **Прямой коллективный мозговой шторм** – обеспечивает сбор максимального числа мнений настолько это возможно. Вся группа исследования (не более 20 человек) занимается решением одной проблемы.

• **Массовый мозговой шторм** – дает возможность резко повысить эффективность генерации идей в большой аудитории, разделенной на микрогруппы.

• В каждой группе решается один из аспектов проблемы.

Разработка метода «Мозговой шторм»:

вопросы:

1. Что такое катастрофическая ситуация?
2. В каких случаях выполняются визуальные полеты?
3. При каких условиях самолеты направляются в запасной аэродром ?

ТЕХНИКА ИНСЕРТ

Инсерт – это интерактивная система пометок в тексте для эффективного чтения и мышления.

Инсерт – это процедура, которая начинается с актуализации предыдущих знаний и постановки вопросов для пометок в тексте. Затем идет разметка различных видов информации, которая встречается в тексте.

Инсерт – это мощный инструмент, обеспечивающий возможность обучающимся активно отслеживать свое собственное обучение в процессе работы с текстом.

Инсерт – это техника обучения, которая используется для решения комплексных задач усвоения и закрепления учебного материала, развития учебных умений работы с книгой.

Система пометок в тексте

(√) – подтверждает то, что я знаю,

(+) – новая информация,

(-) – противоречит тому, что я знаю,

(?) – озадачило меня. Мне нужна по этому поводу дополнительная информация.

Таблица Инсерт

√	+	–	?

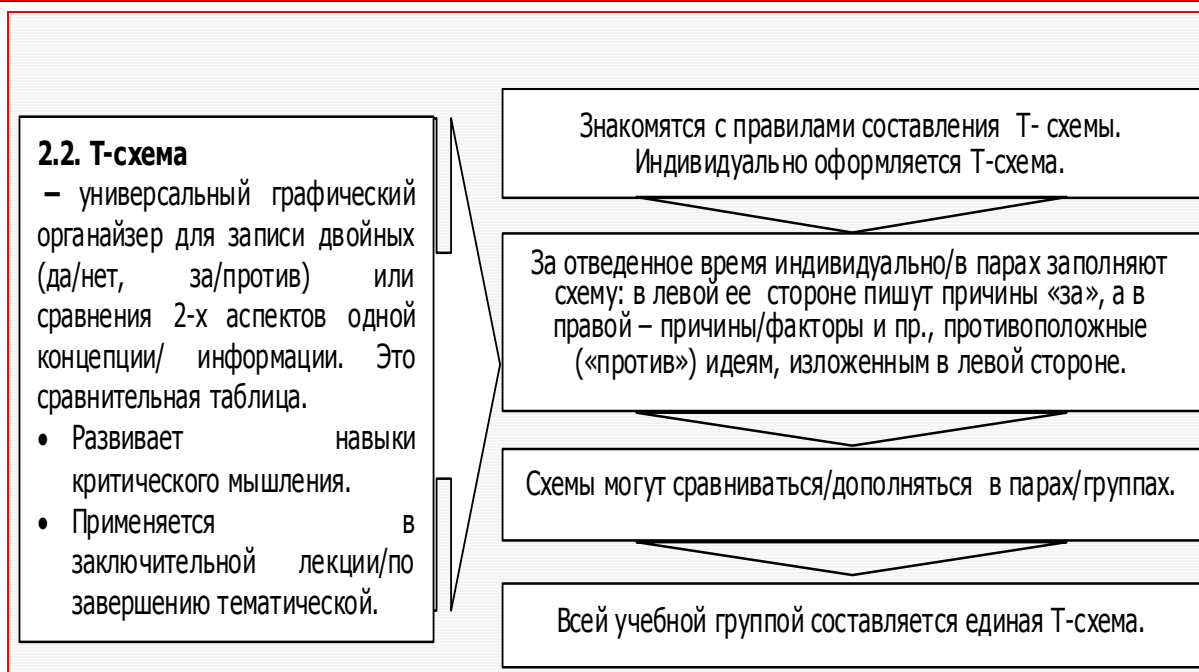
Разработка метода к теме:

√	+	–	?
<p>Взлет самолета - этап полета, включающий в себя разбег и отрыв с последующим набором высоты, на которой заканчивается переход в полетную конфигурацию.</p> <p>Местность горная - местность с пересеченным рельефом и относительным и превышениями 500 м и более в радиусе 25 км, а также местность с превышением над уровнем моря 1000 м и более.</p> <p>Местность равнинная - местность с относительным и превышениями рельефа до 200 м в</p>	<p>Болтанка - беспорядочные перемещения воздушного судна при полете в турбулентной атмосфере (умеренная болтанка - при приросте перегрузки до $\pm 1,0g$, сильная - $\pm 1,0g$ и более, а в посадочной конфигурации умеренная - $\pm 0,3-0,4g$, сильная - более $\pm 0,4g$).</p> <p>Бортовое оборудование - предметы, за исключением бортприпасов и съемных запасных частей, предназначенные для использования на борту воздушного судна во время полета, в том числе средства первой помощи и аварийно спасательное оборудование.</p>	<p>Катастрофическая ситуация - особая ситуация, при которой принимается, что при ее возникновении предотвращение гибели людей оказывается практически невозможным.</p> <p>Классификационная скорость полета ВС - это скорость в 1,3 раза превышающая скорость сваливания в посадочной конфигурации при максимальной сертифицированной посадочной массе.</p> <p>Командир воздушного судна – это пилот, назначенный эксплуатантом, или, в случае авиации общего назначения, владельцем воздушного судна, выполнять</p>	<p>Вертопалуба – вертодром, расположенный на плавающей или не подвижной конструкции в открытом море.</p> <p>Местность холмистая - местность с пересеченным рельефом и относительным и превышениями рельефа от 200 до 500 м в радиусе 25 км.</p> <p>Густонаселенный район – применительно к городу или населенному пункту – любой район, используемый главным образом для проживания, коммерческой деятельности или отдыха.</p> <p>Давление аэродрома (QFE) -</p>

<p>радиусе 25 км.</p> <p>Аварийный фактор - любое условие, явление или обстоятельство, которое может привести к происшествию.</p> <p>Аварийная ситуация - особая ситуация, приводящая к достижению (превышению) предельных ограничений и (или) расче</p> <p>Аварийный фактор - любое условие, явление или обстоятельство, которое может привести к происшествию.</p> <p>Аварийная ситуация - особая ситуация, приводящая к достижению (превышению) предельных ограничений и (или) расчетных условий и характеризующаяся:</p> <p>а)</p>	<p>Бортприпасы - готовые к употреблению предметы, предназначенные для использования или продажи на борту воздушного судна во время полета, в том числе бортпитание.</p> <p>Бортовой самописец - любой самопишущий прибор, устанавливаемый на борту воздушного судна в качестве дополнительного источника сведений для проведения расследования авиационного происшествия (инцидента).</p>	<p>обязанности командира и отвечать за безопасное выполнение полета.</p> <p>Член летного экипажа - имеющий свидетельство член экипажа, на которого возложены обязанности, связанные с управлением воздушным судном и/или его системами в течение полетного времени.</p> <p>Член экипажа - лицо, назначенное эксплуатантом для выполнения определенных обязанностей на борту воздушного судна в течение полетного рабочего времени.</p> <p>Инцидент - любое событие, кроме авиационного происшествия, связанное с использованием воздушного судна.</p>	<p>атмосферное давление на уровне рабочего порога ВПП.</p> <p>Давление аэродрома (пункта) приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере (QNH) - атмосферное давление, при установке которого на шкале давления барометрического высотомера, барометрическая высота аэродрома (пункта) совпадает с его абсолютной высотой.</p>
--	---	--	--

значительным повышением психофизиологической нагрузки на экипаж;			
--	--	--	--

Техника «Т-схемы»



Техника «Т-схема»

Разработка метода к теме:

Задание для 1-группы:

Составьте таблицу, используя технику «Т-схема», указав преимущества недостатки Boeing 737 .

Достоинства	Недостатки

Задание для 2-группы:

Составьте таблицу, используя технику «Т-схема», указав преимущества недостатки [Boeing 777](#)

Достоинства	Недостатки

Задание для 3-группы:

Составьте таблицу, используя технику «Т-схема», указав преимущества недостатки [Boeing 767](#)

Достоинства	Недостатки

Задание для 4-группы:

Составьте таблицу, используя технику «Т-схема», указав преимущества недостатки [A320](#).

Достоинства	Недостатки

Задание для 5-группы:

Составьте таблицу, используя технику «Т-схема», указав преимущества недостатки [A340](#)

Достоинства	Недостатки

III. СОДЕРЖАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

I – тема: Международные организации гражданской авиации

План:

1. Международная организация гражданской авиации – ИКАО.(International Civil Aviation Organization – ICAO).
2. Международная авиатранспортная ассоциация – ИАТА (International Air Transport Association - IATA).
3. Международная организация “Европейская конференция гражданской авиации” – ЕКАК (European Civil Aviation Conference – ECAC).
4. Европейская организация по аэронавигационной безопасности – Евроконтроль (European Organization for Air Navigation Safety – Eurocontrol)
5. Международная федерация ассоциаций диспетчеров управления воздушным движением – ИФАТКА (International Federation of Air Traffic Controllers – IFATC).

Ключевые слова: авиатранспортная ассоциация, аэронавигационная безопасность, Европейская конференция, ассоциация диспетчеров.

1.1 Международная организация гражданской авиации (ИКАО)

Международная организация гражданской авиации (ИКАО), являющаяся специализированным учреждением Организации Объединенных Наций, была создана в результате подписания в Чикаго 7 декабря 1944 года Конвенции о международной гражданской авиации. ИКАО наблюдает за безопасным и планомерным ростом международных воздушных сообщений¹.

Членами ИКАО являются свыше 180 государств. Советский Союз присоединился к Чикагской конвенции в ноябре 1970 г. В сентябре 1977 г. русский язык стал официальным языком ИКАО наряду с английским, французским и испанским языками.

Штаб-квартира ИКАО находится в Монреале (Канада). Основными принципами Чикагской конвенции являются:

1. Полный и исключительный суверенитет каждого государства на воздушное пространство, расположенное в пределах государственных границ;
2. Обязанность применять гражданскую авиацию только в целях, способствующих созданию и сохранению дружественных взаимоотношений между государствами и народами всего мира;

¹ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015. p.34-38.

3. Установление регулярных воздушных сообщений путем заключения двусторонних или многосторонних соглашений;

4. Предоставление средств и создание необходимых условий для осуществления воздушных сообщений;

5. Обеспечение безопасности международных полетов;

6. Предоставление договаривающимися государствами друг другу права нерегулярных полетов на их территориях, когда между ними нет соглашений о регулярном воздушном сообщении.

Основные направления деятельности ИКАО: ²

- аэронавигация;
- совместное финансирование аэронавигационных проектов;
- упрощение формальностей в международных воздушных перевозках;

- разработка норм и кодификация международного воздушного права;

- техническая помощь развивающимся странам в строительстве аэропортов и других аэронавигационных сооружений;

- издание печатных материалов.

Цель ИКАО состоит в удовлетворении потребности населения в безопасном, регулярном, эффективном и экономичном международном воздушном транспорте и обеспечении безопасного и планомерного роста международной гражданской авиации во всем мире. Она поощряет конструирование и эксплуатацию самолетов в мирных целях, а также создание и развитие авиалиний, аэропортов и навигационного оборудования.

Для выполнения этих целей и задач ИКАО:

- принимает международные стандарты и рекомендации, применяемые к конструкциям и характеристикам самолетов и большей части их оборудования, регламентирующие работу пилотов, летных экипажей, авиадиспетчеров и сотрудников наземных служб и служб технического обслуживания, а также требований безопасности и порядка работы международных аэропортов;

- разрабатывает правила визуального пилотирования и пилотирования по приборам, а также аэронавигационные карты, используемые в международной навигации. В сферу ее ответственности входят также системы авиационных телекоммуникаций, радиочастоты и меры безопасности;

- принимает меры по минимизации воздействия авиации на окружающую среду за счет сокращения выбросов и ограничения уровня шума самолетов;

² Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015. p.41-43.

- облегчает движение самолетов, пассажиров, экипажей, багажа, грузов и почтовых отправок через границы за счет стандартизации таможенных, иммиграционных, санитарных правил и иных формальностей.

Поскольку случаи незаконного вторжения в воздушное пространство продолжают создавать серьезную угрозу для безопасности и надежности международной гражданской авиации, ИКАО проводит в жизнь ряд мероприятий и программ, направленных на предотвращение таких вторжений. ИКАО в связи с террористическими атаками 11 сентября 2001 г. на США разработала план действий по обеспечению безопасности воздушных перевозок и программу подготовки в области безопасности полетов, которая в настоящее время включает семь учебных курсов. В настоящее время ИКАО содержит 10 центров подготовки в области безопасности полетов, содействуя региональному сотрудничеству в этой важнейшей сфере.

Кроме того, ИКАО выполняет запросы развивающихся стран на оказание помощи в совершенствовании авиатранспортных систем и подготовке авиаперсонала. Она помогла в создании региональных центров обучения в нескольких развивающихся странах и обеспечила возможность для тысяч учащихся заниматься в школах, зарегистрированных ИКАО. Учреждение направляет экспертов по техническому сотрудничеству более чем в 100 стран и ежегодно участвует в осуществлении 120 проектов, на которые расходуется в среднем 54 млн. долл. США в год³.

В настоящее время ИКАО разрабатывает спутниковую систему для удовлетворения будущих потребностей гражданской авиации в организации связи, навигации, радиолокационного наблюдения и управления воздушным движением. Для решения возрастающих эксплуатационных потребностей в этой системе используются новейшие достижения в области спутниковых и компьютерных технологий, каналов передачи данных и бортовой авиационной электроники. Эта комплексная глобальная система позволит повысить безопасность и уровень организации и эксплуатации воздушного транспорта. Система, одобренная государствами — членами ИКАО, в настоящее время находится в стадии реализации.

ИКАО сотрудничает с Международной авиатранспортной ассоциацией, Международной ассоциацией советов аэропортов, Международной федерацией ассоциаций пилотов авиатранспортных компаний и Международным советом ассоциаций владельцев самолетов и пилотов.

³ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.43-44

Организация⁴

В ИКАО имеется суверенный орган, каковым является Ассамблея, и руководящий орган — Совет. Ассамблея проводится не реже одного раза в три года и созывается Советом. Каждое Договаривающееся государство имеет право на один голос, и решения Ассамблеи принимаются большинством поданных голосов, если иное не предусмотрено Конвенцией. На своих сессиях Ассамблея подробно рассматривает проделанную Организацией работу в технической, экономической, юридической областях и в области технического сотрудничества, а также дает руководящие указания другим органам ИКАО относительно их будущей деятельности.

Совет является постоянным органом, ответственным перед Ассамблеей, и состоит из представителей 36 Договаривающихся государств, избираемых Ассамблеей на трехлетний период. При выборах обеспечивается надлежащее представительство государств, играющих ведущую роль в воздушном транспорте; государств, не включенных на ином основании, которые вносят наибольший вклад в предоставление средств и обслуживание для международной гражданской авиации; и государств, не включенных на ином основании, назначение которых обеспечивает представительство в Совете всех основных географических районов мира.

Совет и его вспомогательные органы обеспечивают постоянное руководство работой Организации. Одной из основных функций Совета является принятие Международных стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) и оформление их в качестве Приложений к [Конвенции о международной гражданской авиации](#)⁵. Совет может выступать в качестве арбитра между Договаривающимися государствами по вопросам, касающимся авиации и применения Конвенции; он может расследовать любую ситуацию, при которой могут возникать устранимые препятствия для развития международной аэронавигации, и, в общем, он может предпринимать такие действия, которые могут оказаться необходимыми для обеспечения безопасности и регулярности эксплуатации международного воздушного транспорта.

Стандарт представляет собой техническое требование, единообразное применение которого необходимо для обеспечения безопасности или регулярности международной гражданской

⁴ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.43-44.

⁵ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.44-47.

аэронавигации и который Договаривающиеся государства выполняют в соответствии с Конвенцией. Рекомендуемая практика представляет собой техническое требование, единообразное применение которого считается желательным для обеспечения безопасности, регулярности и эффективности международной гражданской аэронавигации. Подробные Стандарты и Рекомендуемая практика ИКАО изложены в 18 Приложениях к Чикагской конвенции, которые охватывают все аспекты деятельности международной гражданской авиации.

Совет наделен полномочиями для окончательного принятия Стандартов и Рекомендуемой практики и утверждения Правил аэронавигационного обслуживания (PANS), но основным органом, занимающимся их разработкой, является Аэронавигационная комиссия ИКАО. Комиссия состоит из 15 членов, которые обладают квалификацией и опытом в научной и практической областях, связанных с авиацией. Члены Комиссии назначаются Договаривающимися государствами и утверждаются Советом. Они действуют в рамках своей персональной экспертной компетентности, а не как представители назначивших их сторон. Комиссии оказывают помощь небольшие группы экспертов, назначаемые Договаривающимися государствами и международными организациями и утверждаемые Комиссией.

[Секретариат](#)⁶, возглавляемый Генеральным секретарем, состоит из пяти основных подразделений: Аэронавигационного управления, Авиатранспортного управления, Управления технического сотрудничества, Юридического управления и Административного управления. Чтобы работа Секретариата отражала действительно международный подход, работающие в нем специалисты набираются на широкой географической основе.

ИКАО работает в тесном сотрудничестве с другими специализированными учреждениями Организации Объединенных Наций, такими, как [Международная морская организация](#), [Международный союз электросвязи](#) и [Всемирная метеорологическая организация](#). Во многих совещаниях, проводимых ИКАО, принимают также участие Международная ассоциация воздушного транспорта, Международный совет аэропортов, Международная федерация ассоциаций линейных пилотов и другие международные организации.

Стратегические цели ИКАО Международная организация гражданской авиации, являющаяся одним из специализированных учреждений ООН, представляет собой глобальный форум для

⁶ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Wiley. September 2015.p.48-52.

гражданской авиации. ИКАО стремится реализовать свое концептуальное видение безопасного и устойчивого развития гражданской авиации, опираясь на сотрудничество между своими государствами-членами.

Для реализации этого видения Организация наметила следующие стратегические цели:

- [А.Безопасность полетов.](#) Повышать уровень безопасности полетов в гражданской авиации во всем мире
- [В.Авиационная безопасность.](#) Повышать уровень авиационной безопасности в гражданской авиации во всем мире
- [С.Охрана окружающей среды.](#) Сводить к минимуму неблагоприятное воздействие гражданской авиации на окружающую среду во всем мире
- [D.Эффективность.](#) Повышать эффективность авиационной деятельности
- [E.Непрерывность.](#) Поддерживать непрерывность авиационной деятельности
- [F.Правовое регулирование.](#) Укреплять правовые нормы регулирования деятельности международной гражданской авиации

1.2. Международная ассоциация воздушного транспорта⁷



Международная ассоциация воздушного транспорта, ИАТА ([англ.](#) *International Air Transport Association*, сокр. *IATA*) международная неправительственная организация. Штаб-квартира находится в [Монреале \(Канада\)](#). Европейский центр — в [Женева \(Швейцария\)](#). ИАТА имеет 101 [представительство](#) по всему миру.

История

ИАТА была организована [28 августа 1919 года](#) в [Гааге \(Нидерланды\)](#) как [союз авиакомпаний](#) под именем **International Air Traffic Association**. Её цель была организация безопасных, регулярных и рентабельных воздушных перевозок людей и грузов, а также содействие совместной работе всех участвующих в международных воздушных перевозках предприятий. [Ассоциация](#), организованная после [Первой](#)

⁷ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Wiley. September 2015.p.52-62.

[мировой войны](#) прекратила свое существование из-за [Второй мировой войны](#).

Преемницей стала созданная в [апреле 1945 года](#) в [Гаване \(Куба\)](#) **International Air Transport Association**. К этому моменту она имела 57 членов из 31 страны, в основном из европейских и северо-американских.

На 27 марта 2006 года членами ИАТА являются 265 авиакомпаний, которые осуществляют 94% всех международных рейсов.

Деятельность

Ассоциация выступает координатором и представителем интересов авиатранспортной отрасли в таких областях как обеспечение безопасности полетов, производство полетов, тарифная политика, техобслуживание, авиационная безопасность, разработка международных стандартов совместно с [ИКАО](#) и т.д.

Важнейшим направлением деятельности ИАТА является организация взаиморасчетов между субъектами воздушного транспорта, основанная на системе продаж перевозок на нейтральном бланке [авиабилетов](#). Ещё в 1948 г. начала свою деятельность Клиринговая палата IATA (англ. IATA Clearing House), обеспечивающая проведение взаимозачетов между авиакомпаниями. А в 1972 г. была создана мировая нейтральная среда продаж авиабилетов BSP IATA, впоследствии охватившая весь воздушный транспорт мира, кроме США (которые первыми создали собственную систему, ARC, послужившую впоследствии основой для BSP) и стран СНГ (за исключением Молдавии).

Международная ассоциация воздушного транспорта объявила о полном переходе с 2007 года на продажу авиаперевозок с использованием электронных билетов.

ИАТА присваивает [коды](#) аэропортам, авиакомпаниям и типам самолетов для классификации.

IOSA

IOSA — Программа производственного аудита безопасности авиакомпаний Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA Operational Safety Audit), которая предназначена для оценки систем эксплуатационного управления и контроля воздушных перевозчиков.

Сегодня IOSA — это передовой гармонизированный стандарт всей мировой авиационной индустрии в области осуществления авиаперевозок и обеспечения их безопасности. IOSA постоянно поддерживается в актуальном состоянии, дорабатывается, оценивается и актуализируется в соответствии с изменяющимися требованиями авиационной отрасли и регламентирующими документами. Согласно требованиям IATA все авиакомпании-члены IATA должны пройти аудит IOSA. Компании, успешно прошедшие процедуру проверки, вносят в реестр Операторов IOSA.

На сегодняшний день сертификацию IOSA осуществляют восемь независимых аудиторских фирм, которые прошли аккредитацию в IATA. Руководство по стандартам IOSA включает в себя 872 требования, соответствие которым должна подтвердить авиакомпания во время прохождения аудита.

Сертификат IOSA представляет собой своего рода «пропуск» в международные альянсы крупнейших авиакомпаний мира и является обязательным условием членства в IATA. Признание безопасности работы на международном уровне гарантирует более высокий статус авиаперевозчика как на внутреннем рынке, так и на рынке международных авиаперевозок.

1.3. Европейская конференция гражданской авиации (ЕКАК) Европейская конференция гражданской авиации (ЕКАК) European Civil Aviation Conference (ECAC)⁸



Европейская конференция гражданской авиации, основанная в 1955 году в качестве межправительственной организации. Европейская конференция гражданской авиации стремится к гармонизации политики и практики в области гражданской авиации среди ее государств-членов и, в то же время, способствовать пониманию по вопросам политики между государствами-членами и другими частями мира. Миссия ЕКАК является содействие дальнейшему развитию безопасной, эффективной и устойчивой европейской системы воздушного транспорта. ЕКАК "s давние опыт в области авиации, общеевропейский членский состав и тесное взаимодействие с Международной организацией гражданской авиации позволяют ему служить в качестве уникального общеевропейского форума для обсуждения всех основных гражданской авиации теме. Она имеет активное сотрудничество с родственными организациями через Меморандумы о взаимопонимании и с Европейской комиссией, Евроконтроля, Европейского авиационного института подготовки по вопросам безопасности. и обучение бюро JAA Он имеет особенно ценные связи с промышленными предприятиями и организациями, представляющими все части отрасли воздушного транспорта. Прагматичный и кооперативные механизмы находятся на месте для участия ECAC с другими международными организациями.

⁸ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.62-68.

Для субъектов, на которых работа во главе в другом месте, добавленная стоимость ЕКАК заключается в возможности координировать и интегрировать взгляды на более широкой общеевропейской основе. Основные направления деятельности ЕКАК, показаны в меню выше, и подробно описаны в другом месте на данном веб-сайте. ЕКАК работает в тесном сотрудничестве и взаимодействии с другими региональными организациями и отдельных Договаривающихся государств ИКАО, включая Соединенные Штаты, по целому ряду вопросов гражданской авиации, представляющих взаимный интерес, в том числе мероприятий по подготовке кадров в области безопасности, безопасности и экологической областях. ЕКАК также проводит через регулярные промежутки времени, международных симпозиумов, семинаров и учебных мероприятий.

Цель и задачи

Миссия ЕКАК является содействие дальнейшему развитию безопасной, эффективной и устойчивой европейской системы воздушного транспорта. При этом он стремится: гармонизации политики в области гражданской авиации и практикой среди своих государств-членов, и содействовать пониманию по вопросам политики между государствами-членами и другими регионами мира. Пересмотренный заявление по ЕКАК "Стратегия будущего" была одобрена генеральным директорам ЕСАС в гражданской авиации на DGCA / 145 от 3 декабря 2015 года.

КАК ФУНКЦИОНИРУЕТ «ЕКАК»

ЕКАК собирается на пленарное заседание один раз в три года в Европейском парламенте в Страсбурге, родина ЕКАК. Триеннале Сессия устанавливает программу работы ЕКАК и бюджет на ближайшие три года. Последняя триеннале сессия была проведена в 2015 году и принял программу работы на 2016 до 2018. Элементы считаются для включения в программу работы ЕСАС, если: субъект имеет важное значение и интерес для большого числа государств-членов или других европейских организаций; приемлемое решение проблем, связанных представляется возможным; а также ожидаемые результаты должны быть достигнуты может внести эффективный вклад, в частности, в работе Европейской Комиссии и ИКАО. ЕКАК в сорок четыре генеральных директоров гражданской авиации встретиться через регулярные промежутки времени, как правило, три раза в год, чтобы рассмотреть, обсудить и решить вопросы политики. На ежегодной основе, ЕКАК Форум проходит, и это дает генеральные директора возможность неформальных стратегических дискуссий по вопросам местного значения. Координационный комитет ЕКАК, которая управляет бизнесом ЕКАК в период между этих встреч, включает президента ЕКАК, избираемый на срок полномочий, трех заместителей Председателя трехлетний и до семи "координаторов", все из которых являются генеральные директора

гражданской авиации берет на себя ответственность за руководство конкретными областями деятельности ЕКАК, с помощью рабочих групп специалистов, целевых групп и т.д. Совместная авиационная организация Обучение Организация (JAA TO) является ассоциированным органом ЕКАК, в настоящее время предлагает учебные курсы в области авиационной безопасности с акцентом на европейских норм и правил. Небольшой секретариат ЕКАК, под руководством его Исполнительного секретаря, включает в себя многонациональную команду специалистов с большим опытом во всех аспектах гражданской авиации. ЕКАК базируется в Париже, и его рабочими языками являются английский и французский.

Контрольные вопросы:

1. Цель и задачи международной организации ГА – ИКАО?
2. Цель и задачи международной авиатранспортная ассоциация – ИАТА?
3. Цель и задачи международной организации “Европейская конференция гражданской авиации” – ЕКАК?
4. Цель и задачи Европейской организации по аэронавигационной безопасности – “Евроконтроль” ?
5. Цель и задачи международной федерации ассоциаций диспетчеров управления воздушным движением – ИФАТКА?

Список литературы:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.
2. Интернет сайты *международных организаций гражданской авиации*.
www.avia.ru
http://www.elibrary.ru/menu_info.asp
<http://www.boeing.com>
<http://www.airbus.com>

2-тема: Мировые производители авиационной техники, мировой парк воздушных судов гражданской авиации

План:

1. Крупнейшие производители авиационной техники.
2. Гражданские авиалайнеры
3. **Ключевые слова:** авиационная техника, парк самолетов, показатели ВС, авиакомпании, перевозки, тенденции развития.

2.1. Крупнейшие производители авиационной техники. Компания «BOEING»



The Boeing Company — американская корпорация. Один из крупнейших мировых производителей авиационной, космической и военной техники. Штаб-квартира находится в Чикаго (штат Иллинойс, США).

В состав корпорации входят два основных производственных подразделения: *Boeing Commercial Airplanes* (гражданская продукция) и *Boeing Integrated Defense Systems* (продукция военного назначения и космическая техника). Кроме того, в состав корпорации входят *Boeing Capital Corporation* (вопросы финансирования проектов), *Shared Services Group* (инфраструктурная поддержка) и *Boeing Engineering, Operations & Technology* (разработка, приобретение и внедрение инновационных технологий и процессов).

Основные производственные мощности компании размещены в штате Калифорния, а также в городах Эверетт (штат Вашингтон, 47.924884 с.ш. 122.272578 з.д. ^(G) ^(O)) и Сент-Луис (штат Миссури).

До 1930-х годов

15 июня 1916 года состоялся первый полёт одного из двух гидросамолётов В&W, построенных Уильямом Боингом с помощью военно-морского инженера Джорджа Конрада Вестервельта, а 15 июля в Сиэтле Боингом была основана компания The Pacific Aero Products Company.

9 мая 1917 года компания была переименована в Boeing Airplane Company. Уильям Боинг учился в Йельском университете, а затем некоторое время работал в лесной промышленности, где разбогател и получил знания о конструкциях из древесины, которые оказались бесценными для последующей разработки и производства аэропланов.

1930-е и 1940-е годы

Во время Второй мировой войны Boeing построил огромное число бомбардировщиков. Многие из работавших в то время рабочих были женщины, чьи мужья ушли на войну. В начале марта 1944 года производство было расширено, и каждый месяц производилось более 350

самолётов. Чтобы предотвратить атаки с воздуха, крыши заводов были укрыты зеленью и деревенскими предметами. В эти военные годы основные авиационные компании США объединились. Разработанный фирмой Boeing бомбардировщик [B-17 Flying Fortress](#) также собирался на заводах [Lockheed Aircraft Corp.](#) И [Douglas Aircraft Co.](#), а [B-29](#) также собирали на заводах компаний [Bell Aircraft Co.](#) И [Glenn L. Martin Company](#).⁹

1950-е и 1960-е годы]



[Boeing 737](#) — самый массовый гражданский самолёт в мире.

В 1950-х годах компанией Boeing были разработаны такие бомбардировщики как первый реактивный [Boeing B-47 Stratojet](#) и [Boeing B-52 Stratofortress](#), один из символов [холодной войны](#).

[15 июля 1954 года](#) совершил первый полёт опытный самолёт [Boeing 367-80](#), впоследствии давший путь большой серии коммерчески успешных лайнеров Boeing «семисотой» серии.

В [1964 — 1967 годах](#) была разработана серия [Boeing 737](#) — самых массовых реактивных пассажирских самолётов за всю историю пассажирского авиастроения (на середину 2013 года поставлено более 7600 машин и около 3000 заказов не закрыто).

А в [1966 — 1969 годах](#) был разработан первый в мире дальнемагистральный [двухпалубный широкофюзеляжный пассажирский самолёт Boeing 747](#). На момент своего создания он был самым большим, тяжёлым и вместительным пассажирским [авиалайнером](#), оставаясь таковым в течение 37 лет, до появления [A380](#), первый полёт которого состоялся в [2005 году](#).

1970-е и 1980-е годы

В [1978 — 1981 годах](#) была разработана серия самолётов [Boeing 767](#) — экономичный двухмоторный реактивный авиалайнер, предназначенный для обслуживания линий средней и малой протяжённости, занимает промежуточное положение между более маленьким [757](#) и большими широкофюзеляжными [747](#).

⁹ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.70-75

А [19 февраля 1982](#) совершил первый полёт [Boeing 757](#) (выпускавшийся с 1982 по 2004 годы) создан в качестве замены стареющему [Boeing 727](#).

1990-е и 2000-е годы

В [1990 — 1994 годах](#) была разработана серия знаменитых [Boeing 777](#) — семейство [широкофюзеляжных пассажирских самолётов](#) для авиалиний большой протяжённости. На Boeing 777 установлен абсолютный рекорд дальности для пассажирских самолётов: 21 601 км.

В 1997 году Боинг поглотил другого авиастроительного гиганта — авиаконцерн [Мак Доннел Дуглас](#).

С [2004 по 2009 годы](#) была создана революционная серия экономичных [широкофюзеляжных двухдвигательных реактивных пассажирских самолётов](#) [Boeing 787 Dreamliner](#). Этот самолёт должен заменить устаревающую серию [Boeing 767](#). Компания Boeing утверждает, что Dreamliner более экономичный, чем все предыдущие разработки. Этот проект унаследовал многие революционные идеи и технологии (например, крылья и фюзеляж из [углепластика](#)) своего предшественника [Boeing Sonic Cruiser](#), разрабатывавшегося с конца 1990-х годов и замороженного на неопределённое время.

Собственники и руководство

Рыночная капитализация на 30 января 2016 года — около \$80 млрд.

[Джеймс Макнерни \(James McNerney\)](#) — председатель совета директоров. Также с 2005 по 2013 год был президентом компании Boeing. Родился 22 августа 1949 года в городе [Провиденс](#) (штат [Род-Айленд](#)). Окончил [Йельский университет](#) (бакалавр) и [Гарвардский университет](#) (магистр). Свою карьеру начал в 1975 году в [Procter & Gamble](#), затем, с 1978 по 1982 год был в [McKinsey & Company](#). В 1982 году перешёл в компанию [General Electric](#), где дошёл до поста президента и главного управляющего директора подразделения авиационных двигателей (1997—2000 года). С 2001 по 2005 год был президентом и главным управляющим директором компании [3M](#) (Minnesota Mining and Manufacturing Company). Помимо совета директоров Boeing входит также в советы директоров компаний [Procter & Gamble](#) и [IBM](#), а также член экспортной палаты президента [Обамы](#).

[Денис Мюиленбург \(Dennis Muilenburg\)](#) — президент, главный исполнительный директор, главный операционный директор и вице-председатель совета директоров с декабря 2013 года. В компании Boeing с 1985 года. Окончил [Университет штата Айова](#) (бакалавр) и [Вашингтонский университет](#) (магистр).

Деятельность

Компания выпускает широкий спектр гражданской и военной авиационной техники, являясь наряду с [Airbus](#) крупнейшим производителем самолётов в мире. Помимо этого, Boeing выпускает широкий спектр авиационно-космической техники военного назначения

(в том числе [вертолёты](#)), ведёт широкомасштабные космические программы (например космический корабль [CST-100](#)).

В структуре Boeing функционируют два крупных подразделения:

- Boeing Commercial Airplanes, занимающееся строительством гражданских самолётов;
- Integrated Defense Systems, осуществляющее космические и военные программы.

Заводы компании расположены в 67 странах мира. Компания поставляет свою продукцию в 145 стран мира. Boeing сотрудничает с более чем 5200 поставщиками в 100 странах.

В [2001 году](#) образовано Boeing International, которая контролирует работу компании в 70 странах мира, кроме рынка США, где отвечает за разработку и выполнение глобальной стратегии развития компании. Определяет и оценивает конкурентные преимущества и возможности в стране пребывания по разработке интеллектуальных ресурсов и технологий, развитию партнёрских отношений и бизнеса. Президент Boeing International (на середину 2008) — Шепард Хилл.

Корпорация Boeing имеет [частную службу пожаротушения](#) (Boeing Fire Department). В настоящее время в ней 21 пожарная часть, 300 профессиональных пожарных, 13 работников, не являющихся пожарными.

Конкуренция с Airbus

Основная статья: [Конкуренция между Airbus и Boeing](#)

Boeing и [Airbus](#) являются крупнейшими производителями гражданских самолётов в мире и глобальными конкурентами друг друга.

- [Boeing 737](#) и [A320](#). Самолёты средней вместимости для авиалиний средней протяжённости, каждый тип имеет множество модификаций. В последние годы A320 продаются в больших объёмах, нежели продукция Boeing.^{[7][8]}

	402	386	367	339	289	233	232	236	257	241
	372	290	330	302	212	202	173	223	299	281

	222	168	127	72	56	64	71	111	119	58	58	16
	320	281	135	76	89	121	152	218	215	174	146	165

- [Boeing 747](#) и [A380](#). Самолёты большой вместимости для авиалиний средней и большой протяжённости. Азиатские авиакомпании, традиционные пользователи 747-х, являются основными заказчиками A380. В настоящее время Boeing 747 производятся в количестве не более 10 штук в год, новых заказов на пассажирские машины очень мало (из 99 заказанных с начала 2006 года Boeing 747 только 27 —

пассажирские). В то же время портфель заказов А380 с начала 2006 года увеличился на 60 пассажирских лайнеров.¹⁰

- [Boeing 767](#) и [А330](#). Самолёт Airbus оказался коммерчески более успешным в последние годы.^{[7][8]}

78	72	68	62	56	47	31	42	35	43	44	23	14	10	30	9
13	9	12	12	10	9	24	35	40	44	44	47	42	43	37	41

- [Boeing 777](#) и [А340](#). Оба самолёта появились одновременно, но за счёт большей топливной эффективности Boeing 777 и ряда других факторов, американская компания продала вдвое больше машин, чем их европейские конкуренты

88	61	75	65	40	36	39	47	61	55	83	74	59	32	13	0	0
8	13	11	24	24	28	33	16	22	19	20	24	33	28	19	25	22

Поскольку Airbus официально объявила о прекращении производства А340^[9], предполагается, что с [Boeing 777](#) будет конкурировать [А350](#)

- Также обе компании выводят на рынок новые типы самолётов — [А350](#) и [Boeing 787](#) (Boeing поставил первый самолёт заказчику в 2011 году; первый полёт А350 состоялся 14 июня 2013 года).

Показатели деятельности

В [2007 году](#) Boeing поставил заказчикам 441 гражданский самолёт, из них 330 [Boeing 737](#). В 2008 компания поставила 375 самолётов: 290 [Boeing 737](#) (включая 6 [Boeing Business Jet](#)), 14 747-х, 10 767-х и 61 777-х. Темпы поставок пришлось скорректировать с учетом последствий забастовки, которая привела к остановке производства на заводах Boeing на несколько недель.

В 2010 году компания поставила 462 гражданских самолёта, выполнив свой годовой план: 460 самолётов. Было получено 530 твёрдых заказов. Портфель заказов на гражданские самолёты Boeing увеличился до 3443 самолётов.

¹⁰ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p76-80.

Число занятых на конец 2008 года — более 162 тыс. человек. Выручка компании в 2008 году составила 60,9 млрд долл. (в 2007 году — 66,4 млрд), чистая прибыль — 2,7 млрд долл. (4,1 млрд).


Boeing в СССР^{[[править](#) / [править вики-текст](#)]}. В 1978 году велись переговоры о поставке в СССР самолётов Boeing 747. Аэрофлот планировал эксплуатировать самолёты сначала на линии Нью-Йорк — Москва, а затем и на других межконтинентальных маршрутах. Однако в то время уже велась разработка широкофюзеляжных самолётов Ил-86, и проект не получил развития. Сохранился только один рисунок из подготовленного Boeing рекламного буклета.

Продукция^{[[править](#) / [править вики-текст](#)]}

Авиатехника^{[[править](#) | [править вики-текст](#)]}

Гражданская

- Boeing 737 Boeing 747 Boeing 757 Boeing 767 Boeing 777
Boeing 787 Dreamliner
 - серия Boeing Business Jet
- КОРПОРАЦИЯ «Airbus»**

Airbus S.A.S.	
	
Тип	<u>Акционерное общество</u>
Основание	<u>1970</u>
Расположение	■ ■ <u>Франция: Тулуза</u>
Ключевые фигуры	Фабрис Брежье (<u>главный управляющий</u>)
Отрасль	<u>Авиастроение</u>
<u>Продукция</u>	Пассажирские, грузовые и военно-транспортные <u>самолёты</u>
<u>Оборот</u>	▼ €31,159 млрд (2011 год) ^[источник не указан 1050 дней]
<u>Чистая прибыль</u>	▼ €1,613 млрд (2011 год) ^[источник не указан 1050 дней]
Число сотрудников	62 751 (2010 год)
Материнская компания	<u>Airbus Group SE</u>

Дочерние компании	Airbus Airbus Executive and Private Aviation	Military
Сайт	www.airbus.com	

Airbus S.A.S. (произносится по-русски *Аэрбюс*, по-английски *Эрбас*, по-французски *Эрбюс*) — одна из крупнейших авиастроительных компаний в мире, образованная в конце 1960-х годов путём слияния нескольких европейских авиапроизводителей. Производит пассажирские, грузовые и военно-транспортные самолёты под маркой Airbus.

Хотя компания считается «европейским» авиапроизводителем, с правовой точки зрения она является французским юридическим лицом со штаб-квартирой в городе Бланьяк (пригород [Тулузы](#), [Франция](#)). В 2001 году согласно законодательству Франции была объединена в акционерное общество или «S.A.S.» (*фр. Société par Actions Simplifiée* — упрощенное акционерное общество). **Собственники и руководство** :Единственным акционером Airbus является компания [EADS](#) До октября 2006 года 20 % акций принадлежало британской [BAE Systems](#); этот пакет был выкуплен EADS за 2,75 млрд евро. С 2012 года президентом компании является [Фабрис Брежье](#)

Деятельность:

Штат сотрудников Airbus составляет порядка 50 тыс. человек и сосредоточен в основном в четырёх европейских странах: [Франция](#), [Германия](#), [Великобритания](#), [Испания](#). Окончательная сборка продукции осуществляется на заводах компании в городах [Тулуза](#) (Франция) и [Гамбург](#) (Германия).

В 2006 году компания приняла заказы на поставку 824 новых лайнеров суммарной стоимостью \$75,1 млрд. Всего заказчикам в 2006 году было поставлено 434 машины.

Выручка Airbus в 2006 году составила 26 млрд евро (в 2005 году — 23,5 млрд евро).

По итогам 2007 года Airbus поставил заказчикам 453 коммерческих самолёта. Портфель заказов вырос до 1341 самолёта.

Конкуренция с [Boeing](#)

Основная статья: [Конкуренция между Airbus и Boeing](#)

Boeing и Airbus являются крупнейшими производителями гражданских самолётов в мире и глобальными конкурентами друг друга.

- [B-737](#) и [A320](#). Самолёты средней вместимости для авиалиний средней протяжённости, каждый тип имеет множество модификаций. В последние годы A320 продаются в больших объёмах, нежели продукция Boeing.

	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
A320	421	401	402	386	367	339	289	233	232	236	257	241
B-737	372	376	372	290	330	302	212	202	173	223	299	281
	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988
A320	222	168	127	72	56	64	71	111	119	58	58	16
B-737	320	281	135	76	89	121	152	218	215	174	146	165

- **B-747** и **A380**. Самолёты большой вместимости для авиалиний средней и большой протяжённости. Азиатские авиакомпании, традиционные пользователи 747-х, являются основными заказчиками A380. В настоящее время B-747 производятся в количестве не более 10 штук в год, новых заказов на пассажирские машины очень мало (из 99 заказанных с начала 2006 года B-747 только 27 — пассажирские). В то же время портфель заказов A380 с начала 2006 года увеличился на 60 пассажирских лайнеров.
- **B-767**, **B-787** и **A330**. Самолёт Airbus является коммерчески более успешным в последние годы. В 2011 году начались поставки нового типа самолётов **B-787**.

	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994
A330	87	87	76	72	68	62	56	47	31	42	35	43	44	23	14	10	30	9
B-767	20	12	13	9	12	12	10	9	24	35	40	44	44	47	42	43	37	41
B-787	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- **B-777** и **A340**. Оба самолёта появились одновременно, но за счёт большей топливной эффективности B-777 и ряда других факторов, американская компания продала вдвое больше машин, чем их европейские конкуренты^{[10][11]}.

	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993
B-777	88	61	75	65	40	36	39	47	61	55	83	74	59	32	13	0	0
A-340	8	13	11	24	24	28	33	16	22	19	20	24	33	28	19	25	22

В 2011 производство А340 остановлено. Предполагается, что с [В-777](#) будет конкурировать А350, однако коммерческие поставки последнего планируются лишь на 2014—2015 гг.

Продукция

2.2 Гражданские авиалайнеры

Модельный ряд продукции Airbus начался в начале 70-х годов с двухдвигательного самолёта [А300](#). Укороченный вариант А300 известен как [А310](#). Этот самолёт стал в начале 90-х годов первой «иномаркой» в российском ГВФ. Основываясь на нехватке успеха модели А300, Airbus начал разработку среднемагистрального проекта [А320](#) с инновационной системой управления [fly-by-wire](#). Совершивший первый полёт в 1987 году, А320 стал самым большим коммерческим успехом для компании. [Airbus А318](#) и [А319](#) являются укороченными вариантами А320, которые с некоторыми изменениями предлагаются Airbus'ом для рынка корпоративных реактивных самолётов (Airbus Corporate Jet). Удлиненная версия А320 известна как [А321](#) и конкурирует с более поздними моделями [Boeing 737](#).

Вдохновлённое успехом семейства А320, руководство компания Airbus решилось на разработку семейства ещё бóльших авиалайнеров. Так появились двухдвигательный [А330](#) и четырёхдвигательный [А340](#). Одной из ключевых особенностей новых самолётов является новая конструкция крыла, оно имеет большую относительную толщину, которая увеличивает его конструктивную эффективность и внутренние объёмы для топлива. Airbus А340-500 имеет дальность полёта 16,700 километров, это второй результат по дальности полёта коммерческого реактивных самолётов, после [Boeing 777-200LR](#) (дальность 17,446 км). Однако, А340 не мог похвастаться коммерческим успехом по сравнению с конкурирующей машиной от Boeing, так как в 2005 году у компании Airbus было заказано всего 11 А340, в то время как его основной конкурент, получил заказов больше чем на 150 единиц 777-200LR. В результате осенью 2011 года было официально объявлено о прекращении производства данной модели самолёта.¹¹

Компания особенно гордится собственной технологией fly-by-wire, унифицированными кабиной и бортовыми системами использующихся во всех семействах самолётов собственной разработки, они делают намного легче обучение экипажа и переквалификацию на новые модели.

Новейшая разработка компании [А350XWB](#) призвана конкурировать с [Boeing 777](#) и новой моделью — [787](#).

Airbus в марте 2006 года объявил о закрытии поточной линии А300/А310, производившегося на протяжении более чем 30 лет. Последняя поставка была произведена 12 июля [2007](#).

¹¹ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.83-85

15 октября 2007 года Airbus осуществил первую поставку серийного экземпляра своего нового, не имеющего аналогов в мире, пассажирского лайнера [A380](#) авиакомпании [Singapore Airlines](#).

Таблица. Список семейств самолётов и краткое описание (по информации Airbus).

Модель	Описание	Посадочных мест	Дата выпуска	1-й полёт	1-я поставка	Производство прекращено
A300	2 двигателя, два прохода	250-375	Сентябрь 1969	28 октября 1972	Май 1974	Июль 2007
A310	2 двигателя, два прохода, модифицированный A300	200-280	Июль 1978	Апрель 1982	Декабрь 1985	Июль 2007
A318	2 двигателя, один проход, A320 укороченный на 6,17м	105	Апрель 1999	Январь 2002	Октябрь 2003	Эксплуатируется
A319	2 двигателя, один проход, A320 укороченный на 3,77м	116	Июнь 1993	Январь 1995	Апрель 1996	Эксплуатируется
A320	2 двигателя, один проход	140	Март 1984	Февраль 1987	Март 1988	Эксплуатируется
A321	2 двигателя, один проход, A320 удлинённый на 6.94м	170	Ноябрь 1989	Март 1993	Январь 1994	Эксплуатируется
A330	2 двигателя, два прохода	241-440	Июнь 1987	Ноябрь 1992	Январь 1994	Эксплуатируется
A340	4 двигателя, два прохода	261-440	Июнь 1987	Октябрь 1991	Январь 1993	Ноябрь 2011
A350	2 двигателя, два прохода	260-350	Октябрь 2005	14 июня 2013	Декабрь 2014	Эксплуатируется
A380	4 двигателя, по 2 прохода на каждой палубе, двухпалубный	407-840	Декабрь 2002	27 апреля 2005	Октябрь 2007	Эксплуатируется

- **Первый А350-900 для авиакомпании Qatar Airways был отдан 13 декабря 2014 года:**

Интересные факты

В декабре 2015 года было объявлено о старте разработки и строительства межпланетной станции JUICE (Jupiter Icy Moons Explorer), в котором примут участие компания Airbus Defence and Space и Европейское космическое агентство(ЕКА).

Сумма контракта - 350 миллионов евро. Предполагается, что станцию возведут до 2022 года и она будет служить для исследования Юпитера, а также его ледяных спутников: Европы, Ганимеда и Каллисто. О своем участии в проекте также заявили более 60 компаний. Согласно заявленным планам Airbus, станцию оснастят самыми большими солнечными батареями (площадь панелей - 97 квадратных метров). Стартовая масса корабля — 5,5 тонны. Перелет от Земли к Юпитеру станция преодолеет расстояние в почти 600 миллионов километров.

Контрольные вопросы:

1. Компания «**Боинг**», краткая история современное состояние.
2. Гражданские воздушные суда, производимые компанией.
3. Компания «**Аэрбус**», краткая история современное состояние.
4. Гражданские воздушные суда, производимые компанией.
5. Бразильская авиастроительная корпорация “**EMBRAER**”.
6. Воздушные суда корпорации “**EMBRAER**”, анализ летно – технических и экономических показателей ВС.
3. Канадская машиностроительная корпорация “**Bombardier**”
5. Воздушные суда корпорации “**Bombardier**”, анализ летно – технических и экономических показателей ВС.

Список литературы:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.

Интернет сайты корпораций «БОИНГ» и «АЭРБУС»

www.avia.ru

<http://www.boeing.com>

<http://www.airbus.com>

3-тема: Современные авиационные газотурбинные двигатели

План:

1. Крупнейшие мировые производители авиационных двигателей (АД).
2. Техничко-экономические показатели современных АД.
3. Конструктивные особенности современных АД и тенденции их совершенствования и развития.

Ключевые слова: газотурбинные двигатели, турбореактивный, турбовентиляторный, турбовинтовой, турбовальный, тенденции, перспективы.

3.1. Крупнейшие мировые производители авиационных двигателей (АД).

Компания «General Electric»

«Дженерал электрик» (General Electric, сокр. GE; МФА — американская многоотраслевая корпорация, производитель многих видов техники, включая локомотивы, энергетические установки (в том числе и атомные реакторы), газовые турбины, авиационные двигатели, медицинское оборудование, бытовую и осветительную технику, пластмассы и герметики. Компания по состоянию на 2015 год занимает девятое место в списке крупнейших публичных компаний *Forbes Global 2000*^[3], и являлась крупнейшей в мире нефинансовой ТНК, а также крупным медиаконцерном. В рейтинге *Financial Times* по рыночной капитализации занимает 13 место в 2015 году.

Штаб-квартира компании расположена в городе Фэрфилд, штат Коннектикут (США).

История

Компания основана в 1878 году изобретателем Томасом Эдисоном и первоначально называлась «Эдисон электрик лайт», после объединения в 1892 году с компанией «Томсон-Хьюстон электрик» получила своё современное название.¹²

- 1910 год — компания начинает серийное производство лампочек с вольфрамовой нитью (патент на использование в лампах накаливания нитей из тугоплавких металлов компания купила у русского изобретателя А. Н. Лодыгина в 1906 году).
- 1925 год — выпускает первый бытовой холодильник.
- 1928 год — открывает вещательную станцию и начинает передачу телевизионных программ.
- 1942 год — проводит испытания своего первого реактивного двигателя.
- 1947 год — начинает серийный выпуск автоматических стиральных машин.
- 1960 год — фирма выпускает многоствольный станковый пулемёт M134 Minigun, один из своих знаковых продуктов.

¹² Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.86-89

Собственники и руководство[\[править / править вики-текст\]](#)

Самым знаменитым председателем совета директоров компании был **Джек Уэлч**. В настоящий момент председатель совета директоров и главный исполнительный директор — **Джеффри Иммельт**.

Компания принадлежит большому количеству институциональных и индивидуальных инвесторов, паевых фондов, ни один из которых не имеет значимого (более 5 %) пакета акций. На 31 декабря 2009 года самыми большими пакетами обладали банк **State Street Corporation** (3,51 %) и инвесткомпания **Vanguard Group Inc.** (3,36 %). Кроме этого, большое количество акций принадлежало паевым фондам. Например, более 3,14 % акций на 31 декабря 2009 года принадлежало различным фондам Vanguard (Vanguard Total Stock Mkt Idx, Vanguard 500 Index Investor, Vanguard Institutional Index, Vanguard Windsor II Investor, Vanguard Value Index)^{[5][6][7]}. Структура конечных собственников не раскрывается.

Деятельность[\[править / править вики-текст\]](#)

В настоящий момент компания включает 6 подразделений^[8]:

- **GE Energy** включает в себя GE Power & Water, GE Energy Management, GE Oil & Gas. GE Energy производит оборудование для водоподготовки и водоочистки, оборудование для выработки электроэнергии, безопасного и надежного распределения электроэнергии, нефтегазовое оборудование, в том числе и турбины.¹³
- **GE Healthcare** выпускает медицинское оборудование.
- **GE Transportation** производит грузовые и пассажирские тепловозы, оборудование железнодорожной сигнализации, дизельные двигатели для железнодорожного и морского транспорта, а также приводы для карьерных самосвалов и буровых установок.
- **GE Aviation** производит реактивные двигатели, газотурбинные установки для применения в судостроении, а также обслуживает авиационную технику.
- **GE Capital** включает в себя **GE Money Bank** и GE Commercial Aviation Services.
- **Home & Business Solutions** включает в себя **GE Lighting**, Intelligent Platforms занимается выпуском светотехнического оборудования и источников бесперебойного питания.

Продукция[\[править | править вики-текст\]](#)

- **Электровоз E44 (США)**

Двигатели[\[править / править вики-текст\]](#)

Турбореактивные двигатели[\[править / править вики-текст\]](#)

- **J31** (для P-59 Airacomet и др.)
- **J33** (для P-80 Shooting Star)

¹³ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.92-95

- J35 (для F-84 Thunderjet и F-89 Scorpion)
- J47 (Boeing B-47 Stratojet и др.)
- J79/CJ805 (B-58 Hustler и др.)
- J85/J610 (T-38 Talon/Learjet 23)

Лёгкие двигатели и двигатели с малой степенью двухконтурности*[[править](#) / [править вики-текст](#)]*

- CF700 (Learjet 23)
- General Electric F101 (B-1 Lancer)
- General Electric TF34/CF34 (S-3 Viking и др.)
- F404 (F/A-18 Hornet)
- F110 (F-14B/D Super Tomcat и др.)
- F118 (Lockheed U-2 и др.)
- YF120 (Lockheed YF-22 и др.)
- CFE738 (для Dassault Falcon 2000)
- F412 (F/A-18 Hornet)
- F414 (F/A-18E/F Super Hornet)
- F136 (F-35 Lightning II)
- HF120 (Honda HA-420 HondaJet и др.)

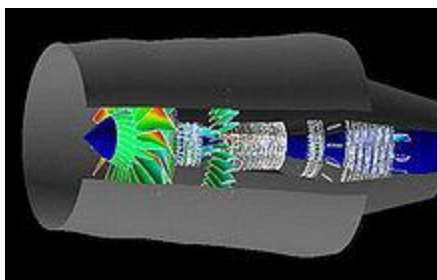
Турбовентиляторные двигатели с высокой степенью двухконтурности*[[править](#) / [править вики-текст](#)]*

- TF39 (C-5A/B/C Galaxy)
- CF6 (Airbus A300, Boeing 747, 767)
- CFM56/F108 (Airbus A320, 340; Boeing 737, KC-135R Stratotanker)
- GE90 (Boeing 777)
- GP7000 (Airbus A380)
- GEnx (Boeing 747-8, 787)

Турбовальные двигатели*[[править](#) / [править вики-текст](#)]*

- T58 (SH-3 Sea King и др.)
- T64 (CH-53E Super Stallion и др.)
- T700/CT7 (AH-64 Apache и др.)
- General Electric GE38 (Lockheed P-7 и др.)

General Electric GE90 представляет собой семейство https://en.wikipedia.org/wiki/High-bypass_turbofan_engine турбовентиляторных авиационных двигателей с высокой степенью двухконтурности, построенных GE Aviation для Boeing 777, с упорными рейтинги в диапазоне от 74,000 до 115,000 фунт - сила (от 330 до 510 кН). Он поступил на вооружение с British Airways в ноябре 1995 года. В настоящее время крупнейшим в мире и самый мощный двухконтурный двигатель, он является одним из трех вариантов 777-200, -200ER и -300 версий, а также эксклюзивный двигатель -200LR, -300ER и 777F.



В 1998 году CFD моделирование потока воздуха через двигатель GE90 была начата в 1990 году GE Aviation связана с Snecma (Франция), IHI (Япония) и Avio (Италия). Разработанная с 1970-х годов NASA энергоэффективному Engine, 10-ступенчатый компрессор высокого давления развивает соотношение давления 23:1 (индустрия запись) и приводится в движение 2-ступенчатой, с воздушным охлаждением, НР турбины. 3-ступенчатый компрессор промежуточного давления, расположенный непосредственно за вентилятором, суперзарядом ядро. Вентилятор /МПК приводится в действие от 6 ступени турбины низкого давления.



Чем выше тяги GE90-115B, установленный на самолете компании GE Boeing 747 во время летных испытаний.

Варианты выше тяги, GE90-110B1 и -115B, имеют различную архитектуру от прежних марок GE90, с одной ступени удалены из компрессора НР (возможно, с задней стороны, чтобы увеличить размер ядра), с дополнительным этапом добавляется к компрессор IP для поддержания / увеличения общего соотношения давления для достижения чистого прироста основного потока. General Electric выполнил подобную повторное стадирования упражнение когда они модернизировали CF6 от -6 до высшей тяги -50. Тем не менее, этот путь роста тяги является дорогостоящим, так как все нижерасположенные компоненты (например, турбины) должна быть больше (в емкости потока). В результате, компания GE стремится (и получил) статус единственным поставщиком двигателя с -115B на Boeing 777-300ER и 777-200F которые, как правило, деминальному до 110. Вентилятор имеет продвинутый, большой диаметр блок изготовлен из композита материалов и является первым серийным двигателем с функцией пронесли лопасти несущего

винта. Хотя большой вентилятор сам по себе будет производить более высокую статическую тягу, увеличение размера ядра и, тем самым **основной силой**, требовалось улучшить тяга при нормальных скоростях полета.

GE90-115В достаточно силен, чтобы полноценно работать Джeneral Электрик Boeing 747 испытательный стенд на своей собственной власти, атрибут продемонстрировал во время летных испытаний.

GE90-110B1 установлен на Air Canada Boeing 777-200LR Inflight по Сибири

Первый General Electric двигателем Boeing 777 был доставлен в British Airways на 12 ноября 1995 года; Самолет, с двумя GE90-77Bs, был введен в эксплуатацию через пять дней. Первоначальная услуга была затронута **коробке передач** вопросов износа подшипников, в результате чего авиакомпания временно вывести свой флот из 77 трансатлантических службы в 1997 году самолет British Airways, вернулся в полный спектр услуг в том же году, и General Electric впоследствии объявила о модернизации двигателя.

Из - за счет производства в высших упорных GE-90 вариантов, то GE90-115В является единственным двигателем доступна на Boeing 777-300ER. Сверхдальние расстояния Boeing 777-200LR обычно оснащен GE90-110B1, но может также принимать -115В. В GE90 оборудованный Boeing 777 был самым продаваемым дальнобойная большой широкофюзеляжный самолет в 2000 - е годы за счет A340 Airbus . 94В для -200ER в настоящее время модернизированы с некоторыми из первые FAA одобренные **3D печатные компоненты** .¹⁴

Серия GE90 физически крупнейшие двигатели в истории авиации, диаметр вентилятора из оригинальной серии 312 см будучи (123 в). Самый большой вариант, GE90-115В, имеет диаметр вентилятора 325 см (128 дюймов). В результате двигатели GE90 могут быть airfreighted только в собранном виде на негабаритных грузовых самолетов, таких как Ан-124 *Condor* , представляя уникальные проблемы, если из - за аварийных диверсий, А 777 были переплетены в месте, без соответствующих запасных частей. Если вентилятор удаляется из ядра, то двигатели могут быть отправлены на **747 Freighter** .

Двигатель GP7200 — новый **авиационный турбовентиляторный двигатель** производства объединения **Engine Alliance**.

Разработка двигателя[

Двигатель разрабатывался Engine Alliance, включающим **General Electric - Aviation, Pratt & Whitney, SNECMA** и **MTU**.

¹⁴ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.97-100

3.2 Технико-экономические показатели современных АД

Разработчики узлов двигателя[править | править вики-текст]

- **Вентилятор и компрессор низкого давления** — Pratt & Whitney на основе двигателя [PW4084](#)
- **Компрессор высокого давления** — GE и SNECMA на основе двигателя [GE90](#)
- **Камера сгорания** — GE и SNECMA на основе двигателя [CF6](#)
- **Турбина высокого давления** — GE и SNECMA на основе двигателя [GE90](#)
- **Турбина низкого давления** — Pratt & Whitney и MTU на основе двигателя [PW4084](#)

Вначале предполагалось использовать двигатель на [Boeing 747](#), но затем было принято решение применить двигатель на новом самолёте [Airbus A380-800](#). Параллельно компанией [Rolls-Royce plc](#) был разработан двигатель [Trent 900^{RU}](#)_{en}, вначале бывший единственным двигателем для Airbus A380. В настоящее время предполагается оснастить 48 % флота Airbus A380 двигателями GP7200, а 52 % — Trent 900. Авиакомпания [ОАЭ](#) уже сделала заказ на 45 авиалайнеров Airbus A380-800 с двигателем GP7200 (1/3 продаж самолёта). В прошлом авиакомпания [ОАЭ](#) предпочитала двигатели Rolls-Royce. Номера моделей Airbus A380, оснащённых двигателями GP7200, имеют код A380-86X (где 6 — код двигателя).

Испытания двигателя[править / править вики-текст]

- Наземные испытания двигателя начались в апреле [2004](#).
- Федеральное управление авиации сертифицировало двигатель для коммерческого использования [4 января 2006](#).
- Первый запуск двигателя GP7200 на Airbus A380 осуществлён [14 августа 2006](#).
- Первый полёт Airbus A380 с двигателем GP7200 осуществлён [25 августа 2006](#). Полёт начался и завершился в [Тулузе](#). Продолжительность полёта — 4 часа. Днём ранее испытания прошли неудачно.

Варианты

- GP7270(A380-861), GP7272(A380-862), GP7277(A380-863F), GP7281(A380-864F)

General Electric GEnx (**G** бщая **E** lectric **N** e x т- е поколение) является передовым двухвинтовая, осевой поток ,высокой турбореактивный двухконтурный воздушно - реактивный двигатель производства на [GE Aviation](#) для [Boeing 787](#) и [747-8](#) . GEnx предназначен для замены [CF6](#) в линейке продуктов GE. GEnx и [Rolls-Royce Trent 1000](#) были выбраны Boeing после стекания между тремя крупными производителями двигателей. GEnx использует некоторые технологии из [GE90](#) турбовентиляторном, в том числе композитных лопастей вентилятора, а меньший сердечник показан в более ранних вариантах

двигателя. Двигатель несет композитной технологии в корпус вентилятора.

Оба типа двигателя будут иметь стандартный интерфейс с самолета, что позволяет любому 787 будет оснащаться либо двигателями GE или RR в любое время. ^{[1][2]} Рынок двигатель для 787 оценивается в \$ 40 млрд в течение следующих 25 лет. Первым является устранение **отбираемого воздуха** систем с использованием воздуха высокой температуры/высокого давления от маршевых двигателей до систем электроснабжения воздушных судов таких как системы пуска, кондиционирования и антильда. Оба двигателя позволяют двигаться в сторону *более электрических воздушных судов*, то есть понятие замены ранее гидравлических и пневматических систем с электрическими из них чтобы уменьшить вес, повысить эффективность и снизить требования к техническому обслуживанию.

GE_{nx}, как ожидается, создавая тягу от **53000 до 75000 фунт-сила (от 240 до 330 кН)** с первых испытаний, начиная в 2006 году и обслуживания ввода к 2008 году (с задержкой в 787 поставок). Boeing прогнозирует, уменьшенный расход топлива до 20% и значительно более тихие двигатели, чем нынешние ТРДД. 66500 фунт-сила (296 кН) тяги версия (GE_{nx}-2B67) будет использоваться на 747-8. В отличие от первоначальной версии, для 787, эта версия имеет традиционную систему отбора воздуха для питания внутренних пневматических и вентиляционных систем. Он также будет иметь меньший диаметр, чем общий исходной модели для размещения установки на 747.

General Electric начал первые испытательных пробегов bleedless GE_{nx} варианта 19 марта 2006 года Первый полет с одним из этих двигателей состоялся 22 февраля 2007 года, используя Boeing 747 - 100, оснащенный одним двигателем GE_{nx} в количестве 2 (внутри судна левая сторона) положение.

Несмотря на то что происходит от GE90, то GE_{nx} имеет ряд экономящих вес функций:

- Диаметр вентилятора из 111 в (2,8 м) для 787-8 и 105 в (2,7 м) для 747-8.
- Композитные лопасти вентилятора со стальным сплавом передних кромок.
- Вентилятор корпус из композитного материала, который уменьшает вес и тепловое расширение.
- Алюминид титана ступеней № 6 и 7 лопастей турбины низкого давления.

Технологии снижения расхода топлива включают в себя:

- Коэффициент вентилятора обхода 9,6: 1, что также помогает снизить уровень шума.
- Компрессор высокого давления на основе GE90-94B, с 23: 1 отношение давлений и только 10 ступеней. Кроме того, окутанные направляющие лопатки уменьшают вторичные потоки.

- Встречным вращением бобины для реакционных турбин, чтобы уменьшить нагрузку на направляющих лопаток.
- Lean вентилями (твин кольцевая) с предварительным смешиванием завихрителя камеры сгорания для снижения экологически вредных выбросов в атмосферу с улучшенным воздушным потоком для предотвращения вспышки.¹⁵

Среди особенностей, чтобы уменьшить расходы на техническое обслуживание и увеличить срок службы двигателя являются: Катушки с более низкими по количеству деталей достигается за счет использования блисков в несколько этапов и низким количеством лопастей в других стадиях и при использовании низкой числа ступеней. Внутренние температуры двигателя снизить за счет использования более эффективных методов охлаждения.

Все они дают экономию расхода топлива на 15% , чем двигатель- CF6-80C2. Эти двигатели устанавливаются на самолеты: Boeing 747-8 и Boeing 787 Dreamliner

Общие характеристики Тип: двухконтурный Длина: 4,69 м (184,7 дюйма) Диаметр: 2,82 м (111,1 дюйма) Сухой вес: 5,816 кг (12822 фунтов)

Компоненты Компрессор: *Осевая, 1 ступень вентилятора, 4 ступени компрессора низкого давления, 10 ступени компрессора высокого давления*

- Камеры сгорания : Кольцевая Турбина : Осевая, 2 ступени турбины высокого давления, 7 ступени турбины низкого давления
Представление Максимальная тяга : 284 кН (63800 фунт - сила)
степень повышения давления: **41** Отношение тяги к весу : примерно 5: 1

3.3. Конструктивные особенности современных АД и тенденции их совершенствования и развития. Турбореактивный двигатель

В том случае, когда мощность газовой турбины равна мощности компрессора, авиационный ГТД носит название турбореактивного двигателя (ТРД). В ТРД вся полезная

¹⁵ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.100-103

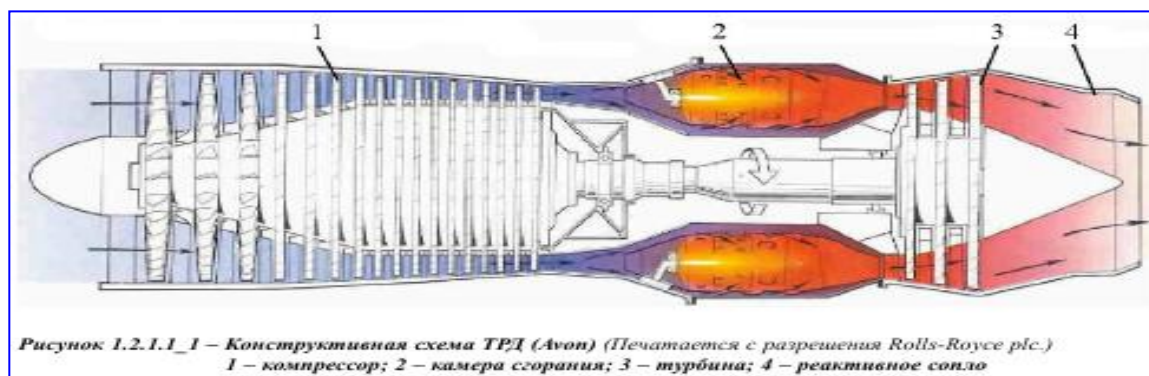


Рис.3. Схема турбореактивного двигателя.

работа цикла расходуется на увеличение кинетической энергии рабочего тела, на разгон потока внутри двигателя, на создание реактивной тяги. ТРД (см.рис. 3.1.) представляет собой простейший тип авиационного ГТД. Основными его конструктивными элементами являются: входное устройство-1, многоступенчатый осевой компрессор-2 с системой регулирования, кольцевая камера сгорания-3 с индивидуальными жаровыми трубами и форсунками, одноступенчатая осевая турбина-4 и реактивное сопло-5.

Турбореактивный двигатель работает по термодинамическому циклу Брайтона следующим образом: на взлете воздух из наружной среды засасывается во входное устройство. Осевая скорость перед компрессором доходит до 150-200 м/с. В полете на больших скоростях, воздух подвергается динамическому сжатию во входном устройстве. Второй ступенью сжатия служит многоступенчатый осевой компрессор. В процессе сжатия воздух нагревается от 220 до 380 градусов. Осевая скорость на выходе из компрессора равна 100-120 м/с. В результате сжигания топлива топливо-воздушной смеси в камере сгорания температура рабочего тела доходит до 1200-1500 градусов. Полученные продукты сгорания расширяются в турбине и в выходном сопле. При этом в турбине создается механическая энергия для привода компрессора. Осевая скорость газов на выходе из турбины составляет 300-450 м/с, а на выходе из реактивного сопла доходит до 600-750 м/с. В результате истечения газа с большой скоростью из реактивного сопла возникает реактивная тяга.

16

¹⁶ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.105

ДВУХКОНТУРНЫЙ ТУРБОРЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Двухконтурным турбореактивным двигателем (ДТРД) называют турбореактивный двигатель, у которого тяга создается в двух контурах: газотурбинном (первом) и вентилятором (втором). (рис.3.2.).

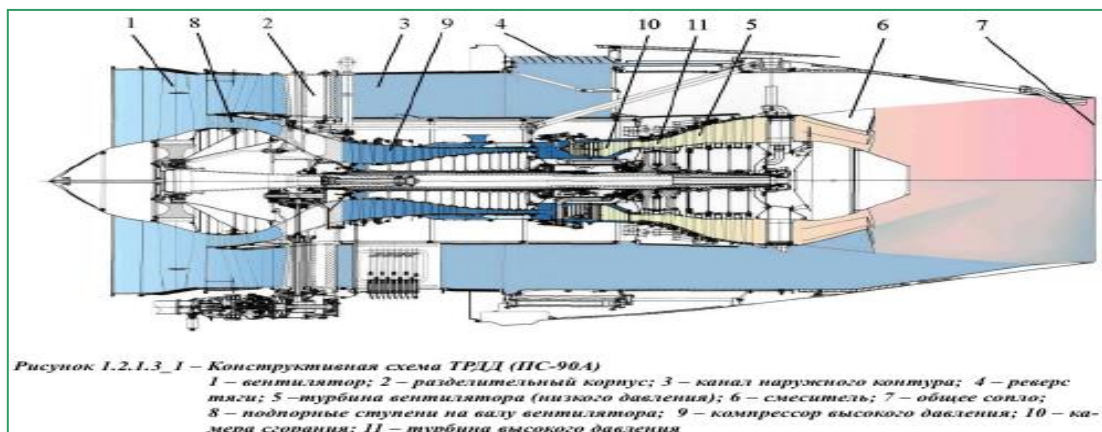
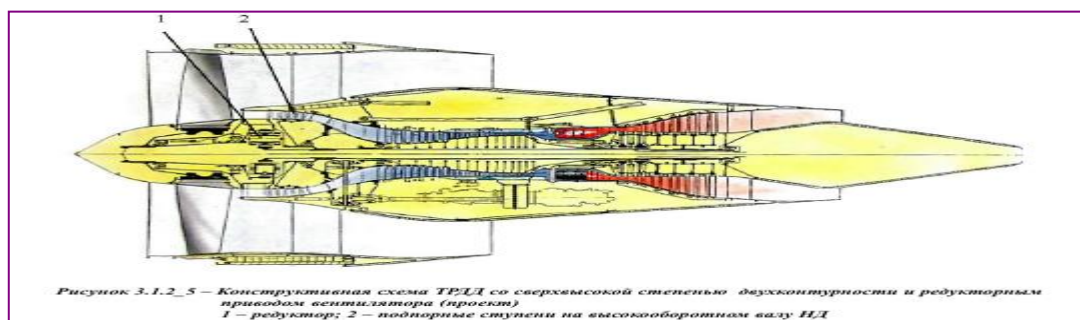


Рис.3.2. Схема двухконтурного турбореактивного двигателя

Основными конструктивными элементами ДТРД являются: общее входное устройство-1, вентилятор (компрессор второго контура) -2, многоступенчатый осевой компрессор-3, кольцевая камера сгорания-4, многоступенчатая турбина -5, общее выходное сопло -6.

При больших степенях двухконтурности ($n = 4...8$) ДТРД принято называть **турбовентиляторным двигателем –ТВлД (рис -3.3)**. Основными конструктивными элементами **ТВлД** являются: общее входное устройство-1, вентилятор-2, многоступенчатый, чаще всего двухкаскадный осевой компрессор-3, кольцевая камера сгорания-4, многоступенчатая двух или трёхвальная турбина -5, отдельные выходные сопла второго и первого контуров.



Турбовинтовой двигатель

Турбовинтовой двигатель (ТВД) относится к двигателям **непрямой реакции** так как тяга двигателя складывается из двух составляющих: тяги винта и реактивной тяги, возникающей в газотурбинном контуре (рис.3.4).

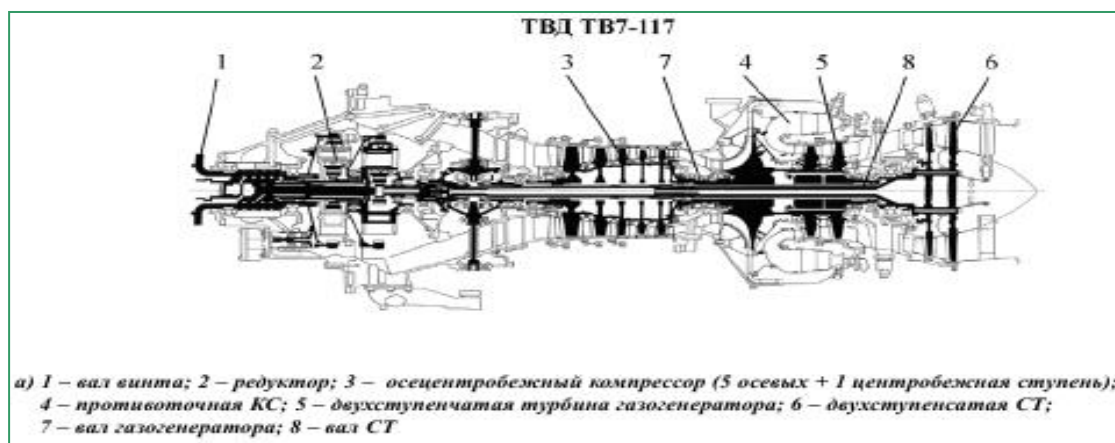


Рис.3.4. Конструктивная схема ТВД.

Основными конструктивными элементами **ТВД** являются: вал воздушного винта-1, планетарный редуктор-2, входное устройство-3, многоступенчатый осевой компрессор-4, кольцевая камера сгорания-5, многоступенчатая турбина -6 , выходное сопло- 7.

Рабочие процессы **ТВД** и **ДТРД** принципиально не отличаются друг от друга, однако **ТВД** существенно превосходят **ДТРД** по экономичности (по удельному расходу топлива). Реактивная составляющая тяги **ТВД** не превышает 10%. **ТВД** широко используются на самолетах местных воздушных линий и небольших самолетах общего назначения.

Контрольные вопросы:

1. Производитель авиационных двигателей – компания «**General Electric**» США, краткая история и современное состояние.
2. Газотурбинные двигатели, производимые компанией.
3. Производитель авиационных двигателей – компания «**Pratt & Whitney**» США, краткая история и современное состояние.
4. Газотурбинные двигатели, производимые компанией.
5. Производитель авиационных двигателей – компания «**Rolls Royce**»

Список литературы:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.
2. Интернет сайты компаний: «**General Electric**», «**Pratt & Whitney**», «**Rolls Royce**»
www.avia.ru
<http://www.ge.com>
<http://www.pw.utc.com>
<http://www.rolls-royce.co.uk>

4-Тема: Система технического обслуживания и ремонта современных ВС.

План:

1. Оперативное техническое обслуживание ВС.
2. Периодическое (чековое) техническое обслуживание ВС.
3. Система технического обслуживания по состоянию.
4. Ремонт и восстановление современных ВС.

Ключевые слова: техническое обслуживание, оперативное, периодическое обслуживание, обслуживание по состоянию, ремонт и восстановление оставленной цели.

4.1 Оперативное техническое обслуживание ВС

Режим технического обслуживания и ремонта представляет собой условие выполнения технического обслуживания и ремонта, включающее перечень и периодичность выполнения операций и при необходимости значения эксплуатационных характеристик применяемых средств. Совокупность операций технического обслуживания и ремонта и трудоемкость их выполнения получили наименование объема технического обслуживания и ремонта. Периодичность технического обслуживания и ремонта определяется интервалом времени или наработки (в летных часах, посадках) между последовательно проводимыми техническими обслуживаниями (ремонтами) одного вида. В данном случае вид технического обслуживания (ремонта) выделяется по признаку объема работ.

В основу классификации режимов технического обслуживания и ремонта могут быть положены признаки, характеризующие сами работы, объем и периодичность их выполнения.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту предназначены для поддержания (восстановления) исправности и (или только) работоспособности объектов. Они могут носить профилактический характер, предупреждая появление отказов, или выполняться после наступления отказа для устранения его последствий. Разделение по этому признаку не является абсолютным, а зависит от того, какому уровню схемного решения принадлежит рассматриваемый объект. На рис.4.1 показано, что с учетом избыточности (резервирования) современных конструкций ЛА работа, не предупреждающая появление отказа на уровне элемента (узел, изделие), может предупредить отказ на уровне системы (подсистемы). В зависимости от распространения конкретной работы на различных типах ЛА ее можно отнести к числу типовых или нетиповых.¹⁷

¹⁷ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.106-108

По назначению они подразделяются на следующие виды работ (321: по дефектации (диагностированию);заправочно-смазочные; по очистке и промывке; восстановительные, вспомогательные.

Они могут выполняться с учетом апостериорной информации о техническом состоянии объекта или без учета. По данному признаку можно выделить номенклатуру работ, которые могут назначаться по результатам диагностирования. К ним относятся восстановительные работы: регулировочные, крепежные, ремонтные, профилактическая замена агрегатов. Реализация этих возможностей зависит от наличия методов и средств диагностирования, а также от применяемых методов технического обслуживания и ремонта объектов. Так, например, при использовании традиционного метода ремонта объектов для определения их технического состояния производится полная разборка. Наличие безразборных методов контроля технического состояния существенно снижает объем монтажно-демонтажных работ.

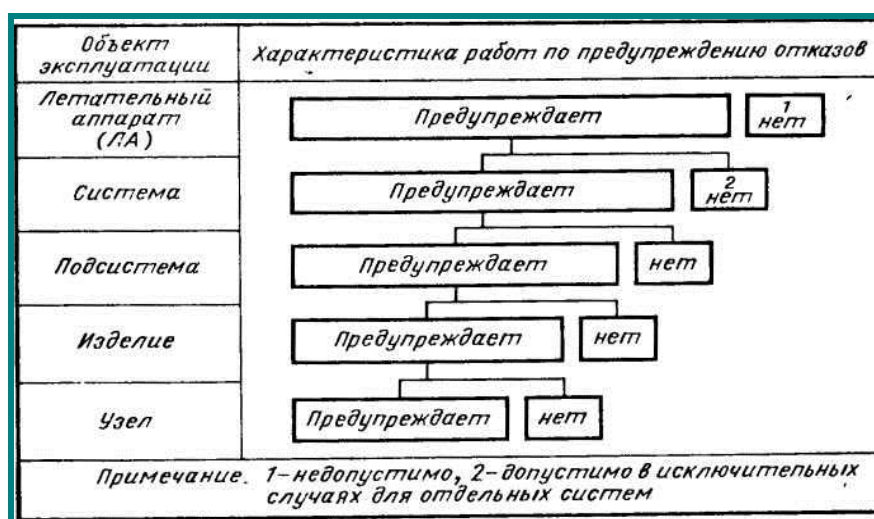


Рис.4.1 Влияние избыточности (резервирования) на характер работ по техническому обслуживанию и ремонту объекта

Работы по техническому обслуживанию и ремонту производятся с демонтажем или без демонтажа. Это зависит от уровня эксплуатационной технологичности объектов и характера работ по техническому обслуживанию и ремонту. Работы принято подразделять также на плановые и неплановые. К плановым относятся работы, предусмотренные регламентом технического обслуживания. При применении метода технического обслуживания и ремонта по состоянию с контролем параметров в регламенте увеличивается удельный вес работ по техническому диагностированию. По объему работ можно выделить постоянную и переменную составляющие. При применении стратегий технического обслуживания по состоянию доля переменной составляющей в общем объеме работ возрастает. По периодичности выполнения различаются режимы технического обслуживания с детерминированными или случайными интервалами, измеряемыми в единицах календарного

времени или наработки (летные часы, посадки). Документ, директивно утверждающий режимы технического обслуживания, получил наименование регламента технического обслуживания объекта.

Условия проведения технического диагностирования, включающие диагностические параметры, их предельно допустимые и наименьшие или наибольшие предотказовые значения, периодичность контроля и эксплуатационные характеристики применяемых средств называют режимом технического диагностирования. При достижении предельно допустимого значения параметра объект переходит в предельное состояние, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправности или работоспособности невозможно или нецелесообразно. Предотказовым является значение диагностического параметра, находящееся в поле упреждающего допуска. При этом под упреждающим допуском понимается диапазон изменения диагностического параметра, в котором в соответствии с эксплуатационной или ремонтной документацией нарушается исправность изделия при сохранении его работоспособности. Наименьшее (наибольшее) предотказовое значение параметра определяется из условия обеспечения заданного уровня безотказности с учетом специфики эксплуатации объекта, т. е. упреждающий допуск является совокупностью значений диагностического параметра, заключенных между предельно допустимым и наименьшим (наибольшим) предотказовым значением.¹⁸

Классификацию режимов диагностирования следует рассматривать по признакам, характеризующим диагностические параметры, упреждающие допуски и периодичность проверок. Предельно допустимое значение параметра является критерием отказа и может являться детерминированной или случайной величиной. Предельно допустимое значение может быть одно верхнее или нижнее (односторонний допуск) или оба (двусторонний допуск). В случае целесообразности вместо одного предотказового значения параметра (наименьшего или наибольшего) могут устанавливаться несколько уровней работоспособности. Периодичность проверок может быть постоянная и переменная, но наработке или календарному времени. Связь периодичности проверок с упреждающими допусками на диагностические параметры может быть функциональной или стохастической, а режимы диагностирования - групповыми, установленными для совокупности однотипных объектов, или индивидуальными, определенными для каждого объекта отдельно.

¹⁸ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.110

4.2 Периодическое (чековое) техническое обслуживание ВС

По своему назначению эксплуатационно-техническая документация (ЭТД) преследует три цели: первая — в соответствии с нормами летной годности обеспечить требуемый уровень безопасности самолетовождения летным составом; вторая — обеспечить надлежащий уровень надежности технического состояния, установленный для предупреждения возникновения сложной, аварийной и катастрофической ситуаций; и третья цель связана с необходимостью рентабельной эксплуатации, ее экономической эффективностью, достигается на самолете посредством рациональной по условиям эксплуатации конструкции и применением видов обслуживания, обусловленных удобством и надежностью.

История развития ЭТД полностью отражает историю развития авиационной техники. Когда-то на заре создания первых летательных аппаратов к самолету прикладывалось очень краткое техническое описание, его объем едва доходил до 50 страниц текста с иллюстрациями. Это было и учебное пособие, и инструкция летчику, и руководство для технического обслуживания.

Современные самолеты оборудованы сотнями сложных систем и агрегатов, по каждой из которых, будь то двигатель, ЭВМ, навигационная аппаратура, следует давать исчерпывающие сведения, отсюда объем документации вырос в значительной степени. Так, для широкофюзеляжного пассажирского самолета Ил-86 только Руководство по летной эксплуатации составляет 1400 страниц, а общий объем одного комплекта подходит к 50 000 страниц. Фирма «Аэроспециаль», готовящая документацию на аэробус, выпускает в год 20 000 000 страниц на самолет А-300. Недаром авиаторы шутят; «Если вес документации равен весу самолета, то самолет полетит» рис4.2 . За этой шуткой — и большой объем документации, и огромный объем требований, предъявляемых нормативными органами к созданию эксплуатационно-технической документации, и запросы эксплуатационников, и огромный объем работы, выполняемой создателями ЭТД на предприятиях разработчиков. К этому следует добавить, что эксплуатационная документация стала юридическим документом, рассматриваемым в комиссиях в случае летных происшествий, на предмет установления правильности действий летчиков, повлекших за собой создание аварийной ситуации, или проверки надлежащих действий обслуживающего персонала, предшествующих происшествию.

Одновременно с этим, в связи с поставкой на экспорт авиационной техники условиями эксплуатации самолетов по международным нормам безопасности и экологическими требованиями, а также требованиями по техобслуживанию при полетах в различные

аэропорты земного шара эксплуатационная документация должна отвечать соответствующим стандартам, принятым за рубежом.

Все сказанное свидетельствует, что создание документации для современных летательных аппаратов является важной и ответственной задачей, решаемой в едином цикле разработки изделия. Особенности летной эксплуатации, обслуживания и ремонта авиационной техники определяют требования на разработку ЭТД в зависимости от ее использования летным или техническим персоналом; в зависимости от места ее применения — на борту самолета, в полете, при техническом обслуживании в базовом или промежуточном порту, в АТБ, в лаборатории или на ремонтном заводе. Одновременно следует учитывать-специализацию применения документации по системам — планер, силовые установки, электрорадионавигационное оборудование и т. д. Сложность применяемых в настоящее время систем на самолете вызывает необходимость описывать их в функциональной последовательности, т. е. в одном разделе механическую, гидравлическую части, электрическую и электронные связи, обслуживающие эту систему, приборы контроля и индикации.



Рис. 4.2. Что важнее — самолет или документация?

Помимо этого, структура документации должна обеспечить свободу внесения изменений в ЭТД, вызванных необходимостью конструктивных доработок, по требованиям эксплуатации в связи с установкой более совершенного оборудования.¹⁹

Учитывая все перечисленные, часто трудно совместимые требования, еще в 1956 г. американская транспортная ассоциация выпустила рекомендации (АТА-100) по составу и структуре эксплуатационной и ремонтной документации, которые нашли

¹⁹ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 112-114

широкое применение в международной практике. Почти в то же время международная организация по обеспечению безопасности полетов самолетов гражданской авиации (ИКАО) выпустила рекомендации по составлению руководств для экипажей по производству полетов. Ниже остановимся на следующих основных документах, определенных ГОСТами: Руководство по технической эксплуатации (РЭ); Регламент технического обслуживания (РО).

Руководство по технической эксплуатации(РТЭ). Регламент технического обслуживания (ТО).

Руководство по технической эксплуатации

Руководство по эксплуатации (РЭ) является основным документом, содержащим информацию для изучения и технического обслуживания планера, систем и агрегатов воздушного судна.

РЭ составляется разработчиком основного изделия и соработчиками комплектующих готовых изделий.

Технический прогресс последних десятилетий имеет чрезвычайно важное значение для повышения надежности авиационной техники и соответственно снижения расходов по ее обслуживанию.

Важным фактором, влияющим на надежность техники и эффективность ее обслуживания, является техническая документация и, в частности, руководство по технической эксплуатации. Сложность техники определила и структуру этого документа. Прежде всего это нашло отражение в разделении руководства по главам: сведения по самолету в целом (гл. 1 —19), по системам (гл. 20—59); по винтам (гл. 60—69); по силовым установкам (гл. 70—98) и т. д. Следует обратить внимание, что последовательность всех глав принята по международной разбивке, рекомендованной американской транспортной ассоциацией (АТА- 100), где порядок оглавления систем составлен по английскому алфавиту. Например, 21 — кондиционирование Air Conditioning, 22 — автол илот Auto Flight, 23 — радиосвязь Communications, 24 — энергетика Electrical Power, 25 — бытовое оборудование Equipment и т. д. Кажущееся неудобство этой последовательности, как показал опыт работы с РЭ на самолетах Ил-62 и Ил-86, не представляет сложности в эксплуатации, зато становится целесообразным при продаже самолетов на экспорт и при установке импортного оборудования на отечественные самолеты.

РЭ включает в себя техническое описание, процедуры отыскания и устранения неисправностей, технологические карты для выполнения регламентных работ и другие сведения, требуемые для правильной эксплуатации как его систем и агрегатов, так и самолета в целом.

Отличительной особенностью изложения материалов в главе является принцип функциональной последовательности работы системы. Это значит, что если работу системы обеспечивает авто-

матика, механика, электрика, электроника и т. д., то материал излагается в той последовательности, в какой эти системы включаются в работу по функциональной схеме. Такое изложение материала отличается от ранее принятого, где главы формировались по службам и вопросы электрики, гидравлики или пневматики выделялись отдельно.

Для быстрого отыскания требуемого материала и оперативного внесения регулярных изменений «Руководство по технической эксплуатации» разбито по тематическому принципу на определенные блоки страниц:

Страницы

Описание и работа.....	1— 100
Отыскания и Устранение неисправностей . . .	101—200
Технологии обслуживания.....	201—300

Работы, не включенные в «Регламент технического обслуживания», но необходимые для других случаев эксплуатации, сгруппированы, по темам со следующей нумерацией блоков страниц:

Страницы

Обслуживание.....	301—400
Монтаж/Демонтаж.....	401—500
Регулировка/Испытание.....	501—600
Осмотр/Проверка.....	601—700
Очистка/Окраска.....	701—800
Текущий ремонт.....	801—900

и т. д. в соответствии с требованиями.

В описательную часть РЭ включены материалы, касающиеся назначения системы/агрегата, принципа работы, состава и расположения на самолете.

4.3 Система технического обслуживания по состоянию

Гражданскую авиацию как отрасль народного хозяйства, предназначенную для осуществления воздушных перевозок и другой летной работы, *можно представить в виде* авиационной транспортной системы. Минимальной организационной структурной единицей гражданской авиации, сохраняющей все основные свойства и функции отрасли в целом, является эксплуатационное авиапредприятие, рассматриваемое во взаимодействии с авиаремонтным заводом.

Авиационная транспортная система представляет собой совокупность совместно действующих летательных аппаратов (ЛА), комплекса наземных средств по подготовке и обеспечению полетов, личного состава, занятого эксплуатацией и ремонтом летательных аппаратов и наземных средств, и системы управления процессом эксплуатации. Она обладает всеми особенностями, присущими сложным техническим системам, а именно: наличием единой цели, управляемостью системы,

взаимосвязью элементов, иерархической структурой. Авиационная транспортная система должна удовлетворять требованиям, которые направлены на выполнение в полном объеме задач, возлагаемых на рассматриваемую систему. К этим требованиям относятся обеспечение полной безопасности, высокой регулярности полетов и экономической эффективности эксплуатации ЛА.²⁰

Совокупность свойств авиационной транспортной системы, определяющих ее пригодность удовлетворять потребности народного хозяйства в воздушных перевозках и обеспечивать выполнение перечисленных выше требований, характеризует качество системы. Оно, в свою очередь, определяется совокупностью и сложной взаимосвязью качества ЛА, наземных средств и личного состава, занятого их эксплуатацией. Авиационную транспортную систему можно разделить на ряд функциональных самостоятельных систем (рис. 4.3):



Рис. 4.3. Укрупненная структура авиационной транспортной системы лётной эксплуатации, технической эксплуатации; управления воздушным движением; коммерческой эксплуатации; аэродромной эксплуатации.

Каждой из них соответствует свой процесс функционирования: авиационной транспортной системе — эксплуатации, системе лётной эксплуатации — использования (ПИ), системе технической эксплуатации — техническом эксплуатации (ПТЭ), системе коммерческой эксплуатации — коммерческой эксплуатации (ПКЭ), системе управления воздушным движением — управления воздушным движением (ПУВД), системе аэродромной эксплуатации — аэродромной эксплуатации (ПАЭ).

Взаимосвязь этих процессов определяется общей целью и наличием одного объекта эксплуатации — ЛА, который в каждой из названных функциональных систем представляется определенной совокупностью своих свойств (рис. 4.4).

²⁰ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p.116

поступления в каждое из выделенных состояний эксплуатации.

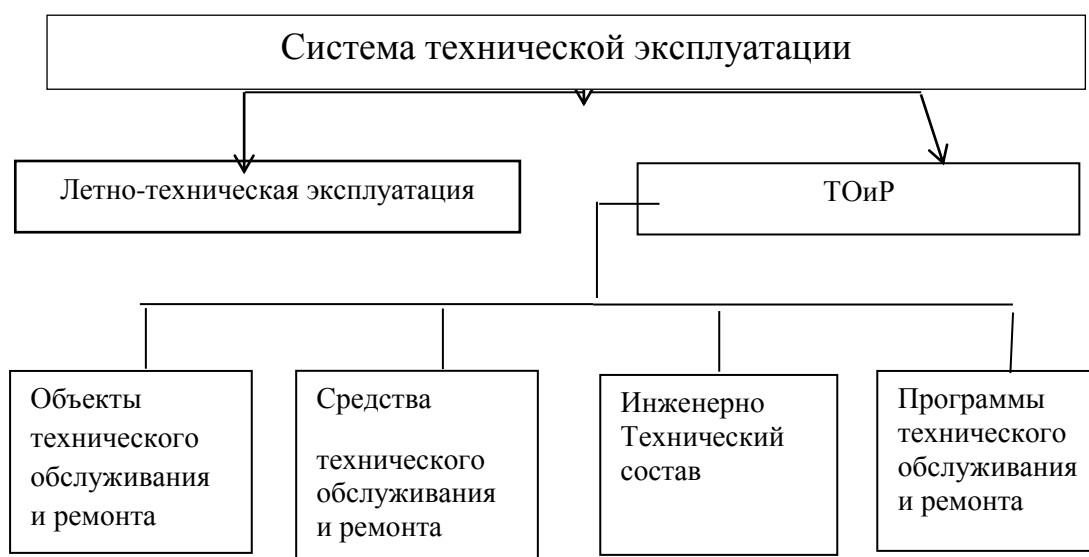


Рис.4.5 Структура системы технической эксплуатации

Качество системы технической эксплуатации проявляется при ее функционировании, т. е. непосредственно в процессе технической эксплуатации ЛА. Данный процесс удобно представить как последовательную во времени смену различных состояний эксплуатации в соответствии с принятой стратегией. К состояниям технической эксплуатации ЛА могут быть отнесены: использование по назначению (полет); различные виды и формы технического обслуживания и ремонта; диагностирование; транспортирование; хранение и ожидание поступления в каждое из выделенных состояний эксплуатации.

Структура и характер процесса технической эксплуатации определяются принятой стратегией технической эксплуатации, которая в общем виде представляет собой совокупность принципов и правил, обеспечивающих заданное управление процессом технической эксплуатации путем поддержания наивыгоднейших режимов работы авиационной техники и назначения работ по обслуживанию и ремонту в соответствии с фактическим техническим состоянием ЛА. Наиболее общая характеристика процесса технической эксплуатации — эффективность. При этом под эффективностью процесса технической эксплуатации ЛА понимается его результативность по обеспечению требуемого уровня безопасности и регулярности полетов, эффективности использования и экономичности технического обслуживания и ремонта ЛА. Рассмотрение гражданской авиации как авиационной транспортной системы позволяет установить ее иерархическую структуру, выявить совокупность процессов, отражающих функционирование ее подсистем и подготовить

необходимые условия для формализации процесса технической эксплуатации ЛА.²¹

4.4 Ремонт восстановление современных ВС

Важная составная часть системы технической эксплуатации авиационной техники — система технического обслуживания и ремонта. Она представляет собой совокупность взаимодействующих объектов и средств технического обслуживания и ремонта, инженерно-технического состава и соответствующей программы.

Целью системы технического обслуживания и ремонта является управление техническим состоянием изделий в течение их срока службы или ресурса до списания, позволяющее обеспечить: заданный уровень готовности изделий к использованию по назначению и их работоспособность в процессе эксплуатации, минимальные затраты времени, труда и средств на выполнение технического обслуживания и ремонта изделий.

К числу основных задач системы относятся: установление требований к программе технического обслуживания и ремонта конкретных видов техники, включающих выполнение обслуживания и ремонта изделий с заданным качеством при минимальных затратах времени, труда и средств; подготовка и реализация технологических процессов обслуживания и ремонта изделий с заданным качеством; обеспечение условий для выполнения технического обслуживания и ремонта, в том числе создание и оснащение подразделений необходимыми средствами, подготовка необходимого числа трудовых ресурсов; оптимизация размещения производственных баз и материальных ресурсов.

Эффективность системы технического обслуживания и ремонта определяется степенью ее приспособленности к выполнению функций по управлению надежностью и техническим состоянием ЛА в процессе технической эксплуатации. В приведенном определении системы технического обслуживания и ремонта содержатся понятия объект и программа. Объектом технического обслуживания (ремонта) является изделие авиационной техники, обладающее потребностью в определенных операциях технического обслуживания (ремонта) и приспособленностью к выполнению этих операций. Используемые при этом средства технического обслуживания и ремонта включают комплекс наземных сооружений, средств технологического оснащения и технического диагностирования, необходимых для поддержания исправности или работоспособности объектов технического обслуживания и ремонта.

В приведенном определении в качестве одного из основных элементов включена программа технического обслуживания и ремонта,

²¹ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 116-118

что является принципиально новым моментом. Под программой технического обслуживания и ремонта понимается документ, содержащий совокупность основных принципов и принятых решений по применению наиболее эффективных методов и режимов технического обслуживания и ремонта, реализованных в конструкции объектов при их проектировании, изготовлении и эксплуатационно-технологической документации с учетом заданных требований и условий эксплуатации. Данный документ должен отражать принятую для того или иного объекта эксплуатации стратегию (концепцию) технического обслуживания и ремонта, без которого система будет являться в лучшем случае механическим соединением объектов, средств, персонала, не объединенных общей идеологией по достижению.

Контрольные вопросы

1. Назначение и задачи оперативного технического обслуживания ВС.
2. Назначение и задачи периодического (регламентного) технического обслуживания ВС.
3. Назначение и задачи системы технического обслуживания по состоянию.
4. Дайте характеристику работ, выполняемых при ремонте и восстановлении планера современных ВС.

Список литературы:

- 1- Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.
2. Руководство по технической эксплуатации самолета Ил-114 «ОАО Ил 2000г.»
3. Интернет сайты *корпораций*: “БОИИНГ”, “АЭРБУС”, “EMBRAER”, “Bombardier ”
 1. <http://www.boeing.com>
 2. <http://www.airbus.com>
 3. <http://www.bombardier.com>

5-тема: Нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность мировой ГА.

План:

1. Понятие и назначение авиационных правил в гражданской авиации.
2. Нормы летной годности гражданских ВС различных категорий.
3. “Авиационные правила” регулирующие деятельность предприятий ГА в США, Европе и в странах СНГ.
4. “Авиационные правила”, часть-21. “Процедуры сертификации авиационной техники”

Ключевые слова: нормативно-правовые документы, авиационные правила, обеспечения безопасности, охраны окружающей среды, сертификация, гармонизация АП, сертификат типа,

5.1 Понятие и назначение авиационных правил в гражданской авиации

Авиационные правила - это свод требований, процедур и норм, выполнение которых является обязательным условием обеспечения безопасности полетов и охраны окружающей среды.

Нормы летной годности. Нормы летной годности (НЛГ) - часть Авиационных правил, в которых содержатся требования к конструкции, параметрам, характеристикам и летным качествам авиационной техники, направленные на обеспечение безопасности полетов. Необходимо отметить, что НЛГ содержат государственные требования к АТ. Для повышения конкурентоспособности объектов АТ и их перспективного использования разработчики АТ часто реализуют более высокие параметры безопасности, которые позволяют обеспечить успешную эксплуатацию АТ на протяжении многих десятилетий. Очевидно, что создание АТ с повышенными требованиями по безопасности требует серьезного научного прогнозирования и больших финансовых затрат.

Нормы летной годности самолетов. Первое издание "Норм летной годности гражданских самолетов СССР" (НЛГС) было введено в действие в 1967 г. В их основе лежали требования ИКАО, обобщенные научные исследования и практические разработки авиационной техники гражданского назначения середины 60-х годов, а также опыт ее испытаний и эксплуатации. В дальнейшем, после внесения в них пяти изменений, НЛГС стали именоваться НЛГС-1 (1972 г.).

Второе издание "Норм летной годности гражданских самолетов СССР" (НЛГС-2) было введено в действие в 1974 г. НЛГС-2 соответствовали уровням норм СЛИЛ (FAR) и Великобритании (BCAR) того периода.. В период 1975...80 г.г. эти Нормы были внедрены в практику работы промышленности и гражданской авиации и сыграли важную роль в создании, сертификации и эксплуатации самолетов нового поколения Ил-86, Як-42, Ан-28 и Л-410, повышении уровня безопасности полетов, а также в накоплении отечественного опыта применения на практике требований к

летней годности. На базе НЛГС-2 в 1975 г. были разработаны "Временные нормы летной годности сверхзвуковых самолетов СССР" (ВНЛГСС), которые использовались при сертификации сверхзвукового пассажирского самолета Ту-144.

В НЛГС-2 были введены новые требования к оценке безопасности поле-топ при отказах функциональных систем, базирующиеся на применении вероятностного подхода к возникновению опасных для полета событий. Этой проблеме посвящена отдельная глава НЛГС-2. Для обеспечения сертификации самолетов на соответствие этим требованиям были разработаны методические основы использования вероятностных показателей, что способствовало дальнейшему развитию НЛГ и методов определения соответствия требованиям, содержащимся в этих нормах.²²

С учетом новых требований Международной организации гражданской авиации (ИКАО), а также опыта сертификации и применения отечественных и зарубежных НЛГ, развития авиационной науки и техники, было подготовлено и введено в действие третье издание "Норм летной годности гражданских самолетов СССР" (НЛГС-3, 1984 г.), которые в 1985 г. были приняты странами - членами СЭВ в качестве "Единых норм летной годности гражданских транспортных самолетов стран - членов СЭВ" (ЕНЛГ-С).

В НЛГС-3, по сравнению с НЛГС-2:

- значительно развиты и конкретизированы принципы оценки безопасности полетов при отказах функциональных систем;
- установлены значения вероятностных показателей особых ситуаций, возникающих вследствие функциональных отказов;
- введены понятия эксплуатационных и предельных ограничений как основных критериев возникновения сложной, аварийной или катастрофической ситуаций;
- значительно развиты требования к обеспечению безопасности по условиям усталостной прочности и безопасному повреждению конструкции.
- разработаны новые главы 9 и 10 (соответственно "Вспомогательная силовая установка" и "Воздушные винты");
- введен новый раздел по средствам сигнализации.

5.2 Нормы летной годности гражданских ВС различных категорий
Первое издание "Норм летной годности гражданских вертолетов СССР" (НЛГВ) было выпущено в 1971 г. В них были отражены достижения отечественного вертолетостроения того периода и практика эксплуатации

²² Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 120

этого типа АТ. Дальнейшие работы по совершенствованию НЛГВ привели к созданию второго издания "Норм летной годности гражданских вертолетов СССР" (НЛГВ-2), введенных в действие в 1987 г.

Правила сертификации авиационной техники. Правила сертификации авиационной техники - часть Авиационных правил, которая устанавливает порядок сертификации и контроля за соответствием авиационной техники и ее производства действующим Авиационным правилам.

В 1976 году были изданы "Правила сертификации гражданских воздушных судов (временные)". В них определялся порядок контроля за соответствием гражданской авиационной техники требованиям НЛГ, и устанавливались правила сертификации гражданских воздушных судов и их допуска к эксплуатации в СССР. При разработке Временных правил были учтены основные требования документов, регламентирующих порядок создания, испытаний, приемки и внедрения в серийное производство и эксплуатацию гражданской авиационной техники в СССР, а также стандартов и рекомендаций ИКАО в части летной годности воздушных судов.

В 1989 г. были введены в действие "Правила сертификации гражданских воздушных судов СССР". В этих Правилах нашли отражение накопленный опыт сертификации авиационной техники и контроля за ее летной годностью, а также были учтены изменения действующих в СССР нормативных документов.

5.3 "Авиационные правила" регулирующие деятельность предприятий ГА в США, Европе и в странах СНГ

Гармонизация Авиационных правил. Анализ авиационных правил, относящихся к сертификации АТ и ее производства, действующих в различных государствах, показывает, что практически все эти правила основываются на соответствующих авиационных правилах США FAR (Federal Aviation Regular — Федеральные Авиационные правила), или объединенной Европы JAR (Joint Aviation Requirements - Единые авиационные требования). Требования FAR и JAR в значительной мере гармонизированы между собой, т.к. авиационные администрации США и объединенной Европы проводили и продолжают вести целенаправленные работы по минимизации отличий в своих авиационных правилах.

Сравнение требований НЛГС и НЛГВ с FAR показывает, что устанавливаемые содержащимися в них требования к уровню летной годности АТ практически эквивалентны.

Отличия в требованиях НЛГ и FAR, а также особенно отчетливая разница в номенклатуре правил и в структуре их построения, вносили большие трудности при проведении работ по сертификации импортируемой АТ и оказались большим препятствием при сертификации отечественной АТ зарубежными авиационными администрациями для ее поставок на экспорт. Так, например, в отечественных нормах требования к летной годности

маршевого двигателя, вспомогательного двигателя, воздушного винта являлись разделами НЛГ воздушного судна, а не самостоятельными правилами, отсутствовали НЛГ легких самолетов и вертолетов.

С 1900 г. начались работы по гармонизации (сближению) отечественной системы авиационных правил с аналогичными системами США и объединенной Европы. Целями гармонизации являются:

- повышение уровня безопасности полетов воздушных судов;
- способствование экспорту отечественной авиатехники и ее обеспечение конкурентоспособности на международном рынке;
- упрощение признания отечественных норм за рубежом;
- развитие возможностей международного сотрудничества в области нормирования летной годности и сертификации авиационной техники.

Гармонизация базируется на следующих принципах:

1. Создание системы авиационных правил, охватывающих все аспекты, относящиеся к сертификации АТ и ее производства, и соответствующих по номенклатуре и структуре авиационным правилам США и объединенной Европы;²³
2. Требования, содержание которых одинаково в отечественных нормах и FAR, излагаются в гармонизированных авиационных правилах в редакции соответствующего текста FAR;
3. В гармонизированных авиационных правилах сохраняются те отличительные особенности отечественных норм от FAR, которые отражают отечественный опыт обеспечения безопасности полетов.

К настоящему времени сформирована отечественная система авиационных правил, максимально гармонизированная с соответствующими авиационными правилами США и объединенной Европы. В нее входят:

- процедуры сертификации авиационной техники и ее производства;
- нормы летной годности авиационной техники — воздушных судов, маршевых двигателей, вспомогательных двигателей и воздушных винтов;
- нормы эмиссии (выбросов в атмосферу) вредных веществ для авиационных двигателей;
- стандарты по шуму воздушных судов на местности;
- другие авиационные правила, обеспечивающие проведение сертификации авиационной техники и поддержание ее летной годности.

²³ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 122

Перечень авиационных правил, составляющих сертификационную базу авиатехники, и их обозначения приведены в табл.

5.4 “Авиационные правила”, часть-21. “Процедуры сертификации авиационной техники”

АП-21 устанавливают порядок сертификации и контроля за соответствием гражданских воздушных судов, компонентов, а также их производства действующим Авиационным правилам. Они содержат требования для выдачи сертификатов различных категорий на вновь создаваемую или модифицируемую АТ, предписывает последовательность проведения сертификационных работ и взаимоотношения участников сертификации.

Правила учитывают накопленный опыт сертификации авиационной техники, стандарты и рекомендации ИКАО и международную практику в области летной годности воздушных судов.

АП-21 издания 1999 года содержат 8 разделов (Приложение 3).

РАЗДЕЛ А - Определения и общие положения. В нем приведены используемые термины и их определения, а также основные положения, относящиеся к сертификации типа авиационной техники.

РАЗДЕЛ В - Сертификаты типа. Содержит требования к порядку проведения сертификационных работ и выдачи Сертификатов типа.

РАЗДЕЛ С - Временный сертификат типа и Специальный сертификат летной годности временной категории. Описывается порядок проведения работ для выдачи сертификатов на воздушные суда, проходящие испытания для получения Сертификата типа или эксплуатационные испытания.

РАЗДЕЛ D - Модификация типовой конструкции образца авиационной техники. Излагаются процедуры классификации модификаций АТ и порядок дополнительных сертификационных работ при внесении изменений в типовую конструкцию.

РАЗДЕЛ F - Производство только по Сертификату типа. Представлены требования к производству изделий АТ в начальный период ее выпуска.

РАЗДЕЛ G - Сертификаты на производство. Приведены процедурные требования по выдаче Сертификата на серийное производство изделий АТ.

РАЗДЕЛ H - Сертификаты летной годности. Излагаются процедурные требования для выдачи стандартных и специальных сертификатов летной годности на экземпляры ВС.

Авиационные правила, составляющие сертификационную базу АТ

Название Авиационных правил	Обозначение АП
Авиационные правила, часть 21. Процедуры сертификации	АП-21

Авиационные правила, часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов	АП-23
Авиационные правила, часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории	АП-25
Авиационные правила, часть 27. Нормы летной годности винтокрылых аппаратов нормальной категории	АП-27
Авиационные правила, часть 29. Нормы летной годности винтокрылых аппаратов транспортной категории	АП-29
Авиационные правила, часть ОЛС. Нормы летной годности очень легких самолетов	АП-ОЛС
Авиационные правила, часть 33. Нормы летной годности двигателей воздушных судов	АП-33
Авиационные правила, часть ВД. Нормы летной годности вспомогательных двигателей воздушных судов	АП-ВД
Авиационные правила, часть 34. Охрана окружающей среды. Нормы эмиссии для авиационных двигателей	АП-34
Авиационные правила, часть 35. Нормы летной годности	АП-35
Авиационные правила, часть 36. Сертификация воздушных судов по шуму на местности	АП-36
Авиационные правила, часть 39. Директивы летной годности	АП-39
Авиационные правила, часть 145. Ремонтные организации	АП-145
Авиационные правила, часть 183. Представители	АП-183

Авиационная правила, часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов.

АП-23 содержат требования к летной годности для выдачи сертификатов типа и изменений к этим сертификатам на самолеты нормальной, многоцелевой, акробатической категорий и на самолеты комьютерной (переходной) категории.

К нормальной категории относятся самолеты с количеством посадочных мест, исключая места пилотов, не более девяти, с максимальным сертифицированным взлетным весом не более 5700 кгс и предназначенные для ограниченного акробатического применения.²⁴

К многоцелевой категории относятся самолеты с количеством посадочных мест, исключая места пилотов, не более девяти, с максимальным сертифицированным взлетным весом не более 5700 кгс и предназначенные для ограниченного акробатического применения.

К акробатической категории относятся самолеты с количеством посадочных мест, исключая места пилотов, не более девяти, с максимальным сертифицированным взлетным весом не более 5700 кгс и предназначенные

²⁴ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 125

для использования без ограничений, кроме тех, которые окажутся необходимыми по результатам проведения летных испытаний.

К компьютерной (переходной) категории относятся винтовые многодвигательные самолеты с количеством посадочных мест, исключая места пилотов, не более 19, с максимальным сертифицированным взлетным весом не более 8600 кгс и предназначенные для не акробатического применения. Структура АП-23 аналогична структуре АП-25.

Авиационная правила, часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории

АП-25 устанавливает нормы летной годности для выдачи сертификатов типа и изменений к этим сертификатам на самолеты транспортной категории. АП-25 являются развитием НЛГС-3. По структуре и содержанию АП-25 гармонизированы с FAR-25. АП-25 содержат разделы, охватывающие тематические требования к летной годности самолета, 10 приложений, содержащих пояснения к соответствующим пунктам разделов АП-25, и условные обозначения, применяемые в FAR-25, и соответствующие им обозначения, принятые в отечественной практике сертификации (табл. 5).

В разделе А приведены общие положения, которые устанавливают применимость данных Норм летной годности.

Раздел АО содержит детализированные требования, пояснительный материал, а также определения и термина управления, фюзеляж, узлы крепления двигателя, силовые элементы шасси и узлы крепления), которые специально рассмотрены в разделах С и D. В разделе даны определения видов отказных состояний и допустимые количественные показатели вероятностей их возникновения при выполнении полета, а также сформулированы требования к оценке безопасности полета при отказах функциональных систем и необходимости доказательств возможности завершения полета при этих отказах. Этот раздел является важным с точки зрения обеспечения безопасности полетов и имеется только в отечественных НЛГ.

Раздел В содержит требования к летным характеристикам, управляемости и маневренности, балансировке, устойчивости и сваливанию самолета в полете, а также требования к характеристикам управляемости самолета на земле и другие летные требования. В основу принципов нормирования летных характеристик положены исследования критических режимов полета самолета в различных условиях. Эти исследования позволяют определить эксплуатационные ограничения, т.е. предельные условия безопасной эксплуатации и характеристики самолета, выход за которые может привести к особым ситуациям в полете, за которыми возможно появление аварийных или катастрофических ситуаций. В соответствии с требованиями этого раздела, самолет не должен обладать свойствами или сочетаниями характеристик, которые могут привести к произвольному выходу самолета за установленные для него эксплуатационные ограничения.

Раздел С посвящен нормам прочности самолета. Требования раздела направлены на обеспечение безопасной эксплуатации самолета по условиям статической и усталостной прочности конструкции. В разделе рассматриваются полетные нагрузки, в том числе при выполнении маневров и при полете в неспокойном воздухе, дополнительные случаи нагружения самолета от двигателей, герметических кабин и других факторов, а также нагрузки на поверхности и систему управления, наземные нагрузки, нагрузки при посадке на воду и аварийной посадке. В разделе приведены требования к оценке усталостной прочности, а также требования по защите от воздействий молнии и статического электричества.

Раздел Д содержит требования к проектированию и конструкции самолета и охватывает части самолета, поверхности управления, системы управления, шасси, корпуса и поплавки гидросамолетов, размещение членов экипажа, пассажиров и груза, аварийное оборудование, вентиляцию и отопление, герметичность кабины, пожарную защиту. В основе требований к системам управления и шасси лежит обеспечение их работоспособности, в том числе и при отказах, и заданных характеристик применением резервирования, а также контроля рабочих параметров членами экипажа или автоматизированными системами. При применении автоматизированных средств контроля информация о работоспособности системы выдается только при появлении отказов или отклонении параметров от рабочих значений. Требования к размещению членов экипажа и органам управления сформулированы с учетом эргономики и выполнению экипажем обязанностей без чрезмерной концентрации внимания и усталости. Кресла, спальные места и привязные ремни должны быть спроектированы таким образом, чтобы человек, правильно использующий эти средства, не получил бы серьезной травмы при аварийной посадке самолета. В пассажирской кабине и грузовых отсеках должны быть предусмотрены средства для предотвращения возникновения опасности от сдвига находящихся там багажа, грузов и других элементов.

Содержание АП-25

ВВЕДЕНИЕ	Раздел Е - СИЛОВАЯ УСТАНОВКА
Раздел А- Общие сведения	Общие положения
раздел а- 0 – общие требования	Топливная система
летной годности самолета	Агрегаты и элементы топливной
ПРИ ОТКАЗАХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ	системы
СИСТЕМ	Масляная система
(САМОЛЕТНЫЕ СИСТЕМЫ,	Охлаждение
ОБОРУДОВАНИЕ, СИЛОВЫЕ	Система подвода воздуха
установки)	Выхлопная система

<p>Раздел В-ПОЛЕТ Общие положения Характеристики Управляемость и маневренность Балансировка Устойчивость Сваливание Характеристики управляемости самолета на земле и поле Различные летные требования Дополнительные эксплуатационные требования к разделу В</p>	<p>Органы управления и агрегаты силовой установки Пожарная защита силовой установки</p> <p>Раздел F – ОБОРУДОВАНИЕ Общие положения Приборы: установка Электрические системы и оборудование Светотехническое оборудование Спасательное оборудование Прочее оборудование</p>
<p>Раздел С — Прочность Общие положения Полетные нагрузки Расчетные условия при выполнении маневров и при полете в беспокойном воздухе Дополнительные случаи нагружения Нагрузки на поверхности и систему управления Наземные нагрузки Нагрузки при посадке на полу Случаи аварийной посадки Оценка усталостной прочности Защита от молнии</p>	<p>Раздел G - ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЯ Эксплуатационные ограничения Трафареты и надписи Руководство по летной эксплуатации самолета</p> <p>Приложение А. Иллюстрации к разделу С - Наземные нагрузки на шасси</p> <p>Приложение В. Нагрузки на поплавок при посадке на воду гидросамолетов</p> <p>Приложение С. Метеорологические условия обледенения</p> <p>Приложение D. Критерии для определения минимального летного экипажа</p>
<p>Раздел D - ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ Общие положения Поверхности управления Системы управления Шасси Корпус и поплавки гидросамолета Размещение членов, экипажа,</p>	<p>Приложение E. Разрешения на ограничения веса и летных характеристик</p> <p>Приложение F. Критерии и процедуры испытаний для показа соответствия параграфу 25853 или 25855</p> <p>Приложение G. Динамическое нагружение самолета при полете в</p>

пассажиров и груза Аварийное оборудование Вентиляция и отопление Герметичность Пожарная защита Разное	беспокойном воздухе
	Приложение Н. Инструкции по сохранению летной годности

Требования к аварийному оборудованию охватывают аспекты, связанные с аварийным покиданием самолета: приводнение, эвакуацию и другие аспекты, связанные с обеспечением безопасности пассажиров и членов экипажа при возникновении данной ситуации. Требования по вентиляции и отоплению содержат количественные показатели обмена воздуха, температуры и давления воздуха в кабине, предельное содержание в нем вредных веществ. Для самолетов, выполняющих полеты на высотах более 2400 м, введены требования по герметичности кабины и обеспечению в ней давления воздуха, обеспечивающего безопасные условия длительного полета. Пожарная защита кабины и отсеков самолета обеспечивается выполнением требований к огнетушителям, внутренней отделке кабин, системам обнаружения пожара и защите от пожара различных частей и систем самолета.

В разделе Е сформулированы требования к силовой установке. В разделе рассматриваются требования к установке двигателей на самолет, системам управления двигателями и воздушными винтами, топливной и масляной системам, средствам охлаждения, органам управления и агрегатам силовой установки и ее пожарной защите. В основе требований к силовой установке лежит обеспечение независимости функционирования каждого двигателя при нормальной работе и при отказах. Пожарная защита должна обеспечивать обнаружение пожара и оперативное извещение экипажа. Включение системы пожаротушения и подача огнегасящего вещества в зону пожара может выполняться как членам экипажа, так и автоматически. Требования предусматривают трехкратное срабатывание системы при ликвидации пожара.

Требования к бортовому оборудованию самолета сформулированы в **разделе F**. Они охватывают пилотажно-навигационное и радиотехническое оборудование, приборы контроля работы систем самолета, электрическое, светотехническое, электронное, спасательное оборудование, гидросистему и другие устройства, обеспечивающие выполнение полета в ожидаемых условиях эксплуатации, а также систему сбора полетной информации, используемую при расследовании авиационных происшествий и инцидентов ("черные ящики"). Определен обязательный состав оборудования и приборов различного назначения, обеспечивающих выполнение полета, изложены требования к их характеристикам, в том числе к работоспособности в условиях отказов.

Сформулированы требования к расположению и видимости приборов и систем предупредительной и уведомляющей сигнализации.

Раздел С посвящен требованиям к эксплуатационным ограничениям и информации, необходимо для безопасной эксплуатации самолета. В разделе содержатся требования к установлению необходимых ограничений, например, скоростей на различных этапах полета, веса, центровки, режимов работы силовой установки, а также состава минимального летного экипажа. Самолет должен иметь достаточную информацию в виде надписей и трафаретов, которая должна свести к минимуму вероятность неправильной эксплуатации или неправильного демонтажа, монтажа и регулировки элементов конструкции при их техническом обслуживании и ремонте. В разделе также сформулированы требования к "Руководству по летной эксплуатации". Оно должно содержать эксплуатационные ограничения, действия при эксплуатации самолета, в том числе и при отказах оборудования, и особенностях пилотирования самолета при полете в условиях турбулентности, сведения о летных характеристиках и другую необходимую информацию.²⁵

В Приложениях приведены материалы, содержащие дополнительные сведения к разделам АП-25, методики проведения некоторых испытаний и ряд других сведений.

Авиационные правила, часть ОЛС. Нормы летной годности очень легких самолетов

АП-ОЛС разрабатываются на основе JAR-VLA и распространяются на самолеты с максимальной сертифицированной взлетной массой, не превышающей 750 кг.

АП-ОЛС содержат минимальные дополнения по отношению к текстам JAR-VLA, обусловленные, преимущественно, необходимостью учета условий эксплуатации техники в России.

Авиационные, правила, часть 27. Нормы летной годности винтокрылых аппаратов нормальной категории

АП-27 распространяется на винтокрылые аппараты нормальной категории с максимальным сертифицированным взлетным весом не более 2720 кгс.

Структура АП-27 аналогична структуре АП-2.9.

Авиационные правила, часть 29. Нормы летной годности винтокрылых аппаратов транспортной категории

АП-29 разработаны как дальнейшее развитие второго издания "Норм летной годности гражданских вертолетов СССР" (НЛГВ-2). По структуре и содержанию АП-29 гармонизированы с FAR-29.

²⁵ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 128

АП-29 содержит требования к летной годности, выполнение которых необходимо для выдачи сертификатов типа и внесения изменений к этим сертификатам для винтокрылых аппаратов транспортной категории.

АП-29 состоит из семи разделов, четырех Приложений и Дополнения F "Дополнительные требования к летной годности оборудования", заимствованного из НЛГВ-2 и Специального Авиационного правила САП № 29-4 "Ограниченная эксплуатация винтокрылого аппарата по правилам полетов по приборам", гармонизированного со Специальным Федеральным авиационным правилом SFAR США № 29-4.

Контрольные вопросы:

1. Понятие и назначение авиационных правил в гражданской авиации.
2. Какие имеются категории ВС и какие виды «Нормы летной годности гражданских ВС» существуют?
3. Какие существуют «Авиационные правила» регулирующие деятельность предприятий ГА в США, Европе и в странах СНГ?
4. Дайте краткую характеристику разделов «Авиационных правил», часть-21. «Процедуры сертификации авиационной техники»?

Использованная литература:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Wiley. September 2015.
2. Авиационные правила, часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. ЛИИ им. М. М. Громова, 1994г.
3. Авиационные правила, часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов. АО "Авиаиздат". 1997г
4. Авиационные правила, часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники. ОАО "Авиаиздат".

IV. МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1-практические занятия:

Международные организации гражданской авиации.

Цель работы: Изучить Европейская организация безопасности аэронавигации.

Европейская организация аэронавигационной безопасности -
Евроконтроль
European Organisation for the Safety of Air Navigation
(EUROCONTROL)



Члены организации и её задачи

Европейская организация безопасности аэронавигации (Евроконтроль) – создан в 1960 году для контроля за воздушным движением в верхнем воздушном пространстве, важнейшей целью на сегодняшний день ставит развитие согласованной и скоординированной системы управления воздушным движением в Европе.

В Евроконтроль входит 25 государств: Германия, Бельгия, Франция, Люксембург, Нидерланды, Великобритания, Ирландия, Португалия, Греция, Турция, Мальта, Кипр, Венгрия, Швейцария, Австрия, Норвегия, Дания, Словения, Швеция, Чехия, Италия, Румыния, Словакия, Испания и Хорватия.

Первостепенные задачи:

- осуществлять руководство по внедрению Программы согласования и интеграции управления воздушным движением в Европе от имени государств, относящихся к Европейской Конференции по вопросам гражданской авиации;
- действовать посредством единого органа УВД с целью оптимального использования воздушного пространства Европы и предотвращения перегрузки в воздушном движении;
- предпринимать краткосрочные действия и действия средней продолжительности с целью улучшения координации системы УВД по всей Европе;
- осуществлять работы по исследованию и развитию возможностей увеличения пропускной способности управления воздушным движением в Европе.

Организационная структура

- Постоянная Комиссия по обеспечению безопасности воздушного движения, определяющая основной курс.
- Агентство по обеспечению безопасности воздушного движения, являющееся исполнительным органом, которым руководит Комитет по управлению и Генеральный Директор. В штат организации входит около 2000 человек, работающих в пяти странах: Германии, Бельгии, Франции, Люксембурге и Нидерландах.

Службы и программы

Штаб Евроконтроля (Брюссель, Бельгия) обеспечивает и поддерживает рабочие и инженерные службы для выполнения разнообразных программ, касающихся как технического развития государств-членов Евроконтроля, так и финансовых, юридических, лингвистических и административных служб для всех подразделений Евроконтроля. Все 33 государства, входящие в Европейскую Конференцию по вопросам гражданской авиации, с целью эффективного руководства Программой Согласования и Интеграции (EATC/НП) провели ряд специальных организационных мероприятий.²⁶

Новый центр управления потоками несет ответственность за сбалансированное использование имеющегося воздушного пространства, тем самым, сокращая перегрузки в небе Европы. С 28 марта 1996 года, с вводом в действие Системы Первичной Обработки планов полетов, Центр управления потоками работает в полном объеме.

Главная служба по взиманию аэронавигационных сборов за использование воздушного пространства (также расположена в Брюсселе) подсчитывает, выставляет счета и собирает деньги за применение оборудования на маршруте и обслуживание воздушного движения от имени 20 (в скором времени 24) государств, участвующих в Системе выставления счетов Евроконтролем. Все собранные средства (за вычетом затрат на Главную службу выставления счетов, что составляет около 0,65% от общей суммы) выплачиваются государствам. Главная служба по взиманию аэронавигационных сборов может подобным образом обслуживать, на основании договора, не только верхнее воздушное пространство, но и нижнее, а также воздушное пространство стран не входящих в Систему.

Экспериментальный центр Евроконтроля (он находится не в Брюсселе, а в городе Vriigny-sur-Orge, южнее Парижа) обеспечивает дизайн, развитие и совершенствование систем Управления воздушным движением. Институт УВД Евроконтроля (город Люксембург)

²⁶ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 135

осуществляет как тренировку специалистов служб УВД, так и курсы совершенствования специалистов. Центр УВД Евроконтроля в Маастрихте (юг Нидерландов) обслуживает более 900000 рейсов в год в верхнем воздушном пространстве Бельгии, Люксембурга, Нидерландов и Северной Германии.

Увеличение пропускной способности УВД в Европе

В апреле 1990 года министры транспорта 23, а теперь 33 государств, входящих в Европейскую Конференцию по вопросам Гражданской Авиации, заключили соглашение по стратегии Управления воздушным движением в Европе. В 1991 году Евроконтролем было проведено детальное техническое и эксплуатационное исследование систем УВД. Это была первая ступень в рамках далеко идущей и многообещающей стратегии, известной как Программа Согласования и Интеграции Управления воздушным движением Европы. Эти исследования были крупнейшими и современными в сравнении с ранее проводимыми в этой области. После следующей встречи министров транспорта в марте 1992 года, Евроконтроль исследует системы УВД в Европе. Конечная цель этих исследований – полная интеграция систем УВД со всеми входящими организациями. Генеральный директор – Виктор М. Агуадо

Международная федерация ассоциаций диспетчеров воздушного движения (ИФАТКА)

International Federation of Air Traffic Controllers Associations (IFATCA)

ИФАТКА – международная неправительственная организация, создана в 1961 г. в соответствии с Конвенцией, подписанной 20 октября 1961 г. представителями 12 национальных ассоциаций авиадиспетчеров: Австрии, Бельгии, Дании, Исландии, Ирландии, Люксембурга, Нидерландов, Норвегии, ФРГ, Финляндии, Франции, Швейцарии на Конференции в Амстердаме (Нидерланды).

В учредительной Конференции приняли участие 45 делегатов и наблюдателей из европейских стран, а также международных организаций [ИКАО](#), [ИАТА](#), ИФАЛПА и [Евроконтроля](#).

Цели ИФАТКА – содействие безопасности, эффективности и регулярности международных воздушных сообщений, разработке безопасных и надежных систем обслуживания воздушного движения, поддержание высокого уровня знаний и профессиональной подготовки диспетчеров воздушного движения, охрана и защита интересов авиадиспетчеров, взаимовыгодное членство в других международных организациях. Членом ИФАТКА может стать любая ассоциация авиадиспетчеров, признающая ее устав и выразившая готовность сотрудничать в рамках организации. Заявление о приеме в члены подается в письменной форме секретарю. Затем Исполнительный комитет его рассматривает и принимает предварительное решение. Окончательное решение о приеме выносит Конференция ИФАТКА. Члены ИФАТКА

подразделяются на две категории: действительные и корпоративные. Действительными членами могут быть только ассоциации авиадиспетчеров. Они имеют право быть избранными в любой орган ИФАТКА, выдвигать кандидатуру представителя своей ассоциации в Исполнительный комитет и в другие органы, участвовать с правом решающего голоса в работе конференций, получать бесплатно издаваемые материалы. Корпоративными членами могут быть авиапредприятия и промышленные фирмы, а также международные организации, заинтересованные в деятельности ИФАТКА. Они имеют право принимать участие в работе Конференции и других органов только в качестве наблюдателей. На 1 января 1981 г. в ИФАТКА было 106 членов, в том числе 61 действительный и 45 корпоративных. Членами ИФАТКА являются ассоциации из государств и территорий: Австрии, Антильских островов, Аргентины, АРЕ, Багамских Островов, Бельгии, Республики Кот-Дивуар, Бразилии, Великобритании, Венесуэлы, ВНР, Гайаны, Ганы, Гондураса, Греции, Дании, Зимбабве, Израиля, Ирана, Ирландии, Исландии, Испании, Италии, Канады, Кении, Кипра, Колумбии, Коста-Рики, Люксембурга, Маврикия, Марокко, Мексики, Нигерии, Нидерландов, Никарагуа, Новой Зеландии, Норвегии, Перу, Португалии, Саудовской Аравии, Сенегала, Судана, Суринама, США, СФРЮ, Сянгана, Тайваня, Туниса, Турции, Уругвая, Фиджи, Финляндии, Франции, ФРГ, Швейцарии, Швеции, Шри-Ланки, ЮАР, Ямайки.

Адрес: IFATCA, 6 Longlands Park, Ayr KAF (Ayrshire), United Kingdom

Контрольные вопросы:

1. Цели ИФАТКА – содействие безопасности
2. Члены ИФАТКА
3. ИФАТКА было 106 членов,
4. В Евроконтроль сколько государств?

Использованные литературы:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p
2. <http://www.rolls-royce.co.uk>
3. <http://www.bombardier.com>
4. <http://www.atraircraft.com>

2-практические занятие:



Мировой парк воздушных судов гражданской авиации
Цель работы: Изучение мировых парков воздушных судов гражданской авиации

План:

1. Бразильская авиастроительная корпорация “**EMBRAER**”.
2. Воздушные суда корпорации “**EMBRAER**”, анализ летно – технических и экономических показателей ВС.
3. Канадская машиностроительная корпорация “**Bombardier**”
4. Воздушные суда корпорации “**Bombardier**”, анализ летно – технических и экономических показателей ВС.

Embraer



«Эмбраэр»	
	
Тип	<u>Публичная компания</u>
Листинг на	<u>NYSE: ERJ бирже</u>
Основание	<u>1969</u>
Основатели	<u>Федеральное правительство Бразилии^[d]</u>
Расположение	 <u>Бразилия: Сан-Жозе-дус-Кампус, Сан-Паулу</u>
Отрасль	<u>Авиастроение</u>
Продукция	<u>Пассажирские, военные, сельскохозяйственные самолёты</u>
Оборот	\$6,178 млрд (2012 год)
Чистая	\$332 млн (2005 год) прибыль
Число	Сотрудников 19,116 тыс. (2014 год)
Сайт	<u>www.embraer.com</u>

«Эмбраэр» (Embraer S.A., Empresa Brasileira de Aeronáutica **S.A.**) — бразильский авиастроительный конгломерат, один из лидеров мирового рынка пассажирских региональных самолётов.

Также производит военные, административные и сельскохозяйственные самолёты. Штаб-квартира — в городе [Сан-Жозе-дус-Кампус](#), штат [Сан-Паулу](#).

На сегодняшний день конкурирует в первую очередь с канадской компанией [Bombardier](#). Наряду с Embraer она претендует быть третьим по величине производителем самолётов после [Airbus](#) и [Boeing](#).

Деятельность[\[править / править вики-текст\]](#)

Компания выпускает коммерческие (специализируется на региональных лайнерах), корпоративные, военные, сельскохозяйственные самолёты. Производственные мощности сконцентрированы в Бразилии. Компания располагает [испытательной площадкой](#) с одной из самых протяжённых [взлётно-посадочных полос](#) в мире (около 5000 м).

К 2010-му году компания делила третье-четвёртое место с канадской [Bombardier](#) среди крупнейших поставщиков коммерческих авиалайнеров, уступая компаниям [Boeing](#) и [Airbus](#). За 2009 год компания поставила коммерческим заказчикам более 240 самолётов^[3], за 2012 год — 205. Численность персонала — 17 тыс. человек ([2005 год](#)). Выручка в 2005 — \$4,2 млрд, чистая прибыль — \$332 млн.

История[\[править / править вики-текст\]](#)



[Embraer EMB 110 Bandeirante](#)

Стремясь развить отрасль региональных самолётов, бразильское правительство в 1940–50-х годах инвестирует в эту область. Несмотря на это, результат — создание компании Embraer — появился только к 1969 году. Она основана как компания, контролируемая государством. Её первым президентом стал назначенный на эту должность правительством [Озирис Силва](#). Первым самолётом компании стал турбовинтовой пассажирский [EMB 110 Bandeirante](#).²⁷

Ранний рост[\[править / править вики-текст\]](#)

Росту компании в первое время способствовали контракты на производство со стороны бразильского правительства. Она оставалась

²⁷ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Wiley. September 2015.p 142

единственным поставщиком самолётов для местного рынка вплоть до 1975 года.

В 1970-х годах большинство продукции Embraer составляли военные самолёты, в том числе АТ-26 Хаванте (произведённый по лицензии итальянский [Aermacchi MB-326](#)) и [EMB 312 Tucano](#). Ситуация изменилась в 1985 году, когда был представлен региональный [EMB 120 Brasilia](#). Он был нацелен на экспорт и стал наиболее успешным на тот момент самолётом Embraer.

Производство самолётов Piper по лицензии[\[править | править вики-текст\]](#)

В 1974 году компания начала производство по лицензии лёгких самолётов компании [Piper Aircraft](#). Производство было организовано по принципу [СКД](#): детали производились на заводе Piper в [США](#), после чего доставлялись Embraer для окончательной сборки и продажи в Бразилии и странах [Латинской Америки](#). К 1978 году большинство деталей и компонентов производились уже на месте. В период с 1974 по 2000 год было продано около 2,5 тысяч произведённых по лицензии самолётов.

Приватизация[\[править | править вики-текст\]](#)

Созданная по замыслу бразильского правительства и контролировавшаяся государством с самого момента создания и впоследствии^[5] Embraer начала процесс приватизации во время правления [Итамара Франку](#).^[9] В тот период приватизировались и многие другие бразильские компании, подконтрольные до тех пор правительству. Embraer была продана 7 декабря 1991 года,^[10] что позволило избежать назревающего банкротства. При этом компания продолжила выигрывать контракты с государством.

У правительства осталась лишь «[золотая акция](#)», дающая возможность [права вето](#) в вопросах поставок военных самолётов.

Выход на биржу[\[править | править вики-текст\]](#)

В 2000 году проводится [первичное публичное размещение](#) акций Embraer одновременно на двух фондовых биржах: [NYSE](#) и [BM&F Bovespa](#). Основными акционерами (на 2008 год) являются пенсионные фонды Previ (16,40%) и Sistel (7,40%), а также Vozano Group (11,10%).²⁸

Создание новых самолётов: военных, региональных и административных[\[править | править вики-текст\]](#)

²⁸ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 146



Embraer 190

В середине 1990-х годов компания фокусируется на производстве небольших коммерческих авиалайнеров, отдавая им приоритет над военной авиацией, которая ранее составляла большинство производимых Embraer самолётов. Вскоре производство расширилось и до более крупных региональных авиалайнеров, рассчитанных на 70–110 пассажирских мест, а также меньших по размеру административных самолётов. Сегодня компания продолжает производить самолёты как для гражданских, так и для военных нужд.

В октябре 2010 года было объявлено о планах по развитию дальнемагистральных административных авиалайнеров, среди которых на тот момент преобладали самолёты Gulfstream, Bombardier и Dassault. Через три года, в октябре 2013, компания представляет Lineage 1000E.

Военно-транспортная авиация[\[править\]](#) / [править вики-текст](#)

19 апреля 2007 года было объявлено о рассматриваемом производстве двухмоторного военно-транспортного самолёта КС-390. Работа началась в 2009 с финансирования ВВС Бразилии. Интерес в покупке такого самолёта также выразила бразильская почтовая служба Correios. Кроме того, заинтересованы были и некоторые страны Южной Америки, включая Аргентину.^[12] С использованием многих технологий, разработанных для Embraer 190, КС-390 должен обеспечить грузоподъёмность до 23 тонн, а также призван заменить транспортные самолёты времён Холодной войны.

Разногласия из-за правительственных субсидий[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Всемирной торговой организацией было установлено, что правительства Бразилии и Канады в конце 1990-х — начале 2000-х предоставляли незаконные субсидии частным отечественным авиастроительным компаниям (Embraer и Bombardier Aerospace соответственно).

Собственники и руководство[\[править\]](#) / [править вики-текст](#)

По состоянию на 2008 год акции распределялись между их владельцами следующим образом: Vozano Group — 11,10%, Previ (бразильский пенсионный фонд) — 16,40%, пенсионный фонд Sistel — 7,40%, Dassault Aviation — 2,1%, EADS — 2,1%, Thales — 2,1%, Safran — 1,1%, правительство Бразилии — 0,3%, остаток находится в свободном обращении (NYSE: ERJ).

Президент и главный управляющий компании — Маурисиу Ботелью ([порт. *Maurício Botelho*](#)).

Производственные мощности[\[править\]](#) / [править вики-текст](#)

Штаб-квартира расположена в городе [Сан-Жозе-дус-Кампус](#), штат [Сан-Паулу](#). Там же находится и одно из производств. Другие заводы Embraer в Бразилии есть на территории того же штата в городах [Ботукату](#), [Гавиан-Пейшоту](#) и, возможно, некоторых других. Компания имеет представительства в [Пекине](#), [Париже](#), [Сингапуре](#), [Форт-Лодердейле](#) и [Вашингтоне](#).

Производства вне Бразилии[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

- Embraer Португалия/Европа ([Эвора](#), [Португалия](#)).
- Производственные мощности для [Phenom 100](#) и [300](#), Legacy 450 и 500 в [Международном аэропорту Мельбурна](#) (штат [Флорида](#), [США](#)).^[14]

Дочерние компании[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

- EAMS — Embraer Aircraft Maintenance Services Inc. ([Нашвилл](#), штат [Теннесси](#), [США](#)) — служба технической поддержки и обслуживания.
- [OGMA](#) — Indústria Aeronáutica de Portugal ([Алверка-ду-Рибатежу](#), [Португалия](#)) — обслуживание компонентов самолётов, ремонт и производство, а также служба по эксплуатации авиалайнеров.
- Embraer Aircraft Holding, Inc. — штаб-квартира в США находится рядом с [Форт-Лодердейлом](#), [Флорида](#), а офис по международным связям — в [Вашингтоне](#).

Совместные предприятия[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

- [Harbin](#) Embraer ([Харбин](#), [Китай](#)) — производит самолёты семейства ERJ для [китайского рынка](#).

Продукция[\[править\]](#) / [править вики-текст](#)

Коммерческие самолёты[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)



- [Embraer 175](#) в аэропорту [Оттавы](#)
- [Embraer EMB 110 Bandeirante](#)
- [Embraer EMB 120 Brasilia](#)
- [Embraer EMB 121 Xingu](#)
- [Embraer/FMA CBA 123 Vector](#) (совместно с [FMA](#))

- [Embraer ERJ](#), в том числе:
- Embraer ERJ 135
- Embraer ERJ 140
- Embraer ERJ 145
- [Embraer E-Jet](#), в том числе:
- Embraer 170
- Embraer 175
- Embraer 190
- Embraer 195

Военные самолёты[[править](#) | [править вики-текст](#)]



[EMB-145 AEW&C BBC Греции](#)

Embraer EMB 111 Bandeirulha — военная модификация [EMB 110 Bandeirante](#)

- [Embraer EMB 312 Tucano](#)
- [Embraer EMB 314 Super Tucano](#)
- [AMX International AMX](#)
- Embraer R-99
- Военные модификации Embraer ERJ 145, в том числе:
- [Embraer 145 AEW&C](#)
- Embraer 145 RS/AGS
- [Embraer R-99](#)
- [Embraer KC-390](#)

Корпоративные самолёты[[править](#) | [править вики-текст](#)]



[Embraer Legacy 600](#)

[Embraer Lineage 1000](#)

- Embraer Legacy, в том числе:

- Embraer Legacy 450
- Embraer Legacy 500
- [Embraer Legacy 600](#)
- Embraer Legacy 650
- Embraer Phenom, в том числе:
- [Embraer Phenom 100](#)
- [Embraer Phenom 300](#)

Сельскохозяйственные самолёты[править | править вики-текст]

- [Embraer EMB 202 Ipanema](#)

Самолёты общего назначения[править | править вики-текст]

- [Embraer EMB 121 Xingu](#)

Экспериментальные самолёты[править | править вики-текст]

- [Embraer MFT-LF](#)

Самолёты, производимые по лицензии[править | править вики-текст]

Военные[править | править вики-текст]

- Embraer Xavante ([Aermacchi MB-326](#))

Гражданские (общего назначения)[править | править вики-текст]

- Embraer Séneca ([Piper PA-34 Seneca](#))
- Embraer Corisco ([Piper PA-28 Cherokee](#))
- Embraer Carioca ([Piper PA-32](#))
- Embraer EMB 720 Minuano ([Piper PA-32](#))
- Embraer Navajo ([Piper PA-31 Navajo](#))
- Embraer Sertanejo ([Piper PA-32](#))
- Embraer Tupi ([Piper PA-28 Cherokee](#))

Планы на будущее[править | править вики-текст]

В мае 2011 Embraer заявила о рассмотрении планов по созданию более крупных авиалайнеров с пятиместными рядами (пять мест, разделённых проходом), но в итоге решает развивать семейство [E-Jet](#) и разрабатывать его второе поколение — [E-jet E2](#).

В феврале 2014 самая молодая авиакомпания Индии, [Air Costa](#), сообщила о заказе на 50 самолётов [E-jet E2](#) общей стоимостью в 2,94 \$ млрд. Заказ также предусматривает возможное приобретение ещё 50-ти самолётов.^[15]

Поставки[править | править вики-текст]

Год	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
Количество поста	4	3	6	9	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
		2	0	6	6	6	3	0	4	4	3	6	0	4	4	0	0
															4 ^l	5 ^l	0

ВЛЕНН ЫХ САМОЛ ЁТОВ					0	1	1	1	8	1	0	9	4	4	6	<u>16</u> 1	<u>17</u> 1	9
--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	----------------	---

Данные включают в себя военные модификации пассажирских самолётов. По состоянию на 2015 год в мире эксплуатируется 620 самолётов семейства [ERJ 145](#) и 1102 — [E-Jet](#).

Конкуренция на рынке региональных авиалайнеров [[править](#) / [править вики-текст](#)]

Заказы и поставки в период с 2009 по 2014 год

	ARJ21	CRJ700	E-Jet	MRJ	Superjet 100	Ан-148	год
Поставлено самолётов (всего заказов)	(55)	503 (619)	582 (877)	(65)	(122)	1 (50)	2009
	(87)	576 (649)	671 (916)	(15)	(137)	5 (72)	2010
	(189)	593 (654)	770 (1018)	(15)	3 (168)		2011
	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2012
	(252)	636 (725)	966 (1212)	(165)	23 (229)		2013
	(306)	692 (779)	1090 (1339)	(223)	54 (296)	29 (46)	2014

КОМПАНИЯ **BOMBARDIER**

канадская машиностроительная компания. Штаб-квартира — в **Монреале**, провинция **Квебек**.

История[\[править\]](#) / [править вики-текст](#)

Компания была основана в городе Валкур (Valcourt, провинция **Квебек**) в **1942 году** под названием *L'Auto-Neige Bombardier Limitée* Жозеф-Арманом Бомбардье и первоначально специализировалась на выпуске снегоходов. Авиастроением компания занялась с середины 1980-х годов. В 2003 году компания продала 65 % акций своего подразделения Bombardier Recreational Products, которое занимается производством **снегоходов**, **вездеходов**, **гидроциклов**, моторных лодок и прочей техники для активного отдыха, сконцентрировавшись на железнодорожном машиностроении и авиастроении. На 2012 год 50 % BRP принадлежало инвестиционному фонду **Bain Capital**, 15 % — у Caisse de Dépôt & Placements du Québec, а оставшиеся 35 % акций Bombardier Recreational Products принадлежат семье Бомбардье.

Компания контролируется семьёй Бомбардье^[1]. Президент — **Пьер Бодуэн**.

Компания	производит <u>самолёты</u> , <u>железнодорожную технику</u> , <u>трамваи</u> .
-----------------	---

Основные подразделения компании — крупнейший в мире производитель железнодорожной техники Bombardier Transportation и Bombardier Aerospace — четвёртый в мире производитель гражданских самолётов после **Boeing**, **Airbus** и **Embraer**.

В **2008 году** в Bombardier работало 59,8 тыс. человек.

Выручка компании в 2008/2009 финансовом году — \$19,7 млрд (рост на 12,6 %, в 2007 — \$17,5 млрд), чистая прибыль — \$1 млрд (рост в 3,2 раза, в 2007 — \$317 млн). Выручка в 2005/2006 финансовом году — \$14,73 млрд, чистая прибыль — \$249 млн. За данный период компания продала 337 самолётов, в том числе 149 — предназначенных для региональных перевозок (Q300, Q200 и Q400).

Самолётостроение

Основная статья: **Bombardier Aerospace**

Компания относится к крупнейшим мировым **производителям самолётов бизнес-класса** и **самолётов регионального** предназначения.

Bombardier Aerospace — четвёртый в мире производитель гражданских самолётов после **Boeing**, **Airbus** и **Embraer**.

Бизнес-джеты[\[править\]](#) / [править вики-текст](#)



Посадка *Bombardier Global* в международном аэропорту Монреаля
Bombardier Global



Regional CRJ-200

В 2010 году Bombardier обновил линейку бизнес-джетов^[4]:

- **Bombardier Global Express XRS, Bombardier Global 5000**
- **Bombardier Global 6000, Bombardier Global 7000**
- **Bombardier Global 8000** (поступит в эксплуатацию в 2017 году)

Коммерческие реактивные самолёты

Bombardier CRJ100/CRJ200 (50 пасс.), **Bombardier CRJ700/CRJ900/CRJ1000** (70-100 пассажиров), **Bombardier C-Series** (100-160 пассажиров)

Bombardier C-Series

Bombardier C-Series



Тип

узкофюзеляжный двухмоторный

Производитель	 Bombardier
Первый полёт	16 сентября 2013 года
Начало эксплуатации	План: CS100 - вторая половина 2015 года ^[1] План: CS300 - начало 2016 года
Статус	CS100 — тестирования/первый полёт CS300 — тестирования/первый полёт
Единиц произведено	6 ^[2] тестовые
Стоимость программы разработки	\$ 4,4 млрд ^[3]
Стоимость единицы	CS100: \$ 62 млн CS300: \$ 71 млн ^[4]

Bombardier C-series — проект семейства [пассажирских](#) узкофюзеляжных двухмоторных [реактивных самолётов](#) средней дальности канадской компании [Bombardier Aerospace](#). Планируются модели *CS100* на 110 мест и *CS300* на 130 мест (первоначально были названы C110 и C130). Первый полёт был первоначально запланирован на вторую половину 2012 года, затем перенесён на июнь 2013. В итоге первый полёт Bombardier CS100 состоялся 16 сентября [2013 года](#)^[5]. Первая поставка заказчику была запланирована на конец 2014 года, затем перенесена на вторую половину 2015 года^{[3][6]}.

Основными конкурентами являются [Boeing 737 Next Generation](#) и [Airbus A320](#), а также [Embraer E-Jet](#). Bombardier планирует добиться [расхода топлива](#) на 20 % меньше чем у конкурентов.

Самолёт Bombardier C-Series содержит особенности, подобные тем, которые содержатся в [Boeing 787 Dreamliner](#) и [Airbus A350](#): больше используются [композитные материалы](#), «[стеклянная кабина](#)», подвижные багажные полки, что позволяет каждому пассажиру убрать значительную часть ручной клади. Самолёты C-Series будут содержать 70 % современных материалов, включая 46 % композитных материалов и 24 % алюминий-литиевых сплавов, что позволит на 15 % снизить стоимость мили полёта и существенно снизить эксплуатационные расходы.

Основные технические характеристики

Размеры	CS100	CS100ER	CS300	CS300ER
Длина (м)	34,9	34,9	38,0	38,0
Размах крыльев (м)	35,1	35,1	35,1	35,1
Высота (м)	11,5	11,5	11,5	11,5
Площадь крыла (кв.м)	112,3	112,3	112,3	112,3
Макс. взлетный вес (кг)	54 930	58 150	59 560	63 100
Макс. посадочный вес (кг)	50 580	50 580	55 340	55 340
Дальность полета с макс. загрузкой (км)	4 000	5 460	4000	5 460
Макс. крейсерская скорость (км/ч)	870	870	870	870
Потолок (макс. высота полета) (м)	12 500	12 500	12 500	12 500
Длина разбега (м)	1 500	1 500	1 900	1890
Длина пробега (м)	1 350	1 350	1 350	1 350
Двигатели	PW1500G, 2 x 9550 кгс	PW1500G, 2 x 10600 кгс	PW1500G, 2 x 9550 кгс	PW1500G, 2 x 10600 кгс
Кол-во кресел (эконом)	110	110	130	130
Кол-во кресел (эконом/бизнес)	99	99	120	120
Шаг кресел эконом класса (см)	81	81	81	81
Ширина салона (м)	3,27	3,27	3,27	3,27
Высота салона (м)	2,13	2,13	2,13	2,13
Ширина кресла эконом (м)	0,48	0,48	0,48	0,48

Турбовинтовые самолёты

Bombardier Q Series

Bombardier ДНС-8 / Q серия или **Бомбардье Дэш 8** (также обозначается как **ДНС-8**) — канадский двухмоторный турбовинтовой ближнемагистральный военно-транспортный, пассажирский самолёт для линий малой и средней протяжённости,

разработанный и выпускаемый канадской авиастроительной компанией [de Havilland Canada](#) до 1992 года. С 1992 года по настоящее время [Bombardier DHC-8](#) производится канадской авиастроительной компанией [Bombardier Aerospace](#), которая в 1992 году выкупила компанию [De Havilland Canada](#) у американской авиастроительной компании [Boeing](#). С 1996 года самолёт носит обозначение **Q** — серия от английского слова «тихий» ([англ. quiet](#)), благодаря установленной системе активного шумоподавления ([англ. Active Noise and Vibration Suppression \(ANVS\) system](#)), разработанной для снижения уровня шума в салоне самолёта и снижения вибрации до уровня турбореактивных авиалайнеров. По настоящее время построено 1169 самолётов [Bombardier DHC-8](#) всех модификаций.

Модификации: BOMBARDIER DHC-8M-100

Bombardier DHC-8M-100 - транспортная модификация самолета [Bombardier DHC-8](#). Произведено 2 самолета данной модификации для транспортной авиации [Канады](#).

Bombardier CC-142 - военно-транспортная модификация самолета [Bombardier DHC-8](#), предназначенная для [BBC Канады](#) в Европе. **BOMBARDIER E-9A** - патрульная модификация самолета [Bombardier DHC-8](#), предназначенная для [BBC США](#), которая используется для обеспечения военных учений [США в Мексиканском заливе](#). 2 самолёта базируются на американском военном аэродроме [Tyndall AFB](#), расположенном в штате [Флорида \(США\)](#).

Bombardier DHC-8-Q200 - пассажирская модификация самолета [Bombardier DHC-8](#), аналогичная модификации [Bombardier DHC-8-200](#), но с наличием системы активного шумоподавления (*Active Noise and Vibration Suppression (ANVS) system*).

Серия 300 DHC-8-300

Удлиненная на 3,43 м версия, 50-56 местный пассажирский самолёт, введённый в эксплуатацию в 1989. Оснащён двигателями PW123 или PW123B или PW123E, мощностью 2500 л.с. (1865 кВт).

DHC-8-300A Модификация DHC-8-300 с увеличенной полезной нагрузкой.

Q300 Модификация DHC-8-300 с системой активного шумоподавления (ANVS).

Серия 400 Q400 Увеличенная модификация, 70-78-местный пассажирский самолёт, введённый в эксплуатацию в [2000 году](#). Крейсерская скорость на 140 км/ч выше, чем у предыдущих версий, и составляет 667 км/ч. Самолёт оснащён двигателями PW150A, максимальной мощностью 5071 л.с. (3783 кВт) (крейсерская мощность 4850 л.с. (3618 кВт)). Практический потолок составляет 7600 м для стандартных вариантов; для самолётов, оснащённых выпадающими кислородными масками пассажиров, потолок составляет 8200 м. Все самолёты модификации Q400 имеют систему активного шумоподавления (ANVS).



Подготовка Bombardier Q400 к вылету на аэродроме [Сплит](#).

Q400 NextGen

Модификация Q400 с улучшенным салоном, освещением, иллюминаторами, верхней багажной полкой и с уменьшенными расходом топлива и стоимостью обслуживания.

Q400-MR

Морская бомбардировочная модификация Q400 для *French Sécurité Civile*.

Лётно-технические характеристики

	Q200^[2]	Q300^[3]	Q400^[4]
Начало эксплуатации	1995	1989	2000
Технические характеристики			
<u>Экипаж</u>	2 человека		
Типовая пассажировместимость	37 (один класс)	50 (один класс)	70 (один класс)
Пассажировместимость	37-39	50-56	68-78
Длина	22,25 м	25,68 м	32,81 м
Высота	7,49 м	7,49 м	8,3 м
Диаметр фюзеляжа	2,69 м		
Размах <u>крыла</u>	25,89 м	27,43 м	28,4 м

Площадь крыла	54,4 м ²	56,2 м ²	63,1 м ²
Масса снаряжённого	10483 кг	11791 кг	17185 кг
Масса самолёта без топлива	14696 кг	17917 кг	25855 кг
Максимальная взлётная масса	16466 кг	19505 кг	29257 кг
Максимальная посадочная масса	15649 кг	19051 кг	28009 кг
Масса коммерческой нагрузки с полным запасом топлива	3407 кг	5138 кг	8670 кг
Запас топлива	3160 л		6526 л
Двигатели	2× PW123C/D	2× PW123B	2× PW150A
Габариты пассажирского салона			
Максимальная ширина салона	2,03 м		
Длина салона	9,1 м	12,6 м	18,8 м
Лётные характеристики			
<u>Крейсерская скорость</u>	537 км/ч	528 км/ч	667 км/ч

Практическая дальность с типовой коммерческой нагрузкой	1713 км	1558 км	2522км
Практическая дальность с LR баками	н/д	2034 км	2048 km
Длина разбега с максимальной взлётной массой	1000 м	1178 м	1402 м
<u>Практический потолок</u>	7620 м		8230 м

Компания «ATR»

Европейский франко-итальянский концерн производитель турбовинтовых самолетов — компания ATR во время авиасалона в Фарнборо заключила контракты на поставку новых ВС с четырьмя компаниями. Заказы разместили национальный перевозчик Лаоса Lao Airlines, тайваньская авиакомпания TransAsia Airways, датская лизинговая компания Nordic Aviation Capital и американский лизингодатель Air Lease Corporation.

Lao Airlines подписала контракт на поставку двух самолетов ATR 72-600 общей стоимостью 47 млн долл. по каталожным ценам. В парке авиаперевозчика сейчас эксплуатируются четыре самолета ATR 72-500. Lao Airlines заявила, что самолеты приобретаются для расширения флота с целью повышения частоты выполнения полетов на уже существующих маршрутах. Также авиакомпания планирует открыть новые региональные направления.

TransAsia Airways заказала восемь ATR 72-600 и разместила опцион еще на одну такую же машину. Стоимость контракта оценивается в 210 млн долл. Поставки запланированы на 2014–2017 гг. Самолеты приобретаются для замены в парке авиаперевозчика девяти ATR 72-500.

Подписанный с Nordic Aviation контракт лишь подтверждает заинтересованность датского лизингодателя в турбовинтовых самолетах. Компания заказала один ATR 42-600, но уже располагает контрактами на 10 ATR 72-600 и два ATR 72-500. Американский лизингодатель Air Lease Corporation подтвердил размещенный в 2010 г. предварительный контракт на десять самолетов ATR 72-600, при этом два ВС были

переведены из опциона в твердый заказ. Таким образом, общий парк самолетов ATR такого типа у лизинговой компании увеличился до 14 машин. Самолеты будут поставлены заказчику в сентябре 2013. Всего с начала года ATR получил заказы на 24 самолета (23 ATR 72-600 и один ATR 42-600). Выступая на пресс-конференции в Фарнборо, гендиректор компании ATR Филиппо Баньято заявил, что при имеющемся портфеле заказов более чем на 200 самолетов ATR занимает примерно две трети рынка региональных турбовинтовых самолетов в 50–90-местном сегменте. "Авиационный рынок становится все более сегментированным. Турбопропы вместимостью до 90 пасс. становятся все более востребованы, и позиции ATR в этом сегменте очень хороши, — говорит Филиппо Баньято. — Самолеты с пропеллерами сейчас составляют 80% портфеля заказов на ВС до 90 кресел. Что касается турбореактивных региональных самолетов, то их операционные расходы выше, чем у турбовинтовых, и их продажи все более смещаются в сегмент с большей вместимостью, тогда как в сегменте до 90 мест роль турбопропов будет все более доминирующей".

ATR 42 – это турбовинтовой самолет, который относится к семейству ближнемагистральных крылатых машин от франко-итальянского авиаконцерна «Avions de Transport Regional». ATR 42 является региональным двухмоторным самолетом. Чаще всего он используется для перевозок пассажиров на небольших маршрутах.

Сборка этой модели происходит в Тулузе. Проект по разработке самолета был открыт в 1981 г. ATR 42 был сертифицирован в 1985 г. Базовая версия самолета рассчитана на перевозку 42 человек. Максимальное расстояние равно 1500 км, а средняя скорость самолета составляет 450 км/ч. Уникальная конструкция крыла обеспечивает ему хорошую устойчивость даже на небольших скоростях (при посадке).

В 1996 г. эту модель сняли с производства, однако такие самолеты до сих пор эксплуатируются. Специалисты предложили улучшенную версию данной модели - ATR 42-500. Этот самолет отличается эргономичным дизайном, большой грузоподъемностью и хорошей шумоизоляцией. На нем установлены 6-лопастные винты из композитных материалов. Еще более прогрессивной версией считается ATR 42-600 – турбовинтовой ближнемагистральный самолет, производство которого ведется с 2007 г.

ATR 72





АТР-72 пассажирский двухмоторный турбовинтовой самолёт для среднемагистральных перелётов. Самолёт предназначен для перевозки до 74 пассажиров одного класса на средние расстояния и управляется двумя пилотами. Производитель - франко-итальянский концерн АТР.

Контрольные вопросы:

1. Когда начал свою работу Бразильская авиастроительная корпорация “**EMBRAER**”?
2. Технические и экономические показатели.
3. Воздушные суда корпорации “**EMBRAER**” .
4. Канадская машиностроительная корпорация “**Bombardier**”

Использованные литературы:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, End Edition. Wiley. September 2015.p 135
2. <http://www.rolls-royce.co.uk>
3. <http://www.bombardier.com>
4. <http://www.atraircraft.com>

3-практические занятие: Современные авиационные газотурбинные двигатели

Цели и задачи. Ознакомление слушателей с современными авиационными газотурбинными двигателями, их техническими характеристиками и параметрами. В ходе занятий ознакомить слушателей с различными типами авиационных газотурбинных двигателей, анализом технико-экономических характеристик.

План:

1. Мировые производители авиационных ГТД: «General Electric», «Pratt & Whitney», «Rolls Royce», «CFM» и др.
2. Современные авиационные турбовинтоторные двигатели, анализ технико – экономических характеристик.
3. Современные авиационные турбовинтовые двигатели, анализ технико – экономических характеристик.

Компания «Пратт энд Уитни» Pratt & Whitney

Компания «Пратт энд Уитни Компани» была основана в 1860 году Фрэнсисом Праттом и Эмосом Уитни, в Хартфорде, штат Коннектикут. Компания занималась производством станков, запчастей для производителей швейных машин, и оборудования для производства огнестрельного оружия для армии Союза в период Гражданской войны в США.

Производство авиационных двигателей

В 1925 году, Фредерик Брант Рентшлер обратился в компанию «Пратт энд Уитни» с целью предоставления ему средств и места для производства его новых авиационных двигателей. Компания «Пратт энд Уитни» предоставила ему ссуду в размере 250 тыс. долл., права на использование названия «Пратт энд Уитни», и площади в своих зданиях. Это было началом фирмы «Пратт и Уитни Эйркрафт Компани». Первый двигатель «Пратт энд Уитни» — «Восп» (англ.)русск., был завершён накануне Рождества 1925 года. «Восп» развил мощность 425 л.с. (317 кВт) во время третьего тестового испытания. Он легко прошёл квалификационные испытания военно-морского флота в марте 1926 года, и в октябре ВМС США заказали 200 двигателей. Самолёты с двигателями «Восп» демонстрировали такую скорость, набор высоты, производительность и надёжность, что стало революцией в американской авиации.²⁹

²⁹ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 148

Самостоятельность авиадвигательного производства

В 1929 году Фредерик Рентшлер закончил сотрудничество с компанией «Пратт энд Уитни Машине Тул» и основал корпорацию [«Юнайтид Эйкрафт энд Транспорт»](#), которая была предшественницей корпорации [«Юнайтид Текнолоджис»](#). По ранее составленному соглашению Рентшлер имел права на марку «Пратт энд Уитни» и воспользовавшись этим он забрал название с собой в новую корпорацию.

Современное состояние

2 августа 2005 года, «Пратт энд Уитни» приобрела компанию по производству космических двигателей [«Рокетдин»](#) у корпорации [«Боинг»](#) и переименовала компанию в «Пратт энд Уитни Рокетдин Инк.» (Pratt & Whitney Rocketdyne, Inc).

Продукция

Турбореактивные двигатели для гражданской авиации

[JT3D/TF33](#), [JT4A](#), [JT8D](#), [JT9D](#), [JT12/J60](#), [PW1000G](#), [PW2000/F117](#), [PW4000](#) [PW6000](#), [Engine Alliance GP7200](#), [International Aero Engines V2500](#)

Поршневые двигатели внутреннего сгорания

[Pratt & Whitney R-1340 Wasp](#)
[Pratt & Whitney R-1690 Hornet](#)
[Pratt & Whitney R-985 Wasp Junior](#)
[Pratt & Whitney R-1535 Twin Wasp Junior](#)
[Pratt & Whitney R-1830 Twin Wasp](#)
[Pratt & Whitney R-2000 Twin Wasp](#)
[Pratt & Whitney R-2180 Twin Wasp E](#)
[Pratt & Whitney R-2800 Double Wasp](#)
[Pratt & Whitney R-4360 Wasp Major](#)

Турбовинтовой двигатель

[Pratt&Whitney T34](#)

Британская Компания «Rolls Royce»

Rolls-Royce Group plc (LSE: RR.) — британская компания, специализирующаяся на производстве оборудования для авиации, судов и энергетического оборудования. Образовано путём приватизации правительством Маргарет Тэтчер в 1987 году компании Rolls-Royce Limited.

Деятельность

Компания производит:

- авиадвигатели для гражданских [самолётов](#) и [вертолётов](#).
 - авиадвигатели для военных самолётов и вертолётов.
 - силовые установки и [движители](#) для торговых судов, [моторных лодок](#) и [яхт](#), кораблей ВМФ.
 - системы автоматизации для судов и кораблей.
- [газовые турбины](#).

центробежные насосы и компрессоры.
топливные ячейки.

Авиадвигатели

Турбореактивные двигатели (ТРД)

Rolls-Royce Nene, Rolls-Royce Avon, Rolls-Royce Viper
Rolls-Royce/Snecma Olympus 593 (для Конкорда)

Турбореактивные двухконтурные двигатели (ТРДД)

Rolls-Royce AE 3007 (Cessna Citation X и др.)
Rolls-Royce BR700 (Gulfstream V и др.)
Rolls-Royce Conway (Boeing 707 и др.)
Rolls-Royce Spey (Gulfstream II и III)
Rolls-Royce RB162 (Dassault Mirage III)
Rolls-Royce RB211 (Boeing 747, 757, 767; Ту-204)
Rolls-Royce RB282
Rolls-Royce Turbomeca Adour (SEPECAT Jaguar и др.)
Rolls-Royce Pegasus (British Aerospace Sea Harrier)
Turbo-Union RB199 (Panavia Tornado)
Rolls-Royce Tay (Gulfstream IV и пр. Развитие Nene.)
Rolls-Royce Trent (Airbus A330, A340, A350, A380; Boeing 777, 787.
Развитие RB211.)
Eurojet EJ200 (Eurofighter Typhoon)
General Electric/Rolls-Royce F136 (исключительно для F-35 Lightning II)
International Aero Engines V2500 (Airbus A320)

Турбовинтовые/турбовальные двигатели

Rolls-Royce AE 2100 (C-130J Hercules и др.)
Rolls-Royce Gem (турбовальный, вертолет Westland Lynx)
Rolls-Royce Model 250 (турбовальный, вертолет Bell 206 и др.).
Rolls-Royce RR300 (новый вертолет Robinson R66 и, возможно, другие).
Rolls-Royce T406/AE 1107C-Liberty (Bell V-22 Osprey).
Rolls-Royce T56 (C-130 Hercules и др.).
Europrop TP400-D6 (как часть Europrop International, производится для Airbus A400M).
MTR390 (совместно с MTU и Turbomeca; для Eurocopter Tiger).
Rolls-Royce Turbomeca RTM322 (для вертолетов AgustaWestland Apache, AgustaWestland AW101, NHI NH90).
LHTEC T800 (совместно с Honeywell; для RAH-66 Comanche и других вертолетов).

Контрольные вопросы:

1. Какие современные авиационные газотурбинные двигатели вы знаете?
2. Какие параметры относятся к технико-экономическим показателям двигателей?
3. Дайте описание и принцип действия выбранного авиационного газотурбинного двигателя.

Использованные литературы:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.
2. John David Anderson. Introduction to Flighth. 7th Edition. McGraw-Hill Education . 2013.
3. Авиационные правила, часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. ЛИИ им. М. М. Громова, 1994г.
4. Авиационные правила, часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов. АО "Авиаиздат". 1997г.
- 5.Авиационные правила, часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники. ОАО "Авиаиздат".

Ресурсы интернета

1. www.avia.ru
2. http://www.elibrary.ru/menu_info.asp
3. <http://www.boeing.com>
4. <http://www.airbus.com>
5. <http://www.ge.com>
6. <http://www.pw.utc.com>
7. <http://www.rolls-royce.co.uk>
8. <http://www.bombardier.com>
9. <http://www.atraircraft.com>
10. <http://www.uacrussia.ru>

4-практические занятия:

Система технического обслуживания, ремонта и восстановления ВС

Цели и задачи. Ознакомить слушателей с системой технического обслуживания воздушных судов, типами технического обслуживания, ремонта и восстановления элементов ВС. Ознакомить слушателей с видами технического обслуживания ВС.

В процессе проведения практического занятия, согласно руководства по технической эксплуатации (РТЭ) самолета Ил-114-100, изучаются процессы технического обслуживания агрегатов планера.(РТЭ, разделы-057, 055, 032, 053). Данные разделы РТЭ представлены в приложениях №4...№7. ³⁰

³⁰ Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.p 150

Приложения:

1. видео по самолетам: В-747, В-737, В-767, В-777, В-787, А-380, А-350, А320, МС-21 и др.
2. видео по авиационным двигателям
3. новости авиации за 2014 -2016 годы.
4. Руководство по ТЭ Ил-114, раздел-057, крыло.
5. Руководство по ТЭ Ил-114, раздел-053, фюзеляж.
6. Руководство по ТЭ Ил-114, раздел-055, оперение.
7. Руководство по ТЭ Ил-114, раздел-032, шасси.

Контрольные вопросы:

1. Как работать с руководством по технической эксплуатации ВС?
2. Виды технического обслуживания ВС.
3. Что понимается под термином «техническое обслуживание ВС по состоянию»?

Использованные литературы:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Wiley. September 2015.
2. John David Anderson. Introduction to Flight. 7th Edition. McGraw-Hill Education. 2013.
3. Авиационные правила, часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. ЛИИ им. М. М. Громова, 1994г
4. Авиационные правила, часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов. АО "Авиаиздат". 1997г.
5. Авиационные правила, часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники. ОАО "Авиаиздат".

5-практические занятия:

Нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность мировой ГА

Цели и задачи: В процессе проведения практического занятия, согласно раздаточных материалов анализируются требования авиационных правил, регулирующих деятельность гражданской авиации в Республике Узбекистан. Авиационные правила”, регулирующие деятельность гражданской авиации в США

Воздушный кодекс Республики Узбекистан

РАЗДЕЛ-I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 1. Суверенитет над воздушным пространством.

Республике Узбекистан принадлежит полный и исключительный суверенитет над воздушным пространством, расположенным над сухопутной и водной территорией республики.

Воздушное пространство Республики Узбекистан является частью ее государственной территории.

Статья 2. Законодательство, регулирующее использование воздушного пространства и деятельности авиации

Отношения, связанные с использованием воздушного пространства Республики Узбекистан и деятельностью всех его пользователей, в том числе авиации, на территории республики регулируются настоящим Кодексом и другими законодательными актами республики. Положением об использовании воздушного пространства Республики Узбекистан, а также Правилами полетов в воздушном пространстве Республики Узбекистан, утверждаемыми Авиационной администрацией и Министерством обороны.

Если международным договором Республики Узбекистан установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены в настоящем Кодексе или иных законодательных актах республики, то применяются международные договоры.

Статья 3. Сфера действия Воздушного кодекса Республики Узбекистан

Воздушный кодекс Республики Узбекистан определяет порядок деятельности авиации, другой деятельности по использованию воздушного пространства в целях охраны интересов государства. Обеспечения безопасности полетов воздушных судов и удовлетворения потребностей народного хозяйства Республики Узбекистан и граждан: распространяется на всю авиацию Республики Узбекистан, кроме статей 24, 25, 33, 38, 43-46, 50, 53, 54, 56, 57, 94-135, распространяющихся только на гражданскую авиацию.

Статья 4. Государственное управление и контроль в области использования воздушного пространства и деятельности авиации

Государственное управление и контроль в области использования воздушного пространства возлагается на Министерство обороны Республики Узбекистан в соответствии с Положением об использовании воздушного пространства.

Управление и контроль в области деятельности гражданской и экспериментальной авиации осуществляет Авиационная администрация Республики Узбекистан.

Управление и контроль в области деятельности государственной авиации в пределах своей компетенции осуществляют Министерство обороны, Служба национальной безопасности, Министерство внутренних дел, а также в соответствии с решением Кабинета Министров Республики Узбекистан другие органы государственного управления.

Статья 5. Участие негосударственных организаций и граждан в разработке и осуществлении мероприятий по регулированию использования воздушного пространства и деятельности авиации.

Коммерческие, общественные и иные негосударственные организации и граждане имеют право принимать участие в разработке и осуществлении мероприятий по рациональному, эффективному и

безопасному использованию воздушного пространства и деятельности авиации.

Государственные органы учитывают предложения коммерческих, общественных и иных негосударственных организаций и граждан при разработке и осуществлении указанных мероприятий.

Раздел II. Использование воздушного пространства

Глава I. Регулирование использования воздушного пространства

Статья 6. Деятельность, связанная с использованием воздушного пространства

К деятельности связанной с использованием воздушного пространства Республики Узбекистан, относятся полеты воздушных судов и других летательных аппаратов, все виды стрельб и пусков ракет, взрывные работы и иная деятельность, связанная с перемещением в воздушном пространстве материальных объектов.

Статья 7. Пользователи воздушным пространством

Пользователями воздушного пространства Республики Узбекистан являются предприятия, учреждения, организации и граждане Республики Узбекистан, а также других государств, осуществляющие деятельность, указанную в статье 6 настоящего Кодекса, официально зарегистрированные в государственных органах Республики Узбекистан.

Статья 8. Структура воздушного пространства

Для осуществления деятельности, связанной с использованием воздушного пространства, в воздушном пространстве устанавливаются районы обслуживания воздушного движения, районы аэродромов и аэроузлов, воздушные трассы, маршруты и специальные зоны полетов воздушных судов, районы неконтролируемых полетов, запретные зоны и зоны ограничения, районы полигонов, районы взрывных работ, другие специальные элементы, образующие в своей совокупности структуру воздушного пространства Республики Узбекистан.

Организация использования воздушного пространства должна осуществляться при соблюдении общепризнанных норм по охране окружающей среды. (В редакции Закона РУ N 349-І от 26.12.97 г.)

Статья 9. Приоритеты в использовании воздушного пространства

Все пользователи воздушным пространством обладают равными правами и несут одинаковую ответственность на территории Республики Узбекистан при осуществлении деятельности, связанной с использованием воздушного пространства.

Право на использование части воздушного пространства при наличии двух или более заинтересованных в этом пользователей воздушным пространством предоставляется в соответствии со следующими приоритетами:

а) отражение воздушного нападения или предотвращения и прекращения нарушения государственной границы Республики Узбекистан, ликвидация применения силы или угрозы применения силы

против суверенитета, территориальной целостности, политической независимости и общественной безопасности Республики Узбекистан:

б) оказание помощи при стихийных или иных бедствиях, катастрофах, авариях, чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей или создающих опасность населения значительного экономического ущерба; (В редакции Закона РУ N 349-I от 26.12.97 г.)

в) запуск, посадка, поиск и эвакуация космических аппаратов и их экипажей;

г) предотвращение и прекращение нарушений порядка использования воздушного пространства;

д) полеты воздушных судов или иная деятельность, осуществляемая в соответствии с решениями Кабинета Министров Республики Узбекистан;

е) полеты воздушных судов или иная деятельность, осуществляемая в соответствии с международными соглашениями Республики Узбекистан;

ж) регулярные перевозки пассажиров;

з) полеты военной авиации Республики Узбекистан, а также других государств в соответствии со специальными правилами;

и) проведение экспериментальных и научно-исследовательских работ;

к) регулярные перевозки грузов и почты;

л) нерегулярные воздушные перевозки, выполнение авиационных и иных работ в интересах народного хозяйства;

м) проведение учебных, демонстрационных, культурно-просветительных и иных мероприятий;

н) деятельность, связанная с удовлетворением личных потребностей граждан;

о) иная деятельность.

Статья 10. Органы, осуществляющие оперативное регулирование использования воздушного пространства

Оперативное регулирование использования воздушного пространства осуществляют в пределах своей компетенции органы, указанные в статье 4

Статья 11. Разрешение на использование воздушного пространства

Деятельность, связанная с использованием воздушного пространства, допускается при соблюдении необходимых мер безопасности только после получения разрешения органов, указанных в статье 4, через органы Управления использованием воздушного пространства (УИВП).

Указания органов Управления использованием воздушного пространства являются обязательными для всех пользователей воздушным пространством.

Статья 12. Запрещение и ограничение использования воздушного пространства

Использование воздушного пространства Республики Узбекистан или отдельных его районов может быть запрещено или ограничено для осуществления деятельности, указанной в статье 6 настоящего Кодекса, органами Управления использованием воздушного пространства.

Статья 13. Организация связи

Министерства, государственные комитеты, ведомства, предприятия, учреждения, организации и граждане, заинтересованные в использовании воздушного пространства, обязаны организовать каналы связи с соответствующими органами Авиационной администрации, Министерства обороны, а в случае использования воздушного пространства для выполнения полетов воздушных судов и с органами противовоздушной обороны Республики Узбекистан.

Предприятия связи предоставляют в аренду пользователям необходимые каналы и устройства связи. При выходе из строя предоставленных каналов связи и устройств они должны быть в установленном порядке заменены другими.

Все международные и междугородные телефоны и телеграф общего пользования устанавливаются и эксплуатируются предприятиями Узбекского агентства почты и телекоммуникаций. (В редакции Закона РУ N 349-I от 26.12.97 г.)

Связь по международным и междугородным телефонам и телеграфу в первоочередном порядке предоставляется при проведении поисково-спасательных работ и оказании помощи в чрезвычайных ситуациях. (Введена Законом РУ N 349-I от 26.12.97 г.)

Статья 14. Нарушения порядка использования воздушного пространства

Деятельность, связанная с использованием воздушного пространства Республики Узбекистан, которая осуществляется с нарушением настоящего Кодекса и других нормативных актов, разработанных в соответствии с ним, признается нарушением порядка использования воздушного пространства Республики Узбекистан.

Органы, осуществляющие контроль за соблюдением порядка использования воздушного пространства, обязаны принять меры по прекращению или пересечению нарушений порядка использования воздушного пространства.

Пользователи воздушным пространством, а также юридические и физические лица, не связанные с авиационной деятельностью, допустившие нарушение порядка использования воздушного пространства или совершившие действия, вызвавшие угрозу безопасности полетов воздушных судов, обязаны по требованию указанных органов за свой счет или своими силами прекратить указанное нарушение или осуществление такой деятельности. (В редакции Закона РУ от 26.12.97 г.) (Старая редакция)

Статья 15. Воздушное судно-нарушитель

Воздушное судно нарушившее государственную границу Республики Узбекистан или допустившее нарушение порядка использования воздушного пространства Республики Узбекистан, признается воздушным судном-нарушителем и если не подчиняется требованиям органов, осуществляющих контроль за соблюдением порядка использования воздушного пространства, принуждается к посадке.

Если воздушное судно-нарушитель не выполняет распоряжение о посадке, Вооруженные силы Республики Узбекистан могут применять оружие и боевую технику в случае, когда имеются разумные основания полагать, что нарушение порядка использования воздушного пространства совершается преднамеренно и при этом применяется сила или создается угроза применения силы против суверенитета, территориальной целостности, политической независимости и общественной безопасности Республики Узбекистан, а прекращение нарушения невозможно осуществить другими средствами.

В случае, когда имеется достоверная информация, что на воздушном судне-нарушителе находятся пассажиры или иные лица, не причастные к нарушению порядка использования воздушного пространства, оружие и боевая техника не применяются.

Воздушное судно-нарушитель может быть задержано на аэродроме посадки при отсутствии оснований и несоблюдений условий входа в воздушное пространство Республики Узбекистан и в других случаях нарушения порядка использования воздушного пространства.

Дальнейший полет воздушного судна-нарушителя после расследования нарушения разрешается в порядке, определяемом Положением об использовании воздушного транспорта Республики Узбекистан.

Статья 16. Санкции за нарушение порядка использования воздушного пространства

Каждое нарушение порядка использования воздушного пространства подлежит расследованию в соответствии с Положением об использовании воздушного пространства Республики Узбекистан. Лица, виновные в нарушении порядка использования воздушного пространства, привлекаются к ответственности согласно законодательству Республики Узбекистан.

Статья 17. Деятельность, которая может представлять угрозу безопасности полетов

К деятельности, которая может представлять угрозу безопасности полетов в районе аэродрома, относятся: строительство объектов и линий электропередач; работы, вследствие которых в воздушном пространстве возникают электромагнитные, световые, акустические, корпускулярные и иные виды излучений; размещение объектов, приводящих к массовому скоплению птиц и диких животных (грызунов) и ухудшающих

орнитологическую обстановку, полетную видимость и состояние летных полей аэродромов; посадка саженцев высокорослых деревьев в зоне взлета и посадки воздушных судов, а также любая другая деятельность, не связанная непосредственно с перемещением в воздушном пространстве материальных объектов, но влияющая на безопасность полетов воздушных судов, других летательных аппаратов, их оборудования и находящихся на них людей.

В редакции Закона РУ N 349-I от 26.12.97 г.

Статья 18. Разрешение на осуществление деятельности, которая может представлять угрозу безопасности полетов

Деятельность, которая может представлять угрозу безопасности полетов, может осуществляться только с разрешения, получаемого в порядке, установленном Кабинетом Министров Республики Узбекистан. Контроль за осуществлением такой деятельности осуществляют органы, перечисленные в статье 4.

Предприятия, учреждения, организации и граждане, допустившие нарушения правил осуществления деятельности, представляющей угрозу безопасности полетов воздушных судов, обязаны устранить эти нарушения за свой счет и своими силами, а до их устранения - прекратить осуществление такой деятельности.

Статья 19. Извещение о деятельности, которая может представлять угрозу безопасности полетов воздушных судов

Для исключения случаев непреднамеренного взлета воздушных судов и других летательных аппаратов в район осуществления деятельности, представляющей возможную угрозу их безопасности, орган или лицо, осуществляющие такую деятельность, извещают пользователей воздушным пространством через службу аэронавигационной информации о производстве указанной деятельности.

Статья 20. Маркировка объектов, представляющих угрозу безопасности полетов

Владельцы зданий и сооружений, представляющих угрозу безопасности полетов, в целях обеспечения безопасности полетов обязаны размещать на этих объектах за свой счет ночные и дневные маркировочные знаки и устройства в соответствии с требованиями, установленными Авиационной администрацией Республики Узбекистан.

Статья 21. Размещение знаков и устройств в районе аэродрома

Не допускается размещение в районе аэродрома каких-либо знаков и устройств, сходных с маркировочными знаками и устройствами, принятыми для опознавания аэродромов.

Статья 22. Фотографирование, киносъемка и пользование средствами радиосвязи с борта воздушного судна допускаются в порядке, устанавливаемом органами, указанными в статье.

Контрольные вопросы

1. Требования авиационных правил

2. Регулирующих деятельность гражданской авиации в Республике Узбекистан
3. "Авиационные правила", регулирующие деятельность гражданской авиации в США.

Использованные литературы:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Wiley. September 2015.
2. John David Anderson. Introduction to Flight. 7th Edition. McGraw-Hill Education. 2013.
3. Авиационные правила, часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. ЛИИ им. М. М. Громова, 1994г.
4. Авиационные правила, часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов. АО "Авиаиздат". 1997г.
5. Авиационные правила, часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники. ОАО "Авиаиздат".

V. БАНК КЕЙСОВ

Турбореактивный двигатель работает по термодинамическому циклу Брайтона следующим образом: на взлете воздух из наружной среды засасывается во входное устройство. Осевая скорость перед компрессором доходит до 150-200 м/с. В полете на больших скоростях, воздух подвергается динамическому сжатию во входном устройстве. Второй ступенью сжатия служит многоступенчатый осевой компрессор. В процессе сжатия воздух нагревается от 220 до 380 градусов. Осевая скорость на выходе из компрессора равна 100-120 м/с. В результате сжигания топлива топливо-воздушной смеси в камере сгорания температура рабочего тела доходит до 1200-1500 градусов. Полученные продукты сгорания расширяются в турбине и в выходном сопле. При этом в турбине создается механическая энергия для привода компрессора. Осевая скорость газов на выходе из турбины составляет 300-450 м/с, а на выходе из реактивного сопла доходит до 600-750 м/с. В результате истечения газа с большой скоростью из реактивного сопла возникает реактивная тяга.

Проблема: В процессе сжатия воздух нагревался 400 градусов. В результате сжигания топлива топливо-воздушной смеси в камере сгорания температура рабочего тела доходило до 1600 градусов. При этом в турбине должно создается механическая энергия для привода компрессора произошла ошибка.

Задание:

- Проанализировать задание в процессе сжатия воздуха
- Выбрать сгорания температуры
- Выбрать способ выполнения ФСА
- Выбрать механическую энергию для привода компрессора.

VI. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Слушатель во время подготовки самостоятельной работы по данной дисциплине должен:

- изучить главы и содержание учебника и учебных пособий по предмету;
- освоить по раздаточному материалу определенные части лекций;
- работать над темами модуля с использованием специальной литературы;
- глубоко изучить главы предмета, связанные с выполнением учебно-научной работой;
- использовать интерактивные методы обучения, дистанционное обучение.

Темы самостоятельных работ:

1. Суверенитет над воздушным пространством.
2. Законодательство, регулирующее использование воздушного пространства и деятельности авиации
3. Сфера действия Воздушного кодекса Республики Узбекистан
4. Государственное управление и контроль в области использования воздушного пространства и деятельности авиации
5. Участие негосударственных организаций и граждан в разработке и осуществлении мероприятий по регулированию использования воздушного пространства и деятельности авиации.
6. Деятельность, связанная с использованием воздушного пространства Пользователи воздушным пространством
7. Структура воздушного пространства
8. Приоритеты в использовании воздушного пространства
9. Органы, осуществляющие оперативное регулирование использования воздушного пространства
10. Разрешение на использование воздушного пространства
11. Запрещение и ограничение использования воздушного пространства
12. Нарушения порядка использования воздушного пространства
13. Воздушное судно-нарушитель
14. Санкции за нарушение порядка использования воздушного пространства
15. Деятельность, которая может представлять угрозу безопасности полетов
16. Разрешение на осуществление деятельности, которая может представлять угрозу безопасности полетов
17. Извещение о деятельности, которая может представлять угрозу безопасности полетов воздушных судов
18. Маркировка объектов, представляющих угрозу безопасности полетов

VII. ГЛОССАРИЙ

Термины	Содержание на русском языке	Содержание на английском языке
Абсолютная высота	Расстояние по вертикали от среднего уровня моря (msl) до уровня, точки или объекта, принятого за точку.	The vertical distance from the mean sea level (MSL) to the point or points of the object taken as a point.
Абсолютная высота перехода	Абсолютная высота, на которой или ниже которой положение воздушного судна в вертикальной плоскости дается в величинах абсолютной высоты.	The absolute height at which or below which the position of the aircraft in the vertical plane is given in terms of altitude.
Абсолютная/ относительная высота пролета препятствий	Минимальная абсолютная или минимальная относительная высота над превышением соответствующего порога впп или, в соответствующих случаях, над превышением аэродрома, используемая для обеспечения соблюдения установленных критериев пролета препятствий.	Minimum absolute or minimum height above the elevation of the relevant runway threshold or, where applicable, above the aerodrome, used to ensure compliance with the obstacle clearance criteria.
Авиакомпания, авиапредприятие	Всякое авиатранспортное предприятие, осуществляющее регулярные международные воздушные сообщения или предлагающее свои	Any air transport enterprise performing scheduled international air services or offering their services in this area (Article 96 of the Convention on International Civil Aviation).

	услуги в этой области (статья 96 конвенции о международной гражданской авиации).	
Авиационная безопасность	Комплекс мер, а также людские и материальные ресурсы, предназначенные для защиты гражданской авиации от актов незаконного вмешательства.	A set of measures, as well as human and material resources intended to protect civil aviation against acts of unlawful interference.
Авиационное событие	Любое событие, связанное с использованием, обслуживанием вс или обеспечением и выполнением полета на любом этапе.	Any event related to the use, maintenance or Sun software and implementation at any stage of the flight.
Аварийный фактор	Любое условие, явление или обстоятельство, которое может привести к происшествию.	Any condition, event or circumstance that may lead to an accident
Аварийная ситуация	Особая ситуация, приводящая к достижению (превышению) предельных ограничений и (или) расчетных условий и характеризующаяся: значительным повышением психофизиологической нагрузки на экипаж; значительным ухудшением	A special situation, leading to the achievement of (excess) limit restrictions and (or) settlement conditions and characterized by: a significant increase in psycho-physiological stress on the crew; significant deterioration of stability and control (flight performance) of the aircraft.

	устойчивости и управляемости (летных характеристик) воздушного судна.	
Авиация коммерческая	Гражданские воздушные суда, выполняющие полеты, связанные с коммерческой воздушной перевозкой пассажиров, грузов, почты (за плату или по найму), а также с выполнением специальных авиационных работ.	Civil aircraft on flights associated with commercial air transportation of passengers, cargo, mail (paid or self-employed), as well as the implementation of special aviation works.
Авиация общего назначения	Гражданские воздушные суда, выполняющие полеты, не связанные с коммерческой воздушной перевозкой и выполнением специальных авиационных работ.	Civil aircraft on flights that are not related to commercial air transport and the implementation of special aviation works.
Аварийное оповещение; служба аварийного оповещения	Обслуживание, предоставляемое для уведомления соответствующих организаций о воздушных судах, нуждающихся в помощи поисково	Service provided to notify relevant organizations regarding aircraft in need of search
Автоматическое зависимое наблюдение (ADS)	Метод наблюдения, в соответствии с которым воздушные суда автоматически предоставляют по линии передачи данных информацию, полученную от бортовых	The method of observation, according to which aircraft automatically provide the data link information received from the on-board navigation systems and positioning systems, including, if necessary,

	навигационных систем и систем определения местоположения, включая, при необходимости, опознавательный индекс воздушного судна, данные о его местоположении в четырех измерениях и дополнительные данные.	aircraft identification, data on its location in the four dimensions and additional data.
Аэродромный диспетчерский пункт	Орган, предназначенный для обеспечения диспетчерского обслуживания аэродромного движения.	A unit established to provide air traffic control service for aerodrome traffic.
Аэродромное диспетчерское обслуживание	Диспетчерское обслуживание аэродромного движения.	Control service for aerodrome traffic.
Аэронавигационная информация	Информация, полученная в результате подборки, анализа и форматирования аэронавигационных данных.	Information obtained as a result of compilation, analysis and formatting of aeronautical data.
Аэронавигационный запас топлива (АНЗ)	Резерв топлива сверх расчетного количества для полета от аэродрома вылета до аэродрома назначения, необходимый на случай изменения плана полета, вызванного направлением на запасной аэродром, отклонением от утвержденного маршрута, усилением скорости ветра	Reserve fuel in excess of the calculated amount for the flight from the departure aerodrome to the destination aerodrome, necessary in the event of changes in the flight plan, caused by the alternate direction, a deviation from the approved route, increasing the wind speed and other factors.

	и другими обстоятельствами.	
Аэропорт	Комплекс сооружений, предназначенный для приемки, отправки воздушных судов и обслуживания воздушных перевозок, имеющий для этих целей аэродром, аэровокзал и другие наземные сооружения и необходимое оборудование.	The complex of buildings designed for receiving, sending aircraft and air transport services, having for that purpose airfield, terminal and other ground facilities and the necessary equipment.
Барометрическая высота	Атмосферное давление, выраженное в величинах абсолютной высоты, соответствующей этому давлению по стандартной атмосфере.	Atmospheric pressure is expressed in terms of altitude, pressure corresponding to that under the standard atmosphere.
Безопасная вынужденная посадка	Неизбежная посадка или аварийное приводнение, при выполнении которых можно с достаточным основанием полагать, что не будут нанесены телесные повреждения лицам, находящимся на вс (самолете/ вертолете), или на поверхности.	Unavoidable landing or ditching, under which can be reasonably assumed that there will be physically injured persons on Sun (airplane / helicopter), or on the surface.
Безопасная высота	Минимально допустимая высота полета, гарантирующая воздушное судно от столкновения с земной (водной) поверхностью или с препятствиями на	The minimum permissible altitude, which guarantees the aircraft from colliding with the earth (water) surface or obstacles on it.

	ней.	
Безопасность полетов	Комплексная характеристика воздушного транспорта и авиационных работ, определяющая способность выполнять полеты без угрозы для жизни и здоровья людей.	Comprehensive characterization of air transport and aerial work, which determines the ability to operate without the threat to life and health of people.
Болтанка	Беспорядочные перемещения воздушного судна при полете в турбулентной атмосфере (умеренная болтанка)	Disorderly movements of the aircraft during flight in a turbulent atmosphere (moderate turbulence)
Бортовое оборудование	Предметы, за исключением бортприпасов и съемных запасных частей, предназначенные для использования на борту воздушного судна во время полета, в том числе средства первой помощи и аварийно спасательное оборудование.	Objects, except aircraft stores and removable parts intended for use during the flight on board the aircraft, including a first-aid and emergency rescue equipment.
Бортприпасы	Готовые к употреблению предметы, предназначенные для использования или продажи на борту воздушного судна во время полета, в том числе бортпитание.	Ready-to-eat items intended for use or sale on board an aircraft during flight, including catering.
Бортовой самописец	Любой самопишущий прибор, устанавливаемый на борту воздушного	Any recorder installed in the aircraft as an additional source of information for the

	судна в качестве дополнительного источника сведений для проведения расследования авиационного происшествия (инцидента).	investigation of the accident (the incident).
Беспилотный неуправляемый аэростат	Беспилотное воздушное судно (газовый баллон) легче воздуха, без силовой установки, находящееся в свободном полете.	Unmanned aircraft (gas cylinder) is lighter than air, without the power plant, located in the coast.
Большой самолет	Самолет, у которого максимальная сертифицированная взлетная масса свыше 5700 кг.	The plane, which has a maximum certificated take-off mass of over 5700 kg.
Бортовая система предупреждения столкновений (БСПС)	Бортовая система, основанная на использовании сигналов приемоответчика вторичного обзорного радиолокатора (ВОРЛ), которая функционирует независимо от наземного оборудования и предоставляет пилоту информацию о конфликтной ситуации, которую могут создать воздушные суда, оснащенные приемоответчиками ВОРЛ.	Onboard system based on the use of transponder signals of the secondary surveillance radar (SSR), which operates independently of ground-based equipment and provides the pilot information about the conflict situation that can create aircraft equipped with SSR transponders.

Вертолет	Воздушное судно тяжелее воздуха, которое поддерживается в полете в основном за счет реакций воздуха с одним или несколькими несущими винтами, вращаемыми силовой установкой вокруг осей, находящихся примерно в вертикальном положении.	Aerodrome or a specific surface area in the building, designed in whole or in part for the arrival, departure and the helicopter movement on the surface.
Вертодром	Аэродром или определенный участок поверхности на сооружении, предназначенный полностью или частично для прибытия, отправления и движения вертолетов по этой поверхности.	The aircraft is heavier than air, which is supported in flight in air mainly due to reactions with one or more rotors, power plant rotatable about axes located approximately in the vertical position.
Взлет самолета	Этап полета, включающий в себя разбег и отрыв с последующим набором высоты, на которой заканчивается переход в полетную конфигурацию.	Step flight including takeoff run and followed by a set gap height where the transition ends in the flight configuration.
Взлетная дистанция	Расстояние по горизонтали, проходимое самолетом от точки старта до точки на высоте 10,7 м относительно уровня ВПП в точке отрыва.	The horizontal distance traveled by the airplane from the starting point to a point at a height of 10.7 m above the runway level at the point of separation.

Векторение	Согласованный с соответствующим органом УИВП (ОВД) маршрут контролируемого радиолокационного наведения воздушных судов, посредством указания определенных курсов (траекторий, задаваемых диспетчером).	Agreed with the relevant authority UIVP (ATS) route radar vectoring of controlled aircraft by indicating certain courses (paths defined by the dispatcher).
Воздушная трасса	Контролируемое воздушное пространство (или его часть) в виде коридора	Controlled airspace (or portion thereof) in the form of a corridor
Внетрассовый полет	Маршрут вне воздушной трассы, местной воздушной линии, согласованный с компетентными органами, заинтересованными ведомствами и организациями и предназначенный для выполнения авиационных работ.	The route is airway, local air lines, as agreed with the competent authorities, relevant agencies and organizations, and is designed to perform aerial work.
Воздушное движение	Все воздушные судна, находящиеся в полете или движущиеся по площади маневрирования аэродрома.	All aircraft in flight or moving on the maneuvering area of an aerodrome.
Воздушное судно (ВС)	Любой аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет его взаимодействия с воздухом, исключая взаимодействие с	Any device maintained in the atmosphere due to its interaction with air, eliminating interaction with air reflected from the earth's

	воздухом, отраженным от земной поверхности.	surface.
Государственная авиация	Авиация, находящаяся в ведение министерства обороны, министерства внутренних дел, службы национальной безопасности, а также по решению кабинета министров республики узбекистан – других органов государственного управления.	Aviation, under the jurisdiction of the Ministry of Defense, Ministry of Internal Affairs, National Security Service, as well as by the decision of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan - other governments.
Государство эксплуатанта	Государство, в котором находится основное место деятельности эксплуатанта или, если эксплуатант не имеет такого места деятельности, постоянное место пребывания эксплуатанта.	State in which the principal place of business of the operator, or if the operator has no such place of business, his permanent place of residence of the operator.
Гражданская авиация	Авиация не входящая в состав государственной и экспериментальной авиаций.	Aviation is not part of the state and experimental aviation.
Груз	Любое перевозимое на борту воздушного судна имущество, за исключением почты, бортприпасов и сопровождаемого или неправильно засланного багажа.	Any property carried on board the aircraft, with the exception of mail, stores and accompanied or mishandled baggage properly.

Граница действия разрешения	Пункт, до которого действительно диспетчерское разрешение, выданное воздушному судну.	The item to which really clearance issued to an aircraft.
Груз	Любое перевозимое на борту воздушного судна имущество, за исключением почты, бортприпасов и сопровождаемого или неправильно засланного багажа.	Any property carried on board the aircraft, with the exception of mail, stores and accompanied or mishandled baggage properly.
Давление аэродрома (QFE)	Атмосферное давление на уровне рабочего порога впп.	Atmospheric pressure at working the runway threshold.
Давление аэродрома (пункта) приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере (QNH)	Атмосферное давление, при установке которого на шкале давления барометрического высотомера, барометрическая высота аэродрома (пункта) совпадает с его абсолютной высотой.	Atmospheric pressure, which is installation on the pressure scale of barometric altimeter, barometric altitude airport (point) coincides with the altitude.
Диспетчерский пункт подхода (ДПП)	Орган, предназначенный для обеспечения диспетчерского обслуживания контролируемых полетов воздушных судов, прибывающих на один или несколько аэродромов или вылетающих из них.	A unit established to provide air traffic control service to controlled flights of aircraft arriving at one or more airports or departing from them.
Диспетчерский	Контролируемое	A controlled airspace

район	воздушное пространство, простирающееся вверх от установленной над земной поверхностью границы.	extending upwards from the set above the ground border.
Диспетчерское указание	Обязательное для исполнения указание органа диспетчерского обслуживания экипажу ВС, связанное с выполнением полетного задания.	Binding instructions to the body control service the crew associated with the performance of the flight task.
Диспетчерская зона	Контролируемое воздушное пространство, простирающееся вверх от земной поверхности до установленной верхней границы.	Controlled airspace ppostpanstvo, ppostipayuscheesya vveph povephnosti from the earth to the set of upper BOUNDARY.
Диспетчерское обслуживание подхода	Диспетчерское обслуживание контролируемых полетов прибывающих или вылетающих воздушных судов.	Control service to controlled flights arriving or departing aircraft.
Запасной вертодром	Указанный в плане вертодром, куда может следовать вертолет в том случае, если нецелесообразно производить посадку на первоначально намеченном вертодроме.	Specified in terms of the heliport, which can be followed by the helicopter in the event that inappropriate land on the heliport originally scheduled.
Заход на посадку (самолета)	Этап полета с высоты начала перехода полетной конфигурации в конфигурацию захода	A flight stage with a height beginning flight and configured and configured in the approach to a height of

	на посадку до высоты 15 м (9 м для самолета со скоростью захода менее 200 км/час) над уровнем ВПП.	15 m (9 m for aircraft at a rate of call is less than 200 km / h) over runway.
Заход на посадку по приборам	Заход, выполняемый по ППП, по установленной схеме, с использованием РТС, под управлением и (или) контролем диспетчера УВД.	Sunset performed under IFR, at the statutory scheme, using RTS under controlling and (or) testing system of ATC.
Заход на посадку по ПВП	Этап визуального полета, выполняемый с соблюдением правил ПВП и при установленных минимумах ПВП.	Stage visual flight performed in compliance with the rules of the PVP and PVP set minimums.
Зона взлета и посадки	Воздушное пространство от уровня аэродрома до высоты второго эшелона включительно в границах, обеспечивающих маневрирование воздушных судов при взлете и заходе на посадку.	Airspace from aerodrome to a height second of fl inclusive BOUNDARY providing DURING aircraft takeoff and landing.
Зона ожидания	Воздушное пространство определенных размеров, установленное, как правило, над РНТ аэродрома (аэроузла) для ожидания воздушными судами дальнейшего диспетчерского разрешения.	An airspace of defined dimensions established, usually over the airfield RNT waiting aircraft for further clearance.

Запретная зона	Воздушное пространство, установленных размеров над территорией или территориальными водами государства, в пределах которого полеты воздушных судов запрещены.	The airspace of defined dimensions, above the land areas or territorial waters of a State, within which the flight of aircraft is prohibited.
Зона аэродромного движения	Воздушное пространство определенных размеров вокруг аэродрома, установленное для обеспечения безопасности аэродромного движения.	An airspace of defined dimensions around the airfield, established to ensure the safety of aerodrome movement.
Зона ограничения полетов	Воздушное пространство, установленных размеров над территорией или территориальными водами государства, в пределах которого полеты воздушных судов ограничены определенными условиями.	Air space established size over territory or government territory waters, between the limits of aircraft flights which defined conditions.
Интенсивность воздушного движения	Количество воздушных судов, проходящих через район увд (сектор воздушного пространства, трассу, мвл, участок трассы, район аэродрома) в единицу времени.	Number of aircraft which preceding via ATC Area (air specter of airspace, route, domestic airspace and area of aerodrome) in the unit time.
Информация о движении	Информация для пилота от органов увд для предупреждения его о других известных и	Information for pilots by ATC to prevent his other well-known and observable aircraft to help the pilot

	наблюдаемых воздушных судах, помогающая пилоту предотвратить столкновение.	avoid a collision.
Инцидент	Любое событие, кроме авиационного происшествия, связанное с использованием воздушного судна, которое влияет или могло бы повлиять на безопасность эксплуатации воздушного судна.	Any event, other than an accident, associated with the operation of an aircraft which affects or could affect the safety of aircraft operations.
Катастрофическая ситуация	Особая ситуация, при которой принимается, что при ее возникновении предотвращение гибели людей оказывается практически невозможным.	The particular situation in which it is assumed that when it occurs, to prevent loss of life is practically impossible.
Классификационная скорость полета ВС	Это скорость в 1,3 раза превышающая скорость сваливания в посадочной конфигурации при максимальной сертифицированной посадочной массе.	This is the rate of 1.3 times the stall speed in the landing configuration at the maximum certificated landing mass.
Командир воздушного судна	Пилот, назначенный эксплуатантом, или, в случае авиации общего назначения, владельцем воздушного судна, выполнять обязанности командира и отвечать за безопасное выполнение	The pilot designated by the operator or, in the case of general aviation, the owner of the aircraft, to perform the duties of the commander and responsible for safe flight.

	полета.	
Коммерческие полеты (коммерческая воздушная перевозка)	Полеты воздушного судна для перевозки пассажиров, грузов или почты за плату, или по найму.	Flying the aircraft for the transport of passengers, cargo or mail for remuneration or for hire.
Компенсационный запас топлива	Составная часть, резервного топлива, предназначенная для компенсации возможной неточности расчета и заправки топлива на полет вследствие погрешностей прогноза метеоусловий и топлива	Integral part of reserve fuel, intended to compensate for the possible inaccuracy of the calculations and refueling on flight due to weather conditions and the forecast errors of the fuel
Контролируемая зона (КЗ)	Часть летного поля, включающая в себя впп, спланированную часть летной полосы, концевые полосы торможения и свободные зоны.	Part of the airfield, including a runway, planned part of the strip, stopway and free zones.
Контрольная точка аэродрома	Условная точка, определяющая географическое местоположение аэродрома.	Conventional point that determines the geographic location of the airfield.
Контрольный пункт (ориентир)	Определенный географический ориентир, относительно которого должно быть сообщено местонахождение воздушного судна.	The specific geographical reference point against which must be communicated to the location of the aircraft.
Линия пути	Проекция траектории полета воздушного судна	The projection of the trajectory of the aircraft on

	<p>на поверхность земли, направление которой в любой ее точке обычно выражается в градусах угла, отсчитываемого от северного направления (истинного, магнитного, или условного меридианов).</p>	<p>the surface of the earth flight whose direction at any point is usually expressed in degrees of the angle measured from the northern direction (true, magnetic, or conditional meridians).</p>
<p>Литерность рейса</p>	<p>Указание о том, требуется ли данному воздушному судну особое внимание со стороны органов обслуживания воздушного движения.</p>	<p>Note that whether you want this aircraft special attention on the part of air traffic services.</p>
<p>Летная эксплуатация воздушного судна</p>	<p>Комплекс работ, предусмотренный Руководством по летной эксплуатации по управлению воздушным судном, его системами и оборудованием, осуществляемый экипажем при выполнении полетного задания с момента запуска двигателей до их выключения.</p>	<p>The complex of works envisaged Flight Manual for aircraft management, its systems and equipment, carried out by the crew in the performance of the flight mission since the launch of their engines to shutdown.</p>
<p>Летный состав экипажа</p>	<p>Члены экипажа, имеющие специальную подготовку и свидетельство на право летной эксплуатации воздушного судна данного типа и (или) его оборудования.</p>	<p>Crew members with special training and certificate for the flight operation of the aircraft of this type and (or) its equipment.</p>

Летное поле	Часть аэродрома, на которой расположены одна или несколько летных полос со свободными зонами, рулежные дорожки, перроны, места стоянок и площади специального назначения.	Part of the aerodrome on which the one or more airstrips with free areas, taxiways, aprons, parking space and space for special purposes.
Монтажная площадка	Специально подобранный участок на здании, сооружении, судне, предназначенный для установки (монтажа, погрузки) или снятия (демонтажа, выгрузки) грузов на внешней подвеске с помощью вертолета или дирижабля, аэростата, воздушного шара. Монтажная площадка должна отвечать требованиям, данного типа воздушного судна и технологии данного вида авиационных работ.	Specially selected section on the building, construction, vessel, designed for mounting (mounting, handling) or removal (dismantling, unloading) of cargo on external sling by helicopter or dirigible, balloon, balloon. The mounting area must comply with the requirements of this type of aircraft and the technology of this type of aerial work.
Международный аэропорт	Любой аэропорт, выделенный государством на своей территории для приема и отправки выполняющих международные воздушные перевозки воздушных судов, в котором осуществляются таможенные, иммиграционные,	Any Airport, highlighted by the state in its territory for receiving and sending international air transport aircraft, which carried out the customs, immigration, sanitary, quarantine (animal and plant) and similar procedures.

	санитарные, карантинные (при перевозке животных и растений) и аналогичные процедуры.	
Метеорологическая информация	Метеорологическая сводка, анализ, прогноз и любое другое сообщение, касающееся фактических или ожидаемых метеорологических условий.	Meteorological report, analysis, forecast and any other statement relating to existing or expected meteorological conditions.
Минимальная рабочая высота полета на авиационных работах	Минимально допустимая высота полета, определяемая требованиями безопасности полета с одной стороны и технологическими потребностями, с другой стороны. Устанавливается технологией (руководством, инструкцией) выполнения данного вида работ.	The minimum permissible altitude, determined on the one hand and technological needs of the safety requirements, on the other hand. Set technology (manuals) perform this type of work.
Минимальный рабочий интервал	Минимально допустимое расстояние по горизонтали от летящего воздушного судна до препятствий (зданий, сооружений, деревьев, склонов земной поверхности). Определяемое требованиями безопасности полета и технологическими	Minimum distance horizontally from flying the aircraft to the obstacles (buildings, trees, slopes of the earth's surface. Defined safety requirements and technological needs. Set technology (manuals) perform this type of work.

	<p>потребностями. Устанавливается технологией (руководством, инструкцией) выполнения данного вида работ.</p>	
Набор высоты в крейсерском режиме	<p>Пилотирование самолета в крейсерском режиме, обеспечивающее прирост абсолютной высоты по мере уменьшения веса самолета.</p>	<p>Piloting an airplane cruising, providing gains altitude as reducing the weight of the aircraft.</p>
Небольшой (легкий) самолет	<p>Самолет, у которого максимальная сертифицированная взлетная масса от 5700 кг до 750 кг.</p>	<p>The plane, which has a maximum certificated take-off mass of 5700 kg to 750 kg.</p>
Неточные заходы на посадку и посадки:	<p>А) заходы на посадку и посадки по приборам с использованием бокового наведения, но без использования вертикального наведения. Б) заходы на посадку и посадки по приборам с использованием бокового и вертикального наведения, но не отвечающие требованиям, установленным для точных заходов на посадку.</p>	<p>А) approaches and landing on instruments with lateral guidance, but without the use of vertical guidance. Б) the approach and landing using an instrument with a lateral and vertical guidance, but does not meet the requirements established for precision approach.</p>
Обслуживающий персонал	<p>Члены экипажа, имеющие специальную подготовку и</p>	<p>Crew members with special training and a certificate for the right to perform certain</p>

экипажа	свидетельство на право выполнения определенных служебных обязанностей во время выполнения задания на полет, не связанных с летной эксплуатацией воздушного судна.	duties during the quest for the flight of non-flight operation of the aircraft.
Обслуживание воздушного движения (ОВД)	Общий термин, означающий в соответствующих случаях полета.	Generic term meaning the flight, as appropriate.
Общее расчетное истекшее время	Для полетов по ппп	For fly in IFR
Ограничения по скорости ветра	Предельно допустимые значения продольной и боковой составляющих скорости ветра, позволяющие безопасно производить взлет и посадку на воздушном судне данного типа, а также предельно допустимое значение скорости ветра, при котором разрешается выполнение авиационных работ данного вида.	Maximum allowable values of the longitudinal and lateral components of the wind speed, allowing safe to make the takeoff and landing on an aircraft of this type, as well as the maximum allowable wind speed at which the aircraft is allowed to perform this type of work.
Обледенение	Отложение льда на различных частях воздушного судна	The deposition of ice on various parts of the aircraft
Опасная зона	Воздушное пространства установленных размеров, в пределах которого в	An airspace of defined dimensions within which a certain period of time may be

	определенном периоде времени может осуществляться деятельность, представляющая опасность для полетов воздушных судов.	the activity that represents a danger to aircraft operations.
Опасная зона	Воздушное пространства установленных размеров, в пределах которого в определенном периоде времени может осуществляться деятельность, представляющая опасность для полетов воздушных судов.	An airspace of defined dimensions within which a certain period of time may be the activity that represents a danger to aircraft operations.
Опасное сближение	Не предусмотренное заданием на полет сближение воздушных судов между собой или с другими материальными объектами на интервалы менее половины установленных документами для транспортной авиации или авиационных работ, в результате которого возникает опасность их столкновения.	Not envisaged assignment on a flight aircraft proximity with each other or with other material objects at intervals of less than half of the documents established for air transport or aerial work, in which there is a danger of collision.
Особая ситуация	Ситуация, возникающая в полете в результате воздействия неблагоприятных факторов или их	The situation arising in flight as a result of exposure to adverse factors, or combinations thereof, and which leads to the reduction

	сочетаний и приводящая к снижению безопасности полетов.	of safety.
Пассажир	Лицо (исключая членов экипажа), которое перевозится на воздушном судне в соответствии с договором о воздушной перевозке.	A person (except members of the crew), which is carried on the aircraft in accordance with the contract of carriage.
Переходный слой	Воздушное пространство между высотой перехода и эшеломом перехода. Полеты воздушных судов в режиме горизонтального полета в переходном слое не могут выполняться.	The airspace between the transition altitude and transition level. Flying aircraft in horizontal flight mode in the transition layer can not be performed.
Перрон	Определенная площадь сухопутного аэродрома, предназначенная для размещения воздушных судов в целях посадки или высадки пассажиров, погрузки или выгрузки почты или грузов, заправки, стоянки или технического обслуживания.	A certain area of land aerodrome, intended to accommodate aircraft for embarking or disembarking passengers, loading or unloading of mail or cargo, fueling, parking or maintenance.
Персонал от которого зависит безопасность полетов	Лица, ненадлежащее выполнение которыми своих обязанностей и функций может поставить под угрозу безопасность полетов авиации, включая членов экипажа, персонал по техническому обслуживанию	Those improper fulfillment of their duties and which functions could jeopardize aviation safety, including members of the crew, the staff on aircraft maintenance and air traffic controllers, but not limited to categories of

	воздушных судов и диспетчеров УВД, но не ограничиваясь перечисленными категориями работников.	workers.
План полета	Определенные сведения о намеченном полете или части полета воздушного судна, представленные органам обслуживания воздушного движения.	Specific information about the intended flight or portion of flight of an aircraft provided air traffic services.
Погрузка	Процесс помещения грузов, почты, багажа и борт припасов на борт воздушного судна для перевозки определенным рейсом, за исключением грузов, почты, багажа и борт припасов, которые были погружены на предыдущем этапе данного прямого рейса.	The process of cargo spaces, mail, baggage and supplies on board the aircraft for the transport of certain flights with the exception of cargo, mail, baggage and onboard supplies that were shipped in the previous phase of the direct flight.
Посадка (на воздушное судно)	Вступление лиц на борт воздушного судна с целью совершения полета, за исключением членов экипажа и пассажиров, которые были взяты на борт на предыдущем этапе данного прямого рейса.	The entry of persons on board the aircraft for the purpose of committing the flight, except for crew members and passengers who have been taken on board at an early stage of the direct flight.
Посадочная площадь	Часть рабочей площади, предназначенная для посадки и взлета воздушных судов.	Part of the movement area intended for the landing and take-off of aircraft.

Повторяющийся план полета (RPL)	План полета, связанный с рядом часто повторяющихся, регулярно выполняемых отдельных полетов с одинаковыми основными особенностями, который предоставляется эксплуатантом для хранения и повторного использования органами ОВД.	A flight plan related to a number of frequently recurring, regularly performed by individual flights with identical basic features, which is provided by the operator to store and re-use of ATS.
Полет по ПВП	Полет, выполняемый в соответствии с правилами визуальных полетов.	The flight, performed in accordance with the visual flight rules.
Полет по ППП	Полет, выполняемый в соответствии с правилами полетов по приборам.	The flight, performed in accordance with the instrument flight rules.
Полет воздушного судна авиации общего назначения	Полет воздушного судна, кроме коммерческой воздушной перевозки или полета, связанного с выполнением специальных авиационных работ.	Flying an aircraft other than commercial air transport flight or associated with the implementation of special aviation works.
Площадь маневрирования	Часть аэродрома, исключая перрон, предназначенная для взлета, посадки и руления воздушных судов.	Part of the airport, excluding the apron designed for take-off, landing and taxiing of aircraft.
Посадочная площадка	Земельный (водный, ледовый) участок или специально подготовленная искусственная площадка,	Land (water, ice), land or specially prepared synthetic playground suitable for take off and landing aircraft.

	пригодная для взлета и посадки воздушных судов.	
Посадочная площадка, подобранная с воздуха	Земельный (водный, ледовый) участок по своим размерам, состоянию поверхности и подходам соответствующий требованиям к посадочной площадке для данного типа ВС и данных условий и подбираемый экипажем в полете (с воздуха) путем осмотра и оценки ее состояния. Порядок осмотра и подбора посадочной площадки с воздуха определяется РЛЭ для каждого типа ВС.	Land (water, ice) portion of its size, surface condition and approaches conforming to the landing site for the aircraft type and the data environment and pick up a crew in flight (from the air) by visual inspection and assessment of its condition. The procedure for inspection and selection of the landing site from the air is determined by the AFM for each type of aircraft.
Расчетное время прибытия	Расчетное время (момент) прилета воздушного судна на контрольную точку (траверз дпрм, опрс и др.), с которой начинается маневр захода на посадку.	Estimated time (the time) of arrival of the aircraft at the reference point (abeam LOM, NDB et al.), With which the maneuver approach begins.
Рабочая площадь	Часть аэродрома, предназначенная для взлета, посадки и руления воздушных судов, состоящая из площади маневрирования и перрона (перронов).	Part of the airport, intended for take-off, landing and taxiing of aircraft, consisting of the maneuvering area and apron (aprons).

Радиотелефония	Вид радиосвязи, предназначенный главным образом для обмена информацией в речевой форме.	Type of radio communication intended mainly for the exchange of information in voice form.
Район полетной информации	Воздушное пространство определенных размеров, в пределах которого обеспечивается полет.	Airspace defined dimensions within which flight is provided.
Районный диспетчерский центр	Орган, предназначенный для обеспечения диспетчерского обслуживания контролируемых полетов в диспетчерских районах, находящихся под его юрисдикцией.	A unit established to provide air traffic control service to controlled flights in control areas under its jurisdiction.
Районное диспетчерское обслуживание	Диспетчерское обслуживание контролируемых полетов в диспетчерских районах.	Control service to controlled flights in control areas.
Район (участок) авиационных работ	Ограниченный по высотам и (или) площади участок воздушного пространства, в котором осуществляется маневрирование ВС по высотам и направлению в соответствии с технологией (руководством, инструкцией) данного вида авиационных работ.	Height restriction and (or) land area of airspace in which the maneuvering Sun height and direction in accordance with the technology (manuals) of this type of aerial work.
Район	Воздушное пространство над аэродромом и	The airspace above the airfield and the surrounding

аэродрома	прилегающей к нему местностью в установленных границах в горизонтальной и вертикальной плоскостях.	countryside within the established boundaries in the horizontal and vertical planes.
Располагаемая дистанция взлета (РДВ)	Сумма располагаемой дистанции разбега и длины свободной зоны, если она предусмотрена.	The amount of available takeoff distance and the length of the free zone, if available.
Располагаемая дистанция прерванного взлета (РДПВ)	Сумма располагаемой дистанции разбега и длины концевой полосы торможения, если она предусмотрена.	The amount of available takeoff distance and the length of stop way, if provided.
Располагаемая дистанция разбега (РДР)	Длина ВПП, которая объявляется располагаемой и пригодной для разбега самолета, совершающего взлет.	The length of the runway which is declared to be available and suitable for the takeoff of the aircraft taking off.
Располагаемая посадочная дистанция (РПД)	Длина ВПП, которая объявляется располагаемой и пригодной для пробега самолета после посадки.	The length of the runway which is declared to be available and suitable for the aircraft after landing path.
Расчетное время уборки колодок	Расчетное время, когда воздушное судно начинает движение, связанное с вылетом.	Estimated time when the aircraft begins movement associated with departure.
Самолет	Воздушное судно тяжелее воздуха, приводимое в движение силовой установкой, подъемная сила которого в полете создается в	The aircraft is heavier than air, propelled by the power plant, the lift in flight created mainly due to aerodynamic reactions on surfaces that remain fixed in

	<p>основном за счет аэродинамических реакций на поверхностях, остающихся неподвижными в данных условиях полета.</p>	<p>these flight conditions.</p>
<p>Сверхлегкое воздушное судно</p>	<p>Сверхлегкий летательный аппарат Со взлетной массой не более 450 кг в сухопутном варианте (495 кг. При установке дополнительного оборудования) и минимальной скоростью полета не превышающей 65 км/ч.</p>	<p>Ultra light aircraft with a takeoff mass not exceeding 450 kg in the onshore version (495 kg. Installation of additional equipment) and the minimum flight speed not exceeding 65 km / h.</p>
<p>Свободная зона (СЗ)</p>	<p>Находящийся под контролем служб аэропорта прямоугольный участок земной или водной поверхности, примыкающий к концу располагаемой дистанции разбега, выбранный или подготовленный в качестве участка, пригодного для первоначального набора высоты воздушного судна до установленного значения.</p>	<p>Under the control of the airport services a rectangular area of land or water adjacent to the end of the takeoff distance available, the selected or prepared as a site suitable for the initial climb the aircraft to the set value.</p>
<p>Соответствующий полномочный орган ОВД</p>	<p>Назначенный государством соответствующий полномочный орган, на который возложена</p>	<p>Appointed state appropriate authority, which is responsible for providing air traffic services within the airspace.</p>

	<p>ответственность за обеспечение обслуживания воздушного движения в пределах данного воздушного пространства.</p>	
<p>Специальные авиационные работы (авиационные спецработы)</p>	<p>Полеты, в ходе которых воздушное судно используется для обеспечения специализированных видов обслуживания в таких областях, как сельское хозяйство, строительство, фотографирование, топографическая съемка, наблюдение и патрулирование, поиск и спасание, воздушная реклама и т.д.</p>	<p>Flights, during which an aircraft is used for specialized services in areas such as agriculture, construction, photography, surveying, observation and patrol, search and rescue, aerial advertisement, etc.</p>
<p>Специальный полет по ПВП</p>	<p>Полет по ПВП, выполнение которого в диспетчерской зоне при менее благоприятных метеорологических условиях, чем ВМУ, разрешено органом управления воздушным движением.</p>	<p>VFR flight to be executed within a control zone under less favorable weather conditions than VMC, allowed air traffic control authority.</p>
<p>Спланированная часть летной полосы (СЧЛП)</p>	<p>Прилегающие к боковым краям и торцам ВПП грунтовые участки, спланированные и подготовленные таким образом, чтобы свести к минимуму риск</p>	<p>Adjacent to the side edges and ends of the runway ground areas, planned and prepared so as to minimize the risk of damage to aircraft when rolling out its beyond the runway.</p>

	повреждения воздушного судна при выкатывании его за пределы ВПП.	
Стандартное атмосферное давление	Установленное значение давления 760 мм рт. Ст. (1013.2 мбар.)	The set pressure of 760 mm Hg. Art. (1013.2 mbar.
Текущая высота	Показания высотомера воздушного судна на эшелоне перехода после перевода его шкалы на давление аэродрома или минимальное давление, приведенное к уровню моря. Текущая высота передается экипажем воздушного судна диспетчеру увд с целью контроля точности перевода шкалы высотомера на давление аэродрома или минимальное давление, приведенное к уровню моря (значение текущей высоты полета сообщается экипажем вс при посадке на горном аэродроме).	Indications altimeter of the aircraft at the transition level after the transfer of its scale on the airfield pressure or minimum pressure reduced to sea level. Current altitude transmitted by the crew of the aircraft ATC to monitor the accuracy of the translation altimeter pressure on the airfield or the minimum pressure reduced to sea level (the value of the current altitude flight crew reported landing on the mountain airfield).
Текущий план полета	План полета, включая возможные изменения, обусловленные последующими диспетчерскими разрешениями.	The flight plan, including any changes resulting from subsequent clearances.
Техническое обслуживание	Работы, необходимые для обеспечения сохранения летной годности	The work necessary to ensure the continuing airworthiness of aircraft,

	воздушного судна, включая капитальный ремонт, ремонт, проверку, замену, модификацию или устранение дефекта, выполняемые как в отдельности, так и в сочетании.	including overhaul, repair, inspection, replacement, modification or elimination of the defect, performed either alone or in combination.
Точечный огонь	Световой сигнал, размеры которого не поддаются восприятию.	The light signal, the size of which can not be perception.
Точные заходы на посадку и посадки	Заходы на посадку и посадки по приборам с использованием точного бокового и вертикального наведения при минимумах, определяемых категорией захода на посадку и посадки. Боковое и вертикальное наведение представляет собой наведение, обеспечиваемое с помощью наземного навигационного средства, либо формируемых компьютером навигационных данных.	Approach and instrument landing using precision lateral and vertical guidance with minima defined call categories and landing. Lateral and vertical guidance is the guidance provided via terrestrial navigation aids, or computer generated navigation data.
Точка ухода на второй круг	Точка в схеме захода на посадку, в которой или до которой для обеспечения минимального запаса высоты над препятствием должен начинаться полет по предписанной схеме	The point in the approach procedure in which, or to which to provide the minimum obstacle clearance must begin flying in the prescribed scheme missed.

	ухода на второй круг.	
Узловой диспетчерский район	Диспетчерский район, создаваемый обычно в местах схождения маршрутов ОВД в окрестностях одного или нескольких крупных аэродромов.	Control areas, usually created in areas of convergence of ATS routes in the vicinity of one or more major aerodromes.
Указатель направления посадки	Устройство для визуального указания установленного на данный момент направления взлета и посадки.	Device for the visual indication presently established direction of takeoff and landing.
Уполномоченный агент (представитель авиакомпании)	Представляющее эксплуатанта ответственное лицо, которое уполномочено непосредственно им или от его имени выступать при выполнении всех формальностей, связанных с прибытием, отправлением и оформлением воздушного судна данного эксплуатанта, экипажа, пассажиров, грузов, почты, багажа и бортприпасов.	Representing the operator responsible person is authorized directly by it or on its behalf to act in the performance of all formalities related to the arrival, departure and clearance of the operator of the aircraft, crew, passengers, cargo, mail, baggage and stores.
Управление воздушным движением (УВД)	Смотри определение “диспетчерское обслуживание воздушного движения”.	See the definition of "air traffic control service".
Уровень	Общий термин, относящийся к	A general term referring to the position in the vertical

	положению в вертикальной плоскости, находящегося в полете воздушного судна и означающий в соответствующих случаях относительную высоту, абсолютную высоту или эшелон полета.	plane in flight aircraft in meaning and, where appropriate, the relative height, altitude or flight level.
Фигурный полет	Преднамеренно выполняемые воздушным судном маневры, характеризующиеся резким изменением его пространственного положения, необычным пространственным положением или необычным изменением скорости.	Intentionally performed by an aircraft maneuvers, characterized by an abrupt change in its attitude, the attitude unusual or unusual changes in speed.
Центр полетной информации	Орган, предназначенный для обеспечения полетов	A unit established to provide flight
Член летного экипажа	Имеющий свидетельство член экипажа, на которого возложены обязанности, связанные с управлением воздушным судном и/или его системами в течение полетного времени.	I have the testimony of a crew member, with responsibilities related to the management of the aircraft and / or its systems during flight time.
Член экипажа	Лицо, назначенное эксплуатантом для выполнения определенных обязанностей на борту воздушного судна в течение полетного	A person appointed by the operator to perform certain duties on board an aircraft during flight-time.

	рабочего времени.	
Экипаж воздушного судна	Лица, которым в установленном порядке поручено выполнение определенных обязанностей по управлению и обслуживанию воздушного судна при выполнении задания на полет.	Persons who are in the prescribed manner entrusted with certain responsibilities for DURING the quest for the flight management and maintenance of the aircraft.
Экспериментальная авиация	Авиация, предназначенная для проведения опытно конструкторских, экспериментальных, научно	Aviation, designed for experimental design, experimental research
Эшелон перехода	Установленный эшелон для перевода шкалы давления барометрического высотомера со стандартного давления (760 мм рт. Ст.; 1013.2 мбар) на давление аэродрома или давление аэродрома, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере. Эшелоном перехода является нижний эшелон полета в районе аэродрома .	Fixed train for translation from the standard barometric altimeter pressure scale of pressure (760 mm Hg. St .; 1013.2 mbar) at the airport or aerodrome pressure pressure reduced to mean sea level for standard atmosphere. Transition level is lower flight level in the terminal area.
Эшелон полета	поверхность постоянного атмосферного давления, отнесенная к	surface of constant atmospheric pressure, divided by the set value the pressure 1013.2 mbar and

	установленной величине давления 1013,2 мбар и отстоящая от других таких поверхностей на величину установленных интервалов давления.	standing away from other such surfaces by an amount set by the pressure intervals.
Эксплуатант	лицо, организация занимающееся эксплуатацией воздушных судов или предлагающее свои услуги в этой области.	a person, an organization engaged in the operation of aircraft or offering their services in this area.
Эксплуатант занимающийся специальными авиационными работами	лицо, организация или предприятие, занимающееся эксплуатацией коммерческой авиации в сельском хозяйстве, строительстве, для аэрофотосъемки и других видов аэросъемки, включая наблюдение и патрулирование, а также для аварийных операций, таких, как санитарные и спасательные полеты.	person, organization or enterprise engaged in the operation of commercial aircraft in the agriculture, construction, for aerial photography and other aerial survey, including surveillance and patrols, as well as for emergency operations, such as sanitary and rescue flights.

VIII. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные литературы:

1. Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart. The Global Airline Industry, 2nd Edition. Willey. September 2015.
2. John David Anderson. Introduction to Flighth. 7th Edition. McGraw-Hill Education. 2013.
3. Авиационные правила, часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. ЛИИ им. М. М. Громова, 1994 г.
4. Авиационные правила, часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов. АО "Авиаиздат". 1997 г.
5. Авиационные правила, часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники. ОАО "Авиаиздат".
6. Руководство по технической эксплуатации самолета Ил-114-100. ОАО АК «Ил». 2000г.

Ресурсы интернета:

1. www.avia.ru
2. http://www.elibrary.ru/menu_info.asp
3. <http://www.boeing.com>
4. <http://www.airbus.com>
5. <http://www.ge.com>
6. <http://www.pw.utc.com>
7. <http://www.rolls-royce.co.uk>
8. <http://www.bombardier.com>
9. <http://www.atraircraft.com>
10. <http://www.uacrussia.ru>