

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Б. Д. Данилов

Безопасность полетов

Электронное учебное пособие

САМАРА

2012

Автор: **Данилов Борис Дмитриевич**

Рецензенты: профессор кафедры эксплуатации авиационной техники Коптев А. Н.;
профессор кафедры эксплуатации авиационной техники Санчугов В. И.

Редакторская обработка Б. Д. Данилов

Компьютерная верстка Б. Д. Данилов

Доверстка Б. Д. Данилов

Данилов, Б. Д. Безопасность полетов [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Б. Д. Данилов; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (2,75 Мбайт). - Самара, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Цель данного пособия — на базе современных нормативных документов и опыта мировой авиации полностью осветить подход к вопросам обеспечения безопасности полётов в Гражданской авиации для студентов проходящих обучение по направлениям бакалавров 162300.62 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», изучающих дисциплину «Безопасность полетов и сохранение летной годности» в 8 и 9 семестрах и по направлению 162500.62 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов», изучающих дисциплину «Безопасность полетов» в 8 семестре.

Задача пособия — дать всеобъемлющее представление об обеспечении безопасности полетов на всех уровнях, как законодательных органов, так и непосредственно исполнителей.

Пособие разработано на кафедре эксплуатации авиационной техники СГАУ.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2012

Оглавление

Часть I

Лётная эксплуатация воздушных судов

Глава 1. Вводная лекция

- 1.1. Структура авиации РФ.....6
- 1.2. Органы государственного регулирования деятельности ГА и их функции.....6
- 1.3. Нормативная база деятельности ГА в РФ.....8

Глава 2. Авиационно- транспортная система (АТС)

- 2.1. Понятие об АТС.....9
- 2.2. Эргатическая система «Экипаж- ВС», её особенности; факторы, определяющие эффективность работы системы и её надёжность.....11
- 2.3. Процесс управления эргатической системой и факторы, определяющие качество процесса управления.....15
- 2.4. Характерные ошибки экипажа в полёте.....17

Глава 3. Критерии оценки эффективности лётной эксплуатации ВС

- 3.1. Критерии безопасности полётов.....18
- 3.2. Критерии экономической эффективности.....18

Глава 4. Организация и обеспечение полётов в ГА

- 4.1. Организация полётов в ГА.....19
- 4.2. Эшелонирование полётов. Минимальные погодные условия полётов.....21
- 4.3. Система обеспечения полётов.....23
- 4.4. Технические средства контроля и управления воздушным движением.24
- 4.5. Подготовка экипажа к полёту.....25
- 4.6. Расчет полёта.....26

Глава 5. Этапы полёта транспортного самолёта

- 5.1. Взлёт, условия безопасности на этапе взлёта ВС. Нормирование параметров взлёта.....30
- 5.2. Горизонтальный полёт. Влияние условий и параметров полёта на его экономическую эффективность33
- 5.3. Этап набора высоты и снижения с эшелона. Экономические решения этапов. Эксплуатационные ограничения параметров при наборе высоты и снижении.....38
- 5.4. Понятия о вираже.....41
- 5.5. Предпосадочный маневр, заход на посадку и посадка. Уход на второй круг. Характерные ошибки экипажа на этих этапах41

Глава 6. Полёты в особых условиях. Действия экипажа при полётах в особых условиях.....45

Глава 7. Особые случаи в полёте. Рекомендации экипажу при возникновении особых случаев в полёте.....51

Часть II

Безопасность полётов и поддержание лётной годности

Глава 1 Введение

- 1.1. Содержание проблемы и предмета Б.П.....59
- 1.2. Структура курса.....59

1.3. Место системы БП в АТС.....	60
1.4. Функциональная эффективность системы БП.....	61
Глава 2 Теоретические основы БП.	
2.1. Классификация особых ситуаций в полёте.....	63
2.2. Классификация авиационных событий.....	64
2.3. Количественная оценка вероятности особых ситуаций.....	66
2.4. Факторы, влияющие на БП и их учёт.	66
2.5. Многофункциональность причин АП и причинно-следственные связи событий в полёте.....	68
2.6. Примеры развития событий при АП и «И».....	69
2.7. Оценка уровня безопасности полётов.....	70
2.8. Нормирование уровня безопасности полётов.....	73
Глава 3 Организационные основы обеспечения Безопасности полётов в ГА.	
3.1. Место и структура системы обеспечения организации надзора за обеспечением БП в ГА РФ.....	77
3.2. Существующая в настоящее время система организации надзора за обеспечением БП в ГА РФ.....	78
3.3. Надзора за обеспечением БП со стороны Федеральной службы надзора в сфере транспорта при Минтрансе РФ (ФСНСТ МТ РФ).....	79
3.4. Надзор за безопасностью полётов со стороны Межгосударственного авиационного комитета (МКК).....	80
3.5. Совет по авиации и использованию воздушного транспорта стран СНГ.....	82
3.6. Международная организация гражданской авиации (ИКАО).....	83
Глава 4. Сертификация элементов АТС.	
4.1. Общие сведения о сертификации в гражданской авиации РФ.....	85
4.2. Сертификация эксплуатантов коммерческой гражданской авиации.....	88
4.3. Сертификация аэропортов ГА.....	92
4.4. Сертификация организаций по ТОиРАТ.....	94
4.5. Контроль качества обслуживания АТ в организациях по ТОиРАТ.....	96
Глава 5. Сертификация гражданских ВС	
5.1. Сертификация типа ВС.....	101
5.2. Сертификация экземпляра ВС.....	102
Глава 6. Нормирование лётной годности	
6.1. Общие сведения о нормировании лётной годности.....	103
6.2. Характеристика требований норм лётной годности ВС.....	104
6.3. Нормы лётной годности гражданских самолётов России.....	104
6.4. Структура и основные требования НЛГС.....	105
Глава 7. Поддержание лётной годности гражданских ВС.	
7.1. Общие сведения.....	106
7.2. Средства объективного контроля (СОК).....	108
7.3. Бортовые регистраторы полётной информации.....	109
7.4. Оценка безопасности полётов по данным ПИ.....	111
7.5. Влияние отказов АТ на Б.П.....	111
7.6. Система сбора учёта и анализа информации об отказах.....	112
7.7. Анализ надёжности в предприятии.....	113
7.8. Разработка мероприятий по повышению БП на основе анализов надёжности и оценка их	

эффективности.....	114
7.9.Обеспечение БП при подготовке ВС к полётам.....	115
Глава 8. Наземное обледенение ВС	
8.1.Общие сведения.....	118
8.2.Виды обледенения.....	119
8.3.Влияние наземного обледенения на ВС.....	120
8.4.Противообледенительные жидкости (ПОЖ) и их свойства.....	121
8.5.Методы применения ПОЖ и технические средства, применяемые для противообледенительной обработки (ПОО).....	123
8.6.Контроль и ответственность за ПОО ВС.....	124
8.7.Экология и токсикология.....	124
Глава 9. Аварийно-спасательное обеспечение полётов	
9.1. Авиaproисшествие в районе аэродромов.....	125
9.2.Организация и проведение поисково-спасательных работ.....	126
9.3. Действие экипажа, потерпевшего бедствие.....	127
9.4.Аварийно-спасательные работы на территории и в районе аэродрома.....	128
Глава 10. Расследование АП и инцидентов в ГА.	
10.1Цели роль расследования в предотвращении АП.....	131
10.2.Оповещение о АП . Действия должностных лиц до начала расследования.....	131
10.3.Комиссия по расследованию АП.....	132
10.4.Организация работы комиссии по расследованию АП.....	133
10.5.Учет АП и инцидентов.....	134
10.6. Предание гласности информации, связанной с АП и инцидентом.....	136
Глава 11. Обеспечение безопасности гражданской авиации от незаконного вмешательства в её деятельность	
11.1.Авиационная безопасность.....	136
11.2.Нормы авиационной безопасности.....	136
11.3.Службы авиационной безопасности.....	138
11.4.Ответственность за незаконное вмешательство в деятельность ГА согласно УКРФ.....	139
Глава 12 Современный взгляд на БП и управление в данной области.....	143
Библиографический список	148

Глава I. Введение.

1.1. Структура авиации РФ.

Авиация РФ в соответствии с её функциональным назначением подразделяется на 3 вида.

1. Государственная авиация (обеспечивает государственные нужды (оборона, охрана границ, аварийно-спасательные работы по ликвидации ч.с., защита гос.интересов и т.д.)

2. Гражданская авиация (используется для воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов, почты и авиационных работ, а также любительских и учебных полётов).

-Транспортная авиация осуществляет за плату перевозку грузов, пассажиров, багажа и почты, а также выполнения авиационных работ.

-Авиация общего назначения (АОН) осуществляет свою деятельность безвозмездно (либо в рамках РОСТО, либо в частном порядке).

3. Экспериментальная авиация (для проведения опытно-конструкторских работ, научно-исследовательской деятельности, испытаний авиационной и иной техники).

1.2. Органы государственного регулирования деятельности ГА и их функции.

С 1991 г. после ликвидации Министерства гражданской авиации (МГА) государство не осуществляет руководство хозяйственной деятельностью гражданской авиации. Осуществляются только необходимые для обеспечения безопасности полётов и соблюдения гос.законодательства, а также защиты интересов потребителей и самого государства функции гос.регулирования.

За истекшие годы проведено несколько реорганизаций органов гос.регулирования ГА вначале при Министерстве Транспорта был организован Департамент Воздушного транспорта (ДВТ), затем вместо них сформирована Федеральная авиационная служба (ФАС), переименованная в Государственную службу Гражданской авиации (ГСГА). Часть нормативных документов, изданных данными органами управления ГА, как и некоторые документы МГА до сих пор являются действующими.

На сегодня (с 2004 г.) в системе Минтранса РФ для этих целей организованы:

1. Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (ФСНСТ) или Ространснадзор осуществляющая функции по контролю и надзору (на каждый вид транспорта – своё отделение) – ФСНСТ (в сфере ГА, морского транспорта, внутреннего водного, железнодорожного, автомобильного (кроме вопросов БДД), промышленного транспорта и дорожного хозяйства).

По сфере ГА ФСНСТ осуществляет контроль и надзор за соблюдением законодательства РФ для эксплуатантов ВС (Авиапредприятий имеющих ВС и осуществляющих воздушные перевозки), юридических лиц, осуществляющих ТО и РАТ, иных юридических лиц, обеспечивающих безопасность полётов (Аэропортовая деятельность, авиационная безопасность).

С 23.06.2008 г. Постановлением Правительства № 467 у ФСНСТ изъята часть функций, касающаяся разрешительных действий для организации ГА и передана в Федеральное агентство Воздушного транспорта.

2. Федеральное агентство воздушного транспорта (ФАВТ) – осуществляет функции по управлению гос.имуществом в сфере Гражданской авиации, осуществляет сертификацию аэродромов, аэропортов и юридических лиц, обеспечивающих перевозки (УВД, ЭРТОС), за исключением отнесённых к функциям ФСНСТ ведёт реестр гражданских аэродромов РФ. Вышеуказанные органы созданы постановлением Правительства РФ (№ 398 и № 396 от 30.07.04 г.) и являются федеральными органами исполнительной власти РФ в сфере ГА. Руководители данных органов утверждаются Правительством РФ по представлению Минтранса ГА. Осуществляют они свою деятельность через свои территориальные органы,

созданные на базе федеральных административных округов.

(Региональные управления: СССР – 44; РФ – 22 вначале, теперь 7 с 9 филиалами некоторых регионах. Например: Татарский филиал при Приволжском межрегиональном управлении ГА).

ФАВТ имеет второе название – Росавиация (официальное)

Переданные в ФАВТ функции и наделение его новыми полномочиями:

1. Наделение Росавиации полномочиями авиационных властей в области гражданской авиации по принятию необходимых мер, направленных на исполнение обязательств, вытекающих из международных договоров РФ:

- * организация работы Высшей квалификационной комиссии гражданской авиации;
- * организация деятельности по медицинскому освидетельствованию авиационного персонала;
- * допуск к использованию комплексных пилотажных тренажеров для подготовки авиационного персонала.

2. Наделение Росавиации новыми функциями:

- * предоставление эксплуатантам воздушных судов освобождений от ограничений на перевозку опасных грузов воздушным транспортом;
- * ведение реестра выданных сертификатов;
- * допуск перевозчиков к выполнению международных воздушных перевозок пассажиров и (или) грузов.

3. Включение в компетенцию Росавиации функций, которые до настоящего времени исполнялись не в полной мере, но необходимость реализации которых установлена международными и российскими нормативными и правовыми актами:

- * выдача разрешений инструкторам на подготовку пилотов сверхлегких воздушных судов авиации общего назначения;
- * утверждение учебных программ авиационных учебных центров;
- * государственная регистрация гражданских аэродромов и аэропортов;
- * аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) в установленной сфере деятельности;
- * приостановление отправки гражданского воздушного судна иностранного производства;
- * предоставление разрешений иностранным назначенным авиапредприятиям на эксплуатацию договорных авиалиний, а также согласование расписания полётов и тарифов.

4. Необходимость сосредоточения в одном государственном органе полномочий, оказывающих непосредственное воздействие на обеспечение должного уровня безопасности полётов, обуславливает передачу в Росавиацию из Ространснадзора следующих функций, большинство из которых по существу представляют собой государственные услуги:

- * сертификация объектов гражданской авиации;
- * выдача сертификатов (свидетельств) авиационного персонала;
- * проведение аттестации авиационного персонала;
- * признание сертификатов (свидетельств) иностранного государства, выданных лицу из числа авиационного персонала;
- * государственная регистрация гражданских воздушных судов, ведение соответствующего реестра;
- * участие в организации летных рейсов;
- * выдача разрешений на выполнение разовых полётов воздушных судов, если такие разрешения обусловлены особыми условиями эксплуатации воздушного судна и необходимы для обеспечения безопасности полёта;
- * участие в расследовании авиационных происшествий, инцидентов и производственных происшествий, ведение их учета;
- * организация проведения инспекции гражданских воздушных судов.

Таким образом, наделение Росавиации вышеуказанными полномочиями призвано

обеспечить выполнение стандартов и рекомендаций Международной организации гражданской авиации (ИКАО), комплексно регулировать деятельность авиакомпаний и аэропортов для удовлетворения потребностей населения в безопасных, регулярных, эффективных и качественных воздушных перевозках, обеспечить соответствующую персональную ответственность при выполнении взаимовязанных функций сертификации перевозчиков, выдачи лицензий и допуска к выполнению международных перевозок в соответствии с межправительственными соглашениями.

Кроме данных Гос.структур к управлению ГА причастен ещё Межгосударственный авиационный комитет (МАК), учреждённый странами СНГ в 1991 г, дабы сохранить единое воздушное пространство и единые правила полётов на территории бывшего СССР до появления национальной авиации и национальных документов. Прошло 16 лет, однако МАК настойчиво отстаивает своё место в системе ГА СНГ и на сегодня за ним остаются следующие функции:

- Сертификация производимой в СНГ новой авиационной техники.
- Расследование авиационных происшествий с ВС стран СНГ.
- Сохранение единых правил полётов на территории стран СНГ.

1.3.Нормативная база деятельности ГА в РФ

При рассмотрении нормативной базы ГА необходимо придерживаться некоторых принципов, которые позволят выстроить вертикаль нормативной базы, т.к до настоящего времени осталось действующими достаточно документов времён СССР и МГА.

- а) нормативные документы следует рассматривать в иерархии их утверждения
 - федеральные законы, утверждаемые Президентом РФ и правительством РФ
 - нормативная документация утверждаемая совместно с другими министерствами или другими федеральными органами управления (например Изготовителями ВС)
 - нормативные акты, утверждаемые Министром транспорта.
 - нормативные документы, утверждаемые на уровне отрасли (заместителя Министра транспорта в области авиации и ФАВТ)
 - нормативная документация, утверждаемая на уровне эксплуатационных предприятий.

б) Следует учитывать, что в соответствии с Указом Президента РФ № 763 от 23.05.1996г. все нормативно-правовые акты федеральных органов исполнительной власти, затрагивающие права, свободы и обязанности человека и гражданина, устанавливающие правовой статус организаций или имеющие межведомственный характер подлежат регистрации в Министерстве юстиции РФ.
(Например: все ФАПы).

в) При обнаружении противоречивой между нормативными документами СССР и РФ приоритетом пользуются документы РФ.

г) Особую группу представляют собой Международные нормативные документы (ИКАО, ИАТА, АЕА, МАК и т.д.) в силу особенностей и инструментов их внедрения и реализации. (добровольность внедрения, возможность отказаться (при невыполнимости) от действия отдельных из них в своей стране и т.д.)

д) Ни один нормативный документ, утверждаемый более низким по статусу управленческим органом не должен противоречить документам утверждённым более высоким по статусу органом управления.

Используя данные принципы можно сформировать нормативную базу ГА в следующем виде:

1. Федеральные законы

- Воздушный кодекс РФ
- Трудовой кодекс РФ
- Административный кодекс РФ

- Гражданский кодекс РФ
- Уголовный кодекс РФ
- Закон «О техническом регулировании»
- Положение о расследовании авиационных происшествий и инцидентов в ГА РФ (Утверждено постановлением Правительства РФ ПРАПИ_98 №609 от 18.06.1998г.)
- Положение о использовании воздушного транспорта РФ (Утверждено постановлением Правительства РФ № 1084 от 22.09.1999г.)
- иные документы этого уровня

2. Федеральные авиационные правила полётов в воздушном пространстве РФ (Приказ МО;МТ;РАКА № 136/42/51 от 2002г.)

-об утверждении Положения о порядке аттестации лиц, занимающих должности исполнительных руководителей и специалистов предприятий транспорта (Приказ МТ; МЗ; № 13/11 от 11.03.1994г.)

- руководство по лётной эксплуатации типов ВС (РЛЭ)
- руководства по технической эксплуатации типов ВС (РТЭ)
- иные документы этого уровня

3 Об утверждении федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полётов в ГА РФ» (Приказ МТ № 128 от 31.07.2009г.)

- все иные федеральные правила по сертификации видов деятельности в ГА
- Приказы Министерства транспорта

4. наставление по Технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в ГА РФ (НТЭРАТ ГА-93. Утверждено руководителем ДВТ приказом ДВ-58 от 20.06.1994г.)

-иные наставления и руководства по деятельности структур ГА (например РОРОС-95 и т.д.)

-указания ФАВТ и ФСНСТ ГА

5 Руководство по деятельности предприятия

- Руководство по качеству предприятия
- Положения о структурных подразделениях предприятия
- иные внутренние документы предприятия

Изучение содержания основных нормативных документов ГА (ВКРФ и ПРАПИ-98) связанных с безопасностью полётов производится самостоятельно

Контрольные вопросы

Структура и органы государственного урегулирования ГА

2. Какие виды авиации существуют согласно «Воздушного кодекса РФ».
3. Как изменилась за последние два десятилетия структура органов управления ГА РФ.
4. Какие функции возлагаются на ФСНСТ ГА (Ространснадзора).
5. Какие функции исполняет ФАВТ ГА (Росавиация).

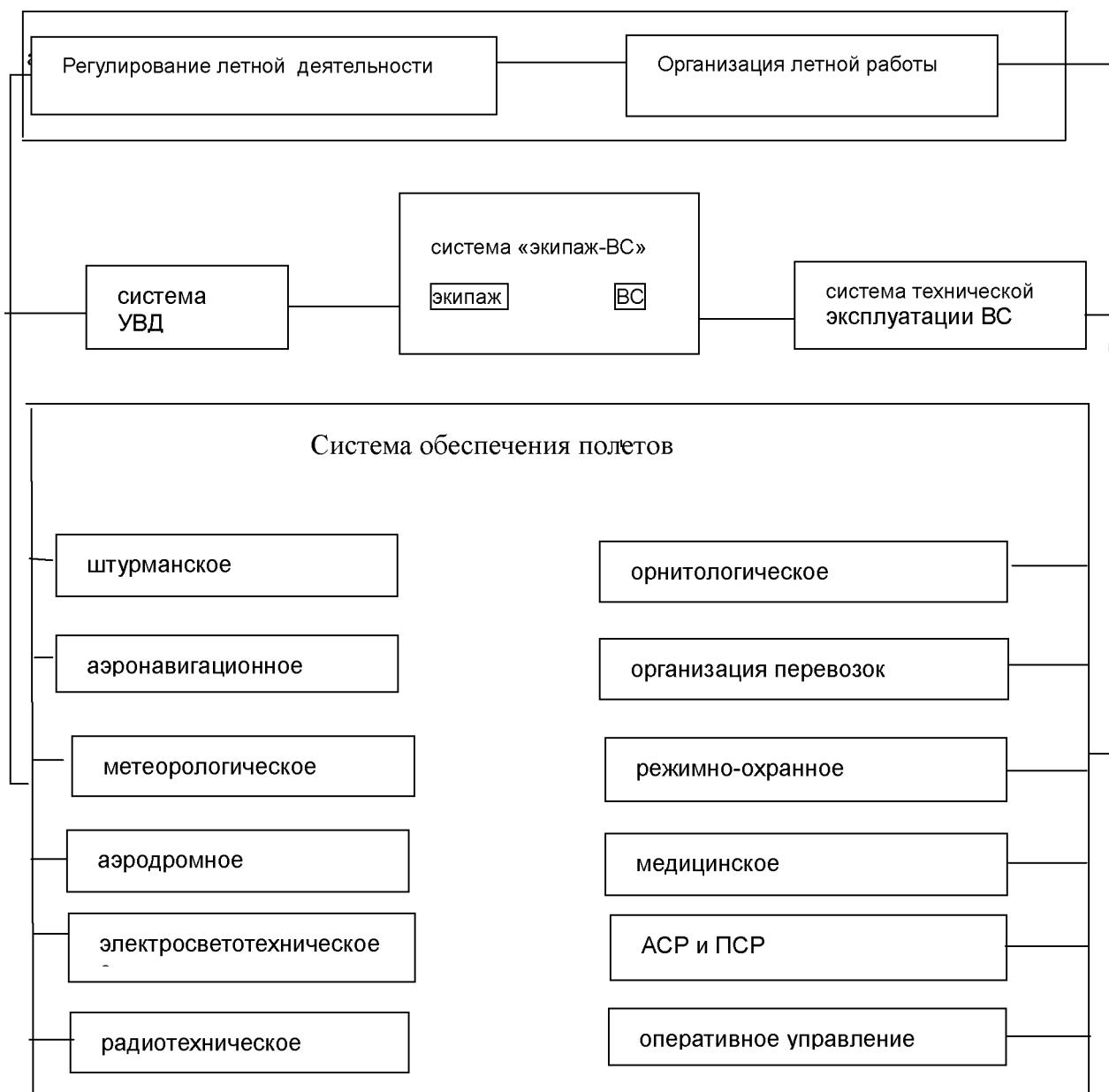
Глава 2

2.1.Авиационно- транспортная система

Авиационно-транспортная система (АТС) – это комплекс совместно действующих ВС, наземных средств по подготовке и обеспечению полётов, системы управления процессом эксплуатации, личного состава и наземных средств.

Схематически это выглядит так:

Авиационно-транспортная система



АТС обладает особенностями, присущими техническим системам: наличием единой цели (эффективностью и безопасностью полётов); управляемостью системы, имеющей иерархическую структуру; взаимосвязью подсистем, имеющих в своей структуре большое число взаимодействующих элементов; наличием интенсивных потоков информации циркулирующих внутри системы; уязвимостью при воздействии случайных факторов и наличием черт самоорганизации, т.е. способности за счет изменения своих свойств прийти к устойчивому состоянию.

С позиции обеспечения безопасности полётов под АТС понимается совокупность подсистем, которые взаимодействуют в процессе подготовки и выполнения полётов. Каждая из них в данном случае обладает признаками сложных систем и при анализе может рассматриваться как самостоятельная система, включающая авиационную технику, авиационный персонал и нормативно-техническую документацию.

2.2. Эргатическая система «Экипаж – ВС», её особенности, факторы, определяющие эффективность работы системы и её надежность.

Несомненно, что система ЭВС является центральной в этой структуре. Это эргономическая (человеко-машинная) система. Специфичность её функционирования в том, что любые (все) недостатки АТС отражаются на состоянии ВС и функциональной эффективности экипажа. Факторы влияющие на функциональность например экипажа можно изобразить так:



В результате оказывается, что на системе ЭВС как бы сфокусированы функциональные недостатки всех элементов АТС и неблагоприятные воздействия (внешние)

Особенностями эргатической системы ЭВС в отличие от иных эргатических систем являются:

1. Экипаж ВС является коллективным оператором данной системы, т.е. эффективность действий оператора зависит от суммарной эффективности деятельности всех членов экипажа.

3. Работа экипажа происходит в специфических условиях (полёт).

4. ВС как технический объект представляет собой сложное устройство, управление которым требует высокого уровня профессиональных знаний и навыков.

С точки зрения безопасности полётов все факторы, влияющие на исход полета делят на 3 группы

- технические факторы
- человеческий фактор (см. пояснение)
- внесистемные воздействия.

(ЧФ) Человеческий фактор (пояснение)

Это одно из центральных понятий, используемых при рассмотрении проблемы обеспечения безопасности полётов.

Оно объёмно, и служит для характеристики всех явлений связанных с многогранной деятельностью человека в сфере авиации.

Под «ЧФ» понимается совокупность идейно-нравственных социальных, психологических, физических, профессиональных и других качеств человека, оказывающих влияние на результаты его деятельности.

Роль ЧФ в обеспечении Б.П. огромна, это обуславливается тем, что в авиации все процессы по организации, обеспечению и выполнению полётов осуществляются людьми – авиационными специалистами различного профиля.

В дальнейшем роль ЧФ будет увеличиваться. ЧФ может оказывать различное влияние на исход полёта:

Положительное – когда специалист успешно выполняет свои профессиональные функции при возникновении неблагоприятных факторов и отклонений, и негативное – когда

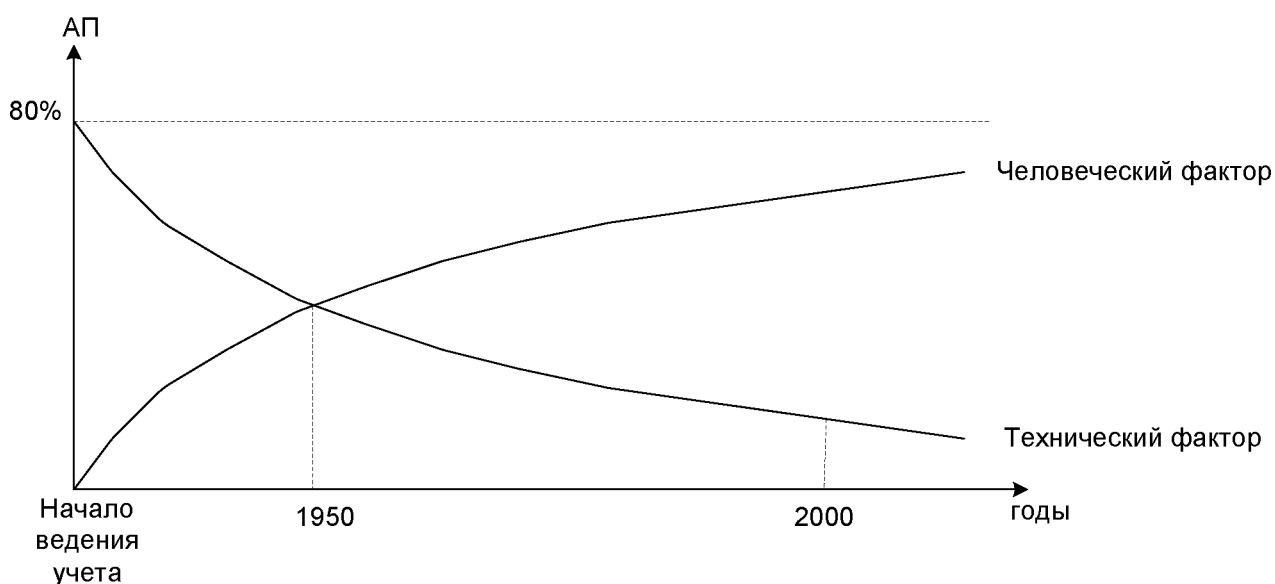
в процессе трудовой деятельности специалист в силу накопительности, намеренно или случайно совершает ошибки или неправильные действия, создающие угрозу Б.П.

Негативное влияние ЧФ проявляется во всех звеньях АТС и является основным источником опасных явлений в производственной деятельности.

Поскольку в авиации изучение ЧФ проводилось главным образом в связи с расследованием А.П. и использовалось как формулировка причины А.П. понятие ЧФ в проблеме обеспечения АП приобрело четкий негативный смысл и отождествляется с отрицательными последствиями воздействия человека на исход полёта. В этом смысле (отрицательном) оно и используется в настоящее время.

Статистика АП, которую ведёт ИКАО показывает, что влияние каждого из этих факторов на исход полётов изменяется с течением времени.

Наиболее чётко это изменение просматривается при сравнении влияния человеческого и технического факторов.



Развитие авиации характеризуется дальнейшей автоматизацией процесса управления ВС, что значительно видоизменяет деятельность экипажа. (Управление ВС и его функциональными системами упрощается, но резко возрастают нагрузки, связанные с приемом и обработкой информации по контролю за работой систем). Повышается всё больше и больше психологическая нагрузка на членов экипажа.

В области отбора и анализа информации человек превосходит автоматические устройства. По мере накопления опыта человек приобретает много индивидуальных, только ему присущих особенностей получения информации. Он легко может распознавать разнородные образцы ситуации и предвидеть ход их дальнейшего развития. В области исполнительных функций человек разнороден и гибок, он легко перестраивается и использует различные методы выполнения работ.

Но он значительно уступает машинам в скорости и точности обработки информации, реализации управляющих функций, его возможности ограничены чисто психофизиологическими особенностями его организма.

Многие отрицательные ситуации, связанные с деятельностью экипажа и квалифицируемых как «ошибки пилота» может быть и не были таковыми, если оценить их с точки зрения

пределов возможностей человеческого организма.

С другой стороны анализ исходов особых ситуаций показывает, что в весьма сходных обстоятельствах исход бывает совершенно различен, т.е. даже для одного и того же пилота. Они могут меняться в широких пределах в зависимости от влияния прямых и косвенных факторов и случайных воздействий.

Эффективность работы экипажа зависит от уровня нагрузки на различных этапах полета.

Ошибка человека

Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП) разд.4.6 Пояснение)

Ошибки не являются своего рода аномальным поведением, они представляют собой естественный побочный результат практически всех усилий человека.

Осознание того, как нормальные люди совершают ошибки играет ключевую роль в вопросах управления безопасностью полётов.

Полностью их избежать не удаётся, но они поддаются контролю посредством применения усовершенствованной техники, соответствующей подготовки и надлежащей правки процедур.

Благоприятной почвой для многих ошибок человека, которые можно предсказать являются процедуры организационного характера, включая неадекватные средства связи, нечёткие процедуры, неудовлетворительные графики, недостаточные ресурсы, нереалистическое планирование и т.д.

Ошибки можно разделить на промахи (действие, которое выполнено не так как планировалось) и упущения (отказ памяти) и ошибки восприятия, т.е. ошибки в распознавании, когда мы считаем, что видим нечто такое, что отличается от факта.

Все эти ошибки радикально отличаются от нарушений, хотя и те и эти могут привести к отказу системы.

Нарушение – это предумышленный акт, в то время, как ошибка является непреднамеренной. Т.о полное исключение ошибок –это нереальная задача. Проблема не только в том, чтобы предотвращать ошибки, но и в том, чтобы научиться безопасно преодолевать неизбежные ошибки.

Например при Т.О. ВС можно использовать для контроля ошибок следующие методы:

а) Снижение частоты совершения ошибок (изменение факторов, способствующих их совершению: доступ, освещение, улучшение подготовки ИТП и т.д.)

б) Перехват ошибок (т.е. ошибка уже совершена, но выявлена «перехвачена» до проявления своих отрицательных последствий. (при контроле Т.О.)

в) Толерантность к ошибкам (способность систем реагировать на ошибку без отрицательных последствий:(резервирование).

Показатели надёжности работы лётного состава и системы «ЭВС»

Надёжность работы лётного состава в рамках эргономической системы «Э-ВС» определяется понятием надёжности оператора. в общем случае – это свойство безотказно выполнять заданные функции в течение определенного времени в заданных условиях.

К количественным показателям надёжности системы относится вероятность безотказной работы ВС, частота отказов, интенсивность отказов и т.д (эти показатели рассматриваются при изучении курса «Эксплуатации авиационной техники».)

Влияние психологических факторов на надёжность работы оператора определяют такие показатели, как безопасность, своевременность, восстанавливаемость, готовность и психофизиологическая напряжённость.

Безопасность – свойство оператора сохранять работоспособность в течение определённого времени до совершения ошибки. (безошибочность действий)

$$\text{Вероятностный показатель } P_6 = \frac{n}{N}$$

где n – число успешно выполненных действий

N – общее число выполненных действий.

Своевременность действий оператора характеризуется вероятностью

$$\text{своевременного выполнения заданий, определяемым аналогично } P_c = \frac{n_c}{N}$$

Где n_c – количество своевременного выполненных действий

Восстанавливаемость – свойство оператора к восстановлению работоспособности и сохранению выносливости определяется вероятностью исправления ошибки.

$$P_{\text{восст}} = P_{\text{пр}} \times P_{\text{обн}} \times P_{\text{испр}}$$

Где $P_{\text{пр}}$ вероятность предоставления информации об изменении положения управляемого объекта.

$P_{\text{обн}}$ – вероятность обнаружения этого представления.

$P_{\text{испр}}$ – вероятность исправления при повторном выполнении задания.

Готовность оператора определяется состоянием психологической готовности оператора к выполнению задания, хотя в данный момент этого не требуется. Она характеризуется коэффициентом готовности, определенным как вероятность его включения в работу в любой произвольный момент времени.

$$R = 1 - (T_o / T)$$

где T_o – время в течение, которого оператор отвлечён от функциональных обязанностей. T – общее время выполнения функциональных обязанностей.

По психологической напряженности различают 3 уровня (вида) – умеренную,

повышенную и
стрессовую.

Психофизиологическая напряжённость (пояснение)

Умеренная напряжённость – это нормальное состояние оператора в процессе функциональной деятельности в неусложнённых условиях. Она характеризуется нормальным самочувствием и уверенным выполнением действий.

Повышенная напряжённость вызывается усложнением обстановки, в которой происходит деятельность оператора (усложнение метеоусловий, дефицит времени и т.д.).

Повышенная напряжённость может явиться причиной снижения работоспособности, т.е. снижения надёжности оператора.

Стресс – высшая степень напряжённости.

Возникает в чрезвычайных неблагоприятных условиях для деятельности оператора.

Способствует дезорганизации работы, при которой совершаются грубые ошибки, резко сужается внимание.

Степень психофизиологической напряжённости зависит от индивидуальных особенностей личности к подготовленности оператора, т.е. имеет прямую связь с личностным фактором.

Т.е. надёжность оператора (экипажа) характеризуется как $P_{\text{э}} = P_6 \times P_в \times P_{\text{вос}} \times R$ а надёжность системы ЭВС как $P_{\text{б.п.}} = P_{\text{э}} \times P_{\text{вс}}$ где $P_{\text{вс}}$ – вероятность надёжной работы ВС.

2.3 Процесс управления эргатической системой и факторы, определяющие качество процесса управления.

Итак: эргатической системой (ЭС) называется сложная целеустремленная система, включающая в структуру человека-оператора (группу операторов), техническое средство труда (машину) и соприкасающуюся с ними внешнюю среду.

Система ЭВС является сложной эргатической системой где «групповой оператор» - экипаж действующее лицо, вовлечённое в управлении системой, деятельность которого направлена на достижении поставленной цели (выполнение полёта). Технические возможности современных ВС позволяют автоматически выполнять отдельные операции и даже решать отдельные задачи без участия человека (например ТКАС). т.е. машина сама перерабатывает часть информации, сама формирует командные решения и исполняет их. В данном случае оператор (в отличие от простых ЭС, где он всегда играет активную роль исполнителя) взаимодействует с машиной в первую очередь путём информационного обмена. Однако любая автоматическая система любой сложности выполняет только функции, заключенные в неё программой при её включении, Оператор контролирует её работу, включает, выключает, т.е. сохраняет активную творческую роль в процессе полёта и всегда является основным функциональным компонентом системы ЭВС.

Схема процесса управления эргатической системы.



СПИ -это как бортовая информационная система, так и дополнительная внешняя информац.

На этом этапе происходит выбор оптимального решения на основе поступ. информации Действие.

x, x1, x2, y- циркулируемые в системе потоки информации

Качество процесса управления в эргатической системе зависит от многих факторов. Наиважнейший из них - совместимость оператора, машины и среды. Здесь можно выделить следующие элементы.

1. Информационная совместимость оператора с машиной. Информационное поле, поступающее к оператору состоит из комплекса приборов, отображающих реальную обстановку полёта (сенсорная информация) и состояние систем ВС, а также информации поступающей через органы чувств (шумы, вибрации и т.д.) сложность задачи состоит в том, чтобы создать такую информационную систему, у которой:

а) Информация была достаточно полной и объективной.

б) информационное поле соответствовало бы возможностям оператора по её приему и обработке, и давала бы сведения о состоянии всех жизненно важных систем ВС.

Вопросы информационной совместимости оператора и машины имеют исключительное значение для удобства, безопасности, точности, быстроты действий оператора по достижению нужных выходных показателей системы.

2. Энергетическая совместимость оператора с машиной предусматривает создание органов управления машиной такими, чтобы затрата усилий при управлении мощность, скорость, точность и темп управляющих воздействий, нагрузка на конечности оператора, вовлеченные в работу были соизмеримы с возможностями оператора (гидроусилители, триммирование и т.д.)

3. Пространственно-антропометрическая совместимость оператора и машины состоит в выборе и создании отсека управления позволяющего удобно достигать органов управления, чётко распознавать показания приборов и звуковые сигналы, разместить источники информации в соответствии с эргономическими требованиями.

Например: - однотипные приборы размещаются в ряд по вертикали в порядке значимости

- ответственные приборы должны находиться в зоне центрального
- чтение приборов как правило осуществляется слева направо и сверху вниз.
- должно осуществляться дублирование важной информации.

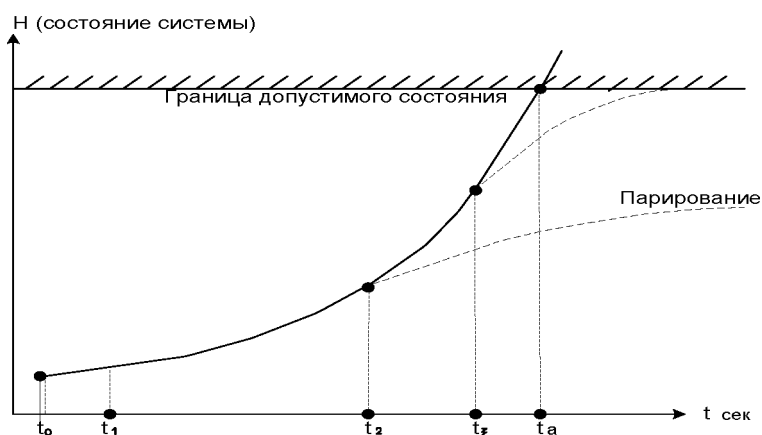
4. Биотехническая совместимость оператора, машины и среды состоит в разумном сочетании между физиологическим состоянием (работоспособностью) оператора и различными факторами внешней среды (микроклимат, освещение, вибрация, перегрузки, шумы).

5. Конструкция органов управления. (расположение четкое распознавание, исключение заедания, хороший обзор, создание у пилота «чувства ручки»).

Есть и ряд других требований по совместимости оператора и машины.

В принципе, возможности по созданию более современных и совместимых с оператором машин безграничны, чего нельзя сказать об операторе, имеющем чёткие пределы своих возможностей. Безошибочность работы оператора – главный показатель функционирования ЭС достигается методом адаптации человека к машине формированием у него специальных профессиональных навыков. Кроме этого персонал по своим личностным и психологическим качествам должен соответствовать требованиям к данному виду деятельности и эти качества также следует формировать в возможных пределах.

Вообще для успешного, безопасного завершения полета необходимо, чтобы действия оператора, парирующего отклонения опережало время развития аварийной ситуации.



от t_0 до t_a – время развития
аварийной ситуации
от t_0 t_1 – время распознавания

от t_1 до t_2 – время принятия решен.

от t_2 t_3 – время парирования
от t_0 до t_3 – располагаемое время
оператора

Многочисленные эксперименты на тренажерах и результаты расследования «И» и АП показывают, что в среднем подготовленному оператору требуется на парирование особой ситуации

5. 1: 2 сек. распознавание отклонения (отказа) по прибору или поведению ВС;
6. 3: 4 сек. на оценку ситуации и выбор оптимального способа действия;
7. 1: 2 сек. на воздействие на ОУ через У.

(При катастрофе Ту-154 под Хабаровском 05.12.1995 г. на распознавание ситуации от момента звукового сигнала «правый крен велик» до действия экипажа ушло 12 сек. В это время крен достиг 70^0 и ситуация стала необратимой).

2.4 Характерные ошибки экипажа в полёте.

Характерными ошибками, допускаемыми экипажем (оператором) в полёте является

1. Несвоевременное обнаружение отклонения контролируемого параметра по прибору. (некачественное выполнение членом экипажа своих функций, отсутствие должного внимания и сосредоточенности, отвлечение на посторонние дела).

2. Неверное чтение или фиксирование показаний прибора (Например: случай с авиагоризонтами 2-х типов показывающих положение самолёта относительно земли и земли относительно ВС).

3. Ошибочное определение отказавшего элемента при наличии нескольких параллельно работающих устройств. (Наиболее распространённый случай – выключение работающего двигателя вместо отказавшего. *Например: в 1982 г. после взлёта из аэропорта Саратов на МИ-8 Смышляевского авиапредприятия на высоте около 200 м. произошёл отказ левого двигателя. В дефиците времени при создавшейся ситуации (не было достаточной ни высота, ни поступательная скорость для перехода на авторотацию) бортмеханик выключил нормально работающий правый двигатель. Вертолёт совершил грубую посадку на краю лётного поля аэродрома и потерпел поломку.*

4. Ошибка в оценке ситуации по сформированной поспешно информационной модели. (Например: катастрофа Ту-154 под Иркутском в 1994 г. по причине разрыва турбины стартера (загорание лампочки «обор. стартера велики» было принято экипажем за ложное срабатывание сигнализации) и продолжение полёта привело к катастрофе.

5. Ошибки при реализации управляющего воздействия (неточное или несвоевременное выполнение требуемых действий, нарушений технологии выполнения управляющих воздействий, Например: интенсивное взятие ручки Шаг-газ на вертолётах при авторотации ведёт к его раннему зависанию и, в лучшем случае к грубой посадке).

Данная группа ошибок характеризует профессиональный уровень членов экипажа. Следует иметь в виду, что существуют ещё две очень ёмкие группы, связанные с:

- дисциплиной Л.С. (сознательное нарушение правил полётов и иных нормативных документов);
- психофизиологическим состоянием Л.С. (употребление алкоголя, наркотиков, острое утомление, неудовлетворительное самочувствие и т.д.).

Контрольные вопросы.

Авиационно-транспортная система (АТС)

1. Что такое авиационно-транспортная система ?
2. Какие подсистемы входят в АТС ?

3. Какая подсистема является в АТС центральной?
4. Что такое органическая система?
5. Каковы особенности экипажа как оператора эргатической системы?
6. На какие основные группы делятся факторы, влияющие на исход полёта?
7. Что такое человеческий фактор?
8. Какими показателями определяется надёжность работы экипажа?
9. Как различаются степени психофизиологической напряжённости человека-оператора?
10. Какие виды совместимости оператора и машины должны учитываться при создании эргатических систем?
11. Какие ошибки, допускаемые экипажем в полёте можно считать характерными?
12. В чем отличие действия от деятельности?

Глава 3.

Критерии оценки эффективности летной эксплуатации.

3.1. Эффективность лётной эксплуатации оценивается уровнем безопасности полётов и экономическими показателями.

Уровень безопасности полётов – характеристика, которая определяет вероятность того, что в полёте не возникнет катастрофическая ситуация. (Вообще критерии оценки БП разнообразны: качественные и количественные которые делятся на статистические (абсолютные и относительные) и вероятностные. Нам необходима количественная оценка уровня БП. Абсолютные показатели отражают общую тенденцию состояния БП за промежуток времени (колич. АП, «И» количество погибших). Это общие показатели, они не отражают уровня БП. относительные показатели, где число событий даётся на определённый объём выполненных работ (налёт, число перевезённых пассажиров позволяют оценить уровень БП и учесть все факторы и причины АП).

В рамках принятой единой методик

В качестве таких показателей ИКАО рекомендует:

8. число катастроф на 100.000 час. налёта
9. число катастроф на 100.000 полётов
10. число погибших пассажиров на 1 млн перевезённых
11. число погибших пассажиров на 100 млн. пасс/км.

Показатели рассчитываются по формуле

$$K = \frac{N}{L} \quad \text{где}$$

N число катастроф или погибших
L соответствующий объём работ

(Более подробно этот вопрос будет рассмотрен в 1 теме, «Безопасность полётов»)

Критерии экономической эффективности

3.2. В качестве критериев экономической эффективности используются :

- Прямые эксплуатационные расходы на полёт.

$$P_{\text{прям}} = m_t \cdot C_t + A_g \cdot T$$

где m_t – масса топлива и C_t – его стоимость

A_g - час.тарифная ставка учитывающая амортизацию и зарплату ЛС.

T - время эксплуатации.

- Величина прибыли.

$$П = Д - Р;$$

Д - доходы Р - расходы

– Себестоимость – (отношение затрат к объёму производ. работ)

$$a = \frac{З}{N}$$

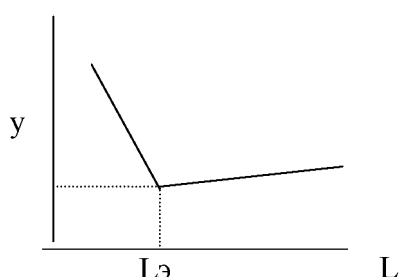
З - затраты
где а - себестоимость
N - объём производ. работ

– Показатель топливной эффективности (удельный расход топлива).

$$\dot{y} = \frac{m_T}{N}$$

m_T – масса топлива, израсходованная за период (полёт)
N – объём производственных работ за этот период (полёт)
(г/ткм или г/пкм)

удельный расход « $\dot{y}$ » зависит от дальности беспосадочного полёта



$Lэ$ – дальность под которую проектируется с-т
при $L < Lэ$ уд.расход возрастает из-за
сокращения времени полёта, т.е уменьшения N
При $L > Lэ$ из-за уменьшения коммерческой загрузки
за счет дополнительной массы топлива уд. расход
также возрастает

Контрольные вопросы.

Критерии оценки эффективности лётной эксплуатации ВС

- Какие критерии оценки БП рекомендует ИКАО?
- Какими экономическими критериями определяется лётная эксплуатация ВС?
- Что такое прямые эксплуатационные расходы на полёт?
- В каких единицах измеряется объём работ в ГА?

Глава 4

Организация и обеспечение полётов в гражданской авиации.

4.1. Организация полётов в ГА в РФ

Лётная деятельность предприятий гражданской авиации определяется Воздушным кодексом РФ, Федеральными авиационными правилами полётов в воздушном пространстве РФ и Федеральными авиационными правилами «Подготовка и выполнение полётов в гражданской авиации Российской Федерации». К полётам в воздушном пространстве РФ допускается ВС имеющие государственный регистрационный знак, прошедшее необходимую подготовку и имеющие на борту необходимую документацию (свидетельство о гос.регистрации, копию свидетельства эксплуатанта, сертификат лётной годности, бортовой и сан.журналы, разрешения на радиостанцию, РЛЭ, документы на членов экипажа и т.д.) Аналогичные требования и к иностранным ВС в соответствии с межправительственными соглашениями о признании документов этих ВС.

Регулярные полёты осуществляются по планам, представляемым пользователем воздушного пространства в соответствующий орган системы ОрВД. Планы, как правило,

составляются на следующие сутки (срочный план даётся за 3 часа, кроме случаев отражения воздушного нападения).

Регулярные полёты гражданской авиации осуществляются по воздушным трассам и установленным маршрутам.

Воздушные трассы – установленное воздушное пространство над поверхностью земли в виде коридора, имеющего ширину 10 : 20 км (по местным линиям 1- : 4 км) и оборудованное средствами навигации и контроля воздушного движения. Для обеспечения лётной деятельности создают аэропорты.

Аэропорт – это комплекс сооружений, включающий в себя аэродром, аэровокзал, другие сооружения, предназначенный для приёма и отправки ВС, обслуживания воздушных перевозок и имеющий для этих целей необходимое оборудование, персонал и других работников.

Аэродром – участок земли или поверхности воды с расположенным на нём зданиями, сооружениями и оборудованием предназначенный для взлёта посадки, руления и стоянки ВС, Каждый аэродром имеет установленную зону ожидания, маневрирования и коридоры подхода .

Зона ожидания – зона установленных размеров в которой с учетом запаса высоты над препятствиями в районе аэродрома ВС ожидают при полёте по кругу своей очереди захода на посадку.

Зона воздушного маневрирования – зона в пределах которой с учётом запаса высоты над препятствием ВС выполняется визуальный заход на посадку. (с учётом предпосадочного манёвра).

Коридоры подхода- воздушное пространство в границах района аэродрома, исключая зону взлёта и посадки ВС

Контрольная точка аэродрома (КТА) – точка, определяющая местоположение аэродрома в выбранной системе координат (геометрический центр территории).

По назначению полёты подразделяются на транспортные, учебно-тренировочные, испытательные, исследовательские, перегоночные и выполнение авиационных работ.

Транспортные полёты – полёты для перевозки пассажиров, грузов и почты. Если они осуществляются возмездно (за плату), то называются коммерческими .

Учебно-тренировочные полёты – производятся для обучения лётного состава или отработки сложных элементов полёта с целью подтверждения пилотами своей квалификации (ночные полёты, полёты в облаках и т.д.).

Испытательные полёты-полёты, имеющие целью подтвердить характеристики ВС. Выполняются по разработанным программам (для нового ВС, после ремонта ВС, после замены двигателя ВС и т.д.)

Исследовательские полёты – выполняемые с целью исследования нового оборудования устанавливаемого на ВС и других задач связанных с лётной деятельностью.

Перегоночные – полёты необходимы для перегонки ВС на заводы для ремонта и обратно к месту базирования.

Авиационные работы – это аэрофотосъемка, выполнение санитарных заданий, авиационно-химические работы, патрульные полёты и т.д.

По условиям пилотирования и самолётовождения полёты разделяют на полёты по приборам (ППП) и визуальные полёты (ПВП).

Полёт по приборам – когда пространственное положение ВС, его местонахождение, а также положение относительно других материальных объектов определяется экипажем по приборам (ППП).

Полёт визуальный – когда пространственное положение ВС, его местонахождение, а также положение относительно земных ориентиров, естественного горизонта и других материальных объектов определяется экипажем визуально (ПВП).

По условиям рельефа – различают полёты над равнинной, холмистой местностью, горной местностью, водным пространством и в полярных широтах.

Местность холмистая – место с пресечённым рельефом и относительными превышениями рельефа от 200 до 500 м в радиусе 25 км. от КТА.

Местность горная – местность с пересечённым рельефом и относительными превышениями рельефа 500 м. и более, а также с абсолютной высотой рельефа 1000м. и более в радиусе 25 км. от КТА.

4.2. Эшелонирование полётов

Для обеспечения безопасности полётов установлено эшелонирование при полётах ВС. Вертикальное, продольное и боковое (п. 100 : 103 Федеральные авиационные правила полётов в воздушном пространстве РФ)

Эшелон полёта – установленная поверхность постоянного атмосферного давления, отнесённая к давлению 760 мм. рт.ст. (1013,2 гектопаскаля) и отстоящая от других установленных поверхностей на установленный интервал.

Для вертикального эшелонирования устанавливаются следующие минимальные интервалы:(см. схему вертикального эшелонирования ВС в воздушном пространстве РФ).

- 300 м – от эшелона 900 м до эшелона 8100 м;
- 500 м – от эшелона 8100 м до эшелона 12100 м;
- 1000 м – выше 12100 м.

Минимальный интервал между воздушным судном, выполняющим полет на сверхзвуковой скорости, и воздушным судном, выполняющим полёт на сверхзвуковой или дозвуковой скорости, должен быть 1000 м.

Между высотами полетов воздушных судов ниже нижнего эшелона устанавливаются следующие минимальные интервалы:

1. 150 м – при полетах по правилам визуальных полетов со скоростью полета 300 км/ч и менее;
2. 300 м – при полетах по правилам визуальных полетов со скоростью полета более 300 км/ч.

Минимальный интервал между нижним эшелонам и высотой полета по маршруту или при выполнении иной деятельности ниже нижнего эшелона должен быть 300 м.

Вертикальное эшелонирование в воздушном пространстве осуществляется по полукруговой системе:

- в направлении от истинного меридиана от 0 до 179 градусов (включительно) устанавливаются эшелоны 900м, 1500 м, 2100 м, 2700 м, 3300 м, 3900 м, 4500 м, 5100 м, 5700 м, 6900 м, 7500 м, 8100 м, 9100 м, 10100 м, 11100 м, 12100 м, 14100 м и т.д;
- в направлении от истинного меридиана от 180 до 359 градусов (включительно) устанавливаются эшелоны 1200 м, 1800 м, 2400 м, 3000 м, 3600 м, 4200 м, 4800 м, 5400 м, 6000 м, 6600 м, 7200 м, 7800 м, 8600 м, 9600 м, 10600 м, 11600 м, 13100 м, 15100 м. и т.д

Для продольного эшелонирования при полетах по правилам визуальных полетов устанавливаются следующие минимальные интервалы:

а) между воздушными судами, следующими по одному маршруту на одной высоте, или между воздушным судном и другими материальными объектами – не менее 2 км;

б) между воздушными судами, следующими по пересекающимся маршрутам на одной высоте, или между воздушным судном и другими материальными объектами в момент пересечения воздушным судном маршрута полета другого воздушного судна или другого материального объекта – не менее 2 км для воздушных судов со скоростью полета 300 км/ч и менее и не менее 5 км – для воздушных судов со скоростью полета более 300 км/ч.

Для продольного эшелонирования при полетах по правилам полетов по приборам с непрерывным радиолокационным контролем устанавливаются следующие минимальные интервалы:

а) между воздушными судами, следующими по одному маршруту на одном эшелоне (высоте):

- на воздушных трассах и маршрутах вне их – не менее 30 км;
- в районе аэродрома (в зоне подхода) – не менее 20 км (в районе аэродрома (в зоне подхода), оборудованного автоматизированными системами обслуживания воздушного движения (управления полетами) или средствами вторичной радиолокации – не менее 10 км);
- при выполнении маневра по схеме захода на посадку – не менее 5 км;

б) между воздушными судами при пересечении воздушным судном встречного эшелона (высоты), занятого другими воздушным судном:

- не менее 30 км в момент пересечения при вертикальной скорости набора высоты (снижения) 10 м/с и более;
- не менее 60 км в момент пересечения при вертикальной скорости набора высоты (снижения) до 10 м/с;

в) между воздушными судами при пересечении воздушным судном попутного эшелона (высоты), занятого другим воздушным судном, - не менее 20 км в момент пересечения;

г) между воздушными судами, следующими по пересекающимся маршрутам на одном эшелоне (высоте), - не менее 40 км в момент пересечения воздушным судном маршрута полета другого воздушного судна.

При полетах по правилам полетов по приборам без радиолокационного контроля устанавливаются следующие временные интервалы продольного эшелонирования между воздушными судами:

а) следующими на одном эшелоне (высоте) по воздушной трассе, местной воздушной линии или по одному и тому же маршруту вне их, а также в районе аэродрома (в зоне подхода) – не менее 10 минут;

б) выполняющими маневр по схеме захода на посадку – не менее 3 минут;

в) при пересечении воздушным судном в наборе высоты или на снижении попутного или встречного эшелона (высоты), занятого другими воздушным судном, - не менее 5 10 минут в момент пересечения;

г) следующими по пересекающимся маршрутам на одном эшелоне (высоте) – не менее 15 минут в момент пересечения воздушным судном маршрута полета другого воздушного судна.

Для бокового эшелонирования при полетах по правилам визуальных полетов устанавливаются следующие минимальные интервалы:

а) при обгоне впереди летящего воздушного судна на одной высоте – не менее 500 м;

б) при полете воздушных судов на встречных курсах – не менее 2 км.

Боковое эшелонирование при выполнении полетов по правилам полетов по приборам без непрерывного радиолокационного контроля запрещается.

Полеты воздушных судов над населенными пунктами должны выполняться на высоте, позволяющей в случае неисправности воздушного судна произвести посадку за пределами населенных пунктов или на специально предусмотренных для этих целей взлетно-посадочных площадках в пределах населенных пунктов. Схемы полета в районе

аэродрома, в том числе на курсах взлета и посадки, должны исключать, а при невозможности исключения – максимально ограничивать пролет воздушных судов над населенными пунктами, взрывоопасными и другими объектами.

Также в целях безопасного взлёта и посадки устанавливаются ограничения по погодным условиям, т.н. минимальные погодные условия:

Минимум аэродрома – минимально допустимые значения видимости на ВПП и ВПР (ВНГО) при котором на данном аэродроме разрешается выполнять взлёт и посадку ВС. (Зависит от ССО аэродрома и типов имеющихся радиотехнических средств).

Минимум ВС – минимально допустимые значения видимости на ВПП, и ВПР (ВНГО) позволяющих безопасно производить взлёт на ВС данного типа (зависит от оснащения данного типа ВС).

Минимум КВС – минимально допустимые значения видимости на ВПП и ВПР (ВНГО) при которых разрешается выполнять взлёт и посадку на ВС данного типа конкретному КВС (зависит от квалификации и опыта пилота).

На взлёт ограничивается только видимость по горизонтам, на посадку – по горизонтам и вертикали. Также существуют ограничения по боковой составляющей скорости ветра и продольной составляющей (зависит от типов ВС) и иные (ограничения).

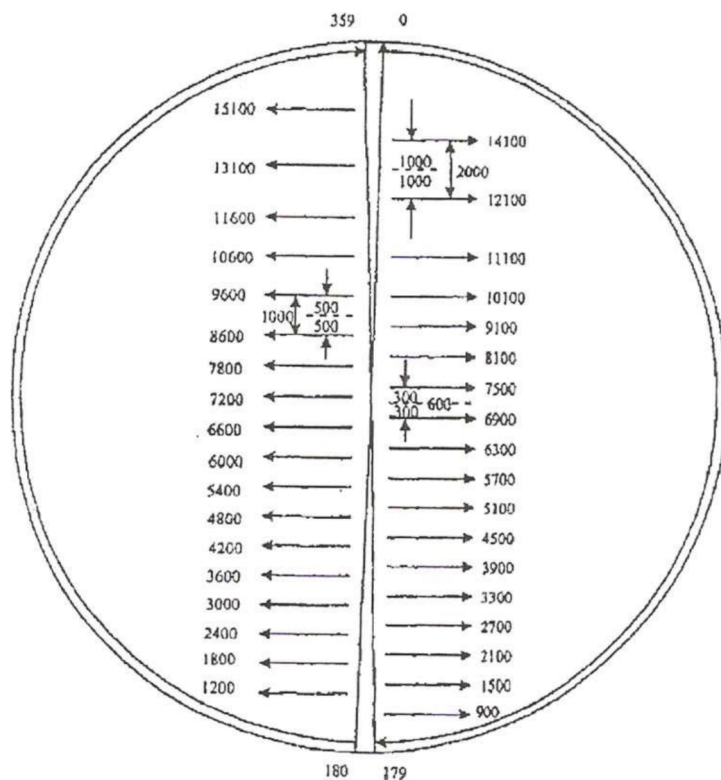
(ВПР- высота принятия решения

ВНГО- высота нижней границы облачности)

В каждом конкретном случае метеоминимум определяется по наивысшему из всех трёх.

СХЕМА

Вертикального зшелонирования воздушных судов в воздушном пространстве Российской Федерации



4.3. Система обеспечения полётов

1. Штурманское – осуществляет штурманскую подготовку экипажей (т.к. на многих маршрутах штурмана в экипажах нет то эти функции выполняет 2-й пилот перед каждым

рейсом (прокладка маршрута, расчёт полета, особенности полета). В штурманской экипаж получает и необходимую аэронавигационную информацию (основными документами САИ являются перечни воздушных трасс и аэродромов со схемами маневров и заходов на посадку, сборники информационных данных для полетов по МВЛ оперативные данные по изменениям в документах о состоянии аэродромов (NOTAM)

2. Метеорологическое обеспечение – осуществляется в предприятиях ГА по договорам с гос.гидрометом. Экипаж получает метеоконсультацию или документацию с прогнозами погоды (если полёт более 2-х часов) на аэродроме посадки и запасных. На каждом аэродроме имеется пункт замера и наблюдений за фактической погодой, работа на котором ведется по единой методике с использованием стандартных приборов.

3. Инженерно-авиационное обеспечение заключается в поддержании ВС в исправном состоянии, оперативном устранении отказов, контроле за соблюдением правил тех.эксплуатации ВС и авиационно-технической подготовке лётного состава.

4. Аэродромное обеспечение заключается в постоянном поддержании аэродрома в состоянии, пригодным к приёму-выпуску ВС (обеспечение необходимого коэффициента сцепления полосы (0,3 минимальный)

5. Радиосветотехническое – обеспечивает связь с ВС в полете (УВД) и контроль за движением ВС (аэродромные и трассовые радиолокаторы, радиоманевровые системы, системы посадки, радиопеленгаторы и т.д.). Светотехническое оборудование аэропортов (ОМИ и ОВИ) обеспечивают посадку ВС в ночное время и при плохих М.У.

6. Медицинское обеспечение – осуществляет контроль за состоянием здоровья экипажа (за 2 часа до вылета) и периодическое (ежеквартальное – ВЛЭК).

7. Организация перевозок (СОПП и СОППП) Продажа перевозки, организация регистрации и посадки пассажиров, прием и доставка на борт багажа, груза, почты и обслуживание при прибытии на место. расчет загрузки и центровки ВС.

8. Орнитологическое – мероприятие по исключению условий для столкновения ВС с птицами при взлёте и посадке, контроль ситуации в 15-и км зоне вокруг аэропортов. Отпугивание птиц. Изучение путей их миграции и гнездования.

9. Режимно-охранное. Охрана ВС, мероприятия по предотвращению несанкционированного проникновения в режимные зоны, предотвращение перевозки запрещенных предметов, предотвращение незаконного вмешательства в деятельность ГА.

10. Поисковое и аварийно- спасательное - обеспечивает обнаружение ВС, потерпевшего аварию, производит спасение и эвакуацию пострадавших лиц и ликвидирует все последствия А.П.

11. Оперативное управление – управление текущей деятельностью аэропорта и координация работы всех подсистем обеспечения полётов с целью обеспечения безопасности полётов и их регулярности.

4.4. Технические средства контроля и управления воздушным движением.

а) Оснащение аэродромов

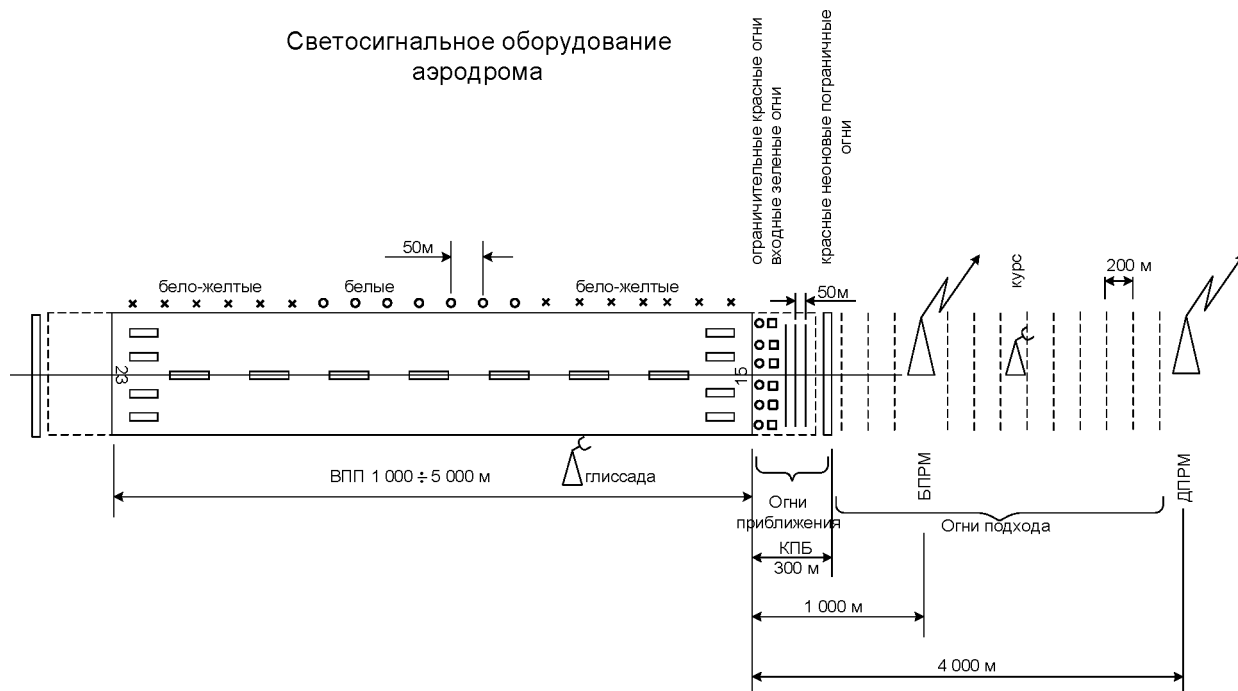
Для обеспечения безопасности полётов (особенно посадки) аэродромы оснащаются радио – и светотехническими средствами, а также производится его дневная маркировка.

1. Радиосредства: категоризованные аэродромы обеспечивают постоянную радиосвязь с ВС. Диспетчеры подхода, посадки и руления по мере подхода и посадки или взлёта и набора «Передают ВС» друг другу, обеспечивая кроме радиосвязи радиолокационный контроль расположения и движения ВС в установленных для них зонах. Для посадки ВС в сложных метеоусловиях многие аэродромы оборудованы системами «слепой» посадки, обеспечивающими пилотам выход на посадочный курс, снижение по глиссаде и заход на полосу до момента приземления по приборам. (Для этого ВС также должно быть оборудовано с этой целью). Например система «Курс-МП» Светосигнальное оборудование аэропорта служит в ночное время и при сложных погодных условиях днём для установления

визуального контакта ВС с землёй и облегчения ориентировки при посадке (или взлёте) и рулении. Световая маркировка выполняется огнями в зонах подхода и приближения (красные от БПРМ до ВПП) на ВПП (контур и осевая – бело-жёлтые) на РД (контур – синие и зелёные). Маркируют вход на ВПП по границе (зелёные) и границу КПБ (красные неоновые). Кроме этого имеется дневная маркировка, которая наносится на покрытие аэродрома краской (цвета: белый, жёлтый, красный, цифры, знаки, линии). См. прилагаемую схему.

б) Оснащение воздушных трасс.

Трассы оборудованы устройствами радиолокационного контроля за ВС и средствами связи с ВС. передача ВС из зоны в зону передаётся с обязательным подтверждением. Регулярность радиосвязи 1 раз в 20 минут.



4.5 Подготовка экипажа к полёту.

Каждому полёту должна предшествовать тщательная подготовка экипажей. Все лица, входящие в состав экипажа, независимо от занимаемой должности и опыта лётной работы обязаны пройти подготовку и проверку готовности к вылету согласно требований ФАП «Подготовка и выполнение полётов в ГА РФ». (Приказ №128 от 2009г.)

Подготовка к полёту подразделяется на предварительную и предполётную.

Предварительная подготовка производится в полном составе экипажей под руководством командира лётного подразделения или его заместителей с участием необходимых специалистов.

При этом рассматриваются следующие вопросы:

12. уяснение задачи предстоящего полёта (полётов);
13. подбор и подготовка документации, необходимой для полёта;
14. изучение особенностей техники пилотирования, эксплуатации авиационной техники и порядка взаимодействия экипажа в особых случаях полета на всех этапах его выполнения;
15. изучение маршрутов или района полётов, географических и метеорологических его особенностей;
16. изучение основных и запасных аэродромов по маршруту полета;
17. изучение и расположение радиосветотехнических средств.

Предварительная подготовка является основным видом подготовки и проводится:

- перед первым самостоятельным полетом командира на данном типе ВС;
- перед первым полётом командира по данной трассе или маршруту, району выполнения работ;
- перед полётом по специальному заданию;
- после перерыва в лётной работе более 30 дней;
- при систематических полётах по данной трассе или маршруту предварительная подготовка проводится 1 раз в 6 месяцев, а при полётах в горной местности -1 раз в 3 месяца.

В заключение предварительной подготовки проводится контроль готовности экипажа к выполнению полётов с розыгрышем полёта.

В день полёта, не позднее 1 часа до вылета экипаж проводит предполётную подготовку, которую организует и проводит КВС перед каждым вылетом ВС с учётом конкретной аэронавигационной обстановки и метеоусловий. Во время предполётной подготовки экипаж получает все необходимые для полёта сведения: состояние аэродрома вылета, промежуточных и запасных аэродромов, метеорологическую обстановку и её прогноз на время полёта, эшелон полёта, коммерческую загрузку. С учётом полученных данных экипаж составляет план полёта и производит штурманский расчёт полёта. После этого КВС предъявляет диспетчеру АДП задание на полёт, штурманский бортовой журнал, метеорологическую документацию и получает разрешение на вылет. Не позже, чем за 30 мин. до вылета экипаж прибывает на ВС и проверяет его готовность к полёту. Особое внимание при этом обращается на заправку топлива в баках ВС, размещение коммерческой загрузки, центровку ВС. Бортмеханик осматривает ВС, получает в АТБ (ПДС) документацию на ВС, изучает борт. журнал и устранение неисправностей. О готовности ВС и своей лично члены экипажа докладывают КВС, который после окончания посадки пассажиров и загрузки груза докладывает о готовности диспетчеру АДП и запрашивает разрешение на вылет.

4.6. Расчет полёта

Расчет полёта включает в себя:

выбор эшелона и наивыгоднейшей скорости полёта, количество топлива, необходимого для выполнения конкретного задания, его аэронавигационный запас, коммерческую загрузку, допустимую взлётную массу ВС, центровку ВС, длины разбега и пробега при данных метеоусловиях и состоянии ВПП как при работе всех двигателей, так и в случае отказа одного из них. Для заданного эшелона выбирается наиболее оптимальный режим полёта. Составляется подробный план полёта по участкам маршруту, Расчёт полёта является обязанностью штурмана или второго пилота (в его отсутствие).

Порядок расчёта полёта:

Определение наивыгоднейшего эшелона и скорости крейсерского полёта.

1.Наивыгоднейший эшелон определяется- по графику в зависимости от дальности беспосадочного перелёта. Выбирается ближайший установленный ниже расчётного. Может также задаваться диспетчером, если выбранный эшелон перегружен

Режим (крейсерской скорости) – рекомендуется РЛЭ данного типа ВС в зависимости от условий полёта.

Для каждого типа ВС эти данные определяются экспериментально в начале эксплуатации ВС.

2. Количество заправляемого топлива для выполнения конкретного задания:

Для расчета потребного количества топлива на данный полёт необходимо знать маршрут полёта, массу пустого и допустимую взлётную массу ВС, коммерческую загрузку, состав экипажа, массу служебного груза, прогноз погоды и состояние ВПП.

Количество заправляемого топлива рассчитывается по формуле:

$$m_{\text{т. зап.}} = m_{\text{т.о.}} + m_{\text{т.зем.}} + m_{\text{т.нев.}} + m_{\text{т.анз.}}$$

где $m_{\text{т.о.}}$ общий расход топлива в полете с момента взлета до момента посадки который определяют по участкам горизонтального полета согласно профилю полёта по графикам (крейсерским или графикам общего расхода топлива) которые имеются в РЛЭ данного типа ВС или таблицам (РЛЭ)

$m_{\text{т.зем.}}$ - расход топлива на земле на опробование двигателей и руление (указываются в РЛЭ).

$m_{\text{т.нев.}}$ - невырабатываемый остаток топлива из баков (известен для каждого типа ВС и указан в РЛЭ и тех.литературе).

$m_{\text{т.анз.}}$ – аэронавигационный запас топлива. Берётся сверх потребного и определяется в каждом конкретном случае КВС в зависимости от метеоусловий (встречный ветер) расстояние от пункта посадки до запасного аэродрома, вынужденными отклонениями от маршрута. Существуют и общие правила выбора $m_{\text{т.анз.}}$.

Установлено, что $m_{\text{т.анз.}}$ во всех случаях должны быть: для дозвуковых самолетов 1,2, 3, класса не менее, чем на 1 час полёта, для сверхзвуковых самолетов не менее, чем на 40 мин, Для самолетов IV кл. - не менее 45 минут, для вертолетов – не менее, чем на 30 мин. Для ВС выполняющих полёты в центральные бассейны Арктики и Антарктиды – не менее 2-х часов. Как видно наибольшую сложность составляет определение $m_{\text{т.о.}}$.

Взлётная и посадочная массы ВС.

$m_{\text{взл.}} = m_{\text{экспл.}} + m_{\text{ком.}}$ где:

$m_{\text{ком.}}$ - масса коммерческой загрузки

$m_{\text{экспл.}}$ - включает массу снаряженного ВС, массу экипажа, массу питания, литературы, топлива -эти данные в РЛЭ типа ВС.

$m_{\text{пос.}} = m_{\text{взл.}} - m_{\text{т.пол.}}$

где $m_{\text{т.пол.}}$ - выработанное за полёт топливо.

Полученные массы сравнивают с максимально допустимыми (по РЛЭ) из условий прочности ВС. Корректировка производится за счет уменьшения коммерческой загрузки (при необходимости).

Максимально допустимая взлётная масса ВС для конкретного полёта должна удовлетворять следующим условиям:

-обеспечить взлет на аэродроме взлёта ВС исходя из длины располагаемой дистанции взлета ((ВПП + КПБ).

-обеспечить в пределах ВПП +КПБ прерванный взлёт при отказе двигателя, до $V_{\text{пр.}}$

- обеспечить посадку исходя из длины ВПП аэродрома посадки.

Т.е мы определяем две максимально допустимые взлётные массы (из условий аэродрома взлёта и аэродрома посадки. которые отличаются массой выработанного за полёт топлива) и выбираем наименьшую.

Масса определяется графическим методом по номограммам, имеющимся в РЛЭ или рассчитываются на компьютерах по спец. программам.

Загрузка и центровка ВС.

Под центровкой ЛА понимается продольное положение его центра тяжести относительно

крыла. Она определяется расстоянием от начала САХ до центра тяжести и выражается в % САХ (смотри пояснение) Отклонение центровки от допустимых пределов – прямая угроза безопасности полётов. Расчет загрузки и центровки ВС осуществляется диспетчером по центровке службы перевозок. Учитывая важность этих расчетов КВС лично осуществляет их контроль. Зная допустимую взлётную массу данного ВС определяют коммерческую загрузку (предельную).

$m_{\text{ком.}} = m_{\text{мах. доп.}} - m_{\text{эспл.}} - m_{\text{т зем.}}$

где $m_{\text{т зем.}}$ - топливо, выработанное перед взлётом (опробование и руление).

Т.к. коммерческая загрузка это пассажиры, багаж и груз

$m_{\text{ком}} = m_{\text{пас.}} + m_{\text{баг.}} + m_{\text{гр.}}$

В РФ принято: член экипажа 80 кг; пассажир взрослый 75 кг, дети от 5 до 12 лет – 30 кг; дети менее 5-и лет – 20 кг). Багаж и груз взвешиваются перед полётом.

Т.о, зная количество пассажиров, вес багажа и груза определяют допустимую загрузку.

Расчёт центровки выполняется на практике графическим способом по центровочным графикам для каждого типа и компоновки ВС. (Хотя можно и аналитически).

Центровочный график состоит из шкалы центровок пустого ВС (данные в формуляре ВС – перенесены в б/журнал), номограммы моментов влияния загрузки и номограммы центровок (внизу).

Если полученные при расчете центровочные данные выходят за пределы допустимых, необходимо сделать перераспределение загрузки. В некоторых случаях (перегонка пустого ВС) используется балласт (мешки с песком 20 кг или 30 кг).

В центровочном графике не учитывается масса топлива. Это связано с тем, что заправленное в установленной последовательности по группам баков топливо и программа его выработки обеспечивают нахождение центровки в допустимом диапазоне, если по расчету перед полётом она такой была.

Указанные методы расчета не являются математически точными, т.к. мы пользуемся допущениями в отношении веса пассажиров.

Центровку и вес пустого ЛА заводских условиях определяют по нагрузке на опорные точки на специальных площадках. Имеются в формуляре ВС.

Длина дистанции разбега при взлете ВС и дистанции прерванного взлета (при отказе двигателя) для конкретных условий (температуры воздуха и высота аэродрома, направление и скорость ветра и уклона ВПП) определяется графически (по номограммам из РЛЭ для каждого типа ВС).

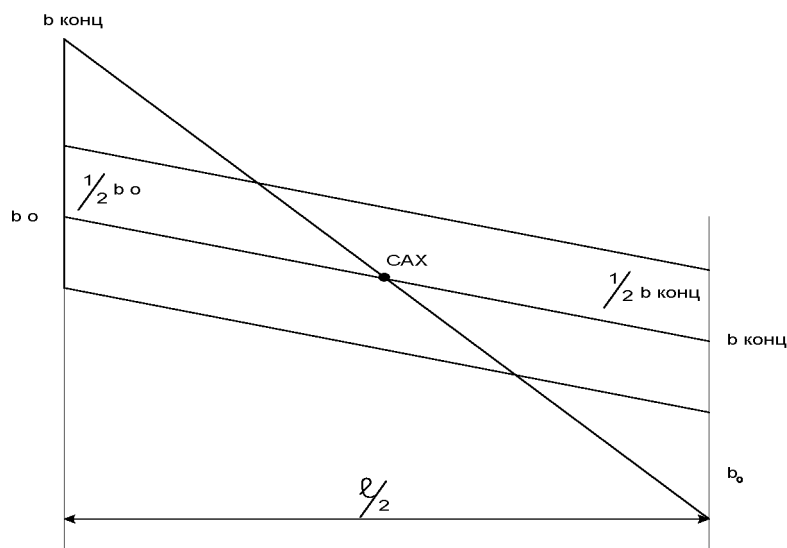
Исходя из располагаемых величин дистанций взлета и посадки (длина ВПП и КПБ) и выбирается максимально допустимая взлётная и посадочная масса ВС.

(Объяснить принцип работы с номограммами).

Пояснение (как найти САХ).

Крылья современных самолётов имеют в основном прямолинейную трапецивидную форму с незначительными или довольно большими закруглениями на конце. В первом случае закругления пренебрегают, во втором случае закругления меняют на прямоугольный контур, эквивалентный по площади.

Проще всего определить САХ простым геометрическим построением



Контрольные вопросы.

Организация и обеспечение полётов в ГА.

- Какие ВС допускаются к полётам в РФ?
- Что такое воздушная трасса и чем она отличается от установленного маршрута?
- Дать определение аэродрома и аэропорта?
- Как подразделяются полёты по своему назначению?
- Как подразделяются полёты по способу пилотирования?
- Что такое зона ожидания и коридоры подхода аэропорта?
- Какие виды эшелонирования в воздушном пространстве осуществляют?
- Что такое эшелон полёта?
- Каково минимальное расстояние между соседними попутными эшелонами по вертикали, между встречными?
- Справа или слева нужно обходить ВС, обгоняемое на одном и том же эшелоне?
- От какого параметра полёта зависит минимальное расстояние между ВС при пересечении их маршрутов на эшелонах полёта?
- Что такое ВПР и ВНГО?
- Что подразумевается под минимальными погодными условиями. Какие метеоминимумы существуют?
- Какие подсистемы входят в систему обеспечения полётов?
- Что входит в техническое оснащение аэродрома для безопасного обеспечения взлёта и посадки?
- Сколько диспетчеров ОрВД контролируют ВС от захода на посадку до установки на стоянку?
- Что такое глиссада захода на посадку?
- Что входит в дневную маркировку ИВПП?
- перечислить элементы ночной маркировки аэродрома?
- Чем должны быть оснащены воздушные трассы?
- Какие виды подготовки к полёту проходит экипаж ВС?
- Зачем подготовка к полёту делится на предварительную и предполётную?
- В чём заключается штурманский расчёт полёта?
- Что включает масса снаряженного ВС?
- Из каких составляющих складывается масса коммерческой загрузки ВС?
- Чем отличается взлётная масса ВС от его посадочной массы?
- Что такое центровка ВС, в чем она измеряется и какие методы её определения существуют?

Глава 5

Этапы полёта транспортного самолёта.

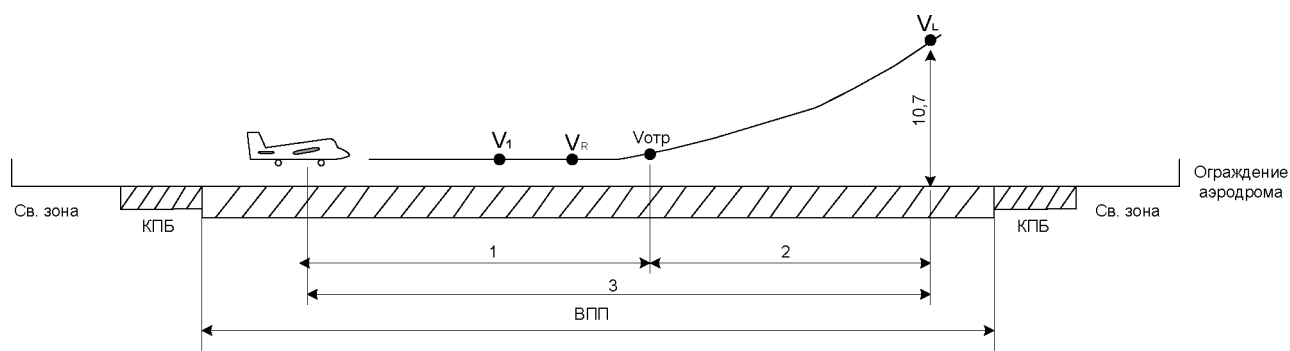
5.1. Взлёт, условия безопасности на этапе взлёта ВС. Нормирование параметров взлёта

Действия экипажа на каждом этапе полёта изложены в РЛЭ данного типа ВС (по каждому члену экипажа).

Основными этапами полёта являются: взлёт, набор высоты, горизонтальный полёт, снижение, предпосадочный манёвр и посадка и вираж (с точки зрения динамики полёта)

Перед вылетом самолёт буксируется или самостоятельно выруливает на старт. Различают предварительный старт и исполнительный. На предварительном старте экипаж получает от УВД курс взлёта, состояние ВПП, направление ветра, видимость, температуру воздуха, давление. Экипажем по контрольной карте производится проверка готовности к вылету. В том числе выпуск закрылков и установка стабилизатора на расчетный угол для взлета. После чего ВС выруливает по разрешению диспетчера на исполнительный старт, проруживает по прямой 5 : 10 м для установки колёс носовой опоры и фиксирует их. После получения разрешения на взлёт и проверки по контрольной карте пилотажно-навигационных приборов двигатели переводятся на взлётный режим и после их проверки плавно отпускают тормоза.

Расстояние проходимое по горизонтали самолетом с момента его страгивания с исполнительного старта, до момента набора высоты 10,7 м над уровнем ВПП с достижением скорости характеризующий взлёт самолёта называется дистанцией взлёта.



1 – длина разбега L_p

2 – длина воздушного участка взлета L_{vu} .

3 – взлётная дистанция.

Выдерживание направления на первой стадии разбега, когда эффективность руля направления недостаточно производится тормозами или носовой опорой шасси (что удлиняет разбег)

При достижении определенной скорости разбега $V_{H\text{ст}}$ у самолётов с носовой опорой происходит её отделение от поверхности ВПП ($V_{H\text{ст}} \approx 0,5 \div 0,7 V_{отр.}$). При отрыве пилот плавно берёт штурвал на себя (от себя при наличии хвостовой опоры). При этом самолёт выходит на взлётный угол атаки и при достижении в этом положении

$$V_{отр.} \text{ отрывается от ВПП (} V_{отр.} = \sqrt{\frac{2G}{C_{y\text{отр.}} S_f}} \quad C_{y\text{отр.}} \sim 0,85 C_{y\text{max}}).$$

Для получения минимальной длины разбега угол атаки при разбеге должен быть таким при котором сумма сил аэродинамического сопротивления и трения колёс шасси имеет наименьшее значение. (на это уходит $\sim 20\%$ тяги двигателей: 80% тяги двигателей идут на создание ускорения. Т.о чем больше тяговооруженность тем меньше

влияние угла атаки на длину разбега. На высоте $5 \div 10$ м производится уборка шасси.

Основными нормируемыми параметрами на этапе взлёта до набора $H=10,7$ м. являются:

- скорость принятия решения V_1 («рубёж»)

V_1 («рубёж») – скорость разбега, до достижения которой при отказе двигателя взлёт прекращается прерванный взлёт, а после достижения которой в аналогичной ситуации-продолжается (продолженный взлёт) ещё называют V «принятие решения»

- скорость отрыва носовой стойки $V_{н ст}$

$V_{min эвр.}$ – минимальная эволютивная

скорость разбега: это скорость которая при внезапном отказе двигателя обеспечивает прямолинейное движение ВС за счет действия аэродинамических рулей.

- скорость отрыва ВС $V_{min отр.}$ соответствующая α допустимому

- скорость полёта $H=10,7$ м. V_2

- градиент набора при $H=10,7$ м.

Градиент набора – тангенс угла наклона ВС к горизонту, умноженной на 100%

$\eta = \tan \Theta \times 100\%$

- V свал. взл. скорость сваливания во взлетной конфигурации самолёта

После достижения безопасной высоты $H=120$ м. и скорости $V_2=1,3$ V свал взл. убирается

механизация. При этом несколько увеличивают α и V пол. до V_4 . где

$V_4=1,3$ V свал пол. конф.- скорость окончания перевода ВС в полётную конфигурацию

На этом этапе нормируются:

V_2 пол. конф.=1,3 V свал взл. конф.- скорость набора с $H=120$ м.

$V_3=1,2$ V свал пол. конф.- скорость начала уборки механизации

После перевода ВС в полётную конфигурацию осуществляется разгон до скорости, соответствующей выбранному режиму набора высоты. Барометрические высотомеры устанавливают на $P=760$ мм. рт.ст.

Признаками окончания взлёта являются:

- уменьшение режима работы двигателей

- стабилизация скорости полёта

- полётное положение средств механизации крыла и стабилизатора

Пояснение по скоростям

Истинная скорость – скорость, обтекания ВС воздушным потоком.

Приборная скорость – скорость, измеряемая по скоростному напору.

Путевая скорость – скорость относительно земной поверхности.

Техническая скорость – расстояние полёта, делённое на время с начала запуска двигателя до его выключения).

Длина разбега зависит от многих факторов:

от массы ВС (взлётной), температуры и давления воздуха (его плотности), состояния ВПП и вида ВПП (влияет на величину коэффициента трения колёс), от уклона ВПП

(даёт дополнительную составляющую ускорению – положительную или отрицательную от направления и силы ветра), высоты расположения аэродрома (через температуру и давление), от тяги двигателей. Каждый из этих параметров влияет на длину разбега в разной степени.

Поэтому аналитический расчёт длины разбега требует много времени. На практике используются графическим методом, вычисляя длину разбега по номограмме, имеющейся в РЛЭ данного типа ВС, которая учитывает влияние температуры, взлетного веса, направления

скорости ветра и уклона ВПП, а также позволяет определить $V_{отр.}$ при данном взлётном весе и V_1 (принятия решения)

На длину разбега большое влияние оказывают факторы зависящие от пилота. Опыт показывает, что в зависимости от квалификации пилота фактическая длина разбега может изменяться в пределах 15%.

Характерные ошибки экипажа на этапе взлета

К ним относятся:

отрыв самолета при скорости меньший $V_{отр.}$ или при большом угле тангажа т.е. сильно поднятой носовой частью. При этом самолет отрывается от земли на малой скорости, удлиняется участок разгона скорости до безопасной (V_2) полёт происходит при малой эффективности рулей, запас угла атаки до критического уменьшается. Любое неблагоприятное стечение обстоятельств (порыв ветра, отказ двигателя, ошибочное движение штурвалом) может вызвать приземление на колёса или выход на режим сваливания.

18. Не выдерживание направлений взлёта – требует от пилота действий по корректировки движения ВС (тормозами или управлением передней опорой), что повышает коэффициент трения, увеличивает дистанцию разбега, а после отрыва создаёт крен.

19. Отрыв самолета с креном опасен, т.к. при крене самолет будет уходить с курса, возникает скольжение, которое резко увеличивает лобовое сопротивление (и может начаться снижение с креном. максимально допустимый крен при взлёте не более 5°).

20. Не выпуск во взлётное положение механизации крыла. (Катастрофа Як-40 в а/п Шереметьево).

21. Для современных самолётов закрылки при взлете выпускаются на $15 \div 30^\circ$ независимо от тяговооруженности. Это связано с тем, что увеличение коэффициента подъёмной силы за счет выпуска механизации крыла одновременно приводит к увеличению лобового сопротивления, которое уменьшает ускорение разбега и увеличение угла выпуска закрылков не всегда сокращает длину разбега.

Не выпуск же на установленные углы механизации уменьшает подъёмную силу крыла и для отрыва требуется более высокая скорость, чем нормируемая.

Условиями безопасности взлета является:

- Набор безопасной высоты (10,7 м) и безопасной скорости взлёта с выпущенной механиз. взлета (V_2) должен осуществляться в пределах располагаемой дистанции взлета. ($L_{ВПП} + L_{КПБ} + L_{св.зоны}$).

- Длина ВПП должна быть больше дистанции разбега и равна длине разбега плюс половина воздушного участка взлётной дистанции.

- При отказе двигателя в процессе взлёта условие безопасности заключается в:

- а) При продолженном взлёте в наборе безопасной высоты (10,7 м) и скорости (V_2) в пределах располагаемой дистанции взлёта. Длина ВПП должна при этом быть больше дистанции разбега.

- б) При прерванном взлете остановка самолета должна произойти в пределах располагаемой дистанции прерванного взлета ($L_{ВПП} + L_{КПБ}$). Для этого решение должно быть принято до достижения самолетом скорости принятия решения (V_1 . определяется по номограмме для условий полёта).

Дистанция разбега ВС при взлёте, воздушного участка и прерванного взлёта при отказе двигателя определяются:

$$V_{отр.}^2$$

$$L_p = \frac{V_1^2}{2J_1} \quad \text{где } J_1 - \text{среднее ускорение на дистанции разбега.}$$

Длина воздушного участка взлёта определяется:

$$L_{\text{ву}} = \frac{V_2^2 - V_{\text{отр}}^2}{2J_2} \quad \text{где } J_2 - \text{среднее ускорение на воздушном участке.}$$

Длина дистанции прерванного взлёта определяется:

$$L_{\text{пр}} = \frac{V_1^2}{2J_1} + \frac{V_1^2}{2J_3} \quad \text{где } V_1 - \text{скорость в момент отказа,}$$

J_1 среднее ускорение на дистанции до отказа.
 J_3 среднее торможение на дистанции торможения.

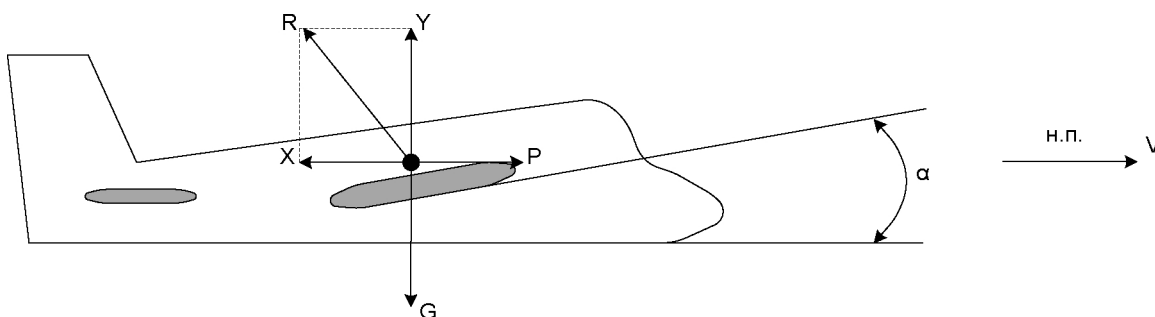
(Т.к. значение сил, действующих в процессе взлета на самолёт не остаются постоянными, изменяются с возрастанием, то берутся их средние значения и соответственно получаем среднее ускорение).

Взлёт самолёта выполняется на взлётном режиме двигателя. Т.к. это наиболее нагруженный режим работы двигателей, то время работы на нём ограничивается по разовой длительности работы и по общей наработке за ресурс (указывается в формуляре двигателя).

5.2. Горизонтальный полёт

Влияние условий и параметров полёта на его экономическую эффективность

Наиболее длительный этап полета – как правило горизонтальный полет. Горизонтальным полетом называется движение летательного аппарата относительно воздуха по прямолинейной траектории в горизонтальной плоскости (на постоянной высоте)



$$\text{где } y = C_y \frac{\rho V^2}{2} S$$

$$x = C_x \frac{\rho V^2}{2} S$$

$y = G$ условия
 $P = x$ установившегося горизонтального полета

$$\text{Отсюда } V_{\text{гп}} = \sqrt{\frac{2G}{C_y \frac{\rho}{2} S}}$$

Т.к. каждому значению α соответствует единственное значение C_y то из вышеприведенной

формулы следует, что для каждой скорости полета соответствует определенное значение угла атаки самолета.

Отсюда можно получить выражение минимальной скорости горизонтального полета:

$$V_{\min} = \sqrt{\frac{2 G}{C_{y \max} S \rho}}$$

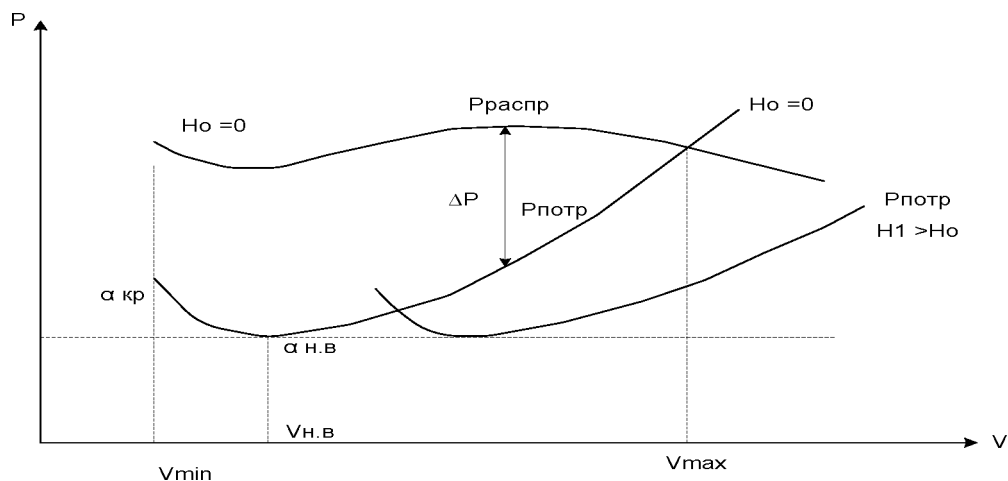
Учитывая, что $C_{y \max} = \alpha_{\text{крит}}$, то $V_{\min}$ будет при $\alpha_{\text{крит}}$.

Для обеспечения безопасности полетов (случайное возмущение и самолет вышел на закритические углы) принимают обычно $V_{\min \text{ практ}} = 1,3 V_{\min}$ т.е. при $\alpha < \alpha_{\text{крит}}$.

Если у нас установившийся горизонтальный полет, то исходя из постоянства скорости можно получить формулу для силы тяги для горизонтального полета.

$$P_{\text{ГП}} = X_{\text{ГП}} = C_x \alpha S \frac{\rho V^2}{2}, \text{ а т.к. } V_{\text{ГП}} = \sqrt{\frac{2 G}{C_y S \rho}}, \text{ то } P_{\text{ГП}} = G \frac{C_{x \alpha}}{C_y} = \frac{G}{K} \text{ где } K - \text{качество ВС}$$

При расчетах удобно пользоваться графическими зависимостями тяг от скорости и высоты полета (кривые Жуковского).



При горизонтальном полете для ЛА с ТРД основными параметрами, характеризующими полет является высота и скорость, т.к. они однозначно определяют режим работы силовой установки (т.е. тягу и частоту вращения ротора).

Горизонтальный полет самолета с ТВД, у которого программа регулирования режимов C_y строится по закону $N = \text{Const}$ также характеризуется двумя основными параметрами – высотой и скоростью. Дополнительно режим работы С.У. характеризуется положением РУД.

Для поршневых ВС с ВИШ горизонтальный полет задается высотой, скоростью полета и частотой вращения ротора, но т.к. этот параметр зависит от шага винта то дополнительно задается значение наддува P_k .

Т.к горизонтальный полет самолета м.б. длительным, Режимы работы двигателя в горизонтальном полете не должны иметь ограничения по времени работы на них и весь диапазон таких режимов называется крейсерскими режимами полета.

Принято именовать их по величине скорости. Основными режимами крейсерского

полета являются:

- режим максимальной дальности полета, при котором достигается минимальный километровый расход топлива ($V_{lk \min}$),

- режим максимальной продолжительности полета при котором достигается минимальный часовой расход топлива ($V_{lh \min}$),

Между этими режимами есть ряд промежуточных режимов полета, которые используются в зависимости от конкретных условий и задач полета.

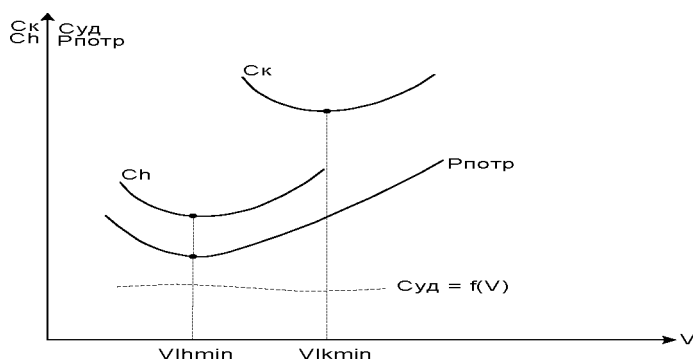
Кроме этого в особых случаях в горизонтальном полете могут использоваться режимы работы СУ с ограничениями по времени работы:

- режим max скорости горизонтального полета $V_{\max}$ который достигается при MAX тяге (мощности) СУ

- режим полета, соответствующей $P_{\text{ном}}$.

Для транспортного самолета основным критерием выбора режима полета является экономическая эффективность полета. Поскольку одной из основных составляющих стоимости полета является стоимость израсходованного топлива, рассмотрим факторы, влияющие на расход топлива в полете

а) влияния скорости полета



как видно Суд. имеет сложную зависимость от скорости полета

$V_{lh \min}$ - max продолжительность полета

$V_{lk \min}$ - max дальность полета

мг

мг

кг

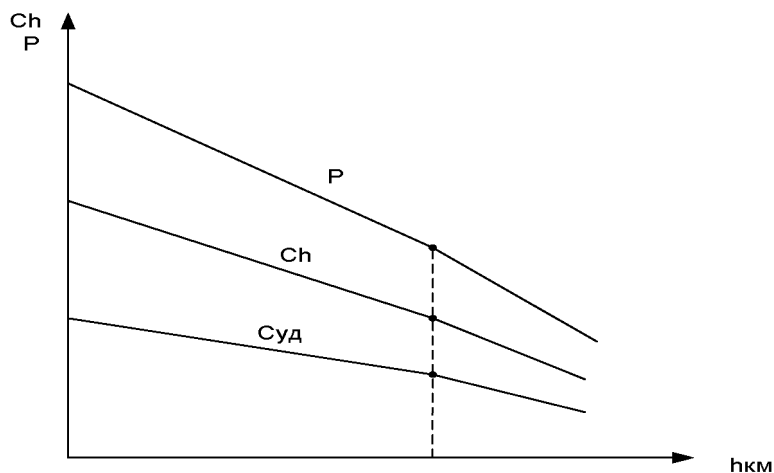
$C_k = \text{---}; C_h = \text{---}; C_{уд} = \text{---}; \ell \text{ t} \quad N_{\text{час}} C_n$

$C_n = C_{уд} P \quad C_k = \text{---} 3,6 V$

Как видно Суд. Имеет сложную зависимость от скорости полёта V . Наиболее эффективным экономическим решением является $V_{\text{пол}}$. Близкая к $V_{e \text{ k min}}$, т.е при минимальном километровом расходе топлива

б) влияние высоты полета

Изменение высоты полета оказывает существенное влияние на часовой (C_n) и километровый (C_k) расходы топлива. С подъемом на высоту до $h = 11$ км $C_{уд}$ - уменьшается, т.е экономичность двигателя повышается (для ТРД)



Это объясняется понижением с высотой тн.в., что повышает P_k двигателя. Кроме того падает ρ следовательно падает X , и $P_{потр}$. Уменьшение $C_{уд}$ вызывает снижение C_h и C_k . Возрастает и V , а следовательно и α полета.

Наиболее эффективным с экономической точки зрения будет полёт на больших высотах, однако после высоты 11 км. Начинается более резкое падение тяги двигателей, что уже не может компенсироваться снижением остальных параметров. Угол атаки приближается к критическому.

в) влияние массы Л.А.

Изменение

массы Л.А. тоже существенно влияет на C_h и C_k :

Из формулы $V = \sqrt{\frac{-2mg}{C_{ух} \rho S}}$

видно, что с увеличением полетной массы возрастает скорость полета (необходимая для удержания Л.А. в воздухе), следовательно возрастает и потребная тяга.

С увеличением массы можно лететь и на прежней скорости, но придется увеличить $C_{ух}$ путем увеличения α что приведет к возрастанию X и тоже к увеличению $P_{потр}$. Все это в любом случае приведет к увеличению расхода топлива.

Следует учитывать, что Л.А., летающих на большие расстояния по мере выгорания топлива масса в полете меняется значительно и в связи с этим при расчете полета это должно учитываться.

г) влияние ветра и температуры

Ветер не оказывает влияния на C_h , т.к. этот параметр определяется режимом работы двигателя и не связан с перемещением воздуха относительно земли. Т.е ветер не влияет на продолжительность полета, а только на дальность полета

$$C_k = \frac{C_h}{3,6 (V \pm W)}$$

где W – скорость ветра
 V – скорость полета
 «+» - ветер попутный
 «-» - ветер встречный

Т.е попутный ветер увеличивает дальность полёта, а встречный уменьшает.

Влияние температуры определяется

$$\frac{T}{P}$$

($P_{станд} = 1,01 \text{ МПа}$)

$$C_k = C_{h \text{ станд}} \cdot \frac{T_{\text{станд}}}{T} \cdot \frac{P_{\text{станд}}}{P}$$

$$V = V_{\text{ст}} \cdot \frac{T}{T_{\text{станд}}} \text{ при } P = \text{Const}$$

$$(T_{\text{станд}} = 288,15^\circ \text{ K})$$

При постоянном давлении с понижением температуры окружающего воздуха двигатель становится более экономичным и увеличивается продолжительность полета. Это объясняется в основном изменением давления воздуха за компрессором

На километровый расход C_k изменение температуры окружающего воздуха не влияет, т.к. $C_k = \frac{C_h}{3,6 V}$ и значения числителя и знаменателя изменяются почти в равной мере.

Из всего сказанного имеем:

наивыгоднейший режим горизонтального полета самолета будет при

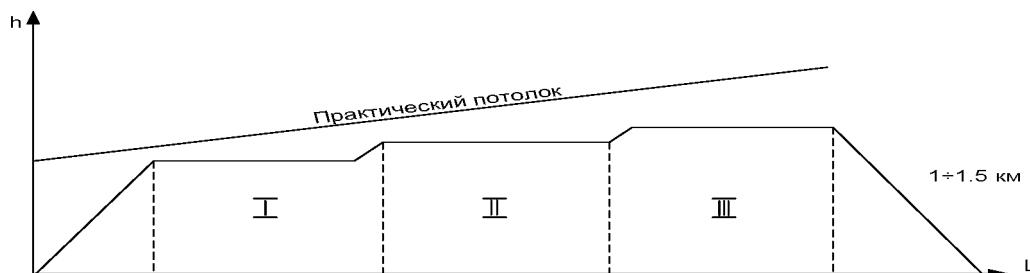
а) наивыгоднейшей скорости которая достигается при минимальной набранной тяге на максимально допустимой высоте полета для данной массы Л.А.

Эта скорость и высота называются наивыгоднейшими и определяются на предполетной подготовке при расчете полета.

При длительном полете, где за счет выгорания топлива полетная масса изменяется значительно профиль полета на наивыгоднейшем режиме выглядит так:



Уточненный расчет запаса топлива с учетом изменения массы Л.А. в полете производится ступенчато

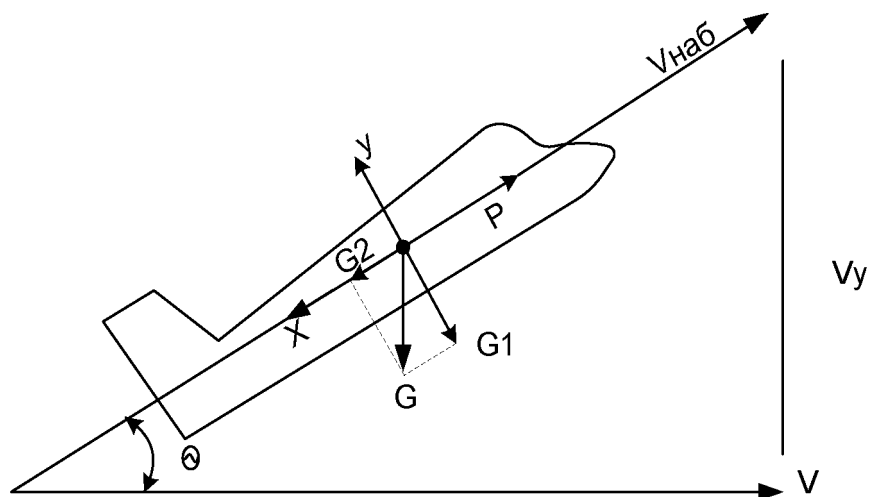


Расчеты ведутся по графикам или по таблицам, имеющимся в РЛЭ каждого типа ВС.

5.3. Этапы набора высоты и снижения с эшелона. Экономические решения этапов.

Эксплуатационные ограничения параметров на этапах набора высоты и снижения

Набор высоты – это прямолинейное движение самолета вверх по траектории, наклонной и горизонту. Если при этом скорость сохраняется постоянной, то набор высоты считается установившимся.



Из схемы сил, действующих на самолет вытекает условие установившегося подъема.

$$y_a = mg \cos \Theta = C_{ya} \frac{\rho V_{HB}^2}{2} s$$

условием постоянства скорости будет

$$P_{HB} = X_{HB} + m g \sin \Theta \quad y = G_1 = G \cos \Theta$$

Из первого условия можно определить величину потребной скорости V_{aHB}

$$V_{HB} = \sqrt{\frac{2m g \cos \Theta}{C_{ya} \rho s}}$$

т.к. угол Θ для транспортных самолетов не превышает $20^\circ - 25^\circ$ то величина $\sqrt{\cos \Theta} \approx 1$, поэтому для транспортных ВС потребная скорость набора приблизительно равна потребной скорости горизонтального полета на том же угле атаки.

Для выполнения набора надо создать избыток мощности (тяги) за счет увеличения подачи топлива в двигатель, или за счет увеличения угла атаки и уменьшения скорости полета.

Основными характеристиками набора являются:

угол набора и вертикальная скорость (Θ и V_y), время набора, пройденное расстояние и расход топлива, градиент набора $Z = \tan \Theta \times 100\%$.

С высоты 120 м. начинают уборку закрылков. Если при уборке закрылков самолет начинает крениться необходимо зафиксировать их в положении начала крена и выполнить посадку на аэродроме вылета.

При наборе высоты 200-400 м. двигатели переводят на номинальный режим (ПД) и устанавливают потребную скорость для рекомендуемого режима набора высоты.

В ряде случаев рекомендуется для уменьшения шума на местности (в густонаселенных районах) проводить набор высоты по более крутым траекториям на безопасной скорости с последующим уменьшением режима работы двигателей.

Из формулы следует, что при неизменном весе самолета вертикальная скорость зависит от избытка мощности ($\Delta P = m q \sin \Theta$ (ΔP определяется из кривых Жуковского)). Отсюда максимальное значение вертикальной скорости.

$$V_{y \max} = \frac{(V_{\text{наб}} \cdot \Delta P)_{\max}}{G} \quad \text{т.е. для набора}$$

высоты с минимальным временем (макс. скороподъемностью) пилот должен выдерживать наивыгоднейшую скорость полета при макс. значении тяги (ГТД) и мощности (ПД)

Т.к. ΔP с высотой уменьшается, то и вертикальная скорость будет снижаться до нулевой при достижении теоретического потолка. Практический потолок на 200 ÷ 300 м ниже.

При достижении практического потолка $V_y = 0.5 \text{ м/сек}$

Набор высоты на самолетах с ПД производится на номинальных режимах (очень редко при сложных метеоусловиях на взлетном). Следует помнить о ограничениях работы на этих режимах.

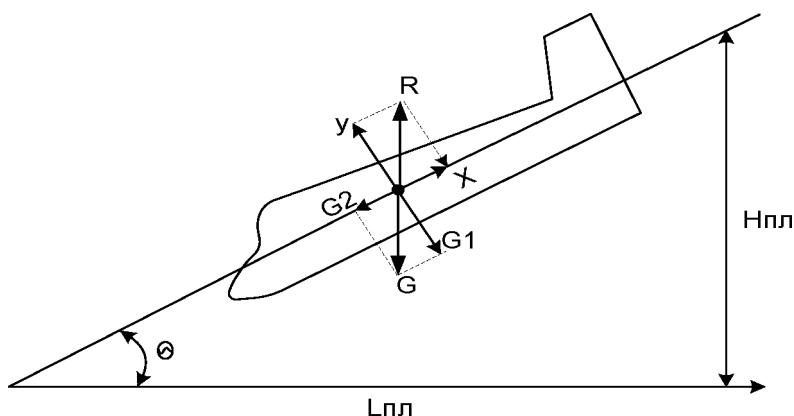
На самолетах с ГТД набор высоты производится на повышенных крейсерских режимах.

Снижение - это прямолинейное движение самолета вниз по наклонной к горизонту траектории. Снижение при отсутствии тяги двигателей называется планированием. Исходными данными для расчета времени и начала снижения являются высота эшелона и заданная высота подхода к ДПРМ аэродрома посадки, а также направление и величины скорости ветра, масса самолета и др.

Основными характеристиками снижения являются угол снижения, вертикальная скорость, время пути и расход топлива за время снижения.

Снижение начинается с разрешения диспетчера районного диспетчерского пункта по заданной схеме на частично задресселированных двигателях определяется заданными значениями приборной и вертикальной скоростей снижения, которые зависят от полетной массы и атмосферных условий.

При снижении с пробиванием облаков пилотирование осуществляется только по приборам с обязательным контролем воздушной обстановки по курсу с помощью радиолокационных средств.



Уравнения установившегося движения при планировании

$$y = G \cos \Theta \quad X_a = G \sin \Theta$$

Возведя оба уравнения в квадрат и сложив почленно получим

$$y^2 + x_a^2 = G^2 (\cos^2 \Theta + \sin^2 \Theta) = G^2$$

откуда $G = \sqrt{y^2 + x^2} = R$

т.е при планировании на самолете G
уравновешивается полной аэродинамической
силой R

Из первого уравнения движения самолета при планировании можно получить скорость при планировании:

$$V_{пл} = \sqrt{\frac{2 G \cos \Theta}{C_y S \rho}} = V_{г.п} \sqrt{\cos \Theta}$$

Из схемы сил видно, что $\frac{y}{X_a} = G \tan \Theta = K$

Наиболее пологое планирование будет иметь место при полете на углах атаки

$\Theta = \alpha_{н.в.}$, при котором $K = K_{\max}$. Но обычно планирование осуществляют на углах атаки меньше наивыгоднейшего, что дает скорость, превышающую наивыгоднейшую, при которой сохраняется хорошая устойчивость и управляемость ВС.

Важной характеристикой планирования является дальность планирования $L_{пл}$ т.е расстояние по горизонту, которое проходит самолёт.

Из схемы снижения видно:

$$\frac{L_{пл}}{H_{пл}} = \frac{y}{X_a} = K \quad \text{или} \quad L_{пл} = H_{пл} K \quad \text{где } H_{пл} - \text{высота планирования}$$

Наибольшая дальность планирования соответствует планированию на наивыгоднейшем угле атаки, т.е при $\max$ аэродинамическом качестве $L_{пл. \max} = H_{пл} K_{\max}$.

Большое влияние на дальность планирования оказывает ветер:

$$L_{пл} = H_{пл} K \pm W T$$

где W – скорость ветра,

T - время в течении которого действует ветер (планирование)

встречный ветер (-); попутный (+).

При снижении ВС с работающими двигателями равенство сил, действующих на ВС запишется так:

$$P = X_a - G \sin \Theta \quad y = G \cos \Theta \quad \text{где } P - \text{тяга двигателей}$$

Обычно при снижении частота вращения двигателя незначительно превышает частоту малого газа и тяга невелика. Однако ее наличие увеличивает дальность снижения и уменьшает угол наклона траектории.

Снижение с высоты 9-11 км. обычно начинается за 250-300 км. от аэродрома посадки. Вертикальная скорость снижения 5-10 м/сек. ограничивается из условия сохранения комфорта для пассажиров (по давлению в салоне).

В случае экстренного снижения (разгерметизация ВС или пожар на борту) вертикальная скорость снижения должна быть $\max$, и в данном случае пилот не должен:

Допускать чрезмерного увеличения поступательной скорости из соображений прочности ВС (ограничение по скоростному напору) и из соображений сохранения устойчивости и управляемости ВС. (Ограничения по числу M полета)

На транспортных самолетах, как правило, вертикальная скорость снижения V_y ограничивается значением 35-40 м/сек. при убранном шасси и 65-70 м/сек. при выпущенном шасси.

Режимы набора и снижения конкретного типа ВС, а также ограничения на данных режимах даются в РЛЭ конкретного типа ВС.

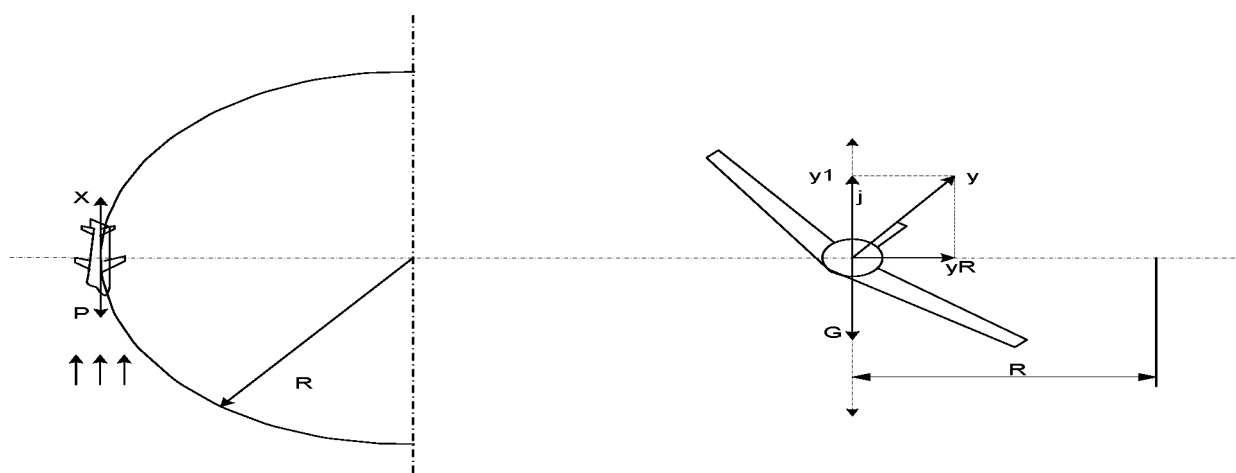
Набор высоты обеспечивается на режиме наивыгоднейшей экономической скорости (постоянной). При снижении, как правило, ограничивается как вертикальная скорость снижения, так и поступательная.

5.4. Понятие о вираже

Вираж криволинейный полёт в горизонтальной плоскости. Это наиболее распространённый вид криволинейного полёта. Как правило, служит для изменения направления полёта.

Различают правильный и неправильный вираж.

Правильный вираж – это полёт по дуге окружности радиуса R на постоянной высоте с постоянной скоростью.



Неправильный вираж – это полёт по криволинейной траектории со скольжением, т.е с изменяемым радиусом и высотой.

Т.о на самолёт при вираже действует взаимно уравнивающиеся силы тяги двигателей и лобового сопротивления, вертикальной составляющей подъемной силы и веса самолёта.

Не уравновешенная горизонтальная составляющая подъемной силы служит центростремительной силой, вызывающей искривление траектории.

При вираже, как видно подъемная сила должна быть больше, чем в горизонтальном полёте

$$\text{Это перегрузка } \Pi_{\text{вир}} = \frac{Y}{G} = \frac{y}{G}$$

При Г.П. $\Pi_{\text{в}}=1$

Радиус виража зависит от угла крена ВС и скорости.

5.5. Предпосадочный маневр, заход на посадку и посадка. Уход на второй круг. Характерные ошибки экипажа на этих этапах.

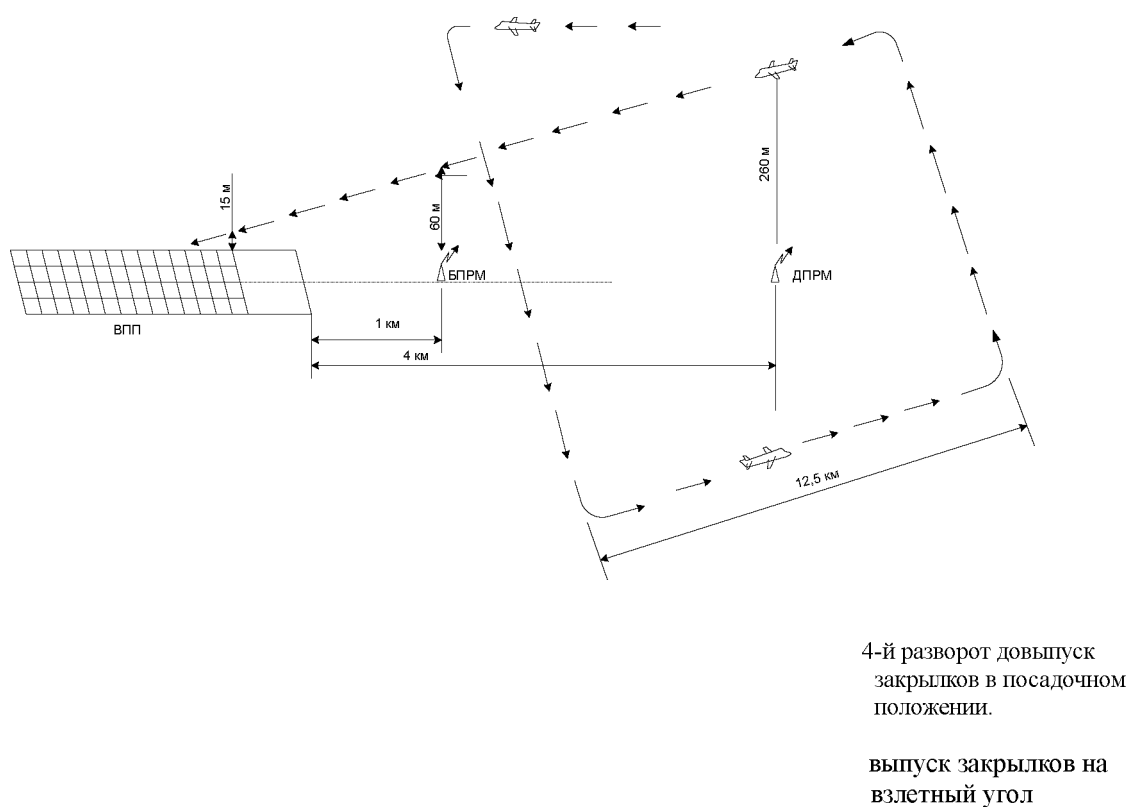
Подготовка к посадке начинается еще на высоте эшелона и заканчивается при подходе к аэродрому. Она включает в себя проверку работы систем управления самолетом, проверку допустимости центровки для посадки (распределение и масса топлива по группам баков), проверка работы гидравлических и воздушных систем, обслуживающих выпуск шасси и

тормоза.

Подход к ДПРМ аэродрома осуществляется согласно инструкции по производству полетов для данного аэропорта, с которой экипаж знакомится во время предполетной подготовки.

Перед входом в зону аэродрома экипаж запрашивает у диспетчера посадки сведения о погоде (температура, давление, направление и силу ветра, горизонтальную и вертикальную видимость и т.д.).

Существует два способа захода на посадку: полет по кругу с четырьмя разворотами «коробочка» на высоте 400-600 м или посадка «с прямой» т.е без круга. Посадка «с прямой» более экономична, но допускается только для экипажей, которые хорошо знают данный аэродром, или при необходимости экстренной посадки.



3-й разворот выпуск шасси

При выполнении предпосадочного маневра скорость самолета должна превышать не менее, чем на 30% скорость сваливания, и не должна выходить за пределы допустимой при выпущенных шасси и закрылках из условий прочности конструкции.

При входе в круг снижается скорость до значения выпуска шасси и механизации.

При полёте «по кругу» самолёт переводится из полётной в посадочную конфигурацию. После третьего разворота производится выпуск шасси с увеличением тяги двигателей для сохранения скорости. Затем выпускаются на взлётный угол закрылки с дальнейшим увеличением тяги двигателей. Перед четвёртым разворотом закрылки выпускаются на посадочный угол.

В процессе выпуска закрылков, как правило, на большинстве ВС автоматически изменяется положение стабилизатора (в зависимости от центровки) до посадочного.

Специфическими особенностями для экипажа при заходе на посадку является переработка большого объёма информации, необходимость выдерживания всех полётных ограничений при постоянном изменении характеристик ВС и его положения в пространстве и жёсткий

лимит времени.

Всё это создаёт повышенное психофизиологическое напряжение и требует крайний собранности и сработанности (чёткого распределения функций) После четвертого разворота на высоте 200м над ДПРМ самолёт входит в глиссаду посадки и снижает скорость до минимальной скорости пересечения порога ВПП.

При выполнении предпосадочного маневра самолет должен придерживаться направления по курсу и высоте (контроль осуществляет диспетчер подхода по локаторам курса и глиссады и пилот по приборам ВС (если оно оборудовано и заход производится в директорном режиме (ППП). При достижении предельных отклонений в процессе движения по глиссаде (глиссада – наклонная траектория прямолинейного захода на посадку с углом $2^{\circ}40'$) по курсу и по глиссаде (над ДПРМ-32м; над БПРМ-16м.) пилот обязан уйти на второй круг (либо самостоятельно, либо по информации диспетчера подхода).

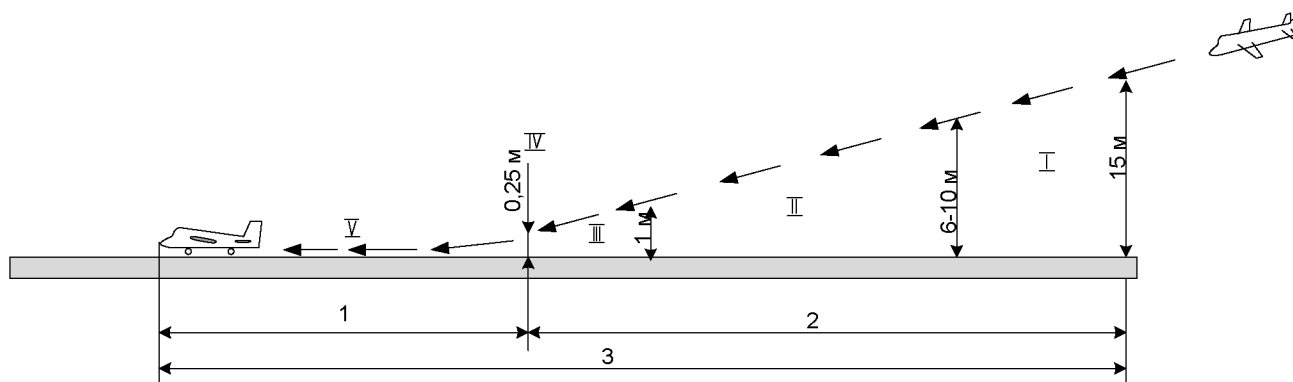
После пролета БПРМ диспетчер подхода передает ВС диспетчеру старта, если тот установил с ВС визуальный контакт. (Проход ДПРМ осуществляется на высоте 200 м . а БПРМ - 60 м.)

Посадка является наиболее ответственным и сложным этапом полета. Сложность посадки обусловлена большим объемом поступающей экипажу информации и малым располагаемым временем для ответных действий на эту информацию.

Посадка

Началом посадки считается проход входного порога ВПП на высоте 15 м.

Посадка состоит из следующих элементов: предпосадочного снижения I, выравнивания II, выдерживания III, парашютирования IV, приземления и пробегав V.



Участок предпосадочного снижения с высоты 15 м до полного выравнивания и выдерживания выполняется постоянной скоростью, которая называется минимальной скоростью пересечения входного порога ВПП.

Выравнивание начинается на высоте 6-10 м с переводом двигателей до малого газа. С этого момента крен самолета недопустим. При дросселировании двигателей возможно возникновение пикирующего или кобрирующего момента в зависимости от расположения двигателей относительно центра тяжести ВС, которые пилот должен компенсировать. От величины скорости в начале выравнивания зависит длина всего воздушного участка посадки.

Выдерживание самолета производят для создания самолету посадочного положения и уменьшения скорости до посадочной.

Выдерживание самолета с ТРД производят не строго горизонтально, а по пологой наклонной траектории с постоянным уменьшением высоты и скорости и заканчивают на высоте 0.5-0.25 м.

При уменьшении скорости до посадочной происходит приземление самолета без парашютирования на колеса основных тележек шасси. На этапе выдерживания

непрерывным плавным движением штурвала «на себя» компенсируют уменьшение скорости, увеличивая угол атаки и обеспечивая равенство подъемной силы и силы тяжести. Когда угол атаки приблизится к критическому на 2-3°, а скорость уменьшится настолько, что подъемная сила станет меньше силы тяжести произойдет парашютирование самолета.

Посадка может быть мягкой (1-2 м/с вертик. скорость) или грубой (жесткой) – свыше 3 м/с вертик. скорость).

Для регистрации этого момента на самолет ставится указатель перегрузок при посадке (КЗ-63)

Из формулы подъемной силы

$$V_{\text{пос.}} = \sqrt{\frac{2mg}{C_{y \text{ пос}} \rho S}}$$

$C_{y \text{ пос}}$ - коэффициент подъемной силы при посадке.

$V_{\text{пос.}}$ - это скорость касания при посадке.

После приземления ЛА на основные тележки шасси и достижения скорости 0,6-0,7 $V_{\text{пос.}}$ производится опускание носовой опоры шасси (штурвалом).

Для сокращения длины пробега, на котором должна быть погашена большая доля кинетической энергии самолета, которую он имел на планировании применяют различные средства торможения: тормоза колес, реверс тяги ТРД (или отрицательную тягу винтов ТВД) аэродинамические тормоза (интерцепторы, спойлеры, щитки и т.д).

Основными являются тормоза и реверс тяги, остальные считаются вспомогательными. Эффективность применения тормозов обеспечивается наличием автоматической системы торможения, которая предотвращает появление «юза» колес независимого от действий пилота (обеспечивает максимальный коэффициент сцепления колеса с ВПП

$$\mu = \frac{T}{m}$$

T - тормозная сила возникающая в плоскости контакта колеса с поверхностью
 m - масса самолета

Коэффициент сцепления на мокрой и покрытой снегом полосе уменьшается по сравнению с сухой ВПП в 1,5-2 раза. При этом почти во столько же увеличивается длина пробега. (Минимально допустимый $\mu = 0,3$).

Длину посадочной дистанции или пробега ВС для различных условий эксплуатации определяют аналогично длине разбега ВС по номограммам, имеющимся в РЛЭ данного типа ВС.

При выполнении посадки возможны следующие основные ошибки экипажа:

1. Выравнивание самолета на высоте выше требуемой, что может привести к грубой посадке. При окончании выравнивания на высоте свыше 10 м необходимо уйти на второй круг.

2. «Добор» штурвала «на себя» в момент приземления. В этом случае за счет увеличения подъемной силы и реакции земли самолет отделится от ВПП и вторично приземлится (как правило грубо). Возможно и повторение цикла.

3. Выполнение посадки самолета с носовой опорой на три точки. В этом случае за счет амортизатора носовой опоры носовая часть отталкивается от земли и самолет взмывает.

4. Преждевременная уборка рычагов управления двигателями. На посадке уборку РУД в начале ВПП следует проводить при законченном выравнивании и придании самолету

необходимого посадочного угла.

При неправильном расчете на посадку или в случае необеспечения ее безопасности необходимо уйти на второй круг. При непревышении вертикальной скорости снижения и при всех нормально работающих двигателях уход на второй круг возможен с любой высоты до начала выравнивания (6-10 м.), однако РЛЭ рекомендует принимать такое решение на высоте 50-60 м. За принятием решения сразу должны следовать четкие действия экипажа:

не уменьшая скорости полета необходимо перевести двигатели на взлетный режим, вывести самолет из снижения, сохраняя скорость, до перехода его в режим набора высоты не допуская падения скорости ниже скорости планирования, убрать шасси, увеличивая при этом скорость и на высоте не менее 80-90 м убрать закрылки, после чего перевести двигатели на номинальный режим.

Следует иметь в виду, что перевод двигателей на взлетный режим увеличивает кобрирующие моменты, а самолет с ТВД стремится при этом наклониться и развернуться вправо (левое вращение воздушных винтов). Эти эволюции необходимо парировать.

Контрольные вопросы.

Этапы полёта транспортного самолёта

1. Что считается дистанцией взлёта ВС?
2. Из каких этапов состоит взлёт ВС?
3. Какие скорости при взлёте нормируются?
4. Что понимают под «безопасной высотой взлёта»?
5. Что такое градиент набора?
6. Что такое скорость сваливания ВС?
7. какие ошибки экипажа при взлёте считают характерными?
8. Как выбрать наиболее выгодный режим горизонтального полёта ВС?
9. Что такое теоретический потолок ВС?
10. На каком этапе полёта ВС требуется наибольшая подъёмная сила?
11. От каких параметров полёта зависит дальность планирования ВС?
12. Что такое предпосадочный манёвр ВС обязателен ли он?
13. Какая скорость должна выдерживаться ВС при выполнении предпосадочного манёвра?
14. какие отклонения по курсу и высоте допускаются для ВС на глиссаде?
15. Дать определение посадки ВС?
16. Из каких элементов состоит посадка ВС?
17. какая посадка считается «грубой»?
18. Что такое пробег ВС?
19. Какие ошибки экипажа при посадке считаются характерными?

Глава 6

Полёты в особых условиях

К полётам в особых условиях относятся:

полёты в зонах опасных атмосферных явлений: сильного обледенения, грозовой деятельности и сильных ливневых осадков, сильной болтанки, повышенной электрической активности атмосферы, сильного сдвига ветра, пыльной бури;

полёты в горной местности;

полёты над малоориентирной местностью, пустынями и над водной поверхностью;

полёты в полярных районах Северного и Южного полушарий Земли;

полёты в сложной орнитологической обстановке;

полёты при поиске и спасении.

При возникновении в полёте признаков приближения к зоне опасных атмосферных

явлений или получении соответствующей информации командир ВС, если полёт в ожидаемых условиях не разрешен РЛЭ или эквивалентным ему документом, принимает меры для обхода опасной зоны.

При выполнении полётов в полярных районах Северного и Южного полушарий Земли (в глубь Арктического бассейна и в Антарктике), в малоориентирной местности, в пустынях и над водной поверхностью на борту ВС должны быть:

аварийная радиостанция;

запас продуктов питания и питьевой воды;

индивидуальные и групповые плавсредства (при полётах над водной поверхностью);

сигнальные средства, оружие и спасательное снаряжение, предусмотримое соответствующими инструкциями.

Порядок выполнения указанных полётов предусматривается в РПП эксплуатанта.

Полёты в зонах сильного обледенения

Перед входом в зону возможного обледенения или при внезапном попадании в зону сильного обледенения летным экипажем должна быть включена противообледенительная система ВС, если РЛЭ или эквивалентный ему документ не предусматривает другого порядка использования такой системы.

Если принятые меры по борьбе с обледенением воздушного судна оказываются неэффективными и не обеспечивается безопасное продолжение полёта, командир ВС по согласованию с органами ОВД в контролируемом воздушном пространстве изменяет высоту и /или маршрут полёта для выхода в район, где возможно безопасное продолжение полёта, или принимает решение об уходе на запасный аэродром. Командиру вертолёта при попадании в указанные условия разрешается произвести посадку на площадку, подобранную с воздуха.

Полеты в зоне грозовой деятельности и сильных ливневых осадков

Полёты по ППП в зоне грозовой деятельности не разрешаются при отсутствии радиолокационного контроля или неисправной бортовой радиолокационной станции (РЛС) обнаружения грозовых очагов.

Не допускается вход воздушного судна:

в кучево-дождевые (грозовые), мощно-кучевые облака;

в зону сильных ливневых осадков под кучево-дождевыми (грозовыми), мощно-кучевыми облаками;

В случае непреднамеренного попадания ВС в кучево-дождевые облака (грозовые), мощно-кучевые облака или сильные ливневые осадки под ними, летный экипаж принимает меры к немедленному выходу из них, соблюдая при этом установленные правила полётов при изменении высот полёта и маршрута. Под кучево-дождевыми (грозовыми) и мощно-кучевыми облаками разрешается полёт только днем вне зоны ливневых осадков.

При наличии в районе аэродрома вылета мощно-кучевой и кучево-дождевой (грозовой) облачности лётный экипаж должен с помощью бортовой РЛС осмотреть зону взлёта и выхода из района аэродрома, оценить возможность взлёта и определить порядок обхода опасных зон.

При обнаружении в полёте мощно-кучевых и кучево-дождевых (грозовых) облаков бортовой РЛС при отсутствии визуальных метеорологических условий разрешается обходить эти облака на удалении не менее 15 км. От ближней границы засветки.

Пересечение фронтальной облачности с отдельными грозовыми очагами может производиться в том месте, где расстояние между границами засветок на экране бортовой РЛС не менее 50 км. (обход- между засветок, посередине).

При принятии решения на обход кучево-дождевые (грозовые) или мощно- кучевых облаков

сверху (верхом) лётный экипаж ВС оценивает с помощью бортовой РЛС возможность своевременного набора высоты с учётом:
практического потолка ВС;
скороподъемности ВС;
запаса по скорости ВС;
точности определения верхней границы (превышения) облаков.
Во всех случаях полёт над кучево-дождевыми (грозовыми) или мощно-кучевыми облаками производится с превышением не менее 500м.

Полёты в зоне сильной болтанки

Перед входом в зону возможной болтанки или при внезапном попадании в зону сильной болтанки экипаж ВС принимает меры к тому, чтобы пассажиры были пристёгнуты к креслам привязными ремнями.

При попадании ВС в зону сильной болтанки лётный экипаж принимает меры для немедленного выхода из неё:

Вертикальные вихри, не связанные с облаками и обнаруживаемые визуально, лётный экипаж обходит стороной.

При попадании ВС в зону сильной болтанки, угрожающей безопасности полёта, командир воздушного судна имеет право изменить высоту полёта с соблюдением мер безопасности полёта.

Полёты в зоне повышенной электрической активности атмосферы

Возникновение электризации наиболее вероятно в слое облаков в диапазоне температур от +5 до -10 °С.

Признаками сильной электризации ВС являются:

шумы и треск в наушниках;

беспорядочные колебания стрелок радиоконпасов;

искрение на остеклении кабины лётного экипажа и свечение на законцовках (концов) крыльев, что хорошо видно в темное время суток.

Командир воздушного судна о появлении признаков сильной электризации докладывает органу ОВД и по согласованию с ним принимает меры для выхода из такой зоны.

При этом рекомендуется выключить одну УКВ радиостанцию, а ночью, кроме того, включить освещение кабины лётного экипажа.

В случае поражения ВС разрядом атмосферного электричества лётный экипаж:

докладывает органу ОВД о факте, метеоусловиях, месте и высоте поражения ВС разрядом;

контролирует параметры работы двигателей;

проверяет работу радиооборудования и пилотажно-навигационного оборудования;

по возможности осматривает ВС в целях обнаружения повреждений;

при обнаружении отказов и неисправностей действует в соответствии с РЛЭ или эквивалентным ему документом.

Полёты в условиях сдвига ветра

Слабый сдвиг ветра (по классификации ИКАО) 0-2 м/сек, умеренный 2-4 м/сек, сильный 4 м/сек, очень сильный более 6 м/сек.

При выполнении полёта в условиях сдвига ветра лётный экипаж:

На взлете и посадке:

увеличивает расчетные скорости полёта, но не превышая установленных ограничений в РЛЭ или эквивалентном ему документе;

осуществляет повышенный контроль за изменением поступательной и вертикальной скоростей, находясь в готовности к адекватному устранению возникающих отклонений от расчетных параметров и заданной траектории полёта.

При заходе на посадку:

немедленно выполняет процедуру прерванного захода на посадку (ухода на второй круг) с использованием взлётно-посадочного режима, если:

вертикальная скорость снижения на удалении 4 км и менее от рабочего порога ВПП увеличилась на 3м/с и более от расчетной

или

для выдерживания заданной траектории снижения требуется увеличение режима работы двигателей выше номинального режима.

Взлет (при прогнозируемом сильном сдвиге ветра) и заход на посадку в условиях сильного сдвига ветра не допустим.

Полёты в условиях пыльной бури

При встрече с пыльной бурей на маршруте командир ВС обязан обходить ее визуально или проходить над ней.

В контролируемом воздушном пространстве изменение высоты или маршрута полёта ВС в целях обхода пыльной бури лётному экипажу разрешается только по согласованию с органом ОВД.

Взлёт (при прогнозируемой сильной болтанке) заход на посадку и посадка в условиях пыльной бури при сильной болтанке не допускается.

Полёты в горной местности

Наиболее заметное влияние горной местности на условиях навигации проявляется при полётах на малых и средних высотах.

Полёты на большой высоте мало отличаются от обычных (в равнинной местности).

Рекомендуется применять в качестве полётных карт – карты крупного масштаба.

При предстоящем выполнении и при подготовке к полёту в горной местности лётный экипаж дополнительно обязан:

изучить рельеф местности в полосе маршрута не менее чем по 50 км. в обе стороны от воздушной трассы (маршрута), нанести на карту командные высоты, ограничительные пеленги. Особое внимание обратить на господствующие вершины, направление хребтов, ущелий, горных долин и их взаимное расположение; наметить обходные маршруты на случай встречи с опасными метеорологическими явлениями;

при полётах на малых высотах выделять как опасные участки с крутизной, невозможной для её преодоления набором высоты;

проанализировать метеоусловия и возможность образования сильных восходящих и нисходящих потоков воздуха, мощно-кучевых и кучево-дождевых облаков, а также орографической болтанки по маршруту полёта и в зоне взлета и посадки;

изучить и отметить на карте места, которые могут быть использованы для вынужденной посадки;

знать высоты аэродромов, расположенных в горах, особенности взлёта и посадки на них, правила пользования барометрическими высотомерами при взлете и посадке на горных аэродромах;

проверить наличие необходимого запаса кислорода и убедиться в исправности кислородного оборудования.

Для полёта на высоте более 7600м или если высота будет менее 7600м, но не будет возможности снизиться до высоты 4000м в течении 4 минут, для пассажиров предусматривается дополнительно не менее 10-минутный запас кислорода.

При отсутствии непрерывного радиолокационного контроля или неустойчивой работе бортового пилотажно-навигационного оборудования (по докладу лётного экипажа) воздушное судно выводится на ДПРМ аэродрома на эшелоне не ниже безопасного для определения местоположения судна с последующим снижением для захода на посадку.

На горных аэродромах полёты по траекториям, задаваемым диспетчером органа ОВД, не допустимы.

В контролируемом воздушном пространстве свои действия лётный экипаж ВС согласует с органом ОВД.

Переходить от полёта по ППП в горной местности и на горных аэродромах на полёты по ПВП не допускается.

Полёты над малоориентирной местностью, пустынях и над водной поверхностью

Выполнение полётов над малоориентирной местностью (тайгой, степью, пустыней) с трудностями по ведению ориентировки в связи с отсутствием легкоопознаваемых наземных ориентиров и радиотехнических средств, применяемых в навигации (самолётовождение).

При подготовке к полёту в малоориентирной местности и пустыне экипаж ВС дополнительно обязан:

- отметить на карте характерные ориентиры, имеющиеся по маршруту (караванные тропы, русла рек, озёра, колодцы), а также удалённые ориентиры, которые могут быть использованы для общей ориентировки;

- проконсультироваться по вопросам ведения ориентировки с членами экипажей ВС, имеющими опыт полётов по данным маршрутам;

- проверить наличие запаса продуктов питания, питьевой воды, аварийной радиостанции и сигнальных средств.

Полёты над водной поверхностью разрешается выполнять на ВС:

- имеющих 2 двигателя и более;

- имеющих 1 двигатель и не приспособленных для посадки на воду с условием, что маршрут полёта возможен только на удалении от береговой черты не более дальности снижения с отказавшим двигателем;

- на всех ВС, приспособленных для посадки на воду.

При полётах над водной поверхностью, когда расстояние до берега превышает дальность планирования с отказавшим двигателем (двигателями), а также когда траектория взлёта или захода на посадку не исключает возможности вынужденного приводнения, все члены экипажа ВС и пассажиры обеспечиваются спасательными жилетами.

Во всех случаях, когда продолжительность полёта от берега превышает 30 минут, на ВС независимо от типа должны быть индивидуальные и групповые плавательные средства (надувные спасательные плоты и аварийные запасы к ним), рассчитанные на количество людей, находящихся на борту ВС, со средствами жизнеобеспечения в соответствии с требованиями РЛЭ или эквивалентного ему документа.

Полеты ВС на высотах ниже 4000м над береговыми лежбищами морского зверя и зонах, указанных в Правилах охраны и промысла морских млекопитающих, без согласования с соответствующим полномочным органом выполняться не должны.

Командир ВС перед взлётом в сторону моря или больших водных поверхностей обязан провести при предполётной подготовке дополнительную подготовку со всем экипажем ВС по действиям и распределению обязанностей в случае приводнения воздушного судна.

Полёты в полярных районах Северного и Южного полушарий Земли

К полярным районам относятся части земного шара, прилегающие к северному и южному географическим полюсам и ограниченные полярными кругами.

Полёты в полярных районах организуются с учетом физико-географических и метеорологических условий этих районов, а также ряда особенностей самолётовождения в них, а именно:

- неустойчивости работы магнитных компасов;
- малого количества (недостаточности) естественных и искусственных ориентиров;
- частных изменений метеорологических условий;
- продолжительности полярного дня (ночи);
- нестандартно низких температур воздуха.

К выполнению полётов в полярных районах допускаются члены лётных экипажей, прошедшие специальную подготовку.

Формировать экипаж ВС рекомендуется с учетом включения лётного состава, ранее выполнявшего аналогичные полёты и работы.

В полётах могут в установленном порядке участвовать отдельные специалисты, обеспечивающие сбор необходимых сведений по программе, согласованной с территориальным органом уполномоченного органа в области гражданской авиации.

При полётах в полярных районах экипаж обязан знать порядок использования бортовых радиотехнических и астрономических средств, учитывать частые изменения метеорологических условий, неустойчивость работы магнитных компасов, режим работы средств связи и РТО, дальность их действий, а также постоянно контролировать и знать свое местонахождение и остаток топлива.

Для полётов ВС в Антарктике устанавливаются следующие особенности:

- устанавливаются минимумы при полётах по дальним маршрутам между базовыми научными станциями видимость – не менее 5000м, высота нижней границы облаков – не менее 600 м;
- при полётах в глубь материка видимость – не менее 10000м, высота нижней границы облаков – не менее 700м;

- при полётах к санно-тракторным поездкам и другим объектам со сбросом грузов с воздуха видимость – не менее 5000м при отсутствии низовой метели и стоковых ветров, высота нижней границы облаков – не менее 150м. при количестве облаков не более четырёх октантов;

- на материке Антарктиды разрешается подбирать площадки, расположенные на высотах до 2000 м над уровнем моря, если иная высота не предусмотрена РЛЭ или эквивалентом ему документе.

При выполнении полётов в высокие широты Арктики и Антарктики лётный экипаж ВС независимо от запроса органа ОВД каждые 30м. сообщает в эфир на рабочей частоте канала органа ОВД свои координаты.

В особо экологически охраняемых районах Антарктиды полёты выполняются с учетом согласованных мер по охране фауны и флоры этого континента.

Полёты в сложной орнитологической обстановке

Сложная орнитологическая обстановка может возникнуть в районе аэродрома и на территории полёта ВС в период массового появления птиц, связанного с их суточными или сезонными миграциями и скоплениями.

В сложной орнитологической обстановке возможно возникновение особых случаев в результате опасных столкновений ВС с птицами.

Командир ВС оценивает возможность выполнения взлета при получении от органов ОВД информации об усложнении орнитологической обстановки.

Взлёт в этих условиях рекомендуется производить с включенными форами.

При полёте по маршруту, в случае обнаружения впереди, на траектории полёта птиц лётный экипаж обходит их стороной или пролетает над ними.

При получении информации от органа ОВД о сложной орнитологической обстановке на подходе к аэродрому посадки или при визуальном обнаружении птиц лётный экипаж

принимает следующие меры для предотвращения столкновения:
повышает осмотрительность;
включает фары и обогрев стекол кабины (если они не были включены ранее);
повышает контроль за параметрами работы двигателя (двигателей);
выполняет при необходимости прерванный заход на посадку (уход на второй круг).

Полёты при поиске и спасении

Командир ВС, принявший сигнал бедствия другого воздушного или морского судна, или судна внутреннего плавания, или обнаруживший судно, терпящее или потерпевшее бедствие, либо находящихся в опасности людей, оказывает помощь экипажу ВС, терпящего бедствие. Командир ВС отмечает на карте место бедствия, сообщает о бедствии органу ОВД и продолжает прослушивать эту частоту.

Передача сообщений других ВС на этой же частоте, не вызываемых крайней необходимостью, до особого указания органа ОВД может быть временно запрещена.

Контрольные вопросы

Полёты в особых условиях

1. Полёт в каких условиях относятся к особым условиям?
2. какие действия должен предпринять экипаж при попадании в полёте:
 - в зону сильного обледенения;
 - в зону грозовой деятельности или ливневых осадков;
 - в зону сильной болтанки;
 - в зону повышенной эл. активности атмосферы;
 - в условиях сдвига ветра;
 - в пыльную бурю;
3. какие особенности выполнения полётов в горной местности?
4. каковы особенности выполнения полётов в малоориентирной местности и в полярных широтах?

Глава 7

Особые случаи в полёте

К особым случаям в полёте относятся:

Попадание ВС в опасное метеорологическое явление:

отказ двигателя (двигателей);
отказ системы (систем) ВС, приводящий к необходимости изменения плана полёта, в том числе к вынужденной посадке;
пожар на воздушном судне;
потеря устойчивости, управляемости, нарушение прочности;
потеря радиосвязи;
потеря ориентировки;
нападение на экипаж ВС (пассажиров);
ранение или внезапное ухудшение здоровья члена экипажа ВС (пассажиров);
отказ радиолокационных средств ОВД и РТО на аэродроме посадки;
применение парашютов в аварийных случаях.

О возникновении особого случая в полёте командир (экипаж) ВС сообщает в контролируемом воздушном пространстве органу ОВД.

Особенности пилотирования и выполнение операций членами экипажа ВС при

возникновении особых случаев в полёте должны соответствовать требованиям РЛЭ или эквивалентному ему документу.

Члены экипажа при выполнении операций в особых случаях полёта обязаны докладывать о своих действиях командиру ВС.

В случаях, когда продолжение полёта не обеспечивает безопасности экипажа ВС и пассажиров, командир воздушного судна имеет право, в том числе принять решение на выполнение вынужденной посадки вне аэродрома или покидание ВС в воздухе, если экипаж ВС и пассажиры обеспечены парашютами.

Летный экипаж по возможности информирует о принятом решении орган ОВД.

Сигнал бедствия подаётся в случаях:

отказ двигателя (двигателей);

пожар на воздушном судне;

потеря устойчивости, управляемости, нарушение прочности;

потеря радиосвязи;

потеря ориентировки;

нападение на экипаж (пассажиров);

вынужденной посадки вне аэродрома;

вынужденного покидания ВС;

во всех аварийных случаях, угрожающих безопасностью полёта, летный экипаж подаёт сигнал бедствия, сигналы бедствия передаются на рабочей частоте канала ОВД, а также на международных аварийных частотах 121,5 мгц в радиотелефонном режиме, а при запросе помощи у морских служб на частотах 2182 кгц или 4125 кгц в радиотелефонном режиме.

Органами ОВД в целях своевременного оказания помощи экипажем и пассажирами ВС, терпящих бедствие, организуется круглосуточное прослушивание частоты 121,5 мгц.

При вынужденной посадке лётный экипаж по возможности вплоть до приземления (приводнения) ведёт радиообмен с наземными (корабельными) радиостанциями (информирует о ситуации).

Средство автоматической передачи сигналов пеленгования, если они имеются, и аварийный радиомаяк должны быть постоянно включенными.

Попадание воздушного судна в опасное метеорологическое явление

К опасным для полётов метеорологическим явлениям относятся: гроза, град, сильная болтанка, сильное обледенение, смерч, сильная пыльная буря.

Кроме того, на аэродроме вылета и посадки (при взлёте и посадке) вышеуказанный перечень дополняется следующими опасными метеорологическими явлениями: сильный сдвиг ветра, гололёд, ураган, сильный ливневый дождь при видимости менее 600м при взлёте и менее 1000м при посадке.

При встрече с опасными метеорологическими явлениями на маршруте полёта командир ВС принимает все необходимые меры для их обхода.

При невозможности обхода зоны с опасными метеорологическими явлениями командир ВС обязан принять решение о возврате на аэродром вылёта или производстве посадки на ближайшем запасном аэродроме.

Командиру вертолёта в этом случае разрешается произвести посадку на площадку, подобранную с воздуха.

Отказ двигателя (двигателей)

При отказе двигателя (двигателей) на ВС командир воздушного судна действует в соответствии с требованиями РЛЭ или эквивалентного ему документа.

Командиру ВС рекомендуется при отказе двигателя на воздушном судне с одним двигателем

на высотах до 100м, в том числе на взлёте, произвести вынужденную посадку перед собой, по возможности избегая столкновения с препятствиями.

При отказе двигателя (двигателей) на ВС с несколькими двигателями командир воздушного судна в зависимости от ситуации должен:

произвести посадку вне аэродрома;

слить часть топлива или сбросить груз для обеспечения возможности продолжения (улучшения условий) полёта;

использовать любой режим работы двигателей;

продолжить полёт до ближайшего аэродрома независимо от его ведомственности принадлежности и произвести на нём посадку.

В случае отказа одного двигателя на ВС с тремя и более двигателями, кроме пожара, лётный экипаж при возможности продолжает полёт до аэродрома назначения.

В случае возникновения реальной угрозы безопасности полёта и если продолжение полёта с работающими двигателями (двигателем) не представляется возможным, командир ВС дополнительно:

передаёт (включает) сигнал бедствия;

учитывает, что в конкретно сложившейся обстановке обоснованная более благополучным исходом посадка возможна и правомерна на любом аэродроме или вне аэродрома.

Отказ системы (систем) воздушного судна, приводящий к необходимости изменения плана полёта, в том числе к вынужденной посадке

При отказе системы (систем) ВС в полёте экипаж воздушного судна действует в соответствии с требованиями РЛЭ или эквивалентного ему документа.

При обесточивании ВС при отсутствии бортовых резервных источников электропитания или невозможности их использования лётный экипаж:

при полёте по ППП - принимает меры к переходу на визуальный полёт;

при полёте по ПВП - производит посадку на ближайшем аэродроме или вне аэродрома;

при полёте над облаками, когда нет уверенности в безопасности перехода на визуальный полёт, но имеется техническая возможность продолжения полёта, следует в район, где возможен переход на визуальный полёт, или выполняет полёт по схеме «ипподром» с левым (правым) маршрутом на своем эшелоне (высоте) полёта, известив при этом орган ОВД;

принимает меры по исключению возможности сближения ВС, терпящего бедствие, с другими ВС;

использует возможность организации лидирования ВС, потерявшего радиосвязь, для оказания необходимой помощи в целях обеспечения более безопасных условий посадки.

При разгерметизации кабины, требующей выполнения экстренного снижения, лётный экипаж:

применяет кислородные маски (переходит на режим питания кислородом);

приступает к экстренному снижению до высоты менее 4000м, но во всех случаях не ниже безопасного эшелона в районе полета, действуя в соответствии с требованиями РЛЭ или эквивалентного ему документа;

может в сложной обстановке (по оценке командира ВС) передать (включать) сигнал бедствия; после выполнения экстренного снижения проверяет состояние здоровья пассажиров и при необходимости оказывает им помощь;

принимает решение о следовании на аэродром назначения или на ближайший пригодный для посадки аэродром.

Пожар на воздушном судне

При возникновении пожара на воздушном судне лётный экипаж:

приступает к экстренному снижению и одновременно применяет все доступные средства для ликвидации пожара;

передаёт (включает) сигнал бедствия.

В зависимости от сложившейся обстановки по решению командира ВС лётный экипаж продолжает полёт до ближайшего аэродрома либо производит посадку вне аэродрома.

При возникновении пожара на ВС на этапе взлёта (набора высоты после взлёта) и невозможности его ликвидировать командир ВС по своему усмотрению может:

выполнить заход по кратчайшему маршруту для посадки на аэродроме взлёта, в том числе при метеоусловиях ниже установленного эксплуатационного минимума;

произвести экстренную посадку на площадку, предусмотренную инструкцией по производству полётов в районе аэродрома (аэронавигационным паспортом аэродрома);

произвести посадку на площадку, выбранную с воздуха.

Потеря устойчивости, управляемости, нарушение прочности

При потере устойчивости, управляемости, нарушение прочности командир воздушного судна:

передаёт (включает) сигнал бедствия;

действует в соответствии с требованиями РЛЭ, если происшедшее предусмотрено в РЛЭ или эквивалентном ему документе;

если происшедшее не предусмотрено в РЛЭ или эквивалентным ему документом, то действует в соответствии со сложившейся обстановкой, используя опыт и возможности каждого члена экипажа ВС.

Потеря радиосвязи

Радиосвязь считается потерянной, если в течение пяти минут при использовании имеющихся каналов радиосвязи на неоднократные вызовы по каждому из них лётный экипаж или орган ОВД не отвечает.

При потере радиосвязи лётный экипаж ВС:

передаёт (включает) сигнал бедствия;

принимает меры к восстановлению связи с органом ОВД через другие воздушные суда либо другие пункты ОВД;

использует аварийную частоту;

продолжает передавать информацию о принятом решении, местонахождении, высоте полёта, не ожидая подтверждения о приеме ее органом ОВД;

продолжает прослушивать по каналам радиосвязи и на частоте приводной радиостанции указания и информацию органа ОВД:

а) при потере радиосвязи после взлёта командир ВС выполняет полёт по схеме, указанной в сборнике аэронавигационной информации для данного аэродрома, а при ее отсутствии производит посадку на аэродроме вылета.

В этом случае командиру воздушного судна разрешается произвести посадку при метеоусловиях ниже эксплуатационного минимума.

Если из-за неблагоприятных метеорологических условий или по другим причинам произвести посадку на аэродром вылета невозможно, то командир воздушного судна может: следовать на аэродром назначения, кроме зарубежного, по схеме выхода с набором заявленного в плане полета или повторяющемся плане полета эшелона (высоты) или заданной диспетчером аэродромного пункта ОВД высоты (эшелона) или следовать на запасной аэродром, выбранный при принятии решения на вылет, на нижнем безопасном эшелоне или на установленном для полета без радиосвязи эшелоне полета с учетом направления полета (4200, 4500 м или 7200, 7500 м).

При возвращении на аэродром вылета или при уходе на запасной

аэродром, расположенный в направлении обратном пути следования, полет выполняется на

ближайшем к заявленному в плане полета или в повторяющемся плане полета попутном нижнем эшелоне, но не ниже безопасного, или на эшелоне для полетов без радиосвязи (4200, 4500 м или 7200,7500 м).

б) В случае потери радиосвязи при полете по ППП командир воздушного судна оценивает возможность перехода на полет по ПВП и принимает решение о следовании на аэродром назначения или запасной аэродром (выбранный при принятии решения на вылет) или о возвращении на аэродром вылета.

В случае решения следовать на аэродром назначения:

полет выполнять на заявленном в плане полета или в повторяющемся плане полета эшелоне (высоте);

начинать снижение для захода на посадку по опубликованной схеме после пролета радиотехнического средства, на котором основана схема захода на посадку не ранее расчетного времени прибытия на это средство. При этом посадка должна быть произведена не позднее 30 минут после расчетного времени прибытия.

В случае решения следовать на запасной аэродром полет выполнять на заданном при вылете эшелоне или установленной для полета без связи высоте (4200, 4500 м или 7200,7500 м).

При отсутствии возможности произвести посадку на аэродроме назначения после прерванного захода по посадку (ухода на второй круг) командир воздушного судна следует на запасной аэродром по схеме выхода с набором нижнего безопасного эшелона или установленного для полета без радиосвязи эшелона 4200, 4500 м или 7200,7500 м.

Снижение для захода на посадку на запасном аэродроме производится после пролета радиотехнического средства, на котором основана опубликованная схема захода на посадку.

Если к моменту прибытия воздушного судна, потерявшего связь, погода на аэродроме посадки стала ниже минимума, командиру воздушного судна предоставляется право произвести посадку в этих условиях.

в) В случае потери радиосвязи при полете по ПВП командир воздушного судна, избегая попадания в сложные метеорологические условия, следует на аэродром назначения по ПВП на заданной высоте (эшелоне).

Если невозможно продолжать полет на аэродром назначения по ПВП, следует на запасной аэродром, погода которого позволяет произвести посадку по ПВП.

Сообщает о своем прибытии органу ОВД с помощью доступных средств передачи информации, не ожидая подтверждения о приеме ее органом ОВД.

г) Если отказ связи имеет место при полете в условиях ППП или в таких условиях, которые не позволяют завершить полет в условиях ПВП, летный экипаж воздушного судна:

выдерживает последние заданные скорость и эшелон (безопасный) или минимальную абсолютную высоту полета (если она больше) в течение семи минут, после того, как летный экипаж не смог сообщить свое местоположение в пункте обязательного донесения, и после этого корректирует эшелон и скорость в соответствии с представленным планом полета;

продолжает полет по маршруту согласно текущему плану полета до навигационного средства аэродрома назначения и выполняет полет в режиме ожидания над этим средством до начала снижения;

начинает снижение от навигационного средства аэродрома назначения точно в полученное и подтвержденное в последний раз время ожидаемого захода на посадку или как можно ближе к этому времени, или, если расчетное время захода на посадку не было получено и подтверждено, начинает снижение в расчетное время прибытия или как можно ближе к этому времени, указанному в текущем плане полета;

производит снижение для захода на посадку по опубликованной схеме после пролета радиотехнического средства, на котором основана схема захода на посадку, и совершает посадку по возможности в пределах 30 минут, после расчетного времени прибытия.

При невозможности установить радиосвязь летный экипаж воздушного судна передает сообщения о местоположении на установленной и аварийной частотах, перед которыми

следует фраза «Отказ связи. Передаю блингом».

Сообщения передаются дважды с указанием времени следующей передачи.

При взаимодействии с органами ОВД предусматривается: использование всех имеющихся наземных РТС:

использование всех имеющихся каналов связи, включая частоту ДПРМ и аварийную частоту 121,5 МГц, в том числе и для передачи информации об условиях полета и погоде на аэродроме назначения и запасных аэродромах;

определение характера потери связи путем подачи команд об изменении курса или включения (выключения) сигнала бедствия;

извещение смежных диспетчерских пунктов органов ОВД органов ПВО, а также органов ОВД аэродрома назначения и запасных аэродромов о потере радиосвязи с воздушным судном;

непосредственное управление движением других воздушных судов таким образом, чтобы исключить возможность их сближения с воздушным судном, потерявшим связь;

освобождение в районе аэродрома воздушного пространства от высоты круга до заданного эшелона к расчетному времени прибытия воздушного судна на аэродром назначения;

введение при необходимости режима радиомолчания (работа в эфире только на прием, выполнение команд органа ОВД без подтверждения);

завершение вертикального маневра с занятием высоты согласно последнему указанию органа ОВД.

Если через 30 минут после расчетного времени прибытия воздушное судно не произвело посадку, не установило связь и не наблюдается на экране радиолокатора, органы ОВД могут возобновить обычное воздушное движение в районе аэродрома.

При наличии средств вторичной радиолокации допускается обеспечение безопасных интервалов полета без освобождения всего воздушного пространства после точного определения фактического эшелона полета воздушного судна, следующего без связи.

При отказе наземных средств связи соответствующие органы ОВД принимают меры к восстановлению связи с использованием резервных средств и каналов или передают управление другому органу ОВД.

Потеря ориентировки

Ориентировка считается временно потерянной, если воздушное судно выведено летным экипажем самостоятельно или с помощью наземных РТС на заданный маршрут с последующей посадкой на аэродроме назначения.

Ориентировка считается полностью потерянной, если летный экипаж по этой причине произвел вынужденную посадку не на аэродроме назначения.

При потере ориентировки летный экипаж воздушного судна:

передает (включает) сигнал бедствия аппаратуры опознавания в контролируемом воздушном пространстве докладывает органу ОВД о потере ориентировки, последнем достоверно известном местоположении воздушного судна, остатке топлива и условиях полета;

не допускает полета с произвольными курсами;

занимает безопасную высоту, установленную в РПП для данного района полетов;

в контролируемом воздушном пространстве с разрешения органа ОВД занимает наивыгоднейший эшелон (высоту) полета с целью обнаружения воздушного судна радиотехническими средствами и согласовывает свои действия с органом ОВД;

выполняет предусмотренные эксплуатантом в РПП меры по восстановлению ориентировки.

Если ориентировку невозможно восстановить, не допуская полной выработки топлива, до наступления темноты экипаж воздушного судна производит посадку на любом аэродроме или выбранной с воздуха площадке.

При полете ночью и достаточном количестве топлива экипаж воздушного судна продолжает полет до наступления рассвета.

При потере ориентировки не допустимо снижение ниже безопасной

высоты.

В приграничной полосе выполнять маневры для восстановления ориентировки не разрешается. Командир воздушного судна берет курс в глубь территории Российской Федерации.

В контролируемом воздушном пространстве после восстановления ориентировки дальнейшие действия летный экипаж согласовывает с органом ОВД.

В зависимости от сложившихся условий (характера задания на полет, метеорологической обстановки, запаса топлива, времени суток и т.д.) возможно: продолжить полет в пункт назначения; возвратиться на аэродром вылета; совершить вынужденную посадку на ближайшем аэродроме или в другом безопасном месте. Основными способами восстановления ориентировки в зависимости от условий полета являются:

определение места воздушного судна прокладкой на карте линий положения, рассчитанных с помощью имеющихся технических средств навигации (самолетовождения);

выход на радионавигационный ориентир;

определение местонахождения воздушного судна по данным пеленгования, полученным от радиолокаторов, пеленгаторных узлов, радиопеленгаторов;

выход на световой ориентир или светомаяк, опознаваемый по характеру его работы (в ночном полете);

выход на характерный линейный или крупный площадной ориентир.

При взаимодействии с органами ОВД предусматривается: принятие необходимых мер для оказания помощи летному экипажу по восстановлению ориентировки;

немедленное принятие мер к поиску воздушного судна, если его летный экипаж сообщил о потере ориентировки или воздушное судно не прибыло в пункт назначения в расчетное время, а от смежных органов ОВД и вспомогательных радиолокационных пунктов не поступало сведений о его местонахождении. Для этого привлекаются все имеющиеся в распоряжении органа ОВД и в распоряжении других ведомств средства и специальные наземные радиотехнические установки;

включение всех наземных технических средств навигации (самолетовождения);

организация прослушивания радиообмена;

организация передачи (без приема подтверждения от корреспондента) необходимых указаний и распоряжений, связанных с дальнейшим выполнением полета летным экипажем, потерявшим ориентировку.

Нападение на экипаж воздушного судна (пассажиров)

При нападении или угрозе нападения на экипаж (пассажиров) воздушного судна командир воздушного судна по возможности:

включает сигнал бедствия аппаратуры опознавания (при его наличии);

сообщают органу ОВД о нападении (свой позывной, местонахождение (координаты), высоту, курс полета), обо всех связанных с ним обстоятельствах действуют в соответствии со специальной инструкцией;

использует все свои права, предусмотренные воздушным законодательством.

Ранение или внезапное ухудшение здоровья члена экипажа воздушного судна (пассажиров)

В случае ранения или внезапного ухудшения здоровья члена экипажа воздушного судна принимаются меры по оказанию ему необходимой медицинской помощи, принимается решение в зависимости от обстановки о продолжении или прекращении полёта с соответствующим докладом органу ОВД.

По указанию командира ВС обязанности члена лётного экипажа, потерявшего работоспособность, выполняет наиболее подготовленный для конкретных функциональных обязанностей член лётного экипажа.

При невозможности выполнения командиром ВС своих функциональных обязанностей в связи с ранением или внезапном ухудшении состояния здоровья, их выполняет в установленном порядке второй пилот.

В случае ранения или внезапного ухудшения состояния здоровья пассажира летный экипаж принимает все доступные меры для спасения его жизни, без угрозы для жизни всех находящихся на борту ВС лиц, вплоть до изменения плана полёта и/или выполнения незапланированной посадки на любом пригодном аэродроме.

Вынужденная посадка вне аэродрома

В случае, если продолжение полёта не обеспечивает безопасности пассажиров и экипажа ВС, командир имеет право принять решение о выполнении вынужденной посадки вне аэродрома.

Вынужденная посадка вне аэродрома выполняется в соответствии с требованиями РЛЭ или эквивалентного ему документа.

Если позволят обстоятельства, командир ВС сообщает членам экипажа и органу ВД о своем решении, в том числе о месте и времени предполагаемой посадки, передаёт (включает) сигнал бедствия, и информирует пассажиров.

Штурман (второй пилот) сообщает членам экипажа ВС местонахождение ВС, направление и расстояние до ближайшего аэродрома или населённого пункта, а над водной поверхностью – направление и расстояние до берега.

После вынужденной посадки вне аэродрома экипаж ВС оказывает необходимую помощь и пользуясь средствами связи, сообщает на ближайший аэродром или местным органам власти о времени, месте вынужденной посадки, состоянии членов экипажа ВС, пассажиров, воздушного судна и о необходимой помощи.

Контрольные вопросы

Особые случаи в полёте

1. Какие случаи относятся к особым случаям в полёте?
2. В каких особых случаях экипаж обязан подать сигнал бедствия?
3. как рекомендуется действовать экипажу в случае:
 - а) отказа двигателя на ВС – при высоте до 100м после взлёта;
 - б) при отказе систем ВС, приводящих к изменению плана полётов (вынужденной посадки);
 - в) при пожаре на ВС;
 - г) при потере радиосвязи;
 - на земле ;
 - на маршруте;
 - при посадке;
 - д)при потере ориентировки в полёте;
 - частичной
 - полной;
 - е) при нападении на экипаж ВС или пассажиров;
 - ж) при ухудшении здоровья члена экипажа (пассажира);
 - з) при вынужденной посадке вне аэродрома.

Часть II Безопасность полётов и поддержание лётной годности

Глава I Введение

1.1. Содержание проблемы и предмета БП.

Новая учебная дисциплина Безопасность полётов («БП») возникла в результате комплексных теоретических и экспериментальных исследований, а так же обобщения накопленного опыта работы ГА.

БП - это способность выполнять конкретный полет на конкретном ВС. Следовательно, при исследовании проблемы БП необходимо рассматривать возможные состояния ВС, его систем, динамику полетных ситуаций и устойчивости В.С.

Так же следует иметь в виду при рассмотрении понятия «БП», что:

- уровень риска в полете на современном ВС определяется уровнем свойств (состоянием) всего авиационного комплекса, т.е ВС; экипажа; систем управления, обеспечения и руководства полетами; состояния среды, в которой происходит полет, а так же взаимосвязью всех свойств, т.е их комплексным соответствием назначению АТС;
- необходимый уровень свойств АТС и её систем обеспечивается высоким уровнем достоверности наших знаний характеристик АТК. и условий полета;
- следует учитывать при рассмотрении проблемы обеспечения БП вероятностный характер многих закономерностей, имеющих место в процессе функционирования АТК.;
- особое место в системе и особую роль в благоприятном завершении полетов принадлежит подсистеме «экипаж-ВС».

С учетом сказанного можно дать следующее определение БП:

БП есть способность системы «ВС-Экипаж» выполнять заданный полет, гарантирующая сохранение жизни членам экипажа ВС, его пассажирам, неповреждаемость техники и зависящая от уровня свойств и отношений свойств авиационного комплекса, т.е ВС, его систем, средств обеспечения и управления полетом, а также уровня профессиональных свойств (подготовки) экипажа ВС и вспомогательных служб, обеспечивающих полет.

Такое понимание проблемы БП не сводит ее к введению некоего нового свойства АТК., а характеризует, как способность выполнять конкретный полет, которая зависит от всех свойств АТК.

Обеспечение БП требует определенного уровня совершенства всех систем АТК., строгого соблюдения установленных правил и условий выполнения полета.

Отсюда следует, что для обеспечения БП необходим контроль соответствия уровня свойств авиатехники и подготовки личного состава требуемому для благополучного завершения полета данного ВС.

Изучение всего многообразия фактов, влияющих на благополучный исход полета, их взаимодействия между собой и системой «ВС-Экипаж», разработка методов их учета и прогнозирование проявлений, являются предметом нашего рассмотрения в рамках курса БП.

С учетом знания вышесказанного и его понимания, можно дать краткое и общепринятое определение БП:

БП – есть комплексная характеристика воздушного транспорта и авиационных работ, определяющая способность выполнять полеты без угрозы для жизни и здоровья людей.

1.2. Структура курса Б.П.

Структура всего курса предусматривает рассмотрение:

-организационных основ БП, где мы познакомимся с терминологией, используемой при рассмотрении вопросов БП ее характеристиками. Также рассмотрим структуру и функции государственных органов нашей страны, обеспечивающих БП и между народных организаций (ИКАО):

-теоретических основ БП, где рассмотрим критерии количественной и качественной оценки БП, их применение.

-вопросы нормирования летной годности ВС, аэродромов и сертификации элементов АТС;

-инженерно-авиационное обеспечение БП, составляющее суть работы ИАС эксплуатационных предприятий, заключающееся в учете, анализе и профилактике АП по причинам отказа АТ и поддержании парка ВС в состоянии лётной годности;

-вопросы организации расследования АП в ГА как важнейшего момента для научного учета происшедших ошибок и профилактики их в дальнейшем;

-организацию поисковых и аварийно-спасательных работ в ГА как средства максимального уменьшения тяжести свершившегося АП ;

- систему предотвращения случаев незаконного вмешательства в работу ГА.

Как видно, курс имеет чисто практическое применение и цель его ввести будущих инженеров ГА в практические методы обеспечения БП, которые в настоящее время обязательны для эксплуатантов ВС

Объем теоретического материала предусматривает освоение принципов и подходов с научной точки зрения к используемым методам обеспечения БП.

Практические и самостоятельные занятия предусматривают:

-Изучение конкретных нормативных документов по БП (НТРАТ ГА - 93, ПРАПИ -98, ФАП РФ, годовых анализов БП по РФ и т. п.).

-Рассмотрение и разбор отдельных авиационных происшествий (по фильмам и документам).

-Практическое освоение оформления материалов на расследование инцидента к АП.

-Анализ БП по имеющемуся статистическому материалу

Вопросы эти всегда вызвали живейший интерес с профессиональной точки зрения и наиболее актуальны в практической работе инженера ГА любой специальности.

1.3. Место системы БП в АТС

В основном мы познакомились со структурой АТС в процессе изучения системы лётной эксплуатации ВС (часть I)

Авиационно-транспортная система (АТС) выполняет функции подготовки, обеспечения и выполнения полета.

АТС - это комплекс совместно действующих ВС, наземных средств по подготовке и обеспечению полетов, системы управления процессом эксплуатации, личного состава, эксплуатирующего ВС и наземные средства.

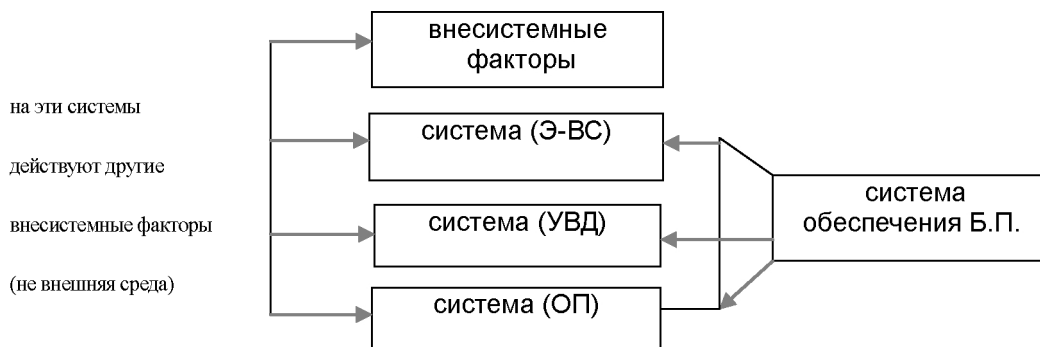
АТС включает в себя следующие подсистемы:

- воздушное судно (ВС);
- экипаж (Э);
- службу управления воздушным движением (ОрВД);
- службы обеспечения полетов (ОП).

Система ВС и экипаж связаны между собой, и с ОрВД функционально в течение всего полета, элементы системы (ОП) взаимодействуют с системой (ВС-Экипаж) лишь на отдельных этапах подготовки и выполнения полета.

В процессе всего полета на систему (ВС-Экипаж) действуют внесистемные факторы. Это внешняя среда. Она имеет переменные во времени и пространстве параметры.

Т.О структуру АТС и место в ней системы (подсистемы) БП графически можно изобразить так:



АТС должна удовлетворять требованиям Б.П. Совокупность свойств АТС, определяющих ее пригодность к удовлетворению потребностей в авиаперевозках и авиаработах, с условием выполнения требований Б.П., характеризует качество системы.

Т.к. взаимосвязь всех составляющих АТС влияющих на качество системы (и Б.П.) достаточно сложна, а рассмотрение вопроса Б.П. на основании изучения всех свойств АТС необходимо проводить комплексно, то возникла необходимость использования теоретических методов по исследованию:

- 22. надежности АТ;
- 23. надежности наземных систем;
- 24. надежности самого человека;
- 25. надежности системы (Э - ВС) и т.д.

Для этого используются методы теории вероятности, математической статистики, теории надежности, инженерной психологии, авиационной эргономики и т.д.

Основное, центральное место в теоретических основах исследования АТС занимают анализы состояния АТС, прогнозирования и управления Б.П. с целью создания эффективной системы предотвращения авиационных происшествий (АП).

Такая работа возможна только на основе хороших информационных банков данных с использованием электронно-вычислительной техники.

Эта работа ведется только на отраслевом уровне (ГОС НИИ ГА, разработчики А.Т. и т.д.), Информационные массивы "Безопасность" "Надежность" и т.д., данные в которые подаются всеми предприятиями, работают только на прием информации, обратная связь имеется только в форме полугодовых и годовых отчетов по РФ. Собственная же база предприятий, которой они могут пользоваться без ограничений, слишком бедна для теоретических исследований Б.П.

Т.О. с точки зрения Б.П. АТС есть совокупность подсистем, участвующих в процессе эксплуатации АТ, каждая из которых сама состоит их множества подсистем и может рассматриваться, как самостоятельная для отдельного исследования. (Пример-ИАС)

Рассматривая взаимосвязь систем и подсистем можно анализировать причины АП и осуществлять их профилактику не только теоретически, но и иными, чисто профилактическими методами, что в основном и делается на уровне предприятий эксплуатантов, региональных управлений, да и центральных органов ГА тоже.

1.4. Функциональная эффективность системы Б.П.

Каждой подсистеме АТС (летной, технической и т.д.) соответствует свой процесс функционирования.

Общая цель всех этих процессов - обеспечить Б.П.

Управление процессами функционирования осуществляется через стратегии про-цессов.

Стратегия - совокупность правил, обеспечивающих управление процессом функционирования подсистемы.

Особое место в АТС занимает система обеспечения Б.П., которую в международной практике принято рассматривать как подсистему АТС, обеспечивающую предотвращение АП.

В функции системы обеспечения Б.П. входят:

26. расследование АП и инцидентов ("И");
27. исследование и анализ причин АП и "И";
28. разработка рекомендаций по их предотвращению;

-контроль состояния Б.П. и реализация рекомендаций по предотвращению АП и "И";

-разработка нормативных документов и информационное обеспечение предприятий.

Фактор – (от лат. Faktor -делающий, производящий) – момент, существенное обстоятельство двигающая сила в каком-либо процессе, явлении.

Например: фактор времени- роль времени, продолжительность, фактор внезапности – неожиданные действия, явления и т.д.

Для обеспечения Б.П. необходимо выявлять аварийные факторы (опасности) в АТС, давать им оценку, давать рекомендации по их устранению (или уклонению от них), доводить этот материал до предприятий и ГОУВТ, осуществлять контроль за ответными действиями, давать оценку результатов этих действий.

Т.О. система Б.П. является координирующей и ее действие распространяется на все системы АТС.

Рассмотрим функциональную эффективность основных элементов АТС.

а) Функциональная эффективность экипажа

Определяется большим числом факторов влияющих на эффективность функционирования

В основном это профессиональная подготовка, дисциплина, исполнительность и психофизиологическое состояние экипажа.

б) Функциональная эффективность ВС

Определяется в основном его проектно-конструкторским совершенством, эргономическим совершенством, живучестью ВС и его эксплуатационной технологичностью.

(Живучесть - свойство ВС сохранить работоспособность при воздействии поражающих факторов, нерасчетных нагрузок, а также при наличии накопившихся повреждений (неисправностей)).

Эксплуатационная технологичность - совокупность свойств самолета, определяющих его приспособленность к выполнению всех видов работ в эксплуатации с использованием наиболее экономичных технологий).

в) Функциональная эффективность системы (Э – ВС) в целом

Определяет эффективность всей АТС, т.к. в полете все недостатки АТС отражаются на ее состоянии. От нее зависит исход полета, она фокусирует в себе все.

(Например: в полете система (Э - ВС) постоянно связана с ОрВД, но ее управляющее воздействие на систему опосредованно через экипаж, т.е. эффект воздействия в большей мере зависит от его состояния. Т.о. воздействия ОрВД на систему (Э - ВС) является внешним.

К внешним факторам могут добавляться и внутренние для системы (отказ элементов ВС, недостатки функционирования экипажа или взаимодействия между ними).

г) Эффективность ОрВД

Определяется надежностью технических средств, профессиональной подготовкой диспетчеров, их дисциплиной и организацией работ.

д) Эффективность управления летной деятельностью

Определяется регламентацией подготовки к выполнению полетов, регламентацией подготовки к эксплуатации ВС, нормированием летной деятельности, нормированием допусков к полету, нормированием допуска к выполнению видов работ.

е) Эффективность технической эксплуатации

Определяется в первую очередь совершенством организации работ, уровнем профессиональной подготовки ИТП, материально-техническим снабжением, дисциплиной и исполнительностью ИТП и качеством нормативной документации.

ж) Функциональная эффективность обеспечения полетов

По каждому элементу (штурманское обеспечение, метеорологическое и т.д.) есть своя специфика, однако, общим является; организация работ, техническая оснащенность, профессиональная подготовленность специалистов, их дисциплинированность и исполнительность, а также контроль качества функционирования.

Контрольные вопросы.

Глава I

1. Какую главную проблему решает предмет «Безопасность полётов»?
2. С какими вопросами предстоит ознакомиться в процессе изучения предмета «Безопасность полётов»?
3. Можно ли рассматривать систему БП как одну из подсистем АТС?
4. Какие функции присущи системе обеспечения БП?
5. Почему система «Э-ВС» определяет эффективность всей АТС?
6. какие элементы определяют функциональную эффективность системы обеспечения полётов?

Глава II. Теоретические основы Б.П.

2.1. Классификация особых ситуаций

Функционирование системы “ экипаж - ВС - Среда” всегда зависит от многих факторов, совокупность которых создает определенные ситуации. Степень опасности их может варьироваться в очень широких пределах, в связи с чем в международной практике принята определенная градация ситуаций, отличных от нормального полета - особых ситуаций. (Не путать с особыми условиями и особыми случаями полёта)

Отечественная практика в зависимости от степени опасности предусматривает четыре градации особых ситуаций:

1.1. Усложнение условий полета - особая ситуация - характеризующаяся незначительным увеличением психофизиологической нагрузки на экипаж, или незначительным ухудшением характеристик, управляемости или летных характеристик.

Усложнение условий полета не приводит к необходимости немедленного, не предусмотренного заранее изменения плана полета и не препятствует его благополучному завершению.

При усложнении условий полета допускается изменение плана полета в соответствии с указанием Руководства по летной эксплуатации (РЛЭ).

1.2. Сложная ситуация - особая ситуация, характеризующаяся либо заметным повышением психофизической нагрузки на экипаж, либо заметным ухудшением

характеристик устойчивости, управляемости или летных характеристик, либо выходом одного или нескольких параметров полета за эксплуатационные ограничения, но без достижения предельных ограничений или расчетных условий.

Предотвращение перехода сложной ситуации в аварийную или катастрофическую может быть обеспечено своевременным и правильными действиями членов экипажа (в соответствии с РЛЭ) в том числе немедленным изменением плана, профиля или режима полета.

1.3. Аварийная ситуация - особая ситуация, характеризующаяся либо значительным повышением психофизической нагрузки на экипаж, либо значительным ухудшением характеристик устойчивости, управляемости или летных характеристик, либо приводящая к достижению (превышению) предельных ограничений или расчетных условий. Предотвращение перехода аварийной ситуации в катастрофическую требует высокого профессионального мастерства членов экипажа.

1.4. Катастрофическая ситуация - особая ситуация, для которой принимается, что при ее возникновении предотвращение гибели людей или потери ВС оказывается практически невозможным.

Особые ситуации в полете устанавливаются по докладам пилотов, данным СОК, бортовой документации, личным наблюдениям ответственных лиц, показаниям очевидцев, результатам расследований.

Следствием особой ситуации может стать **авиационное происшествие**.

2.2. Классификация авиационных событий

Авиационное происшествие - событие, связанное с использованием воздушного судна, которое имеет место с момента, когда какое - либо лицо вступило на борт с намерением совершить полет, до момента, когда находившиеся на борту с целью совершения полета, покинули воздушное судно, и в ходе которого:

а) какое-либо лицо получает телесное повреждение со смертельным исходом в результате нахождения в данном воздушном судне, за исключением тех случаев, когда телесные повреждения получены вследствие естественных причин, нанесены самому себе либо нанесены другими лицами, или когда телесные повреждения нанесены безбилетным пассажирам, скрывающимся вне зон, куда обычно открыт доступ пассажирам и членам экипажа;

Примечание. *Только в целях единообразия статистических данных телесное повреждение, в результате которого в течение 30 дней с момента происшествия наступила смерть, классифицируется как телесное повреждение со смертельным исходом.*

б) воздушное судно получает повреждение или происходит разрушение его конструкции, в результате чего:

- нарушается прочность конструкции, ухудшаются технические характеристики воздушного судна;

- требуется крупный ремонт или замена поврежденного элемента, за исключением: случаев отказа или повреждения двигателя, когда поврежден только сам двигатель, его капоты или вспомогательные агрегаты, или повреждены только воздушные винты, несилловые элементы планера, обтекатели, законцовка крыла, антенны, пневматики, тормозные устройства или другие элементы, если эти повреждения не нарушают общей прочности конструкции, или в обшивке имеются небольшие вмятины или пробоины; повреждений элементов несущих и рулевых винтов, втулки несущего или рулевого винта, трансмиссии, повреждений вентиляторной установки или редуктора, если эти случаи не привели к повреждениям или разрушениям силовых элементов фюзеляжа (балок); повреждений обшивки фюзеляжа (балок) без повреждения силовых элементов;

в) воздушное судно пропадает без вести или оказывается в таком месте, где доступ к нему абсолютно невозможен.

Примечание. *Воздушное судно считается пропавшим без вести, когда были прекращены его официальные поиски и не было установлено местонахождение воздушного судна или его обломков. Решение о прекращении поиска гражданского судна, потерпевшего бедствие, принимает ГОУВТ России.*

Авиационные происшествия в зависимости от тяжести наступивших последствий подразделяются на:

- а) катастрофы (АП с человеческими жертвами);
- б) авиационные происшествия без человеческих жертв (АПБЧЖ);

Авиационное происшествие с человеческими жертвами

Катастрофа - авиационное происшествие, приведшее к гибели или пропаже без вести кого-либо из пассажиров или членов экипажа.

К катастрофам относятся также случаи гибели кого-либо из лиц, находившихся на борту, в процессе их аварийной эвакуации из воздушного судна.

Авиационное происшествие без человеческих жертв

Авария - авиационное происшествие, не повлекшее за собой человеческих жертв или пропажи без вести кого-либо из пассажиров или членов экипажа.

Авиационный инцидент - событие, связанное с использованием воздушного судна, которое имело место с момента, когда какое-либо лицо вступило на борт с намерением совершить полет, до момента, когда все лица, находившиеся на борту с целью полета, покинули воздушное судно, и обусловленное отклонениями от нормального функционирования воздушного судна, экипажа, служб управления и обеспечения полетов, воздействием внешней среды, могущее оказать влияние на безопасность полета, но не закончившееся авиационным происшествием.

Существует специальный перечень событий (приложение 1 к ПРАПИ-98), подлежащих расследованию в эксплуатации в качестве инцидентов с целью разработки мероприятий по предотвращению АП

Серьезный авиационный инцидент - авиационный инцидент, обстоятельства которого указывают на то, что едва не имело место авиационное происшествие.

Для серьезных авиационных инцидентов характерны следующие признаки:

- выход воздушного судна за пределы ожидаемых условий эксплуатации;
- возникновение значительных вредных воздействий на экипаж или пассажиров (дыма, паров едких веществ, токсичных газов, повышенной или пониженной температуры, давления и т.п.);
- значительное снижение работоспособности членов экипажа;
- значительное повышение психофизической нагрузки на экипаж;
- получение серьезных телесных повреждений каким-либо лицом, находящимся на воздушном судне;
- значительное ухудшение характеристик устойчивости и управляемости, летных или прочностных характеристик;
- возникновение реальной возможности повреждения жизненно важных элементов воздушного судна в результате взрыва, пожара, нелокализованного разрушения двигателя, трансмиссии и т.п.;
- разрушение или рассоединение элементов управления;
- повреждение элементов воздушного судна, не относящееся к авиационному происшествию.

Столкновение (опасное сближение) двух или нескольких ВС расследуется как одно событие, а учитывается для каждого ВС в соответствии с наступившими последствиями.

Если признаки события не позволяют однозначно классифицировать событие с применением приведенных выше определений, то вопрос классификации решается органом ГОУВТ в каждом конкретном случае.

Производственные происшествия подразделяются на :

а) Чрезвычайное происшествие (ЧП) - событие, связанное с эксплуатацией воздушного судна, но не относящееся к авиационному происшествию, при котором наступило одно из следующих последствий:

- гибель кого-либо из находившихся на борту воздушного судна в результате умышленных или неосторожных действий самого пострадавшего или других лиц, не связанных с функционированием воздушного судна;
- гибель какого-либо лица, самовольно проникшего на воздушное судно и скрывавшегося вне зон, куда открыт доступ пассажирам и членам экипажа;
- гибель членов экипажа или пассажиров в результате неблагоприятных воздействий внешней Среды после вынужденной посадки воздушного судна вне аэродрома;
- гибель или телесные повреждения со смертельным исходом лица, находящегося вне воздушного судна, в результате непосредственного контакта с воздушным судном, его элементами или газо-воздушной струей силовой установки;
- разрушение или повреждение воздушного судна на земле, повлекшее нарушение прочности его конструкции или ухудшение летно-технических характеристик в результате стихийного бедствия или нарушения технологии обслуживания, правил хранения или транспортировки;
- угон воздушного судна, находящегося на земле или в полете, или захват такого судна в целях угона.

б) Повреждение ВС на земле (ПВС) - событие, связанное с обслуживанием, хранением и транспортировкой воздушного судна, при котором судну причинены повреждения, не нарушающие его силовые элементы и не ухудшающие летно-технические характеристики, устранение которых возможно в эксплуатационных условиях.

2.3. Количественная оценка вероятности возникновения особых ситуаций

Особые ситуации и авиационные происшествия используются для анализа и оценки БП.

Особые ситуации предназначены для оценки летной годности ВС с точки зрения заданного уровня БП. Связь между особыми ситуациями и АП не однозначна и не всегда очевидна.

Практика самолетостроения, и эксплуатационной деятельности авиационных предприятий позволяет считать, что требования летной годности ВС удовлетворяются, если показано, что в расчете на 1 час полета суммарная вероятность возникновения конкретной особой ситуации из-за функциональных отказов не превышает следующих величин.

- для катастрофической - 10^{-7} и менее
- для аварийной - 10^{-6} и менее
- для сложной - 10^{-4} и менее

Эти данные закладываются в нормы летной годности В.С.

2.4. Факторы, влияющие на БП, их учет

На БП влияет большое количество факторов, от которых зависит качество функционирования АТС.

(Фактор - момент, существенное обстоятельство в каком-либо процессе, явлении,

Пример: фактор времени- роль времени, продолжительность,
фактор внезапности - неожиданные действия.

Движущая сила, причина процесса, явления.

Factor-(лат.) - делающий, производящий.

Причина - явление, вызывающее возникновение другого явления).

При этом под каждым отдельным фактором следует понимать любое действие, случай условие или обстоятельство, наличие или отсутствие которого увеличивает вероятность неблагоприятного завершения полета.

Учитывая сложность и разветвленность АТС перечислить все факторы практически невозможно.

Все факторы, влияющие на БП могут быть разделены на системные и внесистемные.

Системные - факторы, определяющиеся внутренними свойствами АТС.

Внесистемные - факторы внешней среды. Они постоянно контролируются специальными техническими средствами для исключения попадания ВС в нерасчетные условия внешней Среды.

Подавляющая часть системных факторов связана с деятельностью экипажа (человеческий фактор), а также с эффективностью функционирования техники (технический фактор).

Для каждой из подсистем АТС соотношение человеческого и технического фактора является различным. Для системы “ Экипаж - ВС “ они равноправны по числу и весомости факторов. Система “ Экипаж - ВС” является центральной в АТС и играет определяющую роль в обеспечении БП.

Классификацию факторов, влияющих на Б.П. можно проводить с разной степенью детализации. Например, к человеческому фактору можно отнести и ошибки экипажа, и ошибки при ТО ВС, и ошибки диспетчеров ОрВД и несовершенство документации, создаваемой человеком и т.д.

Общее число причин (факторов) АП., предусмотренных классификатором многоуровневой автоматизированной системой учёта (МАСУ) “ Безопасность” по которой учёт АП ведёт Росавиация составляет более 1800 наименований. Они классифицированы в той мере, в какой этого требует вопрос о количественной и качественной оценке БП.

Система учета факторов позволяет фиксировать по каждому событию (АП) до 30-и определяющих факторов, имеющих непосредственное влияние на ход данного события. (По классификатору МАСУ “Безопасность”).

Например: для оценки ситуации с БП. и разработки мероприятий по их предотвращению (комплексного плана по БП.) все причины (факторы) АП сведены в 10 групп:

1. Неудовлетворительное управление летной деятельностью (регламентирующих документов).
2. Неудовлетворительная организация летной работы (организация полета и его подготовки).
3. Низкий профессиональный уровень экипажа (знания).
4. Психофизиологическое воздействие в полете (стресс, утомление, травмы, наркотики и т.п.)
5. Низкий уровень дисциплины специалистов, выполняющих и обеспечивающих полеты.
6. Конструктивно-производственные недостатки (КПН) .
7. Неудовлетворительная тех. эксплуатация ВС (ТО).
8. Неудовлетворительное ОрВД.
9. Неудовлетворительное обеспечение полетов (штурманское, метео и др. см. схему АТС).

10. Неустановленные причины.

Для анализа состояния БП в России (и в ИКАО) используются более укрупненные группы причин АП:

- а) по вине личного состава АТС;
- б) по причине отказа АТ АТС;
- в) неблагоприятные воздействия окружающей Среды.

2. 5. Многофакторность причин АП и причинно-следственные связи событий в полете

Анализ причин АП и инцидентов свидетельствует, что в большинстве случаев (до 70%) в процессе развития АП происходят события, последовательно усложняющие ситуацию в полете. Обычно это сочетание различных факторов, связанных с деятельностью экипажа, функциональной эффективностью ВС, условиями внешней Среды.

На рисунке по осям обозначены:

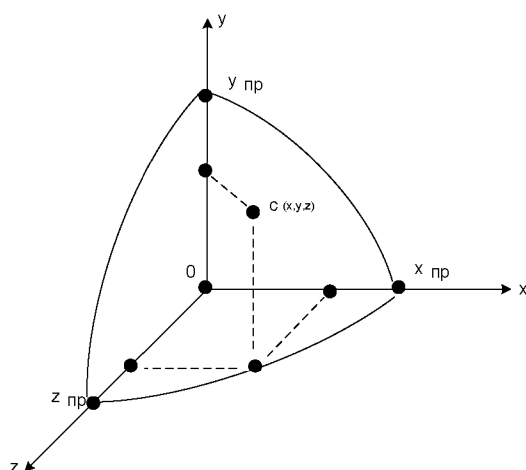
X - функциональная эффективность ВС

У - функциональная эффективность экипажа

Z - условия внешней Среды

X пр; У пр; Z пр-предельные значения

Поверхность S разделяет все пространство на 2 подмножества: внутреннее соответствует безопасному полету, внешнее - аварийному.



Аварийная ситуация может возникнуть в том случае, если один из факторов выходит за эксплуатационные ограничения и если все факторы находятся в допустимых пределах С ($x_1y_1z_1$), но их неблагоприятное сочетание приводит к тому же.

(Например: Посадка ЯК-40 в Казани с отказавшим двигателем (ПО РЛЭ допустимая); Но сочетание факторов - мокрая полоса выкатывания на КПП; траншея через КПП - маневр и столкновение с препятствием за БПБ. Погиб 1 член экипажа, ВС имело серьезные разрушения т.е событие-катастрофа).

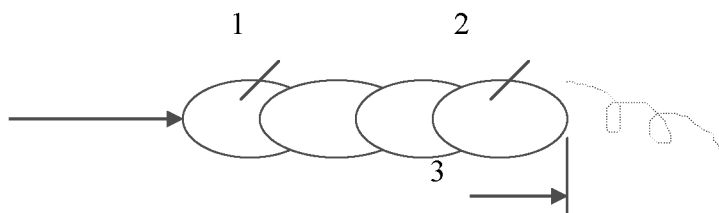
Т.о. АП в большинстве своем событие сложное и является замыкающим в цепочке последовательных событий, имеющих причинно-следственные связи.

Отсюда, одна из концепций ИКАО по предотвращению АП - своевременное выявление и устранение таких событий, что приведет к "размыканию" цепочки до аварийной ситуации.

1) Цепь событий.

2) Точка неизбежности.

3) Предотвращение АП
("размыкание" цепи).

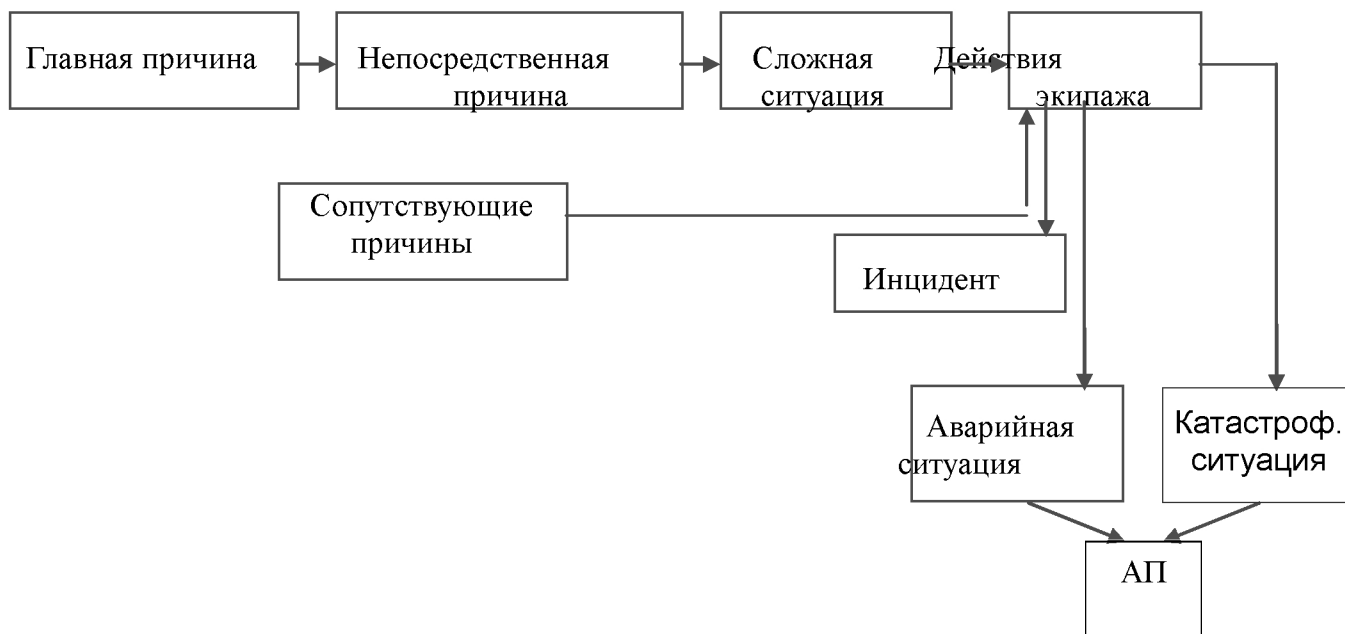


Прослеживая последовательность развития неблагоприятного события, можно выделить следующие категории причин авиационных событий: главные, непосредственные и сопутствующие.

Главные - это причина, которая в данной ситуации создает реальную возможность для возникновения АП.

Непосредственные и сопутствующие - это причины создающие реальные условия для превращения возможности в действительность. Т.о. непосредственной причиной является та, которая влечет за собой возникновение АП. Обычно она является следствием главной причины.

Графически общую схему развития АП можно изобразить так:



Носителями главных причин, как правило, являются недостатки конструкции АТ, подготовки персонала, несовершенство нормативной документации и др.

Сопутствующие причины накладываются или плюсятся на главные.

В зависимости от ситуации сопутствующая причина может выступать как непосредственная.

Непосредственная причина – это, как правило последнее, что происходит перед АП.

Устранение сопутствующих и непосредственных причин снижает вероятность АП, но не исключает их, т.к. не устранены главные причины.

Т.о. наиболее важно в профилактической деятельности устранение главных причин. Как правило, они носят долговременный характер. Их выявление требует систематической работы.

2.6.Примеры развития событий при АП и И

04.1979 г. Боинг-727, авария (Жулев В.И. Безопасность...).

Авария произошла из-за самопроизвольного выпуска в полете предкрылка, в результате чего возник большой кренящий момент. Самопроизвольный выпуск предкрылка произошел из-за усталостного разрушения крепежного болта (установлено при расследовании).

Парирование крена затруднялось ограниченным отклонением элерона из-за попадания постороннего предмета в систему управления элерона (ранее оборвавшийся болт проводки

управления). При нормальной работе предкрылков он не мешал управлению.

В сложившейся ситуации многократные энергичные попытки летчиков восстановить управляемый полет помогли предотвратить катастрофу.

Главный причиной АП в данном случае является недостаточная усталостная прочность крепежного болта предкрылка, непосредственной – самопроизвольный выход предкрылка, сопутствующей- наличие постороннего предмета в системе управления.

17.01.1996 г. на заводе «Авиакор» (г. Самара) после взлета АН-74 зависла в промежуточном положении передняя стойка шасси.

Причиной, как выяснилось позже была поломка стойкой створки люка шасси и её заклинивания в обломках. Кинематика створок связана с стойкой механически и трудно было предположить, что случилось.

Однако экипаж в течение 1,5 часа кружа над аэродромом сумел энергичными рывками и тряской вернуть стойку в выпущенное положение, чем предотвратил серьезную поломку при посадке с убраным передним шасси.

Как показало расследование причиной явилось стравливание до 0 давления азота в амортизаторе низкого давления передней стойки, что привело к невыходу штока амортизатора после взлёта и, как следствие, изменению движения кинематики колеса при уборке и повреждению им створки.

Главной причиной здесь явилось отсутствие давления в амортизаторе низкого давления (из-за смятия шайбы под штуцером).

Непосредственной причиной явилось нарушение кинематики работы системы стойка-створка и повреждение (втягивание створки колеса в отсек).

Сопутствующий можно считать невозможность визуального обнаружения дефекта перед вылетом (из-за особенностей конструкции). При разовой проверке после данного инцидента из 6и ВС Ан-74, имевшихся в Приволжском управлении на 3-х было обнаружено частичное стравливание давления азота в полости амортизатора низкого давления передней стойки шасси.

13 января 1982г. Боинг-737 компании Эйр-Флорида вылетал из аэропорта Вашингтон в снежную бурю. Самолёт был обработан противообледенительной жидкостью (ПОЖ) но из-за задержки в 50 мин в очереди на вылет защитное время ПОЖ истекло. Тем не менее, зная об этом экипаж принял решение на взлёт. После взлёта ВС вошло в сваливание, столкнулось с парашютом моста и упало в реку Потомак. Из-за сложности спасательных работ на замершей реке спасти удалось только 4-х человек. В данном случае главной причиной явился взлёт со снегом и льдом на ВС.

Непосредственной причиной послужило столкновение ВС с парашютом моста через Потомак.

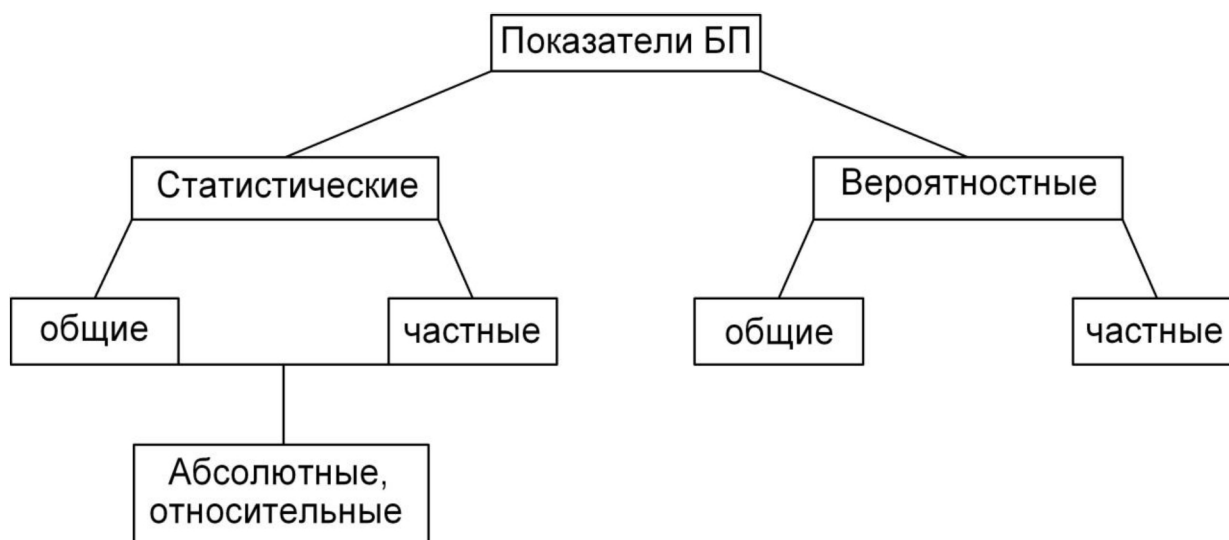
К сопутствующим можно отнести длительное ожидание очереди на взлёт при снегопаде, снижение тяги двигателей из-за обледенения датчиков давления, разбег на 600 м. больше положенного действия КВС не прекратившего взлёта, вопреки докладам 2-го пилота о данных отклонениях и иные.

2.7. Оценка уровня Б.П.

Количественная оценка БП производится на этапе эксплуатации ВС и применяется при анализе состояния БП в отрасли, по региональным управлениям, по авиапредприятиям, по типам самолетов и т.д. Для количественной оценки уровня БП и выявления его зависимости от свойств АТС и условий её функционирования используются два типа показателей - статистические и вероятностные.

Статистические показатели БП

Статистические показатели подразделяются на общие и частные, абсолютные и относительные



Определяются показатели по данным о потерях и полезной работе за определенный период времени (месяц, квартал, год, несколько лет).

Общие показатели характеризуют уровень БП, учитывают интегрально влияние на неё всех факторов, а частные – только отдельных факторов или групп факторов.

Абсолютные показатели учитывают абсолютные потери. К ним относятся:

$n_{АП}$ – число авиационных происшествий;

n_K – число катастроф;

$n_{Ав}$ -ЧИСЛО АВАРИЙ;

$n_{ПОГ}$ – число погибших пассажиров членов экипажей;

$n_{ИН}$ -число инцидентов.

Определяются абсолютные показатели сбором информации о потерях за календарный период по авиапредприятию, региональному управлению, отрасли. Они могут быть использованы для выявления общих тенденций в динамике АП. Однако практическая применимость абсолютных показателей ограничена их зависимостью от численности самолетного парка, общего налета часов и других абсолютных показателей производственной деятельности.

Пример: Если парк самолётов больше, то и показатель БП (абсолютный) больше. То же при большем налёте (общем и на 1 списочное ВС). Поэтому сравнительная оценка безопасности полетов в организациях, региональных управлениях, за разные календарные сроки с различными объёмами производственной деятельности осуществляется с использованием относительных показателей.

Относительные статистические показатели учитывают как потери, так и полезную работу предприятий ГА и являются отношением этих величин:

$$n = \frac{n}{A} M$$

где n - абсолютные потери;

A - объем работ за рассматриваемый период - налет часов, число перевезённых пассажиров и т.д.

M - масштабный коэффициент (10^5 - 10^8).

В ГА РФ для оценки БП приняты показатели:

число катастроф на 100 тыс. часов налета за данный календарный период (год)

$$n_{кат} = \frac{n_{кат}}{T_{чс}} \cdot 10^6$$

где $n_{кат}$, $T_{чс}$ – абсолютное число катастроф и суммарный налет часов;

число погибших на 1 млн. перевозимых пассажиров за данный календарный период (год)

$$n_{по} = \frac{n_{по}}{N_{пас}} \cdot 10^6$$

где $N_{пас}$ – общее число перевезенных пассажиров.

В практике ИКАО используются также показатели: число катастроф на 100 млн. км. налета ($M-10^8$), число катастроф на 100 тыс. полетов, число погибших на 100 млн. пассажиро-километров ($M-10^8$).

Перечисленные показатели (абсолютные и относительные) используются для составления статистических сборников ГС ГА и ИКАО.

Используются также относительные показатели, обратные перечисленным, представляющие отношение полезной работы к понесенным при этом потерям, в частности, средней налет на одно авиапроисшествие - $T_{ап}$, на одну аварию $T_{ав}$, одну катастрофу $T_{к}$, один инцидент - $T_{ин}$:

$$\frac{T}{n_{кат}}; \frac{T}{n_{ав}}; \frac{T}{n_{к}}; \frac{T}{n_{ин}}$$

где T – суммарный Налет за календарный период, $n_{кат}, n_{ав}, n_{к}, n_{ин}$ – число потерь за тот же период

Связь прямых и обратных показателей очевидна:

$$\frac{T}{n_{кат}} = \frac{1}{n_{кат}/T}; \frac{T}{n_{ав}} = \frac{1}{n_{ав}/T} \text{ и т.д.}$$

Каждый показатель БП используется отдельно, что не дает объективной оценки при сравнительных анализах состояния БП в авиапредприятиях с различными типами ВС, различными объемами и режимами производственной деятельности.

Общие статистические показатели имеют интегральный характер и не позволяют выявить влияние на уровень БП отдельных факторов. Эта задача решается использованием частных показателей.

Частные статистические показатели как и общие, могут быть абсолютными и относительными.

К частным абсолютным статистическим показателям относятся: (Например: отказы двигателя, невыпуск шасси, посадка в условиях ниже минимума и т.д.) n_i -число событий (аварий, катастроф, АП), вызванных i -й причиной (фактором), n_γ -число событий, вызванных γ -й группой причин (факторов); n_z – число событий, происшедших на z - М этапе полета (Например: при посадке).

Частные относительные статистические показатели – относительное количество событий происшедших по i – й причине, γ – й группе причин, z - М этапе полета по отношению к общему числу событий – $n(\%)$:

$$\frac{n_i}{n}, \frac{n_\gamma}{n}, \frac{n_z}{n}$$

Широко используется показатель – средний Налет на одно событие, происшедшее по

$\gamma - i$ группе факторов (в предприятии, отрасли, на типе ВС)

$$T_{\gamma} = \frac{t \Sigma}{n_{\gamma}}$$

где t – суммарный Налет за календарный период.

В качестве **i-x** причин могут рассматриваться отказы отдельных функциональных систем самолета (конкретных систем), ошибки различных категорий работников, конкретные неблагоприятные условия полета и др. **ВУ** – е группы причин включают отказы авиационной техники (все отказы), ошибки персонала, неблагоприятные условия полета без конкретизации причин внутри каждой из указанных групп. в качестве **z-x** этапов полета анализируют взлет с первоначальным набором высоты (самолет во взлетной конфигурации), маршрутный полет с этапами высоты и снижения, заход на посадку и посадка.

Статистические показатели БП вычисляются по данным массовой эксплуатации, их главное достоинство – объективность. Однако они имеют ряд недостатков. В частности, они не позволяют всесторонне оценить деятельность авиапредприятий по вопросам обеспечения безопасности полетов, выявить влияние на уровень БП отдельного фактора, какого-либо конструктивного или аэродинамического параметра самолета. Для таких оценок необходимо увеличить число показателей, что затруднит общую оценку достигнутого уровня БП, дает её в неявном виде.

Статистические показатели не позволяют оценить эффективность различных организационных и технических мероприятий, направленных на повышение БП, еще до их реализации, учесть условия эксплуатации ВС, прогнозировать БП на будущее при изменении условий эксплуатации, оптимизировать уровень БП с учетом проблемы стоимости и эффективности.

Вероятностные показатели БП

АП или И как потенциально возможный исход конкретного полета по своей природе случайное событие вследствие случайности возникновения во времени и пространстве полета неблагоприятных факторов, вызывающих его. Поэтому критерием количественной оценки уровня БП можно считать вероятность благополучного исхода полета.

$$P_{\text{БП}} = 1 - Q,$$

где Q -вероятность неблагоприятного исхода полета.(степень риска)

На практике свойства реальных потоков АП могут не соответствовать свойствам указанным для простейших потоков событий, в частности, поток АП может быть нестационарным для большого календарного срока или большого суммарного Налета. Поэтому в вопросах закладки достоверных исходных данных для расчёта вероятностных показателей, которые в отличие от статистических позволяют прогнозировать исход полёта мы наталкиваемся на непреодолимое препятствия. Именно поэтому вероятностные показатели безопасности полётов в эксплуатации пользуются мало, а в основном применяются при проектировании новых ВС.

2.8. Нормирование уровня БП

При проектировании ВС руководствуются НЛГС, которые устанавливают требования к устойчивости и управляемости, прочности и др. характеристикам ВС. При летных испытаниях выявляется соответствие характеристик ЛА нормам, а уровень БП оценивается на этапе эксплуатации. Считалось (до недавнего времени), что выполнение частных требований НЛГ – необходимое и достаточное условие обеспечения БП.

Однако, АТС становится все сложнее и вопросы БП рассматриваются для системы в целом .

Выполнение частных требований к отдельным характеристикам ЛА не обеспечивают высокой БП, т.к. ЛА – только часть АТС. В настоящее время в общем перечне требований,

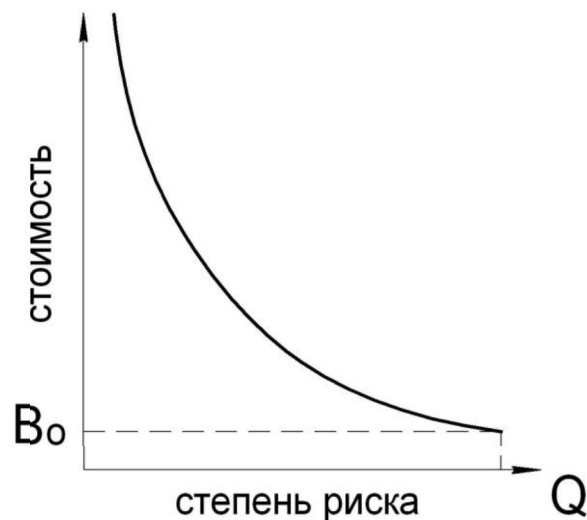
предъявляемых к ВС, задается и требуемый уровень БП.

Задача обеспечения БП многоплановая, включает в себя технические, экономические, моральные, социально-политические проблемы. Пример нашего времени – летаем на тех-же самолетах, что в СССР, но уровень БП ниже (гораздо).

(Например: уровень безопасности полётов в СССР в 60-80 годах соответствовал среднему уровню по ИКАО.

В начале 2000 уровню БП в РФ стал в 11 раз хуже, чем до 90 годов и в 7 раз хуже, чем средний уровень по ИКАО – $N_{кат} = 0,33$)

Абсолютная безопасность недостижима, поскольку требует бесконечных экономических затрат на создание ЛА и кроме того, уровень БП ограничен возможностями науки и техники. Так при $Q \rightarrow 0$ $B \rightarrow \infty$



Уровень БП должен иметь определенный оптимум, отличный от нулевого уровня риска
(B_0 -стоимость одного Л.А. при $P = 0$)

Как задается нормируемая величина риска?

Есть два способа:

а) Нормирование частот ОС в полете

Особые ситуации (ОС) возникают вследствие отказов в АТС, причем отказом считается не только отказ техники, но и ошибки персонала и неблагоприятное воздействие на ЛА внешней среды. ЛА проектируется под ожидаемые условия эксплуатации, но реальные условия с какой-то вероятностью могут выйти за пределы ожидаемых.

ОС рассматривается с точки зрения опасности последствий и допустимой частоты (вероятности его возникновения).

УУП – умеренно вероятные $10^{-5} \leq P < 10^{-3}$

СС – маловероятные $10^{-7} \leq P < 10^{-5}$

АС – крайне маловероятные $10^{-9} \leq P < 10^{-7}$

КС – практически невероятные $P < 10^{-9}$

Смысл нормирования – качественное сопоставление степени опасности ситуаций с вероятностью их возникновения, чем опаснее ситуация, тем меньше допустимая частота её возникновения.

Указанные частоты соответствуют следующим: реальным повторениям событий:

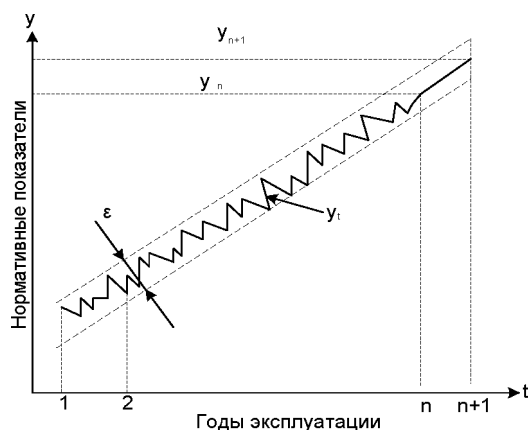
29. повторяющиеся события ($P > 10^{-3}$) могут встретиться на каждом ЛА несколько раз за период его эксплуатации;
30. умеренно-вероятные могут встречаться несколько раз на отдельных ЛА (на отдельных ЛА могут не встречаться);

31. маловероятные могут встретиться несколько раз на всём парке ЛА данного типа за их общее время эксплуатации;
32. крайне маловероятные могут вообще не встретиться за время эксплуатации всего парка ЛА данного типа, но рассматриваются как возможные;
33. практически невероятные события не рассматривают как возможные.

При нормировании ОС уровень БП количественно не нормируется. В этом главный недостаток такого подхода к нормированию.

б) Нормирование количественных показателей БП.

Уровень БП задается конкретными показателями. При проектировании ВС значение нормируемого (вероятностного или статистического) показателя выбирается из условия – уровень безопасности полетов создаваемого ЛА должен быть выше достигнутого уровня БП для ЛА аналогичного назначения, находящегося длительное время в эксплуатации (аналога).



в качестве нормируемого принимается прогнозное значение уровня БП самолета- аналога на предполагаемый момент времени ввода в эксплуатацию нового ЛА.

$$\hat{y}_t = \hat{y} + \varepsilon_t$$

$\hat{y}$ – тренд (функция описывающая тренд)

ε_t - параметр, характеризующий рассеяния показателя БП по годам

Z-интервал прогнозирования (в годах)

Чем больше прогнозируемый интервал Z в отношении к периоду наблюдений n за аналогом, тем более ошибка в прогнозе.

Определение параметров тренда осуществляется известными методами аппроксимации экспериментальных данных – метод наименьших квадратов, экспоненциальное сглаживания и т.д.

Например: По нормам БП Европейских стран вероятность катастрофы по причинам, связанным с летной годностью самолетов должны быть не выше 10^{-6} на час полета. Для самолета «Конкорд» аналогичный показатель был установлен равным 10^{-7} (БП значительно выше, чем на других самолетах). Показатель БП в данном случае установлен высоким так-как не было самолета-аналога и опыта эксплуатации таких самолетов.(СПС).

В эксплуатации ВС согласно «Руководства по управлению безопасностью полётов» ИКАО (РУБП) в настоящее время принята концепция приемлемого уровня безопасности полётов, которая выражается двумя параметрами: показателями безопасности полётов и заданным уровнем безопасности полётов.

Показатели – это в данном случае мера достигнутых авиационной организацией результатов,

а заданный уровень – это приемлемая реальная и достижимая цель (приемлемый уровень, с которым сравниваются показатели).

Естественно, что у разных сегментов отрасли (подсистем АТС) в зависимости от вида деятельности (эксплуатанты ВС, аэропорты, органы ОрВД и т.д.) показатели БП и приемлемые уровни БП будут отличаться.

Например: показатель БП для эксплуатанта ВС составляет 0,5 АП на 10^5 час полёта, а заданный уровень БП предусматривает снижение этого показателя на 30% в течение определённого периода времени (допустим за 5 лет).

Или: Показатель БП предприятия -50 инцидентов, с ВС на 10^5 час полёта, а заданный уровень – снижение данного коэффициента на 25% за 3 года. (Либо поддержания имеющегося показателя (50 инцидентов на 10^5 час полёта) если это считаем приемлемым).

Для аэропорта: 1.0 столкновения ВС в зоне аэропорта с птицами на 1000 операций ВС со снижением данного коэффициента на 50% за 5 лет.

Или: не более одного случая несанкционированного выезда на ИВПП спецтранспорта на 40 000 операций ВС в течение 12 месяцев со снижением данного коэффициента на 20% в течение года.

Повышение достигнутого уровня безопасности полётов осуществляется через разработку и реализацию программ предотвращения АП (государственных, отраслевых, местных). Данные примеров взяты из РУБП (рекомендуются ИКАО).

Контрольные вопросы.

Глава II

1. Чем отличается особая ситуация в полёте от особых условий полёта и особых случаев в полёте?

2. Какая градация особых ситуаций в полёте принята в отечественной практике?

3. В какой период времени произошедшее авиационное событие именуется авиационным происшествием?

4. Чем отличается авария с ВС от катастрофы с ВС?

5. В чём отличие инцидента с ВС от серьёзного инцидента?

6. Если произошло столкновение 2-х ВС в воздухе, это одно или два авиационных события?

7. К какому виду авиационных событий относятся чрезвычайное происшествие и повреждение ВС на земле (ПВС)?

8. какая вероятность возникновения в расчёте на 1 час полёта аварийной ситуации закладывается в нормы лётной годности?

9. Чем отличаются системные факторы, влияющие на безопасность полёта от внесистемных?

10. Каково общее количество классифицированных факторов, оказывающих влияние на БП?

11. Как принять группировать факторы, влияющие на БП?

12. Как определяется главная причина АП?

13. Как определяется непосредственная причина АП?

14. Какие причины АП относят к сопутствующим?

15. Чем отличаются абсолютные показатели уровня БП от относительных?

16. В чём достоинство общих показателей БП и достоинства частных показателей

Б.П?

17. Почему вероятностные показатели БП не используются при эксплуатации ВС?

18. В чём смысл нормирования особых ситуаций в полёте?

19. В чём недостаток нормирования особых ситуаций в полёте?

20. Как нормируются количественные показатели БП?

III. Организационные основы обеспечения БП в ГА

3.1. место и структура системы обеспечения БП в ГА.

В гражданской авиации большинства стран сложилась система обеспечения БП, в которой можно выделить четыре направления деятельности государственных органов, предприятий авиационной промышленности и ГА



1) Обеспечение БП на этапе создания АТ предусматривает:

- нормирование ЛГ ВС, их двигателей и оборудования;
- строгую регламентацию проектирования, постройки и испытания ВС, двигателей и оборудования;
- сертификацию типов ВС, двигателей и оборудования.

2) Обеспечение БП на этапе создания аэродромов и их оборудования предусматривает:

- нормирование годности и эксплуатации аэродромов, воздушных трасс, их оборудования;
- сертификацию соответствующих объектов.

3) На этапе эксплуатации БП обеспечивается :

- строгой регламентацией летной эксплуатации всего парка ВС (ФАП РФ «Подготовка и выполнение полётов в ГА РФ») и отдельных типов ВС (РЛЭ);

- регламентацией процесса ТЭ, ТО и Р с использованием регламентирующей документации для парка ВС в целом (НТЭ РАТГА-93) и каждого типа ВС (регламенты, технологии ТО руководство по ТЭ типов ВС).

- организацией метеобеспечения полетов по соответствующим правилам;
- организацией перевозок пассажиров и грузов по соответствующим правилам;
- обеспечением защиты от незаконного вмешательства в деятельность ГА;
- аварийно- спасательным обеспечением полетов;
- системой подготовки авиационного персонала с выдачей свидетельств и сертификатов.

- регламентаций иных систем обеспечения полётов

В соответствии с Руководством по управлению безопасности полётов (РУБП) ИКАО такой

подход следует относить к «традиционному», который был эффективным до 1970 годов. Однако позже продолжали иметь место АП, несмотря на соблюдение всех правил и нормативных положений. Традиционный подход предусматривал ретроактивное реагирование на нежелательные события путём предписания мер, направленных на предотвращение их повторения. Т.о удалось достичь показателей БП примерно $N_{кат} = 1 \times 10^6$ (т.е 1 катастрофа на миллион полётов).

Дальнейшее повышение БП с использованием этого подхода стало более трудным.

Современный подход к вопросу обеспечения безопасности полётов предусматривает переход от чистого реагирования на авиационные события к более проактивному методу, который основан на том, что помимо прочной базы законодательных актов и нормативных требований и их соблюдении следует дополнить обязательствами государства и других органов управления ГА, а также целым рядом других факторов, влияющих на БП. Речь об этом будет идти далее в разделе «Современный подход к обеспечению БП», после изучения существующей на сегодня системы обеспечения БП..

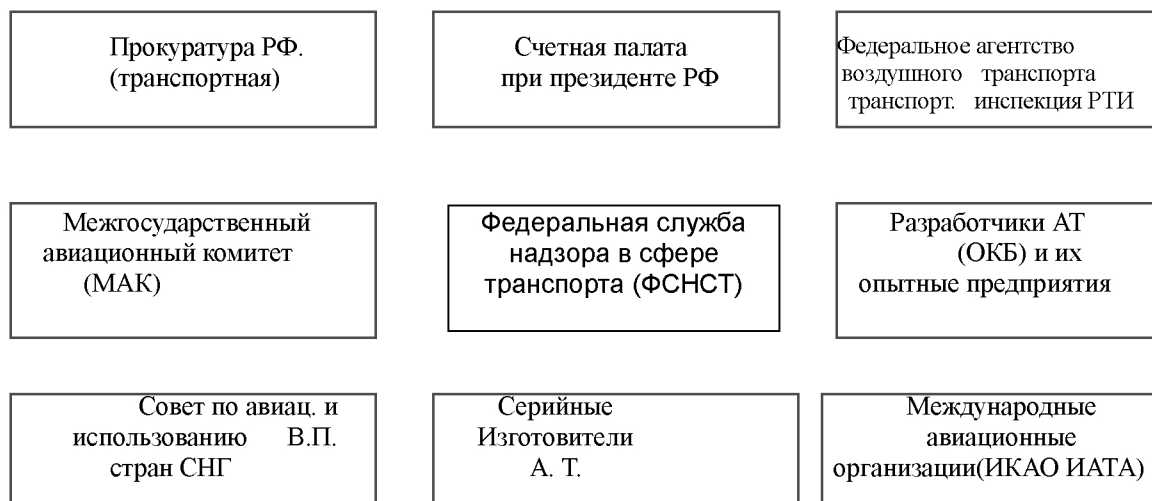
4) Государственное регулирование и гос. контроль за деятельностью в области ГА производится с целью обеспечения БП, АБ и качества работ и услуг и осуществляется за:

- соблюдением законодательства, в т.ч. воздушного законодательства РФ и международных договоров РФ предприятиями ГА и всей отраслью в целом;
- состоянием БП инспекторами служб ГА и МАК;
- сертификацией предприятий ГА и лицензированием всех видов деятельности, влияющих на БП;
- проведением расследований АП (МАК) и инцидентов (ГА) с разработкой предупредительных мер по обеспечению БП и контролем за их реализацией.

3.2. Существующая в настоящее время система организации надзора за обеспечением БП в ГА РФ

Функции надзора за обеспечением БП в ГА в настоящее время выполняются несколькими независимыми друг от друга организациями, не имеющими единого координирующего органа на уровне Правительства РФ.

Это, безусловно, недостаток системы, порождающий ее неустойчивость, и следует ожидать ее реформирования в целях исключения дублирования функций и межведомственных разногласий.



1). Прокуратура РФ (транспортная) и ее региональные отделы - осуществляет надзор за исполнением законодательства в области авиации и причастна т.о. к обеспечению БП

Следует отметить, что своих авиационных специалистов - экспертов она, как правило, не имеет и привлекает их из других организаций (ФСНСТ, РТИ и т.д.)

2). Счетная Палата РФ - комиссия при Правительстве РФ, не специализирующаяся на ГА, имеющая независимых экспертов - аудиторов в своем составе. В том числе и по ГА. Работает по заданиям Правительства и Президента.

3). Федеральное агентство воздушного транспорта (ФАВТ)

Является Федеральным органом исполнительной власти в области ГА.

В том числе имеет свою инспекцию по БП на уровне региональных управлений ГА и полевых инспекторов в каждом авиапредприятии (аэропорту) для постоянного контроля исполнения требований правил и норм эксплуатации ВТ.

4). Разработчики АТ (ОКБ).

Осуществляют т.н. “ авторский надзор” за эксплуатацией А.Т., заключающийся в установлении порядка соответствия эксплуатации АТ требованиям конструкторско-технологической документации. Без единого координирующего действия в области обеспечения БП органа свою инициативу проявляют, как правило, при АП, инцидентах или по требованию вышестоящих руководящих органов.

5). Серийные заводы - изготовители АТ.

Осуществляют через имеющиеся у себя структуры (ЭРО) контроль за ВС в эксплуатации с целью выявления недостатков производства и своевременного выполнения доработок на А.Т. В крупных организациях - эксплуатантах имеют своих постоянных представителей.

Три оставшиеся организации занимают в вопросах обеспечения БП особое место.

Это во-первых международные общественные авиационные организации, (МАК, ИКАО и ИАТА)вступление в которые - добровольное дело государств - эксплуатантов ГА.

Во-вторых это государственная структура надзора за деятельностью ГА в РФ (ФСНСТ и РАТ МТ РФ)

МАК и ФСНСТ, имеют в своей структуре специальные органы по надзору за БП, занимаются данной проблемой как основным видом деятельности в комплексе.

Ввиду того, что деятельность этих организаций наиболее связана с практической работой по обеспечению БП и инженер эксплуатационного авиационного предприятия ежедневно сталкивается с требованиями этих организаций, а также учитывая, что сведения о МАК и ФСНСТ имеются только в официальных документах, необходимо коротко ознакомиться с ними вообще, а затем с их органами по обеспечению БП.

3.3. Надзор за обеспечением БП со стороны Федеральной службы надзора в сфере транспорта (ФСНСТ)

ФСНСТ является государственным органом исполнительной власти, осуществляющим специальные (контрольным, контрольные, регулирующие и др.) функции в ГА и организации воздушного движения в пределах своей компетенции, в соответствии с законодательством России.

Контроль за деятельностью ГА РФ со стороны ФСНСТ осуществляется по территориальному признаку. Страна разбита на регионы (сейчас их 14 + 9 филиалов, по количеству может меняться в зависимости от событий как политических (вспомним «парад суверенитетов» Ельцинских времён), так и экономических (Присвоение региону «особый» статус). В каждом из регионов ФСНСТ имеет свое региональное территориальное управление, которое несет ответственность по контролю за деятельностью организаций ГА, расположенных в этом регионе. Структура региональных управлений в принципе, копирует структуру центрального аппарата, с некоторыми изменениями и упрощениями. Управление может быть межрегиональным, т.е. включать несколько территориальных

регионов (МТУ) или окружным .

Пример: В Приволжское межтерриториальное региональное управление ВТ в настоящее время входят: Нижегородская обл., Кировская обл., Пермский край, Татарстан, Марий Эл, Мордовия, Чувашия, Башкортостан, Пензенская обл., Саратовская обл., Самарская обл., Оренбургская обл., Ульяновская обл., Удмуртия, т.е 7 областей, 1 край и 6 республик. Причём Татарстан имеет свой филиал управления. Само управление (ПМТУ) размещается в Самаре.

Структурным звеном, обеспечивающим надзор за БП в ГА РФ является Управление государственного надзора за БП.

В территориальных управлениях, соответственно, имеются отделы по государственному надзору за БП.

Отделы по государственному надзору за БП ТУ ФСНСТ РФ имеют своих штатных инспекторов в аэропортах и авиакомпаниях региона. (линейные инспекторы)

Управление гос. надзора за БП ГА РФ осуществляет контроль за выполнением региональными управлениями ГА, предприятиями, организациями и учреждениями ГА РФ требований Воздушного Кодекса РФ. Законов РФ, указов и распоряжений Президента РФ, Правительства РФ, приказов и указаний ГОУВТ РФ и других нормативных актов и документов по вопросам обеспечения БП как при выполнении полетов в РФ, так и за рубежом.

Это его основная задача. Цель - предотвращение АП и повышение БП

В рамках основной задачи Управление гос. надзора за БП

- осуществляет гос. надзор за соблюдением действующих в РФ норм и правил выполнения и обеспечения полетов, правил подготовки авиационного и технического персонала (в части, касающейся обеспечения БП), правил проведения служебного расследования АП и инцидентов, правил эксплуатации и ремонта АТ, правил сертификации и эксплуатации аэропортов и других элементов АТС;

- участвует в установленном порядке в расследовании инцидентов и иных опасных событий. (Расследование АП относится к компетенции МАК);

- ведет учет АП, расследуемых МАК в РФ и имевших место с ВС РФ за рубежом, проводит анализ состояния БП и в установленном порядке информирует заинтересованные гос. органы, предприятия и организации о этих событиях и результатах расследования ;

- разрабатывает рекомендации по повышению БП и контролирует их выполнение.

Налицо перечисление с функциями ФАВТ.

3.4. Надзор за безопасностью полетов со стороны Межгосударственного авиационного комитета (МАК)

МАК был учрежден в декабре 1991 г., после распада СССР, с целью координации действий в области гражданской авиации образовавшихся стран СНГ, которые ранее имели единую структуру управления своей ГА и единые нормы и правила организации полетов.

Основанием и для учреждения МАК стало межправительственное соглашение по гражданской авиации, и об использовании воздушного пространства между государствами, членами СНГ от 23.11.1991г.

МАК - постоянно действующий исполнительный орган данных государств в этой области.

МАК включен в реестр международных межправительственных организаций ИКАО и в реестр СНГ.

Основными направлениями деятельности МАК являются:

- Сертификация типов ВС, их производства и международных аэродромов.

- Сохранение единых авиационных правил и процедур в области ГА и использования

воздушного пространства в регионе СНГ и их гармонизация с авиационными правилами других государств.

- Сохранение единой системы сертификации А.Т. и ее производства, гармонизация ее с другими международными системами. (что позволит не только сохранить для А.Т. производства стран СНГ традиционный рынок сбыта, но и расширить его.)

- Сохранение независимого профессионального органа по расследованию АП, признанного аналогичными структурами мира.

(Обеспечивает объективное расследование АП не только на территориях СНГ, но и за их пределами.)

(Только не в случаях отказа АТ, т.к. он же её сертифицировал)

- Сохранение для государств Содружества рынка авиатранспортных услуг, через межгосударственные соглашения, и согласованные нормативные акты в области тарифов и взаиморасчетов, взаимодействия в чрезвычайных ситуациях и зонах локальных военных конфликтов, борьбы с авиационным терроризмом.

- Развитие конструктивного сотрудничества, основанного на взаимном признании, с международными организациями ГА.

Как видите МАК выполняет в СНГ часть функций, ранее принадлежавшие Госавианадзору СССР (сертификация АТ, расследование ТЛП и пр.).

По мимо этого появились новые функции, присущие межгосударственным органам (гармонизация авиационных правил государств, оформление взаимного признания, координация тарифной политики и т.д.)

Основные структурные подразделения МАК и их функции по надзору за БП

- *Авиационный регистр.*

- Создает нормативную базу (Авиационные правила (АП) по сертификации типов ВС, аэродромов), разрабатывает НЛГ.

- Осуществляет сертификацию типов ВС, их производства и аэродромов ГА.

- Сотрудничает в этой области с ведущими авиационными администрациями стран мира.

- *Комиссия по расследованию авиационных происшествий на В.Т.*

- Занимается практическим расследованием АП. ≈ 20 АП в год.

- Ведет научно-техническое сопровождение расследований АП (совершенствование и разработка новых методов установления причин АП: моделирование полета, применение алгоритмированных методов расшифровки СОК и пр.)

- Осуществляет международное сотрудничество в данной области.

Следует отметить, что расследование АП ВС РФ проводится согласно требований ПРАПИ - 98, а ВС других государств в соответствии с требованиями приложения № 13 к Чикагской конвенции .

- *Комиссия по воздушному транспорту.*

- Разрабатывает и согласовывает межправительственные соглашения по всему спектру деятельности В.Т., а также нормы, стандарты и процедуры сертификации и взаимодействия элементов АТС.

- проводит практически сертификацию авиакомпаний стран СНГ и других субъектов ГА.

- Через созданные при ней координационные советы координирует деятельность стран СНГ в области авиационной метеорологии, авиационной безопасности и авиационной медицине. Работа ведется через организацию и участие в совещаниях, конференциях, семинарах в данных областях.

- Комиссия по использованию воздушного пространства и управлению воздушным движением.

- Координирует деятельность национальных органов ОВД государств Содружества.
- Вырабатывает согласованную политику в области международных воздушных сообщений (согласует политику сборов и расчетов, организует потоки международного воздушного движения, унифицирует порядок использования воздушного пространства стран СНГ,)
- Организует структуру воздушного пространства (предлагает районы распределения ответственности и т.д.)
- Предлагает скоординированные меры по модернизации средств УВД, использованию разночастотного спектра и т.д.
- Гармонизирует национальные нормы ОВД со стандартами ИКАО.

- Отдел по связям с международными и зарубежными организациями.

- Формирует согласованные позиции государств-участников для международных и мировых форумов.
- Организует международные мероприятия (семинары, выставки.)
- Осуществляет информационное обеспечение стран-участников соглашения.

- Научно-технический отдел.

- Координирует разработку и реализует разработанные межгосударственные научно-технические программы.
- Имеет экспертные группы для участия в работе национальных экспертных комиссий.
- Заключает договоры на научно-техническое сотрудничество.

- В 1997 г. в МАК организована новая комиссия по сертификации аэродромов и оборудования.

- Секретариат МАК (рабочий орган).

В МАК представлены интересы ГА всех стран Содружества. В настоящее время в него входят представители ВВС, ПВО, руководители авиационных администраций и авиационной промышленности стран Содружества, Генеральные конструкторы ведущих ОКБ СНГ.

На настоящее время все страны СНГ делегировали МАК полномочия и функции по практическому воплощению положений Соглашения о ГА и использовании воздушного пространства. (Хотя не все документы приняты всеми членами СНГ. Иногда более половины воздерживается от подписи.)

В отличие от ФСНСТ ГА РФ МАК не имеет специального органа по надзору за БП, однако, из вышеуказанного видно, что эти функции, в различной степени, присущи всем комиссиям.

Председателем МАК, со дня его основания, является **Анодина Татьяна Григорьевна**. (Т.Г. Анодина 1940г. р. С.Петербург. Окончила Львовский ПТИ в 1961г. Доктор наук (1979г.). Специальность “АСУ воздушным движением”. Руководитель ГОСНИИ “Аэронавигация”, Академик транспортной академии РФ, Заслуженный деятель науки и техники РФ, Лауреат Гос. премии, многих международных премий.)

3.5. Совет по авиации и использованию воздушного пространства стран СНГ

Образован в 1991 г. с распадом СССР, в результате подписания межправительственного соглашения от 23.11.1991г.

Состоит из членов Совета - полномочных представителей государств - участников

Соглашения.

Основная цель создания - предотвращение разрушения авиатранспортного рынка СНГ, совместная защита политических и экономических интересов региона, и разработка процессов межгосударственного регулирования в области авиации, исходя из интересов стран-участников.

Основные направления деятельности:

- Рассмотрение и утверждение межгосударственных планов и программ развития авиации УВД, обеспечения БП Решение вопросов финансирования этих программ.
- Формирование и осуществление согласованной политики в области ГА.
- Рассмотрение и утверждение межгосударственных решений по вопросам деятельности авиации, использовании воздушного пространства, УВД и БП с учетом требований ИКАО.
- Координация политики в области установления авиационных тарифов и аэронавигационных сборов.
- Разработка и принятие мер по защите рынка авиаперевозок СНГ.

Совет собирается на сессии (от 2-х до 5-и в год):
(1992г.- 5; 1993г. - 3; 1994 г. - 4; 1995г. -2; 1996г. - 3; 1997г. - 2; 1998г. -2; 1999 -2).

Совет рассматривает и утверждает документы, которые формирует и готовит МАК. Положение о МАК было утверждено на 1 сессии Совета 19.02.1992г.

Т.К. Совет в некотором смысле повторяет функции МАК, хотя и выше его по статусу, то он играет в повседневной жизни авиации меньшую роль.

3.6. Международная организация гражданской авиации (ИКАО)

(International Civil Aviation Organization) (ICAO)

ИКАО - одна из наиболее представительных межправительственных организаций имеющих статус специализированных учреждений ООН.

Ее членами являются более 190 стран мира.

Уставные положения ИКАО включены в текст Чикагской конвенции по ГА 1944 г. в качестве ее неотъемлемой части. (Конвенция о международной ГА состоит из преамбулы и четырех частей, включающих 22 главы и 96 статей).

Цель Конвенции - дальнейшее безопасное и упорядоченное развитие ГА и воздушных сообщений на основе равенства возможностей, рациональности и экономичности.

В соответствии с этим задачи ИКАО являются:

- разработка принципов и методов международной аэронавигации в целях обеспечения безопасности полетов;
- поощрение развития строительства новых ВС, развития воздушных трасс, аэропортов;
- предотвращение экономических потерь, вызванных неразумной конкуренцией;
- обеспечение уважение прав договаривающихся сторон и избежание дискриминации в отношениях между ними;
- содействие развитию ГА во всех аспектах

Общая структура ИКАО



Высшей правительственный орган ИКАО - Ассамблея. Это главный законодательный орган, контролирующий и направляющий политику и деятельность всех организации (проводятся не реже 1 раза в 3 года).

Совет ИКАО, во главе которого стоит Президент - главный руководящий орган организации, ответственный перед Ассамблеей. (Штаб квартира - Монреаль) Совет избирается на 3 года.

Совет ИКАО имеет свои рабочие органы (комитеты, комиссии и группы), члены которых назначаются Советом, также, как и секретариат в главе с Генеральным секретарем.

С вопросами обеспечения безопасности полетов более всего связана работа

- аэронавигационной комиссии (разработка и совершенствование навигации и ее средств)

- юридический комитет (разработка нормативных актов и документов)

- комитет по незаконному вмешательству в деятельность ГА (борьба с воздушным терроризмом)

- комитет совместной поддержки (финансирование практическое воплощение мероприятий по БП в интересах международного воздушного сообщения.)

Свою деятельность ИКАО осуществляет следующим образом: (формами законодательных инструментов)

1. Каждое государство - член ИКАО обязано признавать Конвенцию

1944 г. В гл. VI Конвенции говорится: “ Каждое договаривающееся государство обязуется сотрудничать в обеспечении максимально достижимой степени единообразия правил, стандартов и процедур во всех областях ГА”.

2. ИКАО вводит международные стандарты и рекомендуемую практику деятельности, касающиеся систем связи, аэронавигации, характеристик аэропортов, правил полетов, практики УВД, квалификации летно-технического персонала, регистрации и идентификации ВС, расследования АП, и т.д.

Стандарты и рекомендуемая практика принимаются Советом ИКАО.

Стандарт - любое требование, единообразное применение которого признается необходимым для обеспечения БП

Рекомендуемая практика - любое требование единообразное применение которого признается желательным для обеспечения БП

3. Введение стандартов и рекомендуемой практики является сложной, трудоемкой и дорогостоящей задачей. Для стран-участников это дело добровольное. Однако, если

государство по каким-либо причинам не хочет или не может принять стандарт, или рекомендацию ИКАО, то оно обязано в течении 60 дней уведомить организацию о различных между ними и своими национальными нормами и правилами по данному вопросу.

Стандарты и рекомендуемая практика оформляются в виде приложений к Чикагской Конвенции. (Сейчас действуют 18 Приложений). В них около 4000 стандартов и рекомендаций. (80% стандарты и 20% рекомендации).

В Приложениях собраны стандарты, сгруппированные по тематике. Каждое приложение может состоять из нескольких томов. Каждый том из нескольких частей.

Например: Приложение 14 называется «Аэродромы»

Приложение 13 - расследование АП и т.д.

В Приложениях приводится и перечень различий между стандартами и рекомендациями, и национальными правилами договаривающихся государств.

Если Государство - участник ИКАО перестает признавать Чикагскую Конвенцию, то после объявления об этом, оно перестает быть членом ИКАО. Денонсация вступает в силу через год после объявления. Государство, признавшее Чикагскую Конвенцию, становится членом ИКАО на 30-й день после этого (Дополнительное условие - членство в ООН.)

Исключение государства из ООН включает автоматическое исключение из ИКАО.

Контрольные вопросы.

Глава III

1. На каких этапах в ГА предусмотрено обеспечение безопасности полётов и какими мерами это обеспечивается?
2. Какой главный недостаток в существующей в РФ системе организации надзора за обеспечением БП в ГА?
3. Каким международные общественные организации осуществляют надзор за БП и какими методами?
4. Каковы основные функции МАК?
5. Структура и принципы работы ИКАО?

Глава IV

Сертификация элементов АТС

4.1. Общие сведения о сертификации в гражданской авиации РФ.

4.1. Термины и определения

4.1.1. *Объект сертификации* (*объект ГА*) – продукция, юридические лица и индивидуальные предприниматели, деятельность которых непосредственно связана с обеспечением безопасности полетов ВС и авиационной безопасности.

4.1.2. *Сертификация объектов ГА* (*далее – сертификация*) – процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (поставщика, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что объект ГА соответствует установленным требованиям.

4.1.3. *Сертификат соответствия* (*далее – сертификат*) – документ выданный по правилам для подтверждения соответствия сертифицированных объектов ГА установленным требованиям.

4.1.4. *Орган по сертификации* – организация, проводящая сертификацию определенных объектов ГА.

4.1.5. *Центр по сертификации* – аккредитованная в установленном порядке организация, независимо от организационно-правовых форм и форм собственности,

проводящая по поручению органа по сертификации оценку соответствия объекта ГА требованиям нормативных документов.

4.1.6. *Испытательная лаборатория (центр)* - лаборатория (центр) , которая проводит испытания (отдельные виды испытаний) определенной продукции.

4.1.7. *Аккредитация* – процедура , посредством которой аккредитующие органы официально признают компетентность организации выполнять конкретные работы по оценке соответствия или испытания.

4.1.8. *Аккредитующий орган* - орган, который организует и проводит аккредитацию (специально уполномоченный орган в области гражданской авиации и специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области сертификации).

4.1.9. *Учебный центр* – организация осуществляющая обучение в области сертификации объектов ГА и испытаний продукции, имеющая лицензию на право ведения образовательной деятельности в сфере дополнительного профессионального образования и аккредитованная в установленном порядке.

4.1.10. *Эксперт по сертификации* – физическое лицо, прошедшее процедуру аттестации на право проведения одного или нескольких видов работ в области сертификации и имеющее соответствующий документ выданный установленным в системе правилам.

4.1.11. *Заявитель* – индивидуальный предприниматель, юридическое или физическое лицо, обратившееся с заявкой на проведение работ по подтверждению соответствия, по аккредитации или аттестации.

4.1.12. *Инспекционная проверка объекта ГА* – оценка соответствия объекта ГА , осуществляемая с целью установления соответствия объекта ГА заданным требованиям.

4.1.13. *Инспекционный контроль за сертификационными объектами ГА* – контрольная оценка соответствия, осуществляемая с целью установления, что объекты ГА продолжают соответствовать заданным требованиям , подтвержденным при сертификации.

1.1.14. *Авиационный персонал*- лица, имеющие специальную подготовку и сертификат (свидетельство) и осуществляющие деятельность по обеспечению безопасности полётов ВС и иные работы согласно ст.52 Воздушного кодекса РФ.

4.1.15. *Аэропорт базирования*- аэропорт, заявляемый при обязательной сертификации в качестве постоянного места базирования ВС заявителя (эксплуатанта), имеющий обеспечение полётов в соответствии с требованиями нормативных актов, регулирующих деятельность гражданской авиации.

4.1.16. *Эксплуатант* – гражданин или юридическое лицо, имеющее ВС на праве собственности , на условиях аренды или на ином законном основании, использующие указанное ВС для полётов и имеющее сертификат (свидетельство) эксплуатанта (ст.61 Воздушного кодекса РФ).

4.1.17. *Эксплуатационные спецификации* – приложения к сертификату эксплуатанта, содержащие основные сведения о разрешённых эксплуатанту условиях эксплуатации ВС и обеспечения полётов.

4.1.18. *Аэродром* – участок земли или поверхности воды с расположенными на нём зданиями, сооружениями и оборудованием, предназначенный для взлёта, посадки, руления и стоянки ВС.

4.1.19. *Аэропорт* – комплекс сооружений, включающий в себя аэродром, аэровокзал, другие сооружения, предназначенный для приёма и отправки ВС, обслуживания воздушных перевозок и имеющий для этих целей необходимое оборудование, авиационный персонал и других работников.

4.1.20. *Международный аэропорт* – аэропорт, который открыт для приёма и отправки ВС, выполняющих международные перевозки и в котором осуществляется таможенный , пограничный, санитарно-карантинный и иной контроль.

4.1.21. *Организация по ТООР АТ*- предприятие (специализированное подразделение предприятия)вне зависимости от его организационно-правовой формы и ведомственной принадлежности, проводящие техническое обслуживание собственных ВС или

представляющих эти услуги на договорной основе другим организациям.

4.1.22. Линейная станция технического обслуживания- подразделение организации по ТОиРАТ созданное вне аэропорта дислокации основной базы на срок не менее 3-х месяцев.

4.1.2 Общие положения

В соответствии с Конвенцией о международной гражданской авиации (Чикагская конвенция 1944 года), Международными стандартами и Рекомендуемой практикой (Приложениями к Конвенции) Воздушным кодексом РФ юридические лица - разработчики и изготовители воздушных судов и другой авиационной техники; авиационные предприятия и индивидуальные предприниматели, осуществляющие и обеспечивающие воздушные перевозки, и авиационные работы; юридические лица, осуществляющие техническое обслуживание и ремонт авиационной техники; аэродромы, аэропорты, образовательные учреждения, осуществляющие подготовку специалистов соответствующего уровня согласно перечням должностей авиационного персонала; воздушные суда, авиационные двигатели, воздушные винты, бортовое и наземное авиационное оборудование и другие объекты, а также юридические лица, деятельность которых непосредственно связана с обеспечением безопасности полетов воздушных судов или авиационной безопасности подлежат обязательной сертификации.

В соответствии с пунктом 4 статьи 8 Воздушного кодекса РФ проведение сертификации в ССГА осуществляется возмездно.

4.1.3. Основные цели и принципы сертификации в гражданской авиации РФ

Основными целями сертификации в ГА являются:

- подтверждение соответствия объектов ГА требованиям воздушного законодательства РФ и нормативных актов в области гражданской авиации федеральных органов исполнительной власти;
- содействие повышению безопасности полетов воздушных судов, авиационной безопасности, безопасности для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества граждан;
- создание условий для эффективной деятельности гражданской авиации РФ;
- защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);
- содействие юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим и обеспечивающим воздушные перевозки и авиационные работы на авиационном рынке РФ, в эффективном участии в международном и научно-техническом сотрудничестве;
- содействие потребителям в компетентном выборе авиационных работ и услуг;
- создание условий для взаимного признания результатов сертификации на национальном и международном уровне.

4.1.4 Структура системы сертификации в гражданской авиации РФ и функции её участников

Участникам сертификации в ГА являются:

- специально уполномоченный орган в области гражданской авиации;
- органы по сертификации;
- центр по сертификации;
- испытательные лаборатории (центры);
- заявители.

4.1.5. Общие правила проведения работ по сертификации в гражданской авиации РФ.

1.5.1. Работы по сертификации в ГА проводят органы по сертификации, центры по сертификации и испытательные лаборатории (центры), при условии их аккредитации в установленном порядке и наличии разрешения на право проведения этих работ (лицензии).

1.5.2. Сертификации в ГА подлежат все структуры деятельности, связанные или оказывающие влияние на безопасность полётов, а именно:

- эксплуатанты АТ (эксплуатационные предприятия и авиакомпании)
- организация или структурные звенья авиапредприятий (АТБ) осуществляющие техническое обслуживание и ремонт АТ.
- аэропорты ГА.
- организация, занимающиеся топливообеспечением воздушных перевозок.
- структуры или организации обеспечивающие аэропортовую деятельность по обеспечению полётов (организация обеспечения полётов; содержание аэродрома; ЭСТОП; перевозку пассажиров, багажа, груза и почты; продажу перевозок).
- авиационная безопасность.
- аварийно-спасательное обеспечение.
- организация и управление воздушным движением.

При сертификации проверяются характеристики (показатели) объектов ГА и используются методы испытаний и или оценки соответствия, позволяющие провести идентификацию и подтвердить соответствие объекта ГА установленным требованиям.

Сертификация объектов ГА в общем случае включает следующие основные этапы:

- подачу заявки на сертификацию;
- рассмотрение и принятие решения по заявке;
- проведение необходимых проверок;
- анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата;
- оформление, регистрация и выдача сертификата ;
- инспекционный контроль за сертифицированным объектом ГА (в соответствии со схемой сертификации);
- информация о результатах сертификации.

В виде примеров рассмотрим сертификацию эксплуатантов АТ, организаций по ТОиРАТ и аэропортов ГА. (т.е структур, наиболее связанных с профессией инженера ГА.

4.2. Сертификация требования к эксплуатантов коммерческой гражданской авиации (ФАП. Приказ МТ № 11 от 04.02.2003г)

Сертификат эксплуатанта выдается на срок до двух лет. Сертификат эксплуатанта не может быть выдан на два или более юридических (физических) лица и не может быть передан одним юридическим (физическим) лицом другому.

Эксплуатация гражданских воздушных судов в коммерческих целях гражданином или юридическим лицом, не имеющими действующего сертификата эксплуатанта, не допускается

Эксплуатация гражданского воздушного судна для выполнения полетов осуществляется в соответствии с условиями и ограничениями, содержащимися в эксплуатационных спецификациях.

Эксплуатанты при наличии других объектов, подлежащих обязательной сертификации, проходят сертификацию в соответствующих органах по сертификации объектов гражданской авиации.

Сведения о наличии сертификатов указываются в заявке на сертификацию эксплуатанта, необходимой документации и в эксплуатационных спецификациях.

По просьбе заявителя сертификация иных объектов, подлежащих сертификации,

может быть совмещена с сертификацией эксплуатанта.

Каждому эксплуатанту выдается подлинный экземпляр сертификата эксплуатанта.

Копия сертификата эксплуатанта хранится в органе по сертификации. Копия сертификата эксплуатанта, являющаяся судовым документом, заверяется подписью уполномоченного лица и печатью в установленном порядке.

4.2.1. Общие сертификационные требования к эксплуатанту

Заявитель (эксплуатант) имеет организационную структуру, воздушные суда (на праве собственности, на условиях аренды или на ином законном основании), авиационный персонал и производственную базу для организации, производства и обеспечения полетов в соответствии с требованиями нормативных актов, регулирующих деятельность гражданской авиации.

Заявитель (эксплуатант) обеспечивает наличие производственной базы, оборудованной для организации и выполнения необходимых работ по поддержанию летной годности воздушных судов, анализа полетной информации, сбора и обработки данных по надежности авиационной техники и безопасности полетов, учета и хранения эксплуатационно-технической и пономерной документации на основные и комплектующие изделия воздушных судов, оперативного управления и контроля полетов воздушных судов, подготовку авиационного персонала.

Требования к производственной базе и ее оборудованию определяются нормативными актами, регулирующими деятельность гражданской авиации.

Заявитель (эксплуатант) обеспечивает выполнение работ по оценке оформления пономерной документации.

Заявитель (эксплуатант) подтверждает наличие достаточных финансовых ресурсов и имущества для безопасной эксплуатации авиационной техники и поддержания требуемого уровня летной годности воздушных судов, включая наличие ремонтного фонда, для организации и обеспечения полетов заявленных воздушных судов и качества предоставляемых услуг, а также для организации подготовки авиационного персонала.

Заявитель (эксплуатант) организует выполнение следующих видов обеспечения полетов:

- техническое обслуживание и ремонт авиационной техники;
- обработка и анализ полетной информации, в том числе в оперативном режиме с передачей результатов, в реальном масштабе времени;
- обеспечение организации перевозок и/или авиационных работ;
- медицинское обеспечение полетов и медицинское освидетельствование авиационного персонала;
- организация воздушного движения;
- штурманское и аэронавигационное обеспечение;
- обеспечение горюче-смазочными материалами;
- подготовка персонала;
- услуги по обеспечению полетов службами аэропортов, включая:
 - обеспечение авиационной безопасности;
 - обеспечение стоянки (парковки) воздушных судов;
 - обеспечение посадки и взлета;
 - обслуживание пассажиров, груза, почты;
 - поисковое и аварийное обеспечение;
 - метеорологическое обеспечение.

Заявитель (эксплуатант) разрабатывает и внедряет в своей организации руководство по производству полетов, руководство по организации технического обслуживания и руководство по качеству, содержащие установленные и принятые к исполнению авиационным персоналом эксплуатанта правила, процедуры и нормы по организации,

производству и обеспечению полетов.

Перечень структурных подразделений и служб, входящих в организационную структуру заявителя (эксплуатанта), включает:

- летную службу;
- инженерно-авиационную службу;
- производственно-диспетчерскую службу, имеющую в своем составе подготовленных сотрудников по организационному обеспечению полетов (диспетчеров);
- инспекцию по безопасности полетов;
- службу авиационной безопасности;
- службу организации перевозок и/или авиационных работ;
- службу бортпроводников;
- медицинскую службу;
- службу аэронавигационной информации;
- службу охраны труда (лицо, ответственное за состояние охраны труда).

Эксплуатант предусматривает в штате должность руководящего персонала, ответственного за:

- соблюдение правил летной эксплуатации воздушных судов;
- соблюдение правил технического обслуживания и ремонта воздушных судов;
- обеспечение оперативного контроля организации, планирования и выполнения полетов;
- организационное обеспечение перевозок и/или авиационных работ;
- обеспечение авиационной безопасности;
- организацию обеспечения безопасности полетов;
- управление качеством.

Авиационный персонал заявителя (эксплуатанта) должен иметь соответствующую квалификационным требованиям специальную подготовку и квалификацию, подтвержденную действующими свидетельствами (сертификатами) и другими документами с необходимыми квалификационными отметками и допусками, выдаваемыми в установленном порядке.

Эксплуатант обеспечивает непрерывное повышение квалификации, профессиональную подготовку авиационного персонала, а также выполнение сертификационных требований к организации летной работы и требований к организации технического обслуживания и ремонта воздушных судов.

4.2.2. Процедуры сертификации эксплуатанта

Заявители проходят предварительный этап сертификации, основанием для проведения которого является подача заявления о намерении получить сертификат эксплуатанта (далее-заявление).

Заявление подается в орган сертификации, который рассматривает его и выносит заключение в течение десяти рабочих дней со дня его поступления в орган по сертификации.

Для рассмотрения заявления орган по сертификации назначает эксперта. К рассмотрению заявления и документации, представленной заявителем, и составлению заключения по заявлению решением органа по сертификации могут привлекаться центры по сертификации.

Назначенный эксперт знакомит заявителя со всеми необходимыми информационными и методическими материалами и инструкциями по подготовке пакета документов, необходимых для прохождения обязательной сертификации.

Заявка на сертификацию подается в орган по сертификации не позднее чем за три месяца до планируемого срока начала полетов.

Заявка на продление срока действия сертификата эксплуатанта подается в орган по сертификации не позднее, чем за два месяца до окончания срока действия

сертификата эксплуатанта.

Результатом экспертизы необходимой документации и основных данных заявки являются заключение о соответствии (несоответствии) представленной документации сертификационным требованиям и требованиям законодательства РФ, которое утверждается руководителем органа по сертификации, а также решение о проведении инспекционной проверки заявителя.

Инспекционная проверка заявителя организуется органом по сертификации. По поручению органа по сертификации инспекционную проверку проводит центр по сертификации.

Инспекционные проверки проводятся по программам, утвержденным органом по сертификации.

Результаты инспекционной проверки оформляются актом, в котором излагаются выводы:

- о соответствии представленных заявителем основных данных заявки его реальным производственным возможностям и условиям эксплуатации воздушных судов;

- о соблюдении заявителем сертификационных требований, указанных в необходимой документации, прилагаемой к заявке.

Акт утверждается руководителем органа по сертификации.

Центром по сертификации составляется комплексное заключение по сертификации заявителя (эксплуатанта), которое утверждается руководителем органа по сертификации.

Орган по сертификации принимает решение и оформляется сертификат эксплуатанта и эксплуатационные сертификации на основании комплексного заключения по сертификации заявителя (эксплуатанта).

4.2.3. Инспекционный контроль эксплуатанта. Введение ограничения в действие, приостановление действия, аннулирование сертификата эксплуатанта.

Инспекционный контроль эксплуатантов осуществляется не реже:

- инспекционный контроль на перроне -одного раза в три месяца;
- инспекционный контроль на маршруте (в полете) – одного раза в три месяца;
- инспекционный контроль пассажирских (грузовых) салонов и работы бортпроводников (бортпроводников) – одного раза в три месяца;
- инспекционный контроль базовых объектов – одного раза в шесть месяцев (может совмещаться с оценкой подготовки эксплуатанта к весенне- летнему или осенне-зимнему периодам эксплуатации);
- инспекционный контроль базовых объектов в аэропортах временного базирования за рубежом – одного раза в шесть месяцев.

Планирование инспекционного контроля осуществляется органом по сертификации одного раза в год.

Классификация аэродромов по длине ИВПП (НГЭА-92)

Класс аэродрома определяется длиной ИВПП, а на многополосном аэродроме также указывается класс каждой ИВПП.

4.3. Сертификация аэропортов ГА.

4.3.1.Справочная информация.

Показатель	Класс ИВПП					
	А	Б	В	Г	Д	Е
Минимальная длина в стандартных условиях (м)	3200	2600	1800	1300	1000	500
Минимальная ширина ИВПП (м)	60	45	42	35	28	21
Минимальная длина КПБ (КПТ) за каждым концом ИВПП (м)	150	150	150	150	150	120
Ширина БПБ от оси ИВПП, включая ИВПП (м)	80	80	70	65	55	40

Примечание: для ИВПП класса «А» допускается ширина (минимальная) 45м, если имеются укрепленные обочины до ширины 30м. в каждую сторону от оси ИВПП.

Классификация аэропортов по годовому объёму пассажирских перевозок (По материалам ИКАО 1999г)

Класс аэропорта	Годовой пасс. перевозок (тыс. чел.)
I	10000-7000
II	7000-4000
III	4000-2000
IV	2000-500
V	500-100

- Если объем >10 000 тыс. чел., то аэропорт – внеклассный.
- Если объем < 10 000 тыс. чел., то не классифицируемый

Классификация аэродромов по длине полосы (матер. ИКАО 1999г)

Кодовый номер	Длина ИВПП	Кодовая буква	Ширина ИВПП
1	– < 800 м.	A	18-30м.
2	от 800-1200 м.	B	18-30м.
3	от 1200-1800м	C	30-45м.
4	от 1800 м. и более	D	45м.
		E	45м.
		F	60м.

Классы Е и F с увеличенной шириной введены учётом появления ВС с большим размахом (А-380; Б-747 и т.д.)

Классификация аэродромов по оборудованию (ИКАО)

I - категория обор-е (радиомаячные системы системы+визуальные средства, обеспечивающие посадку при ВПР 60м. х 800-550м.

- II - категория обор-е (радиомаячные системы системы+визуальные средства, обеспечивающие посадку при ВПР - 60-30м x 350м.
- III - категория обор-е (радиомаячные системы системы+визуальные средства, обеспечивающие посадку при ВПР - III A 30м.- 0 x 200м.
 III B 15м.-0 x 200-50м.
 III C 0x 0

Сертификация аэропортов ГА представляет собой сложный многоступенчатый процесс. Сертифицируется аэродром и каждый вид аэропортовой деятельности отдельно. После окончания сертификации аэродрома и видов деятельности сертификат на аэропорт ГА в целом выдаётся

4.3.2. Сертификация аэродрома

Процедуры сертификации аэродрома и аэропорта укладываются в общие процедуры сертификации в ГА.

Имеются особенности в сроках и оформлении документации.

Сертификация аэродромов производится комиссией ФАВТ с обязательным привлечением НИИ “Аэропроект” и МАК (для международных аэропортов)

В процессе сертификации определяется соответствие аэродрома требованиям НГЭА

Заявку на сертификацию в Орган сертификации (ФАВТ) выдает ведомство-владелец.

В процессе работы комиссии оформляется следующая документация:

- Акт обследования аэродрома, с таблицей соответствия характеристик аэродрома и его оборудования требованиям НГЭА и графический материал по перечню, определенному методикой оценки соответствия (МОС);
- инструкция по производству полетов на аэродроме;
- генеральный план аэродрома;
- удостоверение о годности к эксплуатации оборудования радиомаячной системы посадки и светосигнального оборудования, обзорного и посадочного локаторов;
- свидетельство о гос. регистрации и годности аэродрома к эксплуатации;
- заключение комиссии о соответствии аэродрома НГЭА.

На основании данных документов Орган сертификации выдает сертификат соответствия на аэродром сроком на 5 лет.

На этапе проектирования обязательно заключение экспертного органа о соответствии проекта НГЭА.

На этапе эксплуатации, ответственность за соответствие аэродрома требованиям несет предприятие, эксплуатирующее аэродром.

Орган Сертификации осуществляет регулярный инспекционный контроль за выполнением требований соответствия аэродрома требованиям НГЭА.

4.3.3. Сертификация аэропортовой деятельности

Аэропорт оказывает весь комплекс услуг по подготовке к полёту и после полёта (возможно это и не одна организация) например -Франкфурт - на- Майне, где сам аэропорт представляют всего 28 руководителей, а остальные – наёмные хендлинговые обслуживающие компании, работающие по договорам, но располагаются они все в аэропорту.

В соответствии с принципами сертификации все это виды деятельности в РФ должны быть сертифицированы.

- Организационное обеспечение полётов

- Продажа и бронирование билетов
- Продажа и бронирование грузовых перевозок
- Авиатопливообеспечение полётов
- Аэродромное обеспечение полётов
- радио и светотехническое обеспечение
- медицинское обеспечение полётов
- используемая наземная техника
- поиск и спасение ВС
- авиационная безопасность
- обслуживание пассажиров и грузов (почты)
- техническое обслуживание ВС

Когда все сертификаты имеются у служб (предприятий), которые занимаются этой деятельностью, то можно говорить, что аэропорт сертифицирован в комплексе. (Кстати, до сих пор это не во всех аэропортах РФ осуществлено).

Процедура и порядок сертификации - тот же, что мы рассматривали порядок выдачи, приостановления и прекращения действия сертификатов -те же.

4.4. Сертификация организаций по ТО и РАТ

Сертификацию организаций по ТОиР АТ и линейных станций ТО проводит Орган по сертификации Организаций по ТО АТ, которым является Федеральное агентство ВТ порядок установленной в ФАП-145 (Введен приказом ФАС №41 от 19.03.1999 г).

Объектами сертификации, согласно ФАП-145, являются все организации по ТОиР и их линейные станции (в том числе и за пределами РФ).

При определении возможности выполнения ТО Российских ВС зарубежными организациями по ТО (Например, в странах СНГ) они должны либо иметь сертификат РФ на ТО, либо в межправительственном соглашении данных стран должен быть пункт о признании системы сертификации ТОиР данной страны (о одобрении ее сертификатов по ТО АТ).

Сертифицируются следующие сферы деятельности по ТОиР АТ:

- оперативное ТО В.С отдельных типов, в том числе текущий ремонт, устранение несложных неисправностей, замену агрегатов и комплектующих изделий по ограниченному перечню;
- периодическое ТО (по наработке и по календарю) ВС отдельных типов, в том числе замена авиадвигателей, текущий ремонт и лабораторные проверки на НТП и восстановление исправности комплектующих изделий и агрегатов;
- ремонтно-восстановительные работы на планере ВС, авиадвигателях и комплектующих изделий АТ, эксплуатируемых без капитального ремонта (на базе комплексных программ ТОиР),
- обновление (переоборудованные) интерьера ВС,
- выполнение работ по модификации ВС и доработок по бюллетеням, *и специальных ТО, замены агрегатов, продления ресурсов и т.п.)*

Кроме Органа по сертификации участником процесса могут быть:

- Центр сертификации организаций по ТОиР_
- Аккредитованные региональные центры сертификации в пределах области кредитации.

При сертификации по заявленным сферам деятельности проверяется:

а) характеристики (показатели) Организации по ТООИР АТ позволяющие подтвердить соответствие организации по ТОО требованиям документов (Нормам);

б) полнота и качество выполнения работ по ТОО конкретным ВС и (или) комплектующих изделий АТ;

в) стабильность условий производства и функционирования системы качества с проведением инспекционного контроля.

В целях оценки деятельности организаций по ТООИР кроме правил и процедур порядка сертификации разработана нормативная база основой которой являются сертификационные требования, а также ряд методических рекомендаций и пособий по созданию доказательной документации.

Доказательная документация включает в себя 2 основных внутренних документа, регламентирующих деятельность сертифицированной организации по ТООИР. Это "Руководство по деятельности" (*этакий внутренний НТЭРАТ Предприятия*) и "Руководство по качеству ТОО", описывающее процедуры контроля качества ТОО в организации с целью обеспечения Б.П.

Для крупного предприятия каждый из этих документов объемом более 100 стр. и имеет от 20-и до 30-и приложений, с исчерпывающими данными о базе, технике, персонале, его квалификации и т.д.

В приложения входят должностные инструкции лиц, участвующих в ТОО, инструкции по взаимодействию, детальная проработка вопросов организации ТОО, перечни операций, подлежащих контролю ТОО и т.д).

Дополнительно доказательная документация включает комплект таблиц специальной формы с исчерпывающими сведениями о сертифицируемом объекте (оснащение базы зданиями, сооружениями, инструментом, спецтехникой, КИП, оборудованием, литературой, персоналом с указанием квалификации и системы поддержания профессионального уровня и т.д.).

Доказательная документация проходит экспертизу в Центре сертификации ТООИР и по ней делается вывод о возможности выдачи Сертификата на запрашиваемые виды ТОО.

Если представленных материалов недостаточно, то запрашиваются дополнительные сведения.

Если качество документации соответствует требованиям, и по результатам ее экспертизы сделан положительный вывод, то:

Указанием ФАВТ назначается инспекционная проверка сертифицируемой организации по ТООИР. Проверка производится силами экспертов центра Сертификации по ТООИР к ней могут привлекаться независимые эксперты - аудиторы и подготовленные работники других эксплуатационных организаций.

Основная цель проверки - по специальной методике проверить соответствие фактической организации ТОО и деятельности в 'других, связанных с ТОО вопросах сертификационным требованиям и доказательной документации.

Оформление результатов производится протоколом.

При положительных результатах инспекции (и при отрицательных)

Центром сертификации по ТООР оформляется комплексное заключение по сертификации организации по ТООР с рекомендацией Органу сертификации выдавать (или отказать в выдаче) Сертификатов на запрашиваемые виды деятельности.

Комплексное заключение утверждается руководителем Органа Сертификации и на его основе ФАВТ выдает организации по ТООР Сертификат соответствия деятельности.

Срок действия сертификата - 2 года.

В процессе срока действия сертификата Орган Сертификации по ТООР обязан не реже двух раз в год проводить плановые инспекционные проверки сертифицированных предприятий с целью определения их соответствия сертификационным требованиям (т.е. поддержания деятельности на необходимом уровне.)

По результатам проверок оформляется акт с рекомендацией Органу Сертификации считать сертификат далее действующим (до следующей проверки) или приостановить срок его действия (или изъять).

Без наличия сертификата организация по ТООР теряет право на осуществление ТООР.

По истечении срока действия сертификата Организация по ТООР вносит необходимые изменения в доказательную документацию, и процесс сертификации повторяется каждые 2 года.

Примечание: Поскольку в оперативный РТО ВС советского производства входят работы по обеспечению стоянки, вылета и заправки ВС топливом, маслом и спецжидкостями, то для выполнения этих работ необходимо иметь сертификат на оперативное ТО данных типов ВС. Для ВС иностранного производства эти виды работ (по встрече, обеспечению и выпуску) не входят в техническое обслуживание, а считается наземным обслуживанием и сертификации не подлежат.

Т.к. в настоящее время в РФ стремятся к гармонии с документацией и системами обеспечения полётов других стран, то очевидно это несоответствие придётся устранять. Вероятно – при обновлении парка отечественных ВС, т.к. изменять всю существующую нормативную документацию на имеющиеся ВС Советского производства вряд ли имеет смысл.

4.5. Контроль качества обслуживания А.Т. в организациях по ТО и РАТ

Качество – совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предлагаемые потребности. (По ИСО)

Политика в области качества – основные направления, цели задачи. Организации в области качества, специально сформулированные и утвержденные её высшим руководством.

Контроль качества – проверка соответствия количественных или качественных характеристик продукции или процесса нормативным требованиям.

Организация контроля качества – система технических и административных мероприятий, направленных на обеспечение производства продукции, полностью соответствующей требованиям Н.Д.

Факторы, влияющие на качество продукции систематизируют на внешние условия ,

человеческий фактор, и внутрифирменные обстоятельства.

Проблема качества – комплексная, т.е. её можно решить только при проведении одновременно соответствующей политики в сферах законодательства, экономики, техники, образования и воспитания, а также на основе скоординированной работы производителей, эксплуатантов, и потребителей, научных и инженерных структур, законодательных и исполнительных органов управления.

Три важнейших сферы деятельности, обеспечивающие качество: стандартизация, сертификация и метрология.

Отдел технического контроля (ОТК) является подразделением авиационно-технической базы (АТБ) авиапредприятия (производственного объединения, летного учебного заведения) ГА, отвечающим за организацию и проведение контроля состояния авиационной техники (АТ) и качества её технического обслуживания (ТО).

Основным назначением ОТК является выполнение функций по контролю качества технического обслуживания авиационной техники и проведению профилактических мероприятий для поддержания исправности воздушных судов (ВС), их работоспособности и обеспечения безопасности полетов.

Наличие в АТБ отдела технического контроля не снимает с непосредственных участков, АТБ, авиапредприятия ответственности за качество проведенных работ при техническом обслуживании и за выполнение требований руководящих документов.

Основные требования к отделам технического контроля (ОТК) АТБ определяет «Типовое положение об ОТК АТБ. Введенное в действие 12.10.1989г. МГА указанием №29/и.

Структуру и штаты ОТК, по представлению начальников ОТК и АТБ, утверждает руководитель авиапредприятия ГА.

Отдел технического контроля укомплектовывается опытными инженерами соответствующей специальности, имеющими квалификацию не ниже I категории.

При отсутствии каких-либо специалистов I категории может быть допущено временное назначение на должность инженера ОТК инженера II категории.

Премирование работников ОТК в авиапредприятии должно зависеть только от показателей качества.

Основной задачей ОТК является обеспечение качества технического обслуживания авиационной техники в АТБ путем:

а) проведения непосредственно работниками ОТК обязательного контроля качества производственных процессов ТО АТ в АТБ по наиболее ответственным видам работ (монтаж, параметрические замеры, регулировки, проверка работоспособности);

б) надзора и выборочных проверок выполнения контрольных функций, относящихся к технической эксплуатации АТ, специалистами других подразделений АТБ и авиапредприятия;

в) проведения профилактической работы, направленной на предупреждение:

34. нарушений инженерно-техническим персоналом АТБ правил ТО авиационной техники, в том числе выполнения работ (операций) без оформленного допуска;

35. возникновения отказов (неисправностей) АТ, случаев брака при обслуживании воздушных судов

36. На отдел технического контроля АТБ возлагается выполнение следующих
37. функций:

Определение перечней операций и работ ТО, подлежащих контролю на данной авиационной технике при разных формах обслуживания, и распределение обязанностей по контролю между должностными лицами ОТК и производственных подразделений (начальники и инженеры смен, лабораторий, бригады, авиатехники) с учетом сложности авиационной техники, опыта ее эксплуатации на данном предприятии, условий производства, уровня профессиональной подготовки исполнителей.

Эти перечни должны предусматривать обязательный контроль инженерами ОТК:

- а) наиболее ответственных регламентных работ в соответствии с картами-нарядами и по операционными ведомостями;
- б) работ по замене агрегатов, изделий, демонтаж-монтажных и регулировочных работ;
- в) работ по устранению неисправностей, угрожающих безопасности полетов, выявленных впервые и повторных;
- г) проведения разовых осмотров и проверок;
- д) выполнения доработок АТ силами заводских бригад промышленности в соответствии с технологической картой контроля бюллетеня.

Перечни контроля по типам ВС и распределение обязанностей по контролю на отдельных производственных участках утверждаются главным инженером Регионального управления по представлению начальника АТБ.

Распределение обязанностей по контролю работ, не вошедших в перечень, производится инженером ОТК и начальником (инженером) смены в процессе технического обслуживания ВС.

Проведение систематического контроля содержания авиационной техники, качества ее технического обслуживания и состояния документации при эксплуатации ВС в отрыве от базы.

Осуществление выборочного контроля:

- 38. проведения подготовительно-заключительных работ;
- 39. заправки ВС авиационными ГСМ и спецжидкостями, зарядки систем газами;
- подогрева АТ и кондиционирования кабин ВС;
- мойки ВС, удаления загрязнений и обледенения;
- консервации АТ и правил хранения ВС.

Оформление установленной документации на принятые и забракованные работы по ТО, контроль оформления документации на ТО АТ исполнителями работ.

Участие в инспекторских осмотрах АТ, аттестации качества ее технического обслуживания, обобщение их результатов.

Доведение до работников АТБ информации по случаям брака в работе, впервые выявленным и опасным дефектам авиационной техники.

Разработка мероприятий по повышению качества \то авиационной техники и

совершенствованию системы ее контроля.

Осуществление анализа качества технического обслуживания АТ в АТБ и доведения его до инженерно-технического персонала.

Начальник ОТК имеет право:

- а) запрещать вылеты ВС, техническое состояние которых не отвечает требованиям безопасности полетов;
- б) запрещать проведение работ, если нарушаются требования ЭД;
- в) отстранять от выполнения производственных заданий лиц инженерно-технического персонала, не имеющих допуска к выполнению работ (операций) на данном типе воздушного судна, нарушающих технологию работ или показавших неудовлетворительные знания обслуживаемой техники, правил ее эксплуатации;
- г) требовать от начальников служб, цехов, участков, смен устранения причин нарушения правил ТО, брака в работе исполнителей, а также наказания виновных;
- д) требовать от руководителей других служб авиапредприятия соблюдения правил технической эксплуатации АТ в части их касающейся;
- е) по вопросам, входящим в его компетенцию, обращаться к главному инженеру управления (ПО) ГА и в другие вышестоящие инстанции.

Начальник ОТК несет ответственность:

- а) за обеспечение безопасности полетов, зависящее от качества технического обслуживания;
- б) за организацию и состояние систем контроля качества обслуживания и ремонта АТ в АТБ;
- в) за полное, точное и своевременное выполнение задач, функций и обязанностей, возложенных на отдел настоящим Положением.

Инженер ОТК имеет право:

- а) запрещать вылеты ВС, техническое состояние которых не отвечает требованиям безопасности полетов, с немедленным докладом об этом начальнику ОТК или лицу его замещающему. Решение инженера ОТК о запрещении вылета ВС может быть отменено только начальником ОТК или начальником АТБ;
- б) отклонять от приемки работы, выполняемые не в полном объеме или с нарушением технологии, выписывать на них талоны второго предъявления или брак-карты;
- в) запрещать выполнение работ с применением неисправных, несвоевременно проверенных (испытанных) средств измерения и обслуживания, приспособлений, инструмента, с использованием некондиционных материалов или запасных частей;
- г) отстранять от работы лиц, не имеющих оформленного допуска к выполнению работ (операций) на данном типе воздушного судна;
- д) требовать от непосредственных руководителей процессов ТО устранения нарушений и недостатков в организации и обеспечении работ на авиационной технике.

Оценка ОТК производится при сертификации организации по ТО и РАТ.

Контрольные вопросы.

Глава IV

1. Что такое сертификация?
2. С какой целью проводится сертификация в ГА?

3. Кто является участниками сертификации в ГА?
4. Какие структуры в ГА подлежат обязательной сертификации?
5. Из каких этапов состоит процесс сертификации структур ГА?
6. Какие требования предъявляются к эксплуатанту ВТ при сертификации?
7. В чем смысл инспекционной проверки при сертификации?
8. С какой частотой производится инспекционный контроль сертифицированного эксплуатанта?
9. В чём отличие сертификации аэропорта?
10. Чем отличается классификация аэропортов по длине ВПП в РФ от классификации ИКАО?
11. Назовите категории аэропортов по минимуму посадки в классификации ИКАО?
12. На какой срок сертифицируется аэродром? Кто является участником этого процесса?
13. Какие виды деятельности сертифицируются в аэропорту?
14. Какие сферы деятельности по Тои РАТ подлежат сертификации ?
15. Какие основные документы входят в доказательную документацию организации по Тои РАТ при её сертификации?
16. На какой срок выдаётся сертификат соответствия организации по ТО и РАТ?

Глава V. Сертификация гражданских ВС

5.1. Сертификация типа ВС.

Соответствие ВС требованиям НЛГС удостоверяется сертификатом летной годности на данный тип ВС, выдачей которого завершается сертификация данного типа ВС.

Сертификацией ВС в РФ и СНГ занимается АР МАК (авиарегистр МАКа)

Сертификация ведется с начала проектирования.

При этом сертифицируются: ВС вместе с двигателем и оборудованием, двигатель до установки на ВС и оборудование до установки на ВС

Как правило, сертификация типа продолжается 1 -1,5 года и в ней участвует несколько экземпляров ВС.

В процессе сертификации на тип ВС должна быть заполнена таблица соответствия, утверждаемая Главным конструктором ВС.

Номер пункта НЛГ	Соответствие	Подтверждение соответствия	Доказательные документы и материалы
1	2	3	4

40% таблицы (в основном по требованиям к системам) заполняются при проектировании, 35% на заводских испытаниях, 25% на гос. испытаниях.

Схема организации и последовательности сертификации ВС



Официальное начало сертификации - поступление в АРМАК заявки на сертификацию, которую направляет исполнитель проекта (КБ) или разработчик.

Разработчик ведет сертификацию до построения опытного экземпляра ВС.

Наиболее важным на этом этапе является создание макета ВС и его рассмотрение. Макет строится из дерева как полноразмерное ВС. На нем устанавливаются реальные комплектующие и двигатели (или их макеты, при невозможности установки реального агрегата). Особо точно копируется кабина пилота. К макету прикладывается комплект

документации по предварительной оценке соответствия НЛГС.

Макетная комиссия назначается совместной (заказчик, АР МАК, разработчик).

В протоколе она выдает рекомендации, обязательные для разработчика.

Затем разработчик строит опытный экземпляр. (Как правило –на своём опытно-экспериментальном предприятии)

Наиболее емкий и длительный этап - заводские испытания. Он включает лабораторные и стендовые испытания элементов, систем, агрегатов, программные испытания и летные испытания образцов по широкой программе, со снятием ЛТХ на всем диапазоне ожидаемых условий эксплуатации до крайних режимов.

Ожидаемые условия эксплуатации - расчетные условия, границы которых определяются НЛГС.

Заводские испытания проводятся с участием ЛИИ, ГОСНИИ ГА и других заинтересованных сторон.

Актом по результатам заводских испытаний кончается сертификация со стороны Разработчика. Затем ВС предъявляется Заказчику для Гос. испытаний.

Гос. испытания проводит главная организация Заказчика (ГОСНИИ ГА с участием НЭЦ, АУВД).

Цель - контрольная проверка на подтверждение основных данных, заданных в документации.

Оценивается экономическая эффективность и сравнивается с аналогами

Итог - заключение о Гос. испытаниях.

Завершающий этап сертификации - эксплуатационные испытания.

Это испытания уже серийных образцов ВС, изготовленных заводом-изготовителем.

Цель - оценка ВС в реальных условиях эксплуатации, дополнительная оценка летной годности. Выявление необходимости доработки и ее выполнение. Это этап начала освоения ВС

На основании всей документации АР МАК выдает сертификат на тип ВС. Этот сертификат дает право ФСНСТ ГА заносить в Гос. Реестр ВС каждый экземпляр ВС данного типа и выдавать на него (каждый экземпляр серийного ВС) сертификат годности экземпляра ВС. Сертификат типа выдаётся на весь период эксплуатации данного типа ВС.

Правила сертификации предусматривают контроль ЛГ в эксплуатации и при производстве ВС методом контроля серийных новых и прошедших ремонт ВС (ГОСНИИ ГА)

ВС импортного производства для полетов в Р.Ф. должны иметь Сертификат АР МАК условия выдачи которого определяются им же.

Каждый экземпляр серийного ВС проходит после изготовления наземные и летные приемо-сдаточные испытания. После них ему выдается на 1 год сертификат экземпляра ВС.

5.2 Сертификация экземпляра ВС

Каждый экземпляр гражданского воздушного судна допускается к эксплуатации только при наличии сертификата лётной годности.

Федеральные авиационные правила сертификационных экземпляра ВС утверждены приказом Минтранса РФ от 16.05.2003г. № 132 и действуют с 30.03.2004г.

Сертифицировано как экземпляр может быть только ВС имеющее сертификат типа (аттестат о годности к эксплуатации) и зарегистрированное в Государственном реестре ВС. РФ)

Программа сертифицированных работ предусматривает:

- проверку конструкторской и эксплуатационной документации;
- проведения детального осмотра конструкции узлов, агрегатов, систем и

оборудования (используя инструментальный контроль);

-проведение наземных и лётных испытаний (контрольный облёт);

-оформление документации.

В ФАПе даются технические требования к лётной годности экземпляра ВС.

Процедуры сертификации соответствуют типовым. Сертификат лётной годности выдается, как правило, на 1 год, но не более, чем на 2 года.

Инспекционный контроль лётной годности экземпляра ВС (плановый) проводится не реже одного раза в год.

Контрольные вопросы.

Глава V

1. Кто проводит сертификацию типа ВС?
2. На каком этапе сертификации заканчиваются функции разработчика в этом процессе?
3. Какова цель государственных испытаний типа ВС?
4. На какой срок выдаётся сертификат типа ВС?
5. Какой смысл имеет сертификат экземпляра ВС?
6. Кем и на какой срок выдаётся сертификат экземпляра ВС?
7. Какие проверки проводятся при сертификации экземпляра ВС?

Глава VI Нормирование лётной годности

6.1. Общие сведения о нормировании лётной годности

С точки зрения обеспечения безопасности полетов авиационная транспортная система рассматривается как функциональная, включающая подсистемы : экипаж -ВС; службы подготовки и обеспечения полетов; службу УВД. Все подсистемы, тем или иным образом, участвуют в подготовке или обеспечении полета и обладают признаками сложных самостоятельных систем.

Каждая из подсистем влияет на БП и может выступать в роли независимой, и может подвергаться самостоятельному анализу как отдельный объект, и дальнейшему расчленению на элементы, в зависимости от конкретных практических или исследовательских целей.

На основные элементы АТС (ВС, аэродром, воздушная трасса) разрабатываются и утверждаются Нормы годности (НГ). Для воздушных трасс - Нормы годности эксплуатации воздушных трасс (НГЭВТ); для аэродромов - Нормы годности к эксплуатации аэродромов (НГЭА); для ВС - Нормы лётной годности гражданских самолетов (НЛГС) или Нормы лётной годности вертолетов (НЛГВ).

Нормы годности - это свод требований, выполнение которых позволяет обеспечивать заданный уровень БП. Удовлетворение действующим НГ является обязательным для допуска данного элемента АТС к эксплуатации.

Как правило, инициатором издания норм является государство, и в этом случае они являются сводом минимальных государственных требований по данному вопросу в пределах государства.

С образованием ИКАО, вопрос получил дальнейшее развитие: в приложении 8 к Чикагской конвенции ИКАО (1944 г.) сформированы минимальные требования для допуска ВС к эксплуатации стран - членов ИКАО.

Вполне понятно, что жесткая стандартизация в данном вопросе невозможна, т.к. она станет тормозом в развитии авиации. Поэтому, в НГ по мере развития науки, техники и практики эксплуатации, вносятся поправки, а периодически НГ переиздается.

6.2. Характеристика требований Норм летной годности ВС

Летная годность ВС - это его характеристика, определяемая предусмотренными и реализованными в его конструкции и летных качествах принципами, позволяющими совершать безопасный полет в ожидаемых условиях эксплуатации, и при строгом соблюдении установленных методов летной и технической эксплуатации.

В каждой стране НЛГ устанавливают минимальные государственные требования к летной годности ВС. Уровень ЛГ, установленный государством достигается выполнением всех требований действующих НЛГ.

Понятие летной годности не равнозначно понятию безопасности полетов, хотя они и взаимосвязаны функционально.

Общие требования к летной годности ВС по обеспечению безопасности полетов подразделяются на следующие составляющие:

- 1) определение ожидаемых условий эксплуатации;
- 2) установление эксплуатационных и предельных ограничений;
- 3) определение требуемого уровня БП;
- 4) задание требуемой надежности функциональным системам самолета;
- 5) определение требований к подготовке экипажа и количеству его членов.

Однако источником опасности могут стать и неполные или недостаточно обоснованные требования самих НЛГ, некачественное изготовление ВС или его неудовлетворительный ремонт и ТО.

Таким образом, все требования к ЛГ ВС по методу их разработки можно отнести условно к двум группам:

В первую группу входят те, которые получают на основе обработки и вероятностного анализа статистических данных, полученных в процессе испытаний и эксплуатации авиационной техники (аналога ВС).

Ко второй группе относятся требования, основывающиеся на достижениях инженерной практики и опыте, накопленном при анализе причин АП и дефектов, но с вероятностными показателями не связанных.

Каждое требование НЛГ очень тщательно формулируется, чтобы в дальнейшем не стать тормозом для развития авиации, а для его исключения из НЛГ требуется достоверно доказать, что оно уже не является необходимым.

Основными функциональными системами любого ВС считаются : планер, силовая установка, система управления ВС, взлетно-посадочные устройства, пилотажно - навигационное оборудование, радиотехническое оборудование, электротехническое оборудование, системы жизнеобеспечения и спасения.

Кроме требований, определяющих основные принципы ЛГ, Нормы летной годности содержат также большой объем конкретных требований к полетным характеристикам, двигателям, функциональным системам ВС, оборудованию.

Формируются они на основе опыта создания, испытаний и эксплуатации ВС.

6.3. Нормы летной годности гражданских самолетов России

В нашей стране первое издание Норм летной годности гражданских самолетов (НЛГС) в виде единого документа, вышло в 1967 г. До 1972 г. в него было внесено 5 поправок, и новое издание стало именоваться НЛГС - 1.

В 1973 г. были созданы нормы летной годности для вертолетов (НЛГВ)

В 1974 г. с учетом в развитии А.Т. вышли НЛГС-2. До 1980 г. НЛГС-2 были полностью внедрены в практику.

Работу по совершенствованию НЛГС проводила Межведомственная комиссия по Нормам летной годности гражданских самолетов и вертолетов СССР (МВК НЛГ СССР).

Результатом координирующей деятельности этого межведомственного органа стало издание НЛГС-85 и НЛГВ-86, именуемые как НЛГС-3.

НЛГС-3 полностью соответствует требованиям ИКАО, изложенным в приложениях 8 (Летная годность ВС), 6 (Эксплуатация ВС) и 10 (Авиационная электросвязь) к Чикагской конвенции.

Следует отметить, что до сих пор попытки создания единых международных НЛГ, обязательных для всех стран, членов ИКАО терпели неудачу из-за разного технического развития стран-членов ИКАО. В настоящее время наиболее развитые страны Европы и США имеют свои НЛГ (государственные) многие требования которых выше требований ИКАО.

(Например, с 1.04.1998 г. ряд стран Европы ужесточил требования к ВС производящим полеты на (над) их территорией. В частности предусматривается обязательное использование спутниковой навигации, т.к. без нее невозможно выдержать допуск коридора и эшелона полета. Для этого необходимо специальное оборудование самолета. Этого оборудования нет на большинстве самолетов Советского производства. Следует либо их дооборудовать, что достаточно сложно, либо не использовать для полетов в этот регион.)

В США, в настоящее время, действуют НЛГ называемые FAR. Большинство стран, членов ИКАО используют FAR с некоторыми национальными дополнениями.

С распадом СССР и всех его органов управления, вопросами нормирования ЛГ занимается Авиарегистр Межгосударственного авиационного комитета. (АР МАК). Им разработаны и введены Авиационные правила (АП), максимально гармонизированные с FAR США и JAR (Зап. Европы).

АП - 21 - процедуры сертификации

АП - 23 - НЛГ "легких самолетов"

АП - 25 - НЛГ самолетов транспортной категории

АП - 29 - НЛГ вертолетов транспортной категории

АП - 31 - НЛГ воздушных шаров

АП - 33 - НЛГ авиационных двигателей

АП - 35 - НЛГ воздушных винтов

АП - 36 - НЛГ по шуму и местности

АП - 39 - директивы летной годности

АП - 139 (I и II) - правила сертификации аэродромов

АП - 170 (I) - правила сертификации оборудования аэродромов

6.4. Структура и основные требования НЛГС

4.1. Назначение и применение НЛГС.

НЛГС - содержит минимальные государственные требования к летной годности, направленные на обеспечение безопасности полета, выполнение которых обязательно для допуска к эксплуатации гражданских самолетов, предназначенных для перевозки пассажиров, почты или грузов, либо пассажиров, почты и грузов одновременно.

НЛГС - обязательны для выполнения всеми организациями и учреждениями при проектировании, изготовлении, испытаниях, эксплуатации и ремонте ВС, двигателей, оборудования ВС и разработке авиационных технических требований.

НЛГС АП-25 - распространяются на гражданские звуковые самолеты с количеством основных двигателей не менее 2-х и максимально допустимым взлетным весом более 5700 кгс.

Степень применимости НЛГС к самолетам спецприменения (ПАНХ, спортивным, СПС и т.д.) определяется, совместно с Заказчиком и Изготовителем, АР МАКом.

Отступление от НЛГС могут признаваться АР МАК приемлемыми, если они компенсируются другими мерами, обеспечивающими эквивалентный уровень БП.

Вступление в силу НЛГС (АП) не отменяет применимости НЛГС-3, НЛГС-2 и

НЛГС-1 к гражданским самолетам, допущенным к эксплуатации до их вступления в силу.

НЛГС - содержит нормы, рекомендации и вспомогательные сведения.

Нормы - требования к характеристикам самолета, двигателю, оборудованию, их материалам, испытаниям. Единообразное применение норм признано государством необходимым для соблюдения БП и однозначного понимания НЛГС, а соблюдение обязательным.

Рекомендации - положения, относящиеся к характеристикам самолета, двигателю, оборудованию, их материалам, испытаниям. Единообразие рекомендаций признано Государством в качестве желательного для обеспечения Б.П., а их соблюдение - рекомендательным.

Вспомогательные сведения - все сведения не являющиеся нормами и рекомендациями содержащие различные физические данные и справочную информацию.

4.2. НЛГС - построены по тематическому признаку, т.е. каждая тематика дается отдельной главой.

Приложения к каждой главе даются в конце главы. Если приложение объемно, то оно издается отдельной книгой (Например, приложения к главе "Оборудование самолета").

Перед каждой главой НЛГС даются определения.

Контрольные вопросы.

Глава VI

1. В чем смысл норм годности на основные элементы АТС?
2. Что включает в себя понятие лётной годности ВС?
3. На какие группы по методу их разработки можно разделить требования НЛГС?
4. Какие нормы лётной годности действует сегодня в РФ по отношению к транспортным самолётам?
5. Почему ИКАО не может разрабатывать единого НЛГ обязательные для всех стран членов ИКАО?
6. Какова общая структура всех НЛГ?

Глава VII Поддержание лётной годности гражданских ВС

7.1. Общие сведения

Согласно НЛГС ИКАО «Летная годность ВС есть такое его состояние, которое соответствует требованиям к ВС данного класса (стандартам и рекомендациям) и в результате проведённых, установленных руководством по его эксплуатации технических операций готово к выполнению полёта»

Конструкция ВС с момента его создания должна соответствовать НЛГС.

Не менее важной задачей является поддержание этого состояния в процессе всей эксплуатации ВС.

Ответственность ИАС за безопасность полётов определяется содержанием возложенных на инженерно-авиационную службу функций по технической эксплуатации АТ и инженерно-авиационному обеспечению полётов, имеющих целью поддержание лётной годности ВС, кондиционности технических и эксплуатационных свойств авиационной техники (п.2.3.1 НТЭРАТ ГА-93).

В своей основе деятельность ИАС по обеспечению безопасности полётов имеет:

- качество производства ТО и ремонтно-восстановительных работ на авиационной технике.
- строгое соблюдение задаваемых ЭД требований и правил, норм и условий технической эксплуатации.
- работу по выявлению, устранению и предотвращению прямых и косвенных причин

снижения надёжности АТ и качества ТО с регулярным анализом результатов.

Технические средства обеспечения БП.

Техническое обслуживание ВС включает в себя:

- выполнение РТО;
- замену агрегатов по отработке ресурсов;
- устранение отказов и неисправностей;
- текущий ремонт;
- заправку ГСМ, рабочими жидкостями и газами;
- оформлений тех. документации.

В отношении ВС старого поколения используется планово-предупредительная система Т.О. Для новых типов ВС, имеющих высокую эксплуатационную технологичность и достаточные бортовые средства диагностики внедряется ТО по состоянию и безремонтные технологии. Совмещать эти две системы достаточно сложно и поэтому идёт поэтапное внедрение новых методов с учетом особенностей каждого типа ВС в вопросах совершенства его конструкции.

Планово-предупредительная система ТО и р

а) оперативное Т.О.

A1 – межполётное (каждые 12 час)

A2 – предполётное

A2 – послеполётное (в конце дня, по часам полёта, как правило на базе)

б) периодическое Т.О. (по налёту, по посадкам, по календарю)

Ф1 – 300 час.

Через 4 м-ца

Ф2 – 900 час

Через 12 м-цев

Ф-3- 1800 час

Через 24 м-ца

Недостатки этой системы: значительный простой на ТО и трудозатраты, расходы материальных ресурсов.

Система по сути является профилактической

Тех. обслуживание «по состоянию»:

Сущность системы – объем и время проведения работ определяется в зависимости от фактического эксплуатационного состояния ВС.

при этом: - время простоя сокращается $\approx$ на 50%

- трудозатраты и себестоимость – на 30%

Т.О выполняется либо с контролем параметров, либо с контролем уровня надёжности, т.е объем и периодичность работ определяются в зависимости либо от значений диагностируемых при эксплуатации параметров, либо показателей надёжности однотипных изделий, определяемых заранее.

Т.е «с контролем уровня надёжности» применяют для изделий, которые не оказывают прямого влияния на БП. Такие изделия могут эксплуатироваться «до отказа». Анализ уровня надёжности, порядок его контроля, принятия решения, ведения учетной документации возлагают на специализированное подразделение ИАС (отдел или группу надёжности) (Например на SSJ-100 90% изделий обслуживаются «по состоянию». Для этого предусмотрена эксплуатация с допустимыми отказами и повреждениями. Разработан MMEL-основной минимальный перечень оборудования, отказ которого не препятствует выполнению полёта и МРО –рекомендации по планированию ТО. На этой базе каждый эксплуатант с учётом своего опыта и оснащённости разрабатывает свою программу, ТО и утверждает её у авиационных властей).

Техническое обеспечение БП включает весь комплекс мер по техническому совершенству вновь создаваемых ВС, бортового и наземного оборудования, обеспечению наземных функциональных систем, техническому обслуживанию АТ, техническому оснащению служб обеспечения полетов и УВД, а также процесс обучения личного состава,

особенно летного.

За последние десятилетия в авиации появились специальные технические бортовые и наземные средства обеспечения безопасности полетов, которые можно выделить как отдельный вид оборудования.

Оборудование классифицируется по следующим признакам:

1) По месту использования (бортовое, наземно-бортовое, наземное).
2) По принципу работы (на основании измерения параметров, сравнении параметров, использование пробных сигналов (напряжение, вырабатываемое спец. генератором, подается в систему контроля, которая подает сигнал на исполнительный элемент контролируемой системы. Несоответствие этого элемента какому-либо признаку приводит к срабатыванию системы контроля.).

3) По назначению (для предотвращения нежелательных последствий при отказах, для предотвращения выхода исправной системы в целом на аварийный режим, для объективного контроля параметров полета и работоспособности АТ).

4) Информационное оборудование - всякого рода сигнализаторы (звуковые, световые) которые информируют экипаж о необходимости вмешательства в управление. Иногда эти системы подают команду на устранение возмущения или восстановление режима или сами восстанавливают его. В этом случае они расширяют возможности ВС, т.к. позволяют летать ВС в условиях граничных режимов.

В целом все специальные средства должны удовлетворять следующим требованиям:

- их надежность должна превышать надежность “защищаемой” системы.
- быстродействие должно быть достаточным для “исправления” ситуации.
- достаточная защищенность от помех самих изделий.

Примеры: Система предупреждения столкновения с землей; система предупреждения столкновений ВС между собой.

7.2. Средства объективного контроля (СОК)

Занимают особое место среди специальных технических средств обеспечения БП Их использование позволяет решать следующие задачи:

- контролировать качество выполнения полетов и предупреждать нарушения правил летно-технической эксплуатации;
- повышать уровень профессиональной подготовки ЛПС (разборы, самоконтроль по СОК);
- выявлять отказы и неисправности АТ (по регистрируемым параметрам);
- обеспечивать при АП наличие необходимой информации о полете;
- повышать эффективность использования АТ (по режимам работы двигателей).

К СОК относится бортовое и наземное оборудование для сбора и обработки информации о полете. Существуют следующие группы СОК:

- 1) Бортовые средства сбора параметрической информации (БССПИ).
- 2) Бортовые средства сбора звуковой информации (БССЗИ).
- 3) Бортовые средства автоматизированной обработки и анализа параметрической информации (БСаОАПИ).
- 4) Наземные средства сбора параметрической информации (НССПИ).
- 5) Наземные средства обработки полетной информации (НСОПИ).

Примеры: 1). МСРП - 64, 2). МС - 61...

Совершенствование СОК идет по пути увеличения объема записываемой информации и точности ее регистрации, повышения быстродействия и качества средств обработки, включения ЭВМ в бортовые СОК для анализа и выдачи сообщений экипажу.

7.3. Бортовые регистраторы полетной информации

Бортовые регистраторы полетной информации позволяют в наше время регистрировать до 400 параметров.

По назначению СОК на борту ВС подразделяются на аварийные, эксплуатационные и комбинированные.

Аварийные предназначены для сохранения информации в случае АП, попадания в агрессивные Среды и используются при расследовании АП.

Эксплуатационные предназначены для оценки качества пилотирования ВС и его работоспособности, не имеют аварийной защиты и достаточно просты в эксплуатации.

(Например: МСРП -64-2 для сохранения информации помещен в теплоударозащитный кожух, выдерживающий перегрузку до 200g, нагрузку (распределенную) до 10.000Н и воздействие до 1000⁰С на 50% площади в течении 15 мин; пребывание в морской воде до 36 час, воздействие керосина, бензина до 15 мин).

Аналогичный эксплуатационный накопитель имеет просто металлический кожух).

- с механическим (КЗ-63)
- осцилографическим (САРПП-12)
- магнитным (МСРП)

принципом записи.

(Первые две аналоговые; 3-я дискретная)- опрос через равные промежутки времени

Отечественные СОК обеспечивают продолжительность сохраняемой записи от 1 до 50 час.

Коротко о принципе работы:

- механические (КЗ-63) Вертикальная перегрузка ВС записывается механическим способом пером на движущейся ленте самописца.

То же и на АД-2. (только он барометрический).

- осцилографический (САРПП) механические движения исполнит. элементов преобразуются датчиками в эл. сигналы, которые воспроизводятся световым лучом на фотопленке (Отклонение луча пропорционально эл. сигналу)

- магнитные (МСРП) с помощью датчиков физические значения параметров преобразуются в эл.сигналы с направлением пропорциональным значению параметра. Он преобразуется кодирующим устройством в форму, удобную для обработки (время - импульсный код, сигнал - двоичный код) и записывается на магнитную ленту.

Обработка СОК производится как ручным, так и автоматизированными методами.

Неавтоматизированная (ручная) обработка включает в себя:

- декодирование - воспроизведение закодированных сигналов и их запись с помощью декодирующих устройств (на фото или электрографическую бумагу) - воспроизведение осциллограмм.

- оформление осциллограмм - разметка измеряемых параметров (определение участков полета, выделение необходимых временных или режимных моментов и т.д)

- расшифровка осциллограмм - считывание данных с осциллограммы и определение по градуировочному графику устройства значений параметров и физических величин в необходимые моменты времени.

- заполнение соответствующих таблиц для анализа результатов обработки.

Автоматизированная обработка полетной информации с использованием ЭВМ может быть следующих видов:

- автоматизированная (первичная) обработка - декодирование, расшифровка и документирование в физических величинах закодированной исходной информации;
- экспресс - анализ - проведение по заданным алгоритмам автоматического количественного и логического анализа полетной информации;
- автоматизированная (вторичная обработка) определение дополнительных нерегистрируемых параметров полета по значениям регистрируемых для более глубокого анализа, систематизация и обобщения результатов, оценки и прогнозирования состояния АТ;

Экспресс - анализ является основным из применяемых в ГА видов обработки информации СОК, при котором обеспечивается, достаточно, глубокий и объективный анализ ПИ.

Экспресс - анализ проводится методом сравнения записанных на носитель СОК параметров (или их сочетаний) реального полета с параметрами идеального полета (без выходов за ограничения) сформированном в памяти ЭВМ. Идентификация производится с учетом типа ВС., типа регистратора, номера ВС., и градуировочных данных его датчиков и внешних условий (которые кодируются на записи перед полетом).

По результатам экспресс - анализа заполняется специальный бланк на котором кроме номера ВС, даты полета и другой служебной информации выводится сообщение о нарушении (отклонении в состоянии ВС) с указанием времени его начала, окончания, и экстремальное физическое значение параметра в процессе нарушения (отклонения).

Для подтверждения и уточнения достоверности, выводимых на бланк сообщений выводится обзорный график с подтверждающими аналоговыми параметрами и разовыми командами.

В зависимости от характера сообщения, выдаваемого на бланке экспресс - анализа соответствующие специалисты служб авиапредприятия принимают меры с целью предотвращения полета В. С. с отклонениями в работе или предупреждения последствий ошибок и нарушений техники пилотирования.

Обработка ПИ по вторичным программам автоматизированной обработки применяется при:

- необходимости анализа достоверности экспресс - анализа
- при АП и ПАП
- при отказах систем и оборудования ВС
- при невозможности обработки ПИ по программе экспресс-анализа
- при отсутствии паспорта на магнитную ленту

Вторичная автоматизированная обработка использует специальные программы позволяющие определить параметры расчетными методами.

Для нужд инженерно - авиационной службы из расшифровки П.И. извлекаются данные со следующей целью:

- анализ тенденций изменения определяющих параметров авиатехники и прогнозирования по ним ее работоспособности;
- разработка оперативных рекомендаций по ТО систем и ВС в целом;
- принятие решения о дальнейшем использовании АТ;
- обобщение опыта эксплуатации АТ и разработка рекомендаций направленных на повышение БП;
- получение материала для тех. учебы с ЛС;
- поиск отклонений в системах при помощи регистрируемых параметров.

Согласно НЛГС регистрируются 4 группы параметров:

- 1) Параметры движения самолета (высота H , приборная скорость $V_{пр}$, число M , угол атаки α и другие). И его положение в пространстве
- 2) Параметры, характеризующие положение органов управления (углы отклонения элеронов, руля высоты, руля направления, отклонение педалей, штурвала и т.д.)
- 3) Параметры силовой установки (обороты КНД; КВД; температура газов за турбиной, расход топлива и т.д.)
- 4) Параметры характеризующие состояние топливной гидравлической и др. систем.

7.4. Оценка БП по данным ПИ

Для определения достоверности событий, зарегистрированных в эксперсс - анализе, детального исследования действий экипажа при развитии ситуаций до АП используют совокупность аналоговых параметров и разовых команд на осциллограммах.

При анализе определяют характерные моменты полета (включение реверса, касание ВПП, выпуск - уборка шасси и т.д.)

Методические рекомендации (для примера):

- Момент включения реверса (снятие винтов с упора) определяются по резкому уменьшению $V_{приб.}$ полета. Есть конечно разовая команда (на МСРП-12 -запись их идет 1 раз в 4 сек.т.е. момент начала действия точно не определишь)
- Касание ВПП определяется по всплеску Пу или момента, с которого угол крена α перестает соответствовать углу отклонения элеронов.
- Момент выпуска закрылков определяется конечно по разовой команде, но можно и по характерному отклонению РВ, на перебалансировку с-та при изменении его полетной конфигурации.
- Выпуск шасси - по разовой команде
- Аэродинамическая тряска вследствие срыва потока на крыле из-за близости α критическому, хорошо регистрируется датчиком перегрузок (Наблюдается “размыв” линий на записи $V_{приб.}$ и H)

После отметки характерных точек на осциллограмме, проводится расшифровка интересующих нас параметров и полученные значения сравнивают с РЛЭ с учетом нормативных документов и погрешности записи.

Совокупности аналоговых регистрируемых параметров и разовых команд, с применением других (не из СОК) фактов, подтверждающих достоверность событий, используются для исключения “сбоев” в записях.

Результаты расшифровки СОК значительно облегчают расследование АП, “И”, помогают определить причины отказов АТ.

Предварительный анализ ПИ производится подразделением АТБ по эксплуатации средств сбора и обработки ПИ. (ПЭССОПИ).

Окончательный анализ обработки ПИ производится КРС летных подразделений. В состав ПЭССОПИ, иногда, включается инженер по анализу информации (летное лицо с большим опытом полетов).

7.5. Влияние отказов АТ на БП

Проблема обеспечения безотказности А.Т. и ее комплектующих изделий в настоящее время актуальна, вследствие усложнений конструкции ВС

Отказы и неисправности агрегатов и систем ВС возникают из-за наличия конструктивных и производственных недостатков, а также неудовлетворительной контролепригодности и недостаточности контроля их технического состояния в процессе обслуживания и перед полетом.

Статистика ИКАО показывает, что около 20-30% всех АП происходит из-за отказов А.Т. и неисправностей. Этот показатель может меняться в зависимости от типа ВС, его налета, времени эксплуатации, уровня подготовки летного состава и т.д.

Если взять общее количество отказов. По данным ИКАО также большая часть отказов и неисправностей (98-99%) обнаруживается ИТП на земле и устраняется. Некоторая часть (1-2%) выявляются и локализуются при работе ВС, и только 0,01% приводит АП.

Низкая безотказность АТ, заложенная при проектировании и производстве, недостаточная проработка вопросов БП трудно компенсируются в эксплуатации высоким качеством ТО, подготовкой экипажей к действиям при возникновении отказов в полете, а также совершенствованием системы организации и руководства полетами.

Обеспечение безотказной работы АТ возлагается на инженерно-технический состав, который должен постоянно поддерживать летную годность ВС, устранять отказы и неисправности возникающие по причинам, зависящим от личного состава, от конструктивно-производственных недостатков качества ремонта и предупреждать их появление.

Для обеспечения безотказности в работе АТ в процессе эксплуатации ИАС проводится специальные исследования состояния АТ, собирается и анализируется материал по отказам.

Это важнейшее направление работы по повышению БП в целом.

Если вспомнить классификацию отказов то:

Отказ - событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия.

(Работоспособность – состояние, при котором значения параметров характеризующих способность выполнять заданные функции соответствуют требованиям нормативно-технической документации).

Неисправность - событие, заключающееся в нарушении исправности при сохранении работоспособности изделия.

Отказы делятся на внезапные и постепенные (классификация по изменению параметров во времени)

Для анализа причин возникновения отказы классифицируются по:

- причинам возникновения (КПН, ЛПС...);
- моментам обнаружения (на земле, в полете);
- последствиям (АП, И и т.д.).

Катастрофические - заканчиваются А.П. $Q \square 1$

Критические - могут привести к АП $0 \square Q \square 1$

Граничные - усложняют полет, но не угрожают его безопасности $0 \square Q \square 1$

Безопасные - только создают затруднения не изменяя режима полета $Q \square 0$

Где Q – степень риска или неблагоприятный исход полёта.

7.6. Система сбора, учета и анализа информации об отказах

В сборе, обработке, учете и анализе отказов участвуют эксплуатационные подразделения, в которых создаются для этого группы надежности (инженеры в малых предприятиях), авиазаводы, НИИГА, ОКБ, учебные заведения ГА, заводы - поставщики авиатехники.

В ГА введена автоматизированная система (“Надежность”) предусматривающая единую систему сбора учёта, и обработки информации об отказах и неисправностях.

Она решает следующие задачи:

- определение фактического уровня надежности АТ в эксплуатации и сравнение его с нормируемым показателем;

- разработку и оценку эффективности мероприятий, направленных на повышение надежности АТ;
- обоснование ресурсов и сроков службы АТ;
- совершенствование РТО и трудозатрат на ТО;
- разработку и совершенствование требований промышленности по повышению надежности и технологичности АТ.

Первичным источником учета информации является КУН АТ. Это двухсторонний бланк, на котором в удобном для обработки на ЭВМ виде заносятся количественные и качественные данные об отказах и неисправностях.

Карточки заполняются на основании записей в бортжурнале, ведомости дефектации, карте - наряде на ТО.

В КУН АТ содержится информация:

- адресные данные (борт №, дата проявления, наработка с НЭ; ППР, данные о ремонтах, дата установки на ВС изделия);
- описание проявления (признаки);
- характер (физическая сущность);
- причина отказа;
- условия работы изделия (режимы, внешние воздействия);
- последствия (АП, И, и т.д.);
- способ устранения (замена, регулировка и т.п.).

Первоначальные данные заносит инженер по ТО выявивший отказ. Окончательно из паспортов - инженер по надежности.

Карточку в группе надежности переносят на дискету ПЭВМ, которая ежеквартально направляется в ГОСНИИ ГА.

Программное обеспечение, позволяющее по занесенной в ПЭВМ информации анализировать и систематизировать материал (по системам ВС, периодичности проявления, наработки и т.п.) для каждого типа ВС обеспечивает ГОСНИИ ГА (на коммерческой основе).

К сожалению, обратной информации о состоянии надежности конкретных систем и типов ГОСНИИ ГА в предприятие не предоставляет, только общие за период (год, полгода).

Основным пользователем всей информации являются ГОСНИИ ГА, разработчики АТ и предприятия промышленности АТ.

Снабжение ГОСНИИ информацией о надежности А.Т. является обязательным условием сертификации службы по Т.О. предприятия эксплуатации.

В настоящее время разработана программа для использования в целях выявления отказов записей СОК ВС (на той же основе и по тому же принципу и схеме).

7.7. Анализ надежности в предприятии

В авиапредприятиях выполняется ежемесячный (или ежеквартальный) – в зависимости от объемов работ анализ надёжности.

Исходными данными для проведения анализа надежности в предприятиях являются:

- карточка учета неисправностей (КУНАТ);
- акты расследования АП и инцидентов;
- карты - наряды на Т.О. и ведомости дефектации;
- бортовые журналы ВС;
- результаты обработки СОК;
- результаты исследований агрегатов на заводах.

Для анализа используются все зафиксированные отказы.

Сбор и анализ этих данных дает наиболее полную картину о надежности АТ данного

предприятия.

Для облегчения и соблюдения единой формы анализа во всех предприятиях принято рассчитывать следующие среднестатистические показатели:

K_{1000o} - суммарное кол-во отказов, выявленное в полете и на ТО на 1000ч. налета.

$K_{1000н}$ - количество неисправностей, выявленных в полете на 1000 ч. налета.

$K_{1000зр}$ - количество задержек рейсов по техническим причинам на 1000 ч. налета.

$K_{1000 дсд}$ - кол-во досрочно снятых двигателей на 1000 ч. наработки.

Статистический анализ выполняют с использованием специальных форм (бланков), где отказы разносятся по системам, с определением их показателей (коэффициентов, наработки и т.п.). Выполняются анализы отказов и по отдельным агрегатам и комплектующим изделиям.

При статистическом анализе особое внимание уделяется группам отказов, приведших к досрочному съему с эксплуатации агрегатов, к инцидентам, А.П.

Обязательно проводится анализ причинности отказов. (Форма - бланк по причинам). Выявляется повторяемость причин.

Таким образом, собранные статистические данные систематизируются сведением в таблицы.

Полученные данные за анализируемый период сравниваются с предыдущими периодами и определяется тенденция их изменения. На базе этого проводится оценка эффективности проведенных мероприятий, а при необходимости даются предложения о дополнительных мероприятиях по их предотвращению.

Проверяется зависимость надежности агрегата от времени наработки.

Особо выделяются отказы по причинам некачественного ТО.

Анализ изменения надежности агрегата по наработке достаточно сложен. Он требует большой базы данных и специальных методов их обработки с применением ЭВМ. Как правило, в предприятиях не проводится.

Определение причин отказа, при расследовании инцидента или часто повторяющемся отказе, ведется в 3-х направлениях:

- предупреждение отказа на основе коренного устранения недостатка (конструктивного, технологического);

- выявление неисправности до того, как ее развитие приведет к отказу в полете (диагностика т.о. и т.д.);

- предотвращение происшествия при возникновении отказа (разработка методов действия и средств действия).

Суммируя полученную от предприятия информацию ГОСНИИ ГА издают полугодовые и годовые анализы надёжности.

7.8. Разработка мероприятий по повышению БП на основе анализов надежности и оценка их эффективности

Правильно оценить влияние отказа на БП ВС при анализе неисправностей, которые не привели к АП или “И”, но при неблагоприятном стечении обстоятельств могут к ним привести, можно только с учетом:

- скоротечности развития отказа при его возникновении в полете, т.е. времени, которым располагает экипаж для парирования отказа

- характера влияния отказа на полет т.е. имеется ли у экипажа возможность предотвращения катастрофического (аварийного) развития ситуации

- психофизического воздействия отказа на экипаж

- вероятности обнаружения отказа средствами контроля до того, как он проявится в полете.

(Пример-трещина суммирующей шестерни редуктора ВР-8А привела к 3 катастрофам вертолётов МИ-8Т в 70-е годы XX века).

Инженерно-авиационная служба предприятий проводит единый комплекс мероприятий направленный на повышение надежности А.Т. и БП

К основным мероприятиям ИАС по повышению БП относятся:

- Обеспечение надежности АТ за счет повышения эффективности и качества ТО.
- Обучение летного и технического состава.
- Разработка требований к промышленности по совершенствованию АТ.

Данные мероприятия обеспечиваются:

- совершенствованием управления производством
- совершенствованием организации работ
- улучшением системы контроля
- повышением квалификации
- совершенствованием технологического процесса
- воспитательной работой с Л.С.
- рассмотрением нарушений и т.п.
- и т.п.

Результат достигается - текущей, сезонной, индивидуальной учебой, изучением документов, КПК и курсами целевого назначения, стажировкой, системой допуска к Т.О, а также рекомендациями комиссий - по расследованию, рекламационной работой, контролем за ходом доработок.

Оценка эффективности мероприятий, направленных на повышение БП может быть проведена на основании информации о неблагоприятных событиях, путем прослеживания динамики изменения статистических показателей надежности.

(Графики, гисторгаммы.)

Для авиапредприятия достаточным критерием эффективности выполненных мероприятий является отсутствие в течении определенного времени случаев повторения отказов АТ, инцидентов и недостатков в летной работе после проведенных мероприятий

На отраслевом уровне можно получить эффективность в вероятностном смысле методами математической статистики.

7.9. Обеспечение БП при подготовке ВС к полетам

В процессе работы АТ важную роль в обеспечении ее летной годности и надежной эксплуатации принадлежит ИАС. Это достигается соответствующим проведением проверок жизненно важных систем ВС с использованием средств современной диагностики, выполнением необходимых регулировочных и проверочных работ, а так же технического обслуживания ВС по избранной стратегии.

Подготовка современных ВС к полетам производится большим числом специалистов разного профиля и относящихся к различным службам. Соответственно качество работы каждого влияет на БП.

Среди многих причин АП и «И» есть и отказы АТ по вине ИАС.

По данным ИКАО на регулярных авиалиниях из общего числа АП в 80-90 гг. 14% происходило по вине некачественного ТО АТ.

Анализ инцидентов и АП показывает, что наиболее характерными ошибками ИТП, допускаемыми в процессе ТО ВС и подготовки их к полету являются:

- нарушение инструкции по запуску и опробованию двигателей, что ведет к их повреждению или выходу из строя в результате превышения температуры газов; (Ми-8 запуск с заглушками на ВНА)
- попадание инородных предметов в двигатели в процессе запуска (неснятые

- заглушек, лед, инструмент, мелкие предметы с площадки под двигателем), приводящие к повреждению двигателей; (монеты из кармана)
- оставление в результате недосмотра снега, льда в различных узлах ВС, в результате чего появляются поломки и разрушения (управление, соты радиаторов); (Лед под качалкой на шп. №5Н вертолёта Ми-8. Ограничение хода качалки)
- небрежности, допускаемые при ТО, буксировке, эксплуатации ВС, приводящие к повреждению ВС (капотов, люков, лючков);
- неправильное выполнение регулировочных работ (концевые выключатели, блоки управления системами, топливно-регулирующая аппаратура);
- неполное и некачественное устранение неисправностей, выявленных в полете и при ТО; (практич. Работа № 2 Ил-76 рег-ка двигателей)
- незакрытие люков и лючков при ТО, что приводит к их срыву в полете, попаданию в двигатели, повреждениям ВС и т.д.; (десятки случаев в год)
- недостаточная затяжка гаек, хомутов, что приводит к утечкам;
- неправильная контровка соединений или ее отсутствие после выполнения работы, что приводит к рассоединению элементов конструкции;
- нарушение технологии монтажа агрегатов, промывки фильтров и т.д.; (Сокращение ТО)
- некачественная передача работ, что приводит к запуску ВС с незаконченным ТО.

Таков перечень.

Причины тоже типичны:

- недостаточный уровень знаний ИТП;
- халатность и безответственность;
- неудовлетворительный контроль;
- недостатки в организации работ.

С 70-х годов для обеспечения БП в ГА руководством отрасли разрабатывались и внедрялись несколько комплексных программ мероприятий, охватывающих все направления деятельности служб обеспечения полетов и направленных на профилактику АП. (так называемые «директивы» в виде плакатов)

Добиться желаемого эффекта мешала кампанийщина в их выполнении и явная политическая их направленность.

Общим в них являлись элементы:

- постоянная работа с личным составом, постоянный контакт между службами при соблюдении строгой персональной ответственности специалистов;
- постоянный анализ состояния АТ и БП с привлечением компетентных специалистов;
- проведение глубокого анализа и разработка мер по каждому нарушению БП для предотвращения подобных случаев;
- соблюдение определенного порядка допуска ИТП к работам на АТ, их подготовка к этому и переподготовка;
- оценка состояния АТ с использованием инструментальных методов контроля

Это направления работы над БП в ИАС любого ЭАП (основные).

Работы, которые выполняет в процессе эксплуатации ИТП по поддержанию БП можно разделить на следующие:

- профилактические мероприятия, связанные с рекомендациями промышленности (бюллетени, иные технические документы);
- работы по ТО определяемые РТО для каждого типа ВС;
- целевые осмотры и проверки, выполняемые по текущим распоряжениям (как правило - разовые).
-

Процесс подготовки ВС к полету

К полетам допускают только исправные ВС согласно п.2.2.2. ИТЭРАТ ГА-33 Воздушное судно считают исправным при условии, что:

- планер, двигатели и комплектующие изделия имеют остаток ресурса и срока службы, полностью укомплектованы согласно перечню в пономерной документации (формуляры, бортжурналы и т.д.)
- на судне выполнено очередное ТО, предусмотренное регламентом, устранены неисправности и их последствия
- оформлена производственно-техническая и пономерная документация, исправность судна подтверждена подписями соответствующих должностных лиц в карте-наряде.

Подготовка к полету ВС производится наряду с ИТП и специалистами других наземных служб в процессе оперативного ТО.

Она включает в себя:

а) Бригада по встрече обеспечивает руководство заруливанием и установкой на стоянку, зацепляет ВС, устанавливает колодки под колеса (это работы ОС по РТО).

б) Прием ВС на оперативное ТО ответственным за это лицом (инженером - для ВС I – III класса, авиатехником – для IV класса). (Задание на подготовку к полету и ТО дает ПДО АТБ через начальника смены в форме карты наряда.)

В процессе приемки ВС на ТО руководитель ТО знакомится с состоянием ВС, убеждается в отсутствии повреждений, получает от экипажа информацию о работе ВС, знакомится с записями в бортжурнале, принимает от экипажа бортовое имущество и остаток топлива под роспись в бортжурнале.

в) За тем выполняются работы по осмотру и обслуживанию ВС в соответствии с заданием и требованиями РТО, а так же дополнительные работы, если они необходимы. Устраняются имеющиеся неисправности.

Выполнение всех работ оформляется документально в ведомости дефектации и карте-наряде с подписями непосредственных исполнителей (имеющих сертификат).

В процессе работ руководитель ТО и инженеры бригады осуществляют контроль за полнотой и качеством работ по ТО.

Особое внимание уделяется контролю за устранением неисправностей и выполнением дополнительных и разовых работ. Как правило, они подлежат контролю ОТК.

Инженеры ОТК имеют право произвести внезапный выборочный контроль полноты и качества подготовки к полету данного ВС (это работа по обслуживанию).

г) По окончании выполнения ТО (включая заправку и зарядку ВС в соответствии с заданием) руководитель ТО дает заключение в карте-наряде о готовности ВС к полету и делает запись в бортжурнале о выполнении ТО, заверяя ее своей подписью.

д) Экипажу предъявляется только полностью подготовленное к полету ВС. Согласно п.2.2.3. ИТЭРАТ ГА-93 Исправное ВС считают готовым к вылету при условии, что:

- планер, двигатели и комплектующие изделия имеют достаточный ресурс и срок службы для выполнения конкретного полёта.
- ВС заправлено ГСМ, газами, специальными жидкостями, снаряжено всеми необходимыми компонентами в соответствии с заданием на полёт и требованиями РО, РЭ, РЛЭ.
- выполнены и оформлены подписями в карте -наряде работы по обеспечению вылета
- ВС передано экипажу с оформлением приёмо-передачи подписями в карте- наряде и бортжурнале.

е) После приема ВС экипажем выполняются работы по ОВ. Это закрытие лючков, уборка колодок, снятие заглушек, заземления, наблюдение за запуском двигателей, проверкой органов управления и наблюдение за выруливанием.

При необходимости в работы ОВ (во время их выполнения) включается антиобледенительная обработка ВС, которая выполняется по отдельному документу. Подготовка экипажа к полетам рассматривалась нами в части I.

Контрольные вопросы.

Глава VII

1. Что понимают под лётной годностью ВС?
2. Что входит в ТО ВС?
3. Какие системы ТОиР используются при ТО ВС в РФ?
4. Какое оборудование ВС можно отнести к средствам обеспечения БП?
5. Что включает в себя понятие «средства объективного контроля»?
6. Чем отличаются аварийные СОК от эксплуатационных?
7. Как различаются по принципу работы различные системы СОК?
8. Какие способы расшифровки информации СОК существуют?
9. Что такое «экспресс-анализ»?
10. Как определяется достоверность информации СОК?
11. Как классифицируются отказы по последствиям с точки зрения БП?
12. Какие задачи решает автоматизированная система «Надёжность»?
13. Какую информацию содержит КУН АТ?
14. Какая статистическая отчётность включается в ежеквартальный анализ надёжности авиационных предприятий?
15. С учётом каких обстоятельств разрабатываются в предприятиях мероприятия по повышению БП на основе анализов надёжности?
16. Как оценивается эффект мероприятий по повышению надёжности АТ?
17. Какие наиболее характерные ошибки допускают работники ИАС при подготовке ВС к полёту?
18. Какое ВС считается исправным?
19. Какое ВС считается готовым к полётам?

Глава VIII. Наземное обледенение ВС

8.1. Общие сведения

Факторы внешней среды оказывают различное влияние на безопасность полетов в зависимости от типа ВС, режима и этапа полета.

Одни из них, такие как турбулентность, сдвиг ветра, спутный след, обледенение изменяют силы и моменты, действующие на ВС, и вызывают его возмущенное движение.

Другие (удар молнии или птицы) вызывают местные разрушения конструкции ВС, отказ системы связи и навигации.

А такие факторы, как туман и низкая облачность затрудняют самолетовождение, выполнение посадки и могут привести к ошибочным действиям экипажа.

Полёты в особых условиях рассматривались в заключительной части I курса. Из всех случаев полётов в особых условиях хотелось подробнее остановиться на вопросах возникновения и устранения наземного обледенения на ВС перед вылетом, как случаях, связанных именно с качеством технического обслуживания ВС.

Примеры авиационных происшествий по причине наличия обледенения ВС при взлёте:

- 1.02.1985 г в аэропорту Минск-2 при взлёте потерпел катастрофу самолёт ТУ-134А №

65910. При подготовке к вылету и во время взлёта наземного обледенения не наблюдалось. Температура наружного воздуха составляло -2°C .

Однако заправленный топливом самолёт находился на стоянке несколько дней, в течение которых температура воздуха доходила до -20°C . В день вылета имело место резкое потепление. Т.к за время стоянки на самолёте скопились значительные отложения льда и снега, за 2 часа до вылета самолёт прошёл обработку ПОЖ.

Взлёт состоялся в 7 ч.15 мин. (тёмное время суток). Через 5 сек. После взлёта на высоте 35 м. у самолёта отказал левый двигатель, а через минуту – правый (на высоте 220 м.). при посадке на лес самолёт разрушился и загорелся, что не позволило достоверно установить наличие на нем льда при взлёте.

Однако анализ обстоятельств этого АП и исследования двигателей, имевших разрушения лопаток ГВТ позволили сделать вывод, что причиной явился срыв льда с крыльев ВС и его попадание в двигатель, что привело к их разрушению и отказу.

Очевидно, при контакте крыла, заправленного топливом с минусовой температурой и влаги в воздухе после обработки ПОЖ образовался «топливный лёд», который затем сорвало с крыльев.

12 декабря 1985 г. на взлёте в аэропорту Гандер (США) потерпел катастрофу самолёт ДС-8. Погибли все находившиеся на борту -256 человек.

Погодные условия в момент взлёта- дождь со снегом, ветер, наземное обледенение. Верхняя поверхность крыльев самолёта покрылась льдом. Однако экипаж не обратил на это должного внимания и произвёл взлёт.

В результате срыва потока с крыла самолёт упал через несколько секунд после отрыва с высоты 49 м. в 990м. от торца ИВПП. Сваливание возникло на скорости 296 км/час, что на 39км/час выше обычной минимальной скорости.

Как показало моделирование уменьшение

Су при углах атаки $10^{\circ} \div 15^{\circ}$ составило до 30%.

Сх увеличился в данной ситуации на 20%.

К аналогичным случаям можно отнести и катастрофу Б-737 имевшую место 13 января 1982 г. в аэропорту Вашингтон с падением в реку Патомак (случай описан в части I курса), а также катастрофу ВС АТР-42 в аэропорту Рожино (г. Тюмень) в марте 2011г. .

Как видно из приведённых примеров случаи АП по причине наземного обледенения ВС продолжают иметь место и в настоящее время несмотря на то, что за последние 2 десятилетия авиационные администрации ряда стран и международные организации (АЕА, ИКАО) ведут систематическую работу по улучшению защиты ВС от наземного обледенения.

Обледенение ВС может происходить как на земле, так и в полете в широком диапазоне температур атмосферного воздуха, высот и скоростей полета.

Образование льда на поверхности ВС происходит при наличии в атмосфере воды в виде переохлажденных капель, пара, ледяных кристаллов в условиях, когда температура невозмущенного воздуха равна температуре замерзания или ниже ее, а также когда температура поверхности ВС ниже температуры замерзания. В облаках переохлажденная вода и лед находятся совместно при $t = 0-20^{\circ}\text{C}$. (На высоте 12 км – до -40°C .)

8.2. Виды обледенения

В зависимости от состояния воды в атмосфере и температуры воздуха возникают различные виды наземного обледенения. Они обладают разной силой сцепления с поверхностью ВС и оказывают разное влияние на самолет.

8.2.1. К первой группе относятся те, что образуются в результате перехода (сублимации) пара в лед, минуя жидкую фазу. Сюда входят иней, твердый (кристаллообразный) налет и кристаллическая изморозь.

Иней возникает в ясную тихую погоду на поверхности предметов, охлажденных излучением тепла и имеющих более низкую, чем воздух отрицательную температуру. Он может образовываться при любой отрицательной температуре и при различной относительной влажности.

Твердый кристаллический налет образуется при потеплении, когда предметы холоднее воздуха. Обычно толщина 3...4 мм.

Кристаллическая изморозь образуется в сильный мороз вследствие перенасыщения воздуха водяным паром.

Все эти три вида обледенения имеют минимальную плотность и менее прочно связаны с поверхностью ВС. Иногда их даже удаляют механически (щеткой), что не всегда обеспечивает чистоту поверхности. (Но они и наиболее опасны – по шероховатости).

8.2.2. Ко второй группе можно отнести виды обледенения, связанные с наличием в атмосфере переохлажденной воды. В этом случае лед образуется за счет кристаллизации на поверхности ВС капель дождя, тумана, мороси. (Если размеры капель менее 0,5мм, то это морось);

Туман состоит из мельчайших водяных пузырьков с воздухом, которая лопаются при соприкосновении с препятствием.

Наиболее часто этот вид обледенения встречается при $t = 0^{\circ}\text{C}$.

По структуре этот лед может быть различен: от прозрачного стекловидного льда до снежно-белого льда (все зависит от размера капель). Этот лед прочно сцепляется с поверхностью ВС и может достигать значительной толщины (более 10 мм).

(В полете в основном образуется такой лед).

8.2.3. К третьей группе относятся все виды наземного обледенения, образующиеся в результате замерзания на поверхности ВС обычного дождя, мокрого снега и т.д. Они тоже могут прочно связываться с поверхностью ВС.

В эту группу входит и т.н. «топливный лед», который образуется при t до $+15^{\circ}\text{C}$ при замерзании обычных осадков на поверхности топливных баков, если в них находится топливо при $t < 0^{\circ}\text{C}$ (например: после длительного полета на высоте (до -55°C) или в результате резкого потепления после отрицательных температур). Этот лед очень опасен тем, что он менее заметен (располагается на верхних частях кессонов и в большинстве случаев почти прозрачен). Толщина доходит до 10 мм.

8.3. Влияние наземного обледенения на ВС

Многочисленные инциденты и АП наглядно показывают степень влияния обледенения на ВС. Однако опытные специалисты иногда считают, что влияние незначительного обледенения не столь велико.

Ошибочность такого мнения показывают специальные исследования.

Так при покрытии всей поверхности крыла изморозью толщиной 0,5мм $C_{y \max}$ уменьшается на 33%, а критический угол атаки – с 13° до 7° (Советско-Шведские исследования). Это подтвердили исследования США после катастрофы Боинга 737 13.01.1982 г. (При имитации изморози $C_{y \max}$ уменьшился на 32%, а Скорость сваливания возросла на 43 км/ч.) Скороподъемность самолета снизилась на 50%.

Неудаление льда с верхней половины стабилизатора приводит к кобрирующему моменту самолета.

Одним из серьезных последствий наземного обледенения является отказ или ухудшение характеристик работы силовых установок. (АП в Минске Ту-134А) Сброс льда может быть и с воздухозаборников при позднем включении ПОС (а поздно включают, потому что нужна та тяга на взлете).

По выше указанным причинам в России принята “концепция чистого самолета”.

Содержанием ее являются два требования:

8.3.1. Перед взлетом поверхность ВС должна быть полностью свободна от каких-либо снежно-ледяных отложений.

8.3.2. Контроль за состоянием поверхности ВС в условиях фактического или возможного обледенения осуществляется вплоть до исполнительного старта.

В настоящее время эта концепция принята и ИКАО.

Эта концепция автоматически предусматривает, что недопустимо оценивать опасность или неопасность обледенения. Оно должно быть удалено полностью.

Основным средством удаления обледенения в настоящее время являются противообледенительные жидкости (хотя существуют и другие способы: механический, воздушно-тепловой).

8.4. Противообледенительные жидкости (ПОЖ) и их свойства

В настоящее время во всём мире действуют максимально гармонизированные друг с другом правила применения и система сертификации ПОЖ, что позволяет посредством этих правил определять пригодность применения той или иной жидкости для ВС любого типа и принадлежности.

Во-первых создана международная сеть сертификационных центров ПОЖ, которую признают большинство из стран- членов ИКАО. В РФ кроме международной сертификации (которая необходима для признания данной ПОЖ зарубежными эксплуатантами). ГОСНИИ ГА один раз в 2 года проводит испытания всех заявленных к применению типов ПОЖ и ежегодно Росавиацией издаётся «Перечень «ПОЖ, разрешённых к применению на ВС ГА согласованный с ведущими КБ РФ.

Во-вторых экспериментально выяснено, что сама ПОЖ, если она обладает повышенным сцеплением с поверхностью крыла и не сдувается набегающим потоком до отрыва ВС от земли, сама может ухудшать качество крыла и значительно снижать C_y . Это свойство-сдуваться с крыла на определённой скорости разбега ВС названо «аэродинамической пригодностью ПОЖ» и поэтому признаку они делятся на 2 класса

ПОЖ с $V_R \geq 185$ км/ч.

ПОЖ с $V_R \geq 120$ км/ч.

где V_R – скорость отрыва передней ноги шасси

В третьих принята единая классификация ПОЖ, которая предусматривает их деление на IV типа:

Тип I – льдоудалители с минимальным временем защиты

Тип II – более загущенная ПОЖ, служащая как предохранительная от повторного льдообразования с большим временем защиты

Тип IV – ПОЖ с мощным загустителем в пределах аэродинамической пригодности с максимальным временем защиты.

Тип III – ПОЖ для низкоскоростных ВС с $V_R = 120$ км/ч. (используется разбавленный водой тип I)

В частности на 2011 -2012 гг. указанием Росавиации № 4.03-508 от 27.10.2011

разрешено применение следующих ПОЖ

I

<i>Наименование</i>	<i>Тип ПОЖ</i>	<i>V_R</i>	<i>Поставщик и производитель ПОЖ</i>
Арктика ДГ	I	185	ООО НПП «Арктон» (Россия – Нижнекамск)
«Safewing EG I»	I	185	ОАО «Техинформ (Россия)
«Oktaflo EG»	I	185	ЗАО «Октафлюид» (Россия Москва)
«FCY-1A»	I	185	Изготовитель –КНР Поставщик ООО «Хайтек сервис» (Россия)
«Safewing MP –II FLIAT»	I	185	"Clariant Produkte Deutschland GmbH" (Германия)
«Maxflight -04»	II	185	ЗАО "ОКТАФЛЮИД" (Россия)
Safewing MP IV LAUNCH	IV	185	"Clariant Produkte Deutschland GmbH" (Германия)

В четвёртых для однотипной оценки и сравнения защитных свойств (времени защиты от повторного обледенения) вводится нормирование погодных условий, при которых определяется защитное время действия ПОЖ.

С небольшими изменениями и дополнениями эти нормы погодных условий используют все поставщики ПОЖ.

Ряд факторов приводит к снижению защитного времени ПОЖ. Это

-осадки разной интенсивности, разбавляющие концентрации ПОЖ на крыле и смывающие её с крыла.

- сильный ветер (сдувает слой ПОЖ)

- газовая струя от соседних ВС при их запуске и движении.

Соответственно защитное время действия ПОЖ даётся при следующих видах осадков с указанием пределов температур наружного воздуха в виде таблицы:

-иней

-переохлаждённый туман

- снег (может делиться на слабый, умеренный и обильный)

-замерзающая морось

-переохлаждённый дождь

-дождь на переохлаждённом крыле

-иные осадки при которых время защиты не нормировано

Каждый производитель ПОЖ даёт свою таблицу, но , поскольку они идентичны, то их можно сравнивать при эксплуатации разных ПОЖ.

И наконец каждая ПОЖ имеет свою температуру замерзания. Естественно, что область применения её по температуре наружного воздуха ограничена какой-то температурой, ниже точки замерзания. Разница между температурой замерзания ПОЖ и минимальной температурой её применения называется «температурным запасом». Температурный запас для ПОЖ типа I принят в 10^0 С, а для типов II –V в 7^0 С. Применение разбавленных водой ПОЖ (25% воды и 75% ПОЖ или 50% воды и 50% ПОЖ) приводит к уменьшению предельной температуры применения, которой устанавливается производителем и подтверждаются сертификационными центрами.

Кроме того, вследствие наличия в ПОЖ типа IV мощного загустителя в процессе высыхания на обработанной поверхности остаётся сухой остаток, имеющий свойство при повторном намокании или обработка разбухать, превращаясь в гелеобразное желе. При этом попадание такой «гели» в карманы и несквозные углубления и их накопление там может вызвать ограничения диапазона перемещения подвижных элементов механизации крыла и рулей, что недопустимо.

Поэтому в технологии обработки ПОЖ типа IV внесены некоторые ограничения.

Так, если требуется из-за задержки ВС повторная обработка, то перед применением

повторно ПОЖ типа IV необходимо смыть остатки старой ПОЖ либо горячей водой ($t_{нв} \leq -3^{\circ}$), либо ПОЖ типа I. То же делается при обнаружении на ВС перед обработкой сухого остатка или гели.

8.5. Методы применения ПОЖ и технические средства, применяемые для противообледенительной обработки (ПОО).

Здесь можно различить 3 ситуации:

8.5.1. Наземное обледенение прогнозируется, но еще не наступило.

В этом случае применяется профилактическая обработка концентрированной жидкостью типа II.

8.5.2. Поверхность ВС уже покрыта каким-либо видом льда, но обледенение уже прекратилось.

В этом случае применяется льдоудалительная обработка жидкостью типа I или II.

8.5.3. Поверхность самолета обледенела, и процесс образования льда продолжается.

Обработка жидкостью типа II для удаления и предотвращения образования льда.

Рабочие технологии бывают разные. Рекомендуют различные концентрации, температуры подогрева в зависимости от типа жидкости, типа обледенения, температуры воздуха.

При температурах воздуха не ниже -3°C применяется двухступенчатая обработка, когда снежно-ледяные отложения удаляются горячей водой, а потом производится облив ПОЖ (рекомендуемой концентрации).

В любом случае от обработки самолета до взлета время должно быть минимальным (т.е. перед запуском двигателей на вылет).

На многих современных аэродромах для ПОО строятся специальные площадки перед исполнительным стартом, где обработка ВС производится уже при запущенных двигателях.

Для качественной и быстрой обработки ПОЖ используются различные технические средства.

Современная противообледенительная машина представляет собой установку, смонтированную на шасси автомобиля и имеющая механическую «руку» для подъема гондолы с оператором, осуществляющим ПОО на высоту до 18 м. (выше стабилизатора ВС). Пульты управления имеются как в кабине водителя, так и в гондole оператора.

В кузове автомобиля размещены 2 или 3 бака (для горячей воды, ПОЖ тип I и ПОЖ тип II, IV) система обогрева баков, система нагрева ПОЖ (т.к. ПОЖ тип I используются подогретыми до $+80^{\circ}\text{C}$) насосы для перекачки и подачи ПОЖ на сопла распылителя гондолы. Учитывая, что ПОЖ типа II – IV из-за очень длинной молекулы загустителя при перекачке большинством типов насосов теряет свои свойства, что сокращает время защиты (молекула просто дробится) для них применяют специальные виды насосов – мембранные (типа «Харди»).

Машина имеет компьютерную программу управления концентрацией подачи ПОЖ в смеси с водой в любой пропорции, учитывает расход ПОЖ и выдаёт чек экипажу.

Имеются системы, улучшающие качество распыла и снижающие расход ПОЖ (1 литр ПОЖ стоит 50-80 руб.). Это смешивание ПОЖ на выходе из сопла со сжатым воздухом или пульсирующая подача струи.

Такая сложная конструкция делает эту технику одной из самых дорогих, изучающих в обслуживании ВС на земле.

Западные фирмы в вопросах ПОО ушли от России вперёд. Лучшими в мире на сегодня считаются Датские «дайсеры» формы «Vestergard» со стоимостью более :

\$ 1000 000 за единицу.

В РФ производство аналогичных машин освоили несколько предприятий (В Москве, С.Петербурге и Ростове на Дону). Однако их опыт в данном вопросе пока исчисляется десятками и единицами экземпляров на импортных комплектующих.

Ведущие аэропорты страны используют для ПОО только импортную технику.

8.6. Контроль и ответственность за ПОО ВС

Ответственность за обработку ВС лежит на ИТС.

Ответственность за приемку проведенных процедур - на КВС.

Процесс удаления обледенения оформляется специальным дополнением к карте-наряду, где расписывается исполнитель, затем руководитель ТО, который должен лично убедиться в качестве выполненной работы, КВС должен лично убедиться в качестве выполненной работы (что сложно, т.к. процедура обычно происходит после уборки трапов).

И еще одно правило: Если наземные службы считают, что необходима повторная обработка, КВС обязан подчиниться, несмотря на уже принятое ВС.

Теперь о средствах контроля

Несмотря на множество разработок по контролю за обледенением, они могут рассматриваться пока только как дополнительные.

Основное средство - сам человек: визуально и наощупь.

Поверхность ВС после ПОО должна представлять собой гладкую блестящую, чистую поверхность без каких либо отложений льда и снега.

8.7. Экология и токсикология

Основным элементом всех ПОЖ являются двухвалентные спирты (гликоли) + вода (“Арктика” 52% гликоля +48% воды).

Этиленгликоль, диэтиленгликоль и пропиленгликоль относятся к классу малоопасных веществ (IV класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76).

Однако на организм они оказывают вредное влияние (наибольшее - этиленгликоль, наименьшее - пропиленгликоль).

Имелись случаи дыхательных отравлений этиленгликолем при обработке ВС (“Арктика”).

Поэтому необходимо соблюдать меры предосторожности (обработка по ветру или защитная маска).

При использовании ПОЖ только 20...25% жидкости остается на самолете, остальная - стекает на стоянку. Да и те 20% остаются на полосе после взлета.

Правда, они окисляются кислородом воздуха и разлагаются, но среду все же загрязняют.

Во многих западных аэропортах применяется сбор и регенерация отработанной жидкости. Мы до этого уровня пока не доросли.

Поэтому важно обработку проводить на специально отведенных площадках со сбором стоков, хотя бы для их дальнейшей утилизации.

Неплохо знать, что смертельная доза “Арктики – 10мг/кг веса (для подопытных животных).

Таким образом, БП при взлете в условиях обледенения определяется следующими 4-мя факторами:

- 1) правильным и своевременным применением ПОЖ и других средств в соответствии с концепцией “чистого самолета”;
- 2) использованием ПОС двигателей на взлете;
- 3) постоянным контролем за состоянием поверхности ВС до самого взлета;
- 4) действиями экипажа на взлете при продолжающемся обледенении, направленными на создание запаса по сваливанию (взлет на повышенной скорости, недопущение значительных кренов, кабрирования и перегрузок).

Контрольные вопросы.

Глава VIII.

1. Чем опасно наземное обледенение ВС при взлёте?
2. На какие три группы подразделяются виды наземного обледенения?
3. Чем отличается туман от дождя?
4. При каком размере капель осадков обледенение на крыле будет прозрачным или молочно-белым? В чём причина разницы в цвете?
5. Почему тонкий слой инея на крыле считается самым опасным видом обледенения?
6. Назовите 2 принципа концепции «чистого самолёта»
7. Какие типы ПОЖ применяются для ПОО? В чём их отличие друг от друга?
8. Что такое «температурный запас ПОЖ»?
9. В каких единицах измеряется аэродинамическая пригодность ПОЖ?
10. Как нормируются погодные условия для определения защитного времени ПОЖ?
11. Чем опасно гелеобразование, возникающее при повторном применении ПОЖ типа IV?
12. Что такое «двухступенчатая обработка « ПОЖ»?
13. Какие методы используются для определения качества ПОО?
14. Какое влияние оказывает ПОЖ на окружающую природу и живые организмы?
15. Какие факторы определяют безопасный взлёт при наземном обледенении?

Глава IX Аварийно-спасательное обеспечение полетов

9.1. Авиапроисшествия в районе аэродромов

Анализ статистики АП показывает, что 60% их случается в районе аэропортов при взлете и посадке.

В свою очередь число остающихся в живых в этих случаях намного выше, чем при катастрофах ВС на других этапах полета.

Число жертв в АП зависит от многих факторов: параметров полета, времени суток и года, метеоусловий, рельефа местности, удаления АП от района аэродрома, степени повреждения ВС, возникновения пожара, паники и т.д.

Пассивные средства спасения – привязные ремни.

Поясные пассажирские – позволяют спасти жизнь при ударах до 20G.

Поясные с плечевыми лямками (у пилотов) – до 50 G.

Поясные с плечевыми и набедренными лямками и грудным ремнем (военные летчики) -до 250 G.

Тканевые сети, перегородки, ограничители -до 120 G.

Существенное влияние на выживаемость оказывает время эвакуации людей из ВС и время прибытия поисково-спасательной службы (ПСС) к месту происшествия (если АП произошло вне аэродрома, а также время прибытия и слаженность работы аэродромной аварийно-спасательной команды (АСК), если событие произошло на аэродроме.

По требованию ИКАО ВС должно по своей конструкции быть приспособленным к аварийному покиданию настолько (т.е. иметь столько дверей, аварийных люков, оборудованных средствами аварийного покидания, и такие габариты проходов между креслами), чтобы все пассажиры имели возможность покинуть ВС через выходы с одной стороны не более чем за 90 сек.

Есть специальные методики расчета эвакуационной возможности ВС.

Поисково-спасательное обеспечение полетов представляет собой комплекс

мероприятий, осуществляемый в целях своевременного поиска, оказания помощи экипажам и пассажирам ВС терпящих бедствие и их эвакуации.

Терпящим бедствие признается ВС, когда ему или находящемуся на борту людям угрожает непосредственная опасность, которая не может быть устранена действиями самого экипажа.

Аварийно-спасательное обеспечение полетов включает в себя комплекс работ и мероприятий, направленных на немедленные и эффективные действия по спасению пассажиров и экипажа ВС, потерпевших бедствие, тушению пожара на ВС при АП на территории в районе аэродрома, а также эвакуации с летного поля поврежденных или выкатившихся за пределы ВПП ВС.

Потерпевшим бедствие признается ВС получившее при взлете, полете, посадке или падении серьезные повреждения или полностью разрушившееся, а также ВС, совершившее вынужденную посадку вне аэродрома.

Это формулировки ст. 86 ВК РФ.

9.2. Организация и проведение поисково-спасательных работ (ПСР)

Терпящее или потерпевшее бедствие ВС, либо судно, с которым потеряна связь и местонахождение которого неизвестно подлежит немедленному поиску. Поиск и спасение ВС осуществляется безвозмездно независимо от их ведомственной и государственной принадлежности.

для организации ПСР территория РФ разбита на районы, соответствующие территориальным управлениям ГА, а территория региональных управлений ГА на зоны ответственности между предприятиями управления. Границы районов устанавливаются с учетом местности, расположения средств УВД и т.д.

В состав поисково-спасательных сил и средств входят:

поисковые летно-спасательные экипажи, прошедшие специальную летную и наземную подготовку;

самолеты и вертолеты, оборудованные поисковой аппаратурой и комплектами спасательного имущества, поисково-спасательные расчеты аварийно-спасательных команд (АСК).

Поисково-спасательные расчеты формируются из работников ИАС, медицинской службы, ССТ, ЭРТОС, СОП и пожарных ВОХР и оснащаются спец. имуществом и наземным транспортом повышенной проходимости.

ПСР организуются и выполняются в случаях:

- получение сигнала бедствия с борта ВС;
- если в течении 10 мин. после расчетного времени ВС не прибыло в пункт назначения, а радиосвязь с ним отсутствует;
- если экипаж получил разрешение на посадку и не произвел ее, а радиосвязь с ним отсутствует;
- если при полете по воздушной трассе прекратилась связь с ВС и его местонахождение в течение 20 мин. установить не удалось;
- во всех других случаях, когда экипажу требуется помощь;
- по указанию руководителя предприятия ГА или вышестоящего руководства.

Руководитель полетов по получению сигнала бедствия от диспетчера УВД обязан привести в готовность поисковые силы и средства аэропорта, сообщить об этом руководителю ПСР, при необходимости вызвать поисковые силы других ведомств (ВВС) и сообщить информацию руководителю предприятия ПДС РУ ГА. (Извещается и МЧС – ведет поиск по своему плану).

Руководитель ПСР ставит задачу группам наземного поиска и экипажам на поиск ВС (район, тип ВС, маршрут полета, число людей на борту, метод и способ поиска, метеообстановку).

После предполетной подготовки, но не позднее 30 мин. летом и 40 мин. зимой с момента получения сигнала бедствия поисковое ВС должно вылететь на поиск.

(Методы поиска: “гребенка”, “параллельное галсирование”, “расширяющийся квадрат” -изложены в РПАСОП-91

В первом случае поиск осуществляют несколько ВС. Параллельно на расстоянии 0,75 захвата поисковой аппаратуры.

Во втором случае – это 2 самолёта работающие с тем же расстоянием между галсами.

В третьем – один самолёт).

При обнаружении терпящего бедствие ВС устанавливается связь с ним, выясняется возможна ли посадка, выясняется какая помощь нужна, наводятся на него другие поисковые средства (наземные).

После приземления поискового ВС поисково-спасательная группа принимает меры по оказанию помощи пострадавшим и их эвакуации. Общее руководство работами осуществляет старший группы.

До прибытия поисково-спасательной группы неотложные меры по спасению людей и оказанию им медицинской помощи, охране ВС осуществляют органы власти и организации в районе которых потерпело бедствие ВС.

Для оповещения о АП существует аварийная частота 121,5 МГц на которой все УВД ведет круглосуточное прослушивание.

С 1982 г. СССР, Франция, Канада и США совместно создали международную космическую систему поиска терпящих бедствие воздушных и морских судов (КОСПАС - SARFAT). Спутники на орбите принимают сигналы бедствия аварийных радиостанций (P-855M) и автоматических радиобуев и сообщает их координаты в центр системы (частота 406 МГц).

Запрет на полеты всех ВС кроме СЛА без радиобуев в РФ существует с 2004г. (приказ МТ от 28.08.2004 № 17).

9.3. Действия экипажа, потерпевшего бедствие

Успех поиска и своевременность оказания помощи терпящему бедствие ВС зависит во многом от знания его экипажем и умелого использования имеющихся в его распоряжении средств эвакуации пассажиров, сигнализации о АП и жизнеобеспечения людей, находящихся на борту ВС.

Во всех случаях, угрожающих БП, экипаж должен подать сигнал бедствия всеми имеющимися средствами (SOS, “Мейдей на МВЛ, как на рабочей, так и на аварийных частотах). Сигнал трехкратно повторяется с короткими перерывами до подтверждения его принятия. Затем открытым текстом передается информация о характере бедствия, необходимой помощи, курсе, высоте полета, времени, координатах, данные о числе пассажиров и т.п.

Если продолжение полета невозможно, то КВС принимает решение о вынужденной посадке, информируя об этом диспетчера УВД, экипаж и пассажиров. После посадки независимо от того, подавались ли сигналы с воздуха, подаются сигналы бедствия с земли и предпринимаются попытки установления связи.

Пассажиры после посадки немедленно эвакуируются с использованием аварийных средств покидания ВС.

Если возник пожар, экипаж принимает меры по его тушению.

Извлекаются аварийные запасы, радиостанция, медикаменты. Оказывается первая помощь пострадавшим. Принимаются меры по установлению связи с ближайшим НП или аэродромом (аварийная радиостанция P-855УМ в режиме трансляции и автоматическом режиме работает в зоне прямой видимости), что позволяет связаться с пролетающими над местом посадки ВС

Если принято решение оставаться на месте АП, то организуется разведка местности,

организуется уход за ранеными, учитывается имеющееся снаряжение и продукты, сооружаются убежища для людей, принимаются меры по выживанию.

Если принято решение об уходе, то определяется маршрут движения, наносится на карту, отбирается с собой снаряжение и имущество, распределяется пища и вода, устанавливается норма питания, график и порядок продвижения. На месте АП оставляются сведения о маршруте.

При посадке на воду необходимо предварительно на каждого пассажира надеть спасательный жилет, приготовить групповые плавсредства, средства сигнализации, связи, радиомаяки и т.д.

После эвакуации с ВС, если есть опасность его погружения, отплыть от него не менее чем на 100 м.

Подать сигналы бедствия. Находясь на плотках установить круглосуточное дежурство для выдерживания курса, слежением за появлением берега, морских и ВС. При их обнаружении подать сигналы или выйти на связь.

9.4. Аварийно-спасательные работы на территории и в районе аэродрома

Все аэродромы в зависимости от объемов перевозок и принимаемых типов ВС делятся на 9 категорий по УТПЗ (уровня требуемой пожарной защиты). В зависимости от этого и формируется численность АСК. (от 11 чел. до 72чел.) (Например аэропорт Курумоч имеет по УТПЗ категорию 7 (иногда 8). Поэтому АСК должна включать 43 чел.(или до 55 чел). Это штатные пожаро-спасательные расчёты и нештатные АТБ; СОП; Мед. Сл. Из числа работников дежурных смен (не включены расчеты ССТ и ЭРТОС, а также милиция – как привлекаемые).

Для проведения АСР аэродром должен быть оснащен комплексом аварийно-спасательных средств или пожарно-спасательным комплексом.

В пожарно-спасательный комплекс входят: пожарные машины, поисково-спасательная техника и средства эвакуации терпящего бедствие ВС.

Технические средства для эвакуации ВС включает в себя: средства подъема и страховки (подъемники, домкраты, аварийные пневмотканевые подъемники и компрессоры НД и т.д.)

Должны иметься средства буксировки (тягачи, трейлеры, тросы, водила), а также средства для расчистки полосы следования ВС (бульдозеры) и подсобные материалы для укладки дорожек-треков на деформируемом грунте (ж/б плиты, шпалы, бруски, кирпич, лыжи металлические, досчатые щиты и т.д.).

Вспомогательное оборудование (пилы, лестницы и т.д.).

Количество техники и оборудования для АСР устанавливается в соответствии с “Табелем оснащения” в зависимости от класса аэропорта, типов принимаемых ВС и интенсивности движения.

Проведение АСР организуется в случаях:

- получение информации о предстоящей посадке терпящего бедствие ВС;
 - возникновения АП или инцидента на аэродроме, если требуется эвакуация ВС;
 - при стихийных бедствиях для оказания помощи населению;
- по указанию руководителя предприятия.

Вся территория аэродрома разбивается на квадраты (как в игре «морской бой». На схеме обозначаются пункт сбора АСК, гидранты, пожарные водоёмы и т.д)

Непосредственное руководство АСР возлагается на сменного заместителя начальника аэропорта.

Руководитель АСР (лицо определенное приказом) руководит на месте АП работами расчетов АСР.

Если необходимость в АСР возникает внезапно, подается сигнал “Тревога”. Он объявляется РП или диспетчером УВД.

Время оповещения всех расчетов на более 25 сек. Должны иметься (спец. средства связи).

После получения сигнала, при котором указывается тип ВС характер и место происшествия, номер квадрата (весь аэродром и прилегающая территория по схеме разбита на квадраты), количество пассажиров на борту и место сбора.

Все расчеты подтверждают прием сигнала и должны прибыть к установленному месту:

- стартовый пожарно-спасательный расчет - 3 мин.
- пожарный расчет - 5 мин.
- руководитель АСР - 5 мин.
- медицинский расчет - 6 мин.
- расчет ИАС - 8 мин.
- расчет ССТ - 8 мин.
- расчет СОП - 8 мин.
- расчет аэродромной службы - 8 мин.
- тех. средства на гусеничном ходу - 20 мин.

Все расчеты прибывают со своим снаряжением на выделенных им средствах транспорта.

Если о ВС, терпящем бедствие, известно за 30 мин. и более команде АСР дается сигнал “Готовность”. По этой команде расчеты в течение 10 мин. готовят свои средства и остаются на месте до сигнала “Тревога” или “Отбой” или прибывают на место сбора.

После прибытия на место АП основная задача всех расчетов - спасение экипажа и пассажиров и эвакуация их с ВС за минимальное время.

Пожарно-спасательный расчет локализует пожар (если он есть), вскрывает основные и аварийные выходы, а при их заклинивании вскрывается фюзеляж в зонах разметки с помощью тех. средств (топоры, пилы, дисковые пилы и т.п.), проникает на борт вместе с другими расчетами и оказывает помощь пассажирам и экипажу в покидании ВС.

После эвакуации людей проверяет все скрытые места самолета на отсутствие людей.

После эвакуации пассажиров организуется эвакуация ВС.

Это работа расчетов АТБ, ССТ, аэродромной службы и СОП.

Эвакуацию производят одним из следующих способов:

- при исправном шасси по твердому покрытию - тягачами с помощью водила или тросов;
- при исправном шасси - по размокшему и заболоченному грунту тягачами с помощью тросов и дополнительных средств, из которых мостят дорожки-треки на грунте;
- при неисправном шасси самолет вначале поднимают (кранами, домкратами, тканевыми подъемниками), после чего подводят под него трейлеры-тележки и буксируют тягачами, соединив тележки тросами. Буксировка может производиться как носом, так и хвостом вперед. При необходимости также подготавливаются дорожки-треки;
- при значительном повреждении ВС его вытаскивают тросами в безопасную зону тягачами с разрешения руководителя предприятия (т.к. оно будет повреждено при буксировке) и по согласованию с владельцем.

Нормативы времени, необходимого для эвакуации ВС с ИВПП

Это таблица по типам ВС и степени повреждения ВС. Например АН-24 и ЯК-40 от 1ч.20м. при выкатывании до 3час при посадке без выпуска всех шасси. И ИЛ-96 от 2ч.25м при выкатывании и до 15 часов при посадке без выпуска шасси.

Применяемое оборудование:

- Тягачи БЕЛАЗ, КРАЗ, МАЗ, К-750.
- Тракторы ДТ-75, Т-100, ДЭТ-250М.
- Краны (авто) 10т, 16т, 25т, 30 т.

- Трейлеры-тележки: 10...60 т (4...8 шт.).
- АПТП от 10 до 25 т (самолет до 200 т).

В соответствии с имеющимся оборудованием и принимаемыми ВС заранее должны быть отработаны схемы его применения для каждого типа ВС в каждом типовом случае.

Для приобретения и поддержания практических навыков команда АСР постоянно в течение года проводит занятия и ежемесячно практические тренировки на АТ.

Документом, регламентирующим проведение АСР и ПСР в ГА РФ является “Руководство по поисковому и аварийно-спасательному обеспечению полетов в ГА РФ” (РПАСОП - 91) 1991 г. издания.

К РПАСОП – 91 прилагается порядка 30-и Приложений в которых подробно перечислены расчеты штата АСК, оборудование, инструмент, перечень медицинских укладок, порядок действия спасателей и т.д.

Каждый аэропорт должен иметь свою инструкцию по организации и проведению ПСР и АСР с учетом особенностей местных условий.

В заключении следует отметить, что в настоящее время Правительством РФ начата работа по созданию Федеральных профессиональных служб спасения в аэропортах. Уже ведется частичное финансирование их в аэропортах федерального значения. Это несомненно скажется на качестве их работы.

Это должен знать каждый: код визуальных сигналов “земля-воздух” ИКАО для использования группами ПСР на земле:

LLL - операции закончены;

LL - нашли всех людей;

Н - нашли несколько людей;

XX - не в состоянии продолжать поиск;

NN - ничего не обнаружено;



- разделились на две группы;



получили сведения, что ВС там.

Код сигналов “Земля - Воздух” ИКАО для пользования потерпевшими бедствие:

V – требуется помощь;

X - требуется медицинская помощь;

N - нет;

Y - да;

→ - ушли туда.

Контрольные вопросы.

Глава IX

1. Почему при АП в районе аэропортов выживаемость людей выше, чем на иных участках полёта?
2. За сколько времени по нормам ИКАО должны быть эвакуированы все пассажиры потерпевшего бедствие ВС?
3. Какое ВС признается терпящим бедствие?
4. Кем и как осуществляется поиск потерпевшего бедствия ВС?
5. Как работает международная система «Коспас-Сарсат»?
6. какие действия должен предпринять экипаж после аварийной посадки?
7. Чем оснащаются аэродромы для АСР?

8. Когда организуются АСР на аэродроме?
9. По каким сигналам объявляется АСР?
10. Какое время прибытия расчётов АСК в указанный квадрат?
11. Как организуется эвакуация аварийного ВС с ВПП?
12. В каком документе оговариваются действия АСК каждого аэропорта с учётом местных условий?

Глава X. Расследование АП и инцидентов в ГА.

10.1 Цели и роль расследования в предотвращении АП

Под расследованием АП понимается процесс, включающий в себя сбор и анализ информации по событию с целью установления его причин и разработки мероприятий для исключения происшествий по подобным причинам в будущем.

Расследование АП является очень специфической задачей. Специально назначенной комиссии, имеющей статус государственной, приходится прибегать к поискам и исследованиям большого количества факторов (обстоятельств, явлений, условий, действий, упущений), чтобы сопоставить их, проанализировать и установить причину происшествия.

Основную причину происшествия не всегда можно определить исходя лишь из физической картины события. Отказ агрегата (детали) может быть обусловлен недостатками в его проектировании, эксплуатации и т.д.

Иногда отказ функциональной системы может быть явным (регистрируемым СОК, видимым экипажем и т.д.), а иногда распознать его бывает трудно и требуются специальные исследования.

Расследование любого АП или инцидента предполагает следующее сочетание обязательных условий:

- объективность в изложении обстоятельств и условий свершившегося происшествия;
- установление причинно-следственных связей между происшествием и факторами его вызвавшими в их единстве и взаимной обусловленности;
- полное и всестороннее изучение фактического материала, его осмысливание и экспериментальная проверка принятых теоретических обобщений.

Общим требованием при расследовании АП эмпирическими методами является:

- оперативность выполнения расследования;
- целенаправленность в определении причин и фактов происшествия.

Для единообразия процесса расследования все страны ИКАО стремятся руководствоваться в качестве руководящего документа Приложением 13 к Чикагской конвенции ИКАО «Расследование АП».

В РФ на основе Приложения 13 создано «Положение о расследовании АП и инцидентов в ГА» (ПРАПИ -98), которое вероятно, вскоре будет переработано в соответствии с фактическими реалиями.

10.2. Оповещение о АП. Действия должностных лиц до начала расследования

По получении информации о АП (инциденте) диспетчеры АДП, РЦ ЕСОР ВД (МДП), ЗЦ ЕСОР ВД передают по каналу связи первичное донесение о случившемся в соответствии с «табелем сообщений о движении ВС транспортной системы РФ», в том числе обязательно:

- ГЦ ЕСОР ВД РФ;
- в свои зональные центры ЕСОРВД;
- в региональный центр поиска и спасения;

- в МАК России;
- руководителю ФАВТ;
- руководителю РУ ГА по принадлежности ВС;
- руководителю РУ ГА на территории которого произошло событие;
- МЧС;
- органу ПВО в зоне ответственности которого произошло событие.
-

По получении первичного сообщения о АП ФАВТ немедленно информирует:

- Авиапром;
- Росгидромет;
- Ген. Прокуратуру;
- ФСБ;
- МВД;
- МИД (о АП с иностранным ВС);

МАК информирует Правительство о назначении расследования АП.

Первоначальное сообщение содержит следующую информацию: дату, время (местное и UTS), место происшествия, тип, регистрационный № ВС, принадлежность ВС (владелец, эксплуатант), метеоусловия в момент АП, ФИО КВС, характер задания, № рейса, пункты вылета и назначения, местоположение ВС относительно известного ориентира (города), физико-географическую характеристику местности, обстоятельства АП, количество экипажа, пассажиров на борту, количество погибших, раненых, степень повреждения ВС, данные о спасательных работах, другие сведения.

Отсутствие части данных не должно задерживать отправку донесения. Они отправляются последующим донесением не позднее 3-х суток с момента АП.

Ответственность за первоначальные действия на месте АП возлагаются на руководителя организации ГА (РУ) в зоне ответственности которого произошло АП. До их прибытия на место АП - на КВС или члена экипажа ВС.

Эти действия направлены на спасение людей, ликвидацию пожара, охрану места АП и сохранение в неприкосновенности места АП и ВС.

Они включают:

- обесточивание ВС;
- обеспечение в неприкосновенности ВС, его частей, положения переключателей, рычагов, органов управления;
- закрытие (по возможности пломбировка) люков, дверей, капотов и т.д.;
- организацию охраны ВС;
- извещение ближайших органов власти об АП;
- арест всей документации, связанной с АП и ВС.
-

Спасение и поиск людей организует предприятие ГА в зоне которого произошло АП и МЧС. С момента прибытия на место Председателя комиссии по расследованию АП все полномочия переходят к нему.

10.3. Комиссия по расследованию АП

Комиссия по расследованию АП формирует и назначает МАК. (По инцидентам ФАВТ РФ.)

В комиссию входят представители МАК, ФАВТ, разработчика ВС, изготовителя или рем. Органа ВС, представители научно-исследовательских авиационных организаций, местных исполнительных органов власти, представители владельца (эксплуатанта) ВС.

К работе комиссии в качестве экспертов без включения в комиссию могут привлекаться любые другие специалисты (орнитологи, медики, специалисты по взрывным устройствам и т.п.).

Например: когда в 1980г. в районе г. Октябрьский Башкирской АССР произошло АПБЧЖ с вертолётом МИ-8 Самарского авиапредприятия по причине попадания птицы в воздухозаборники обоих двигателей (орёл) для компетентного решения вопросов к расследованию был привлечён в качестве эксперта профессиональный орнитолог из Уфы, который дал заключение по остаткам тушки птицы, что это орёл-каюк с размахом крыльев около 1 м. у которых в мае месяце как раз период брачных игр, вероятно, случайно не успевший избежать столкновения с ВС.

Специалисты, участвующие в расследовании должны иметь соответствующую квалификацию и не должны быть связаны непосредственно с ответственностью за АП или инцидент.

Комиссия состоит из председателя, его заместителей по направлениям работы (подкомиссий летной, инженерной, административной и т.д.) и членов.

Представители правоохранительных органов, проводящие расследование АП в своих целях координируют свою деятельность с председателем комиссии.

Для обеспечения работы комиссии Органы исполнительной власти на местах с привлечением организаций ГА бесплатно создают комиссии условия для работы, в том числе обеспечивают спецодеждой, жильем, транспортом и питанием.

Работы комиссий на месте АП, проводимые с целью расследования в соответствии с воздушным законодательством РФ, рассматриваются наравне с работами комиссий по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В общем случае подкомиссии включают следующие группы:

Летная: (состоит из групп летная, расчетная, УВД, ЭРТОС, аэродромное обеспечения, метео, ав/медицины, опроса свидетелей).

Техническая (группы кроков; исследование истории эксплуатации, ТО и ремонта; по планеру и системам, по двигателю и системам; по АиРЭО; противопожарной защите).

Административная: (группы АСР и ПСР; пассажирская; почтово-грузовая; медицинская. содействия пострадавшим и родственникам).

10.4. Организация работы комиссии по расследованию АП

Все заседания комиссии протоколируются и подписываются председателем и нач. штаба, а также визируются всеми членами комиссии.

На 1-ом заседании комиссии формируются подкомиссии и группы. Составляется план расследования, в котором намечаются конкретные сроки работ и их исполнители.

До утверждения плана запрещается выполнять какие-либо работы кроме внешнего осмотра, фиксации следов, которые могут исчезнуть (копоть, лед, следы на почве и т.д.).

Например: На катастрофу Ту-134 № 65021 авиапредприятий ЮТэйр в а/п Самара имевшую место 17.03.2007 г. Комиссия по расследованию прибыла 18.03.2007 г.

До первого заседания комиссия в полном составе прошла по месту происшествия от первых следов касания ВС о землю и до его окончательного разрушения и остановки на БПБ взлётной полосы, при котором разрешалось только фотографировать, зарисовывать и записывать следы на земле и разброс элементов ВС. Т.о у членов комиссии в более- менее

равной степени создается представление о картине АП, которое необходимо для планирования дальнейшей работы

План детализируется в планах работы подкомиссией (может дополняться в ходе работ).

Дальнейшие заседания рассматривают выполнение работ, их результат, корректируются планы, обсуждаются разногласия сторон. Все протоколируется (можно с магнитофонной записи).

Если действия членов комиссии носят уголовно-процессуальный характер (одновременно со служебным), то они проводятся с ведома правоохранительных органов, ведущих следствие (изъятие самописцев, опознание погибших, захоронение радиоактивных изделий и т.д).

Если при работе комиссии возникает необходимость специальных исследований, то они организуются Председателем через ФАВТ.

Если к работе комиссии привлекается эксперт, то ему выдается письменное задание с вопросами, требующими разрешения от председателя комиссии, по которому он оформляет экспертное заключение.

Экспертное заключение рассматривается комиссией и прикладывается к материалам.

По результатам работы каждой подкомиссии составляется Отчет. Отчет подписывается всеми членами подкомиссии. Если мнения расходятся, то отчет составляется в формулировках Председателя. Каждый член комиссии в течение суток составляет свое особое мнение, которое прикладывается к отчету. В этом случае на отчете ставится подпись «с особым мнением».

По отчетам подкомиссией составляется Окончательный отчет комиссии (в том же порядке). Он утверждается на заседании комиссии и подписывается всеми членами.

Если за 30 суток расследование не завершено, то составляется Предварительный отчет комиссии.

Рассылка Предварительного и Окончательного Отчетов комиссии со всеми приложениями производится в адреса:

- МАК (подлинник);
- ФСНСТ ;
- ГОСНИИ ГА;
- ОКБ;
- Правоохранительные органы (по запросу).

Окончательный отчет без приложений направляется также в:

Авиапром, владельцу (эксплуатанту), РУ ГА, Росгидромет, МИД (на иностранные ВС).

10.5. Учет АП и инцидентов

В РФ существует единая система учета АП и инцидентов (В США – нет. Учитываются только тяжёлые АП.)

Учет ведут:

- а) эксплуатационные предприятия (по своим ВС);
- б) РУ – по АП и «И» своих ВС и предприятий и по АП и «И» с чужими ВС, имевшими место на территории РУ (в зоне ответственности);

в) ФАВТ – по всем АП и «И», имевшим место в РФ (своим и чужим).

г) МАК – по АП, расследованием которых он занимался. На современном уровне (при больших объемах перевозок, большое число ВС) и развитии ЭВМ для этих целей конечно существует многоуровневая автоматизированная система учёта (МАСУ) «Безопасность», аналогичная система «Надёжность», учитывающей отказы АТ.

Подсистема «Безопасность I» существует с 1976г. и обеспечивает нужды ФАВТ МТ РФ; МАК-ГОСНИИ ГА.

Данные из неё в соответствии с требованиями ИКАО (только о АП с многодвигательными ВС) поступают в ИКАО.

Подсистема «Безопасность II» предназначена для уровня региональных управлений ГА.

«Безопасность III» действует на уровне авиапредприятий.

10.6. Предание гласности информации, связанной с АП и инцидентом

До утверждения окончательного отчета любая информация о АП или «И» дается только председателем комиссии по согласованию с членами комиссии.

Информация содержащая:

- любые заявления лиц, полученные при расследовании;
- любую переписку между лицами эксплуатировавшими ВС;
- медицинские и конфиденциальные сведения касающиеся лиц – участников АП;
- записей СОК;
- мнения, высказываемые при анализе АП на комиссии

может быть передана гласности только с разрешения правоохранительного органа, осуществляющего предварительное следствие.

Никакая информация, получаемая участниками расследования АП в ходе работы, касающаяся АП не может обсуждаться или передаваться неуполномоченным на это органам, чтобы не повредить результатам расследования.

Контрольные вопросы.

Глава X

1. С какой целью производится расследование АП?
2. Кто и кого информирует о факте АП?
3. Какие сведения включаются в первичное сообщение о АП?
4. Какие первоначальные действия на месте АП предпринимаются до назначения комиссии по расследованию и кем?
5. Кем и из кого формируется комиссия по расследованию АП?
6. Какова структура комиссии по расследованию АП согласно ПРАПА-98?
7. Какой документ оформляется комиссией по окончании расследования АП?
8. Какие права есть у члена комиссии, не согласно с остальными?
9. Какие сроки расследований АП предусматривает ПРАПИ-98?
10. Кому рассылается отчёт комиссии о расследовании АП?
11. Как взаимодействуют между собой комиссия по расследованию и правоохранительные органы, устанавливающие вину в происшедшем?
12. Каков порядок учёта авиационных событий в РФ?
13. Кто имеет право предавать гласности информацию о АП в период расследования?

Глава 11. Обеспечение безопасности гражданской авиации от незаконного вмешательства в ее деятельность

11.1.Авиационная безопасность

АБ - состояние защищенности авиации от незаконного вмешательства в ее деятельность (ст. 83 ВК РФ).

Незаконное вмешательство в деятельность в области авиации - противоправные действия (или бездействие) угрожающие безопасной деятельности в области авиации и повлекшие несчастный случай с людьми, материальный ущерб, захват или угон ВС, либо создавшие угрозу наступления таких последствий (ст. 83 ВК РФ).

10.11. Воздушный терроризм представляет повышенную социальную опасность, т.к. посягает на жизнь и здоровье людей, нарушает международное право, обостряет международные отношения.

Поэтому борьба с ним остается одной из важных задач любого государства.

Первый случай захвата и угона ВС был зарегистрирован в 1931 г. в Южной Америке. Затем до 1967 г. этот вид незаконного вмешательства не пользовался особой популярностью (было отмечено всего 65 случаев в мире).

Затем с 1968 г по 1979г. зарегистрировано более 700 случаев захвата и угона ВС.

В одном 1968г. Палестинская террористическая организация «Черный сентябрь» организовал 38 захватов ВС и расстрелов пассажиров авиакомпании «Эль-Аль» с целью блокировать воздушное сообщение с Израилем (в 1969- 82 случая)

В СССР и далее в РФ наиболее громкими случаями явились:

1972 г. Угон в Турцию АН-24 отцом и сыном Бразаускасами с убийством бортпроводницы Н.Курченко.

8.03.1988 г. Попытка дерзкого угона в Лондон ТУ-154 семьей Овечкиных (муз. группа «Семь Семёнов»). При штурме ВС погибло 9 человек и ранено 19 (по некоторым источникам до 38 чел.)

В 1991 г. из 20 -ти случаев угона ВС в мире 17 имели место в РФ.

(Хотя имелись и более трагические случаи 18 мая 1973 г. под Читой был взорван в воздухе ТУ-104 Погибли 81 чел.)

Однако, это привело к согласованным действиям стран против Терроризма. В РФ в последнее десятилетие этот вид терроризма самый распространенный и опасный (взрывы в аэропортах, на вокзалах).

10.12. Вооруженные угоны ВС. Бандитизм и политика (времена СССР). Развитие законодательства в большинстве стран против этого вида преступлений (60-е 90-е гг.) снизило их количество с 33% до 4% от общего количества тер. актов в мире на ВТ).

10.13. Политические, экономические и прочие акции протеста в аэропортах (перекрывание полос, занятие залов аэропортов и т.д.)

10.14. Случаи хулиганства на борту ВС (разборки, драки и т.п.).

10.15. Случайное попадание людей, транспортных средств, животных в зону взлета-посадки ВС, стоянок самолетов, на сами ВС.

11.2. Нормы авиационной безопасности

В общем виде они даны в ст. 84 ВК РФ. Более развернуто - в постановлении Правительства № 897 от 30.07.1994г.

Более детально некоторые вопросы рассмотрены в положении о внутриобъектовом режиме в аэропортах и авиапредприятиях ГА (Пр. ФАС № 22 от 22.01.1998 г.).

Авиационная безопасность в аэропортах и авиапредприятиях обеспечивается:

10.2.1 Предотвращением доступа посторонних лиц и транспортных средств в

контролируемую зону аэропорта или аэродрома. Для этого

а) территория аэродрома должна быть ограждена (*В настоящее время по нормам аэродромы должны иметь бетонные заборы до 2 м или ограждение из колючей проволоки. Для людей они серьезного препятствия не представляют. Поэтому охрана периметра - одно из слабых мест АБ. Современный подход к вопросу - сочетание физических препятствий с зонами обнаружения и силами реагирования. Физическое время подхода к защищаемому объекту нарушителя должно быть менее или равно времени прибытия или реагирования с момента его обнаружения (средства обнаружения: фотолучевые, микроволновые, емкостные, трибоэлектрические (эл. заряд в коаксиальном кабеле появляется за счет мех. воздействия на него.);*

б) зоны пропуска на территорию (КПП) должны быть оборудованы (связью, защитой от свободного прохода, запирающейся дверью в караульное помещение и т.п.);

в) особо ответственные объекты должны иметь зоны дополнительной охраны и пропуска (склады топлива, грузов и т.п.);

г) территория за пределами режима должна постоянно патрулироваться нарядами САБ. Для этого должна иметься соответствующая техника (вдоль периметра ограждения).

д) разрешается применять дополнительные меры контроля в самом аэропорту и прилегающей к нему территории (не режимной) с привлечением правоохранительных органов (например: контроль за передвижением и стоянкой автомобилей; досмотр на входе).

10.2.2. ВС на стоянках должны постоянно быть под охраной для исключения проникновения посторонних лиц.

Экипаж по прилету сдает под роспись в борт. журнале ВС дежурному по стоянке (если стоянка более 2-х часов) или тех. бригаде для ТО на период обслуживания. Лицо, принявшее ВС в борт. журнале несет за него полную ответственность. После ТО или на ночь ВС сдается под охрану ВОХР. Подходить к ВС, сданному под охрану ВОХР запрещено.

Экипажу ВС передается только при наличии у него свидетельства пилота ГА и задания на полет на данном ВС (полностью оформленным на вылет). (Пример - классический угон ЯК-42 из а/п Орск в 1997 г. экипажем в Казахстан)

Если ВС при стоянке оставалось без охраны, на нем обязательно выполняется комплекс работ по досмотру с оформлением специальной графы в карте-наряде.

На оперативных аэродромах и временных площадках ВС охраняются сторожевой охраной “Заказчика”, что предусматривается договором.

10.2.3. Должна быть исключена возможность незаконного провоза на ВС оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ, радиоактивных, отравляющих, легковоспламеняющихся веществ, ртути. Для их провоза должны применяться особые меры предосторожности и правила.

Оружие:- сдача производится при регистрации пассажира в САБ, провоз осуществляется в сейфе без доступа из пассажирской кабины. Возврат- в САБ аэропорта прибытия.

Опасные вещества: - имеются правила перевозки опасных грузов. (Особо провоза бытовых отравляющих и легковоспламеняющихся вещества, что очень распространено).

Для предотвращения таких случаев организуется досмотр багажа, ручной клади и пассажиров независимо от их согласия.

По технике досмотра и оснащению пунктов досмотра Россия за последнее десятилетие вышла на мировой уровень. Жизнь просто потребовало сделать в этой области больше, чем в остальных. Оборудование в основном используется зарубежное.

КВС при необходимости имеет право провести досмотр ВС в полете.

В настоящее время в РФ нет документов, определяющих категорию пассажиров VIP (очень важных персон) не подлежащих досмотру. Есть закон о государственной охране. По нему особой охране подлежит Президент, Премьер-министр, члены их семей.

Т.е. досмотру подвергаются все. В том числе и персонал аэропорта и экипажи ВС. Пассажиры, прошедшие досмотр должны находиться в стерильных зонах аэропорта,

исключающих их контакт с не прошедшими досмотр и провожающими.

В аэропортах типа “ХАБ” (узловых) эти зоны для упрощения процедур организуются общими для всех транзитных и трансферных пассажиров.

10.2.4. С точки зрения АБ ВС должно быть оборудовано:

- запираемыми изнутри пуленепробиваемыми дверями в кабину экипажа;
- специальными сигнализационными и переговорными устройствами (кнопки тревоги, бедствия);
- замаскированными проходами для захвата террористов (через тех. отсеки, багажники);
- противоугонными устройствами;
- специально отведенными местами для взрывных устройств в случае их обнаружения;
- инструкциями о порядке действия экипажей в особых ситуациях.

10.2.5. Аэропорт должен иметь технические средства для обнаружения металлов, ОВ, ВВ.

11.3. Службы авиационной безопасности

Задача защиты от незаконного вмешательства достаточно многогранна и специфична. Она требует специальной подготовки и специфического обучения.

У нас в стране в Советские времена эти функции делили между собой органы милиции при аэропортах (досмотр, охрана порядка и т.п.) и команды ВОХР авиапредприятий (охрана режимной территории, ВС и т.д.).

Причем каждая из сторон считала часть функций для себя побочной (милиция - досмотр пассажиров; ВОХР - контроль за пассажирами в режимной зоне и т.п.). Естественно действенной системы охраны не получалось.

В 1994 г. (пр. МТ РФ № 76 от 17.10.94 г.) были созданы Службы авиационной безопасности (САБ) аэропортов и авиакомпаний, которые полностью взяли на себя функции защиты авиации от незаконного вмешательства.

Это самостоятельные структурные единицы авиапредприятий (в Азербайджане даже самостоятельное предприятие, охраняющее все 18 аэропортов Государства), действующие на основе ВК РФ и законодательства.

Они в необходимых рамках взаимодействуют с органами МВД и ФСБ аэропортов при решении вопросов, отнесенных к их компетенции.

Например: сдать задержанного нарушителя режима в милицию для возбуждения уголовного дела; сообщить в ФСБ о захвате ВС для принятия силовых мер (операция “Набат”).

При этом за подразделениями ВОХР вооруженных служебным оружием остаются функции охраны территории и периметрового ограждения аэропорта. ВОХР в оперативном отношении подчиняется начальнику САБ.

В соответствии с постановлением Правительства РФ № 897 от 30.07.94 г. Региональные управления несут ответственность за АБ предприятий (руководство САБ согласовывается с РУ).

Численный состав и структура САБ зависит от объема работ, выполняемых аэропортом, видов этих работ, размеров территории и т.д.

(Например в Шереметьево-2, “Аэрофлот - Российские международные авиалинии» САБ имеет спец. отдел из 15 человек для “диагностики, обследования, локализации, транспортировки и разрушения взрывоопасных предметов”, т.е. взрывотехников).

Финансовое и материально-техническое обеспечение САБ возлагается на руководство аэропорта (авиапредприятия).

Следует отметить, что если в аэропорту базируется несколько авиакомпаний, то каждая из них имеет свою САБ и существует договор о разграничении ответственности между САБ аэропорта и авиакомпаний.

11.4. Типовой вариант, структурной схемы службы авиационной безопасности аэропорта

- Начальник службы авиационной безопасности – руководство САБ.
- Сменный руководитель САБ - координация работы подразделений.
- Группы:
- Обеспечения мер безопасности при обработке потоков пассажиров и грузов.

Отделения:

- Досмотра пассажиров, ручной клади и багажа (выборочно).
- Контроля за пассажиропотоком на перроне.
- Обеспечения мер безопасности в аэропорту.

Отделения:

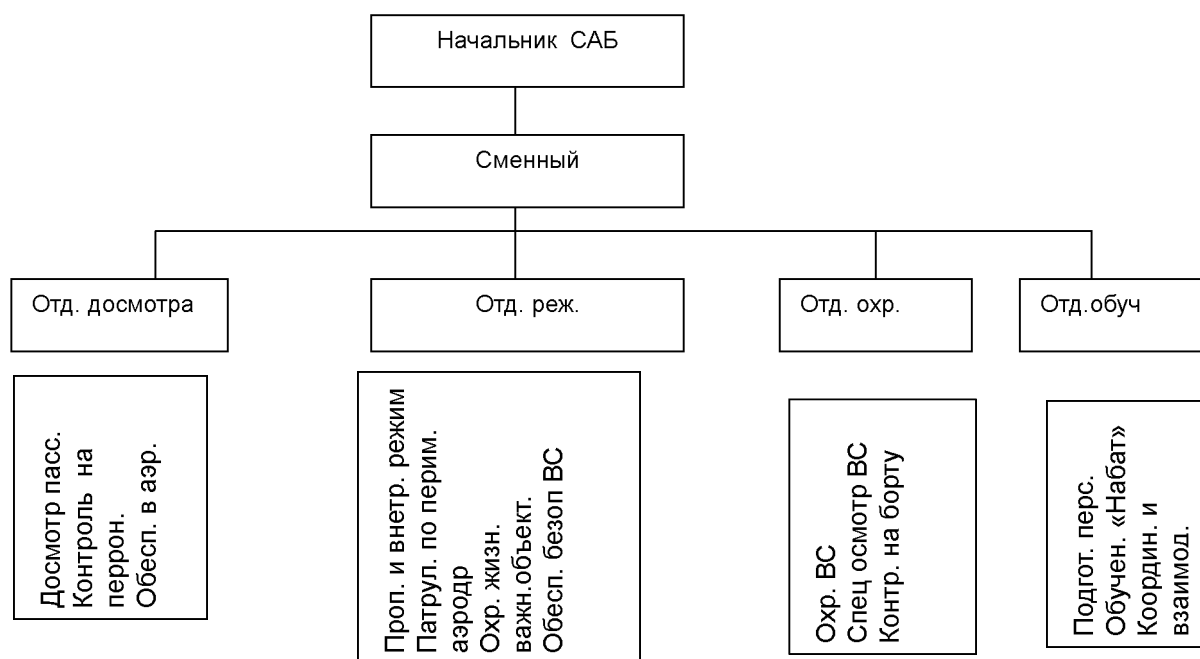
- Осуществления пропускного и внутриобъектового режима
- Несения патрульной службы по периметру аэродрома;
- Охраны жизненно важных объектов и въездных (выездных) ворот.
- Обеспечения мер безопасности воздушных судов.

Отделения:

- Охраны ВС;
- Специального осмотра ВС;
- Контроля обеспечения мер авиационной безопасности на борту ВС.
- Организации мер противодействия актам незаконного вмешательства.

Отделения:

- Обучения и подготовки персонала по авиационной безопасности;
- Разработки планов "Набат" обеспечения работы оперативного штаба;
- Координации взаимодействия и организации учений и практических занятий.



11.5 Ответственность за незаконное вмешательство в деятельность ГА согласно УК РФ.

Статья 205. Террористический акт

Совершение взрыва, поджога или иных действий, устрашающих население и создающих опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных тяжких последствий, в целях воздействия на принятие решения органами власти или международными организациями, а также угроза совершения указанных

действий в тех же целях -
наказывается лишением свободы на срок от восьми до двенадцати лет.
Те же деяния, совершенные;

- а) группой лиц по предварительному сговору;
- б) утратил силу

См. текст пункта "б"

в) с применением огнестрельного оружия, -
наказываются лишением свободы на срок от десяти до двадцати лет.
Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, если они совершены организованной группой либо повлекли по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия, а равно сопряжены с посягательством на объекты использования атомной энергии либо с использованием ядерных материалов, радиоактивных веществ или источников радиоактивного излучения либо ядовитых, отравляющих, токсичных, опасных химических или биологических веществ, -
наказываются лишением свободы на срок от пятнадцати до двадцати лет или пожизненным лишением свободы.

Примечание. Лицо, участвовавшее в подготовке акта терроризма, освобождается от уголовной ответственности, если оно своевременным предупреждением органов власти или иным способом способствовало предотвращению осуществления акта терроризма и если в действиях этого лица не содержится иного состава преступления.

Статья 206. Захват заложника

Захват или удержание лица в качестве заложника, совершенные в целях понуждения государства, организации или гражданина совершить какое-либо действие или воздержаться от совершения какого-либо действия как условия освобождения заложника, -
наказываются лишением свободы на срок от пяти до десяти лет.

2. Те же деяния, совершенные:

- а) группой лиц по предварительному сговору;
- б) утратил силу

См. текст пункта "б"

в) с применением насилия, опасного для жизни и здоровья;

г) с применением оружия или предметов, используемых в качестве оружия;

д) в отношении заведомо несовершеннолетнего;

е) в отношении женщины, заведомо для виновного находящейся в состоянии беременности;

ж) в отношении двух или более лиц;

з) из корыстных побуждений или по найму, -

наказываются лишением свободы на срок от шести до пятнадцати лет

Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, если они совершены организованной группой либо повлекли по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия, -
наказываются лишением свободы на срок от восьми до двадцати лет.

Примечание. Лицо, добровольно или по требованию властей освободившее заложника, освобождается от уголовной ответственности, если в его действиях не содержится иного состава преступления.

Статья 207. Заведомо ложное сообщение об акте терроризма

Заведомо ложное сообщение о готовящемся взрыве, поджоге или иных действиях, создающих опасность гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий, -

наказывается штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев либо исправительными работами на срок от одного года до двух лет, либо арестом на срок от трех до шести месяцев, либо лишением свободы на срок до трех лет.

Статья 211. Угон судна воздушного или водного транспорта либо железнодорожного подвижного состава

1. Угон судна воздушного или водного транспорта либо железнодорожного подвижного состава, а равно захват такого судна или состава в целях угона наказываются лишением свободы на срок от четырех до восьми лет.

2. Те же деяния, совершенные:

а) группой лиц по предварительному сговору;

б) утратил силу См текст пункта "б"

в) с применением насилия, опасного для жизни или здоровья, либо с угрозой применения такого насилия;

г) с применением оружия или предметов, используемых в качестве оружия, - наказываются лишением свободы на срок от семи до двенадцати лет,

3. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, если они совершены организованной группой, либо повлекли по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия, - наказываются лишением свободы на срок от восьми до пятнадцати лет.

Статья 212. Массовые беспорядки

1. Организация массовых беспорядков, сопровождавшихся насилием, погромами, поджогами, уничтожением имущества, применением огнестрельного оружия, взрывчатых веществ или взрывных устройств, а также оказанием вооруженного сопротивления представителю власти. - наказывается лишением свободы на срок от четырех до десяти лет.

2. Участие в массовых беспорядках, предусмотренных частью первой настоящей статьи, - наказывается лишением свободы на срок от трех до восьми лет.

3. Призывы к активному неподчинению законным требованиям представителей власти и к массовым беспорядкам, а равно призывы к насилию над гражданами

наказываются ограничением свободы на срок до двух лет, либо арестом на срок от двух до четырех месяцев, либо лишением свободы на срок до трех лет.

Статья 213. Хулиганство

1. Хулиганство, то есть грубое нарушение общественного порядка, выражающее явное неуважение к обществу, совершенное

а) с применением оружия или предметов, используемых в качестве оружия;

б) по мотивам политической, идеологической, расовой, национальной или религиозной ненависти или вражды либо по мотивам ненависти или вражды в отношении какой-либо социальной группы, -

наказывается обязательными работами на срок от ста восьмидесяти до двухсот сорока часов, либо исправительными работами на срок от одного года до двух лет, либо лишением свободы на срок до пяти лет

2. То же деяние, совершенное группой лиц по предварительному сговору или организованной группой либо связанное с сопротивлением представителю власти либо иному лицу, исполняющему обязанности по охране общественного порядка или пресекающему нарушение общественного порядка, -наказывается лишением свободы на срок до семи лет.

Статья 218. Нарушение правил учета, хранения, перевозки и использования взрывчатых,

легковоспламеняющихся веществ и пиротехнических изделий Нарушение правил учета, хранения, перевозки и использования взрывчатых, легковоспламеняющихся веществ и пиротехнических изделий, а также незаконная пересылка этих веществ по почте или багажом, если эти деяния повлекли по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть человека, -

наказываются ограничением свободы на срок до пяти лет либо лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или

Статья 222. Незаконные приобретение, передача, сбыт, хранение, перевозка или ношение оружия, его основных частей, боеприпасов, взрывчатых веществ и взрывных устройств

1. Незаконные приобретение, передача, сбыт, хранение, перевозка или ношение огнестрельного оружия, его основных частей, боеприпасов (за исключением гражданского гладкоствольного, его основных частей и боеприпасов к нему), взрывчатых веществ или взрывных устройств -

наказываются лишением свободы на срок до трех лет либо арестом на срок до шести месяцев либо лишением свободы на срок до четырёх лет со штрафом в размере до восьмисот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до трёх месяцев либо без такового. .

2. Те же деяния, совершённые группой лиц по предварительному сговору-наказываются лишением свободы на срок от двух до шести лет,

3. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, совершенные организованной группой, -

наказываются лишением свободы на срок от пяти до восьми лет,

4. Незаконный сбыт газового оружия, холодного оружия, в том числе метательного оружия, -

наказывается обязательными работами на срок от ста восьмидесяти до двухсот сорока

часов, либо исправительными работами на срок от одного года до двух лет, либо арестом на срок от трех до шести месяцев, либо лишением свободы на срок до двух лет со штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев либо без такового.

Примечание. Лицо, добровольно сдавшее предметы, указанные в настоящей статье, освобождается от уголовной ответственности, если в его действиях не содержится иного состава преступления. Не может признаваться добровольной сдачей предметов, указанных в настоящей статье, а также в **статье 223** настоящего Кодекса, их изъятие при задержании лица, а также при производстве следственных действий по их обнаружению и изъятию.

Контрольный вопросы

Глава XI

1. Какие действия попадают под определение «незаконного вмешательства в действие ГА»?
2. Перечислите нормы авиационной безопасности
3. Как разделяется в настоящее время ответственность за противодействие незаконному вмешательству в деятельность ГА между САБ и МВД в РФ?
4. Как выглядит структура типовой САБ в авиапредприятиях РФ?
5. Какая ответственность предусмотрена законодательством РФ за действия по незаконному вмешательству в деятельность ГА?

Глава 12 Современный взгляд на БП и управление в данной области

Руководство по управлению безопасностью полётов ИКАО предлагает к изученным нами в предыдущих главах методам поддержания и повышения уровня БП добавить целый ряд других факторов, также влияющих на БП, но не исследуемых с должной тщательностью, с которой мы занимаемся расследованием АП, разработкой мероприятий по их предотвращению и отслеживанием их исполнения.

Ещё в 1969 году проведённые ИКАО исследования показали, что на каждые 600 событий связанных с БП, в которых не было зарегистрировано телесных повреждений и материального ущерба приходится 30 инцидентов с материальным ущербом, 10 происшествий с тяжёлыми телесными повреждениями и 1 событие со смертельным исходом. Это соотношение было названо «закон 1-10-30-600» и он наглядно показывает, какой объём информации в области БП мы теряем, если расследовать только свершившиеся события с тяжёлыми последствиями.

Безопасность полётов в наше время всё больше рассматривается как контроль факторов риска, т.е с точки зрения ИКАО.

Безопасность представляет собой состояние, при котором риск причинения вреда лицам или нанесения ущерба имуществу снижен до приемлемого уровня и поддерживается на этом, либо более низком уровне посредством непрерывного процесса выявления источников опасности и контроля факторов риска.

Итак, что предлагает ИКАО сегодня дополнительно включить в работу по поддержанию и управлению безопасностью полётов.

1. Обеспечение безопасности полётов и эффективное управление ею является совместной ответственностью, распространяющейся на широкий спектр организаций и учреждений. В целом эти сферы ответственности включают:

- определение политики и стандартов, затрагивающих БП;
- выделение ресурсов, необходимых для осуществления контроля факторов риска;
- выявление и оценка угрозы БП;
- принятие мер по устранению источников опасности или снижению соответствующего риска до приемлемого уровня;
- использование современных технических достижений в процессе проектирования и Т.О. оборудования;
- проведение проверок состояния безопасности полётов и оценка эффективности программы обеспечения БП;
- расследование авиационных происшествий и серьёзных инцидентов;
- использование наиболее передовой практики в отрасли;
- информационное обеспечение БП;
- обоснование нормативных документов, регулирующих БП.

В круг организаций ответственных за обеспечение и управление БП входят:

- ИКАО (в основном отработка нормативных документов, стандартов, рекомендуемой практики).

- Государства (законодательства, подготовка кадров, надзор контроль).

- Ведомства ГА (Правила, нормы через которые реализуется государственная программа обеспечения БП).

- Изготовители ВС и оборудования и документации к ней.

- Эксплуатанты ВС (непосредственная практика эксплуатации ВС).

- Поставщики обслуживания (ОрВД, аэропорты, ТЗК, АРЗ и т.д.)

- Предпринимательские и профессиональные объединения (альянсы, договоры, и т.д.).

Необходимо отметить особую ответственность управленческого аппарата всех уровней за безопасностью полётов.

Управленческий аппарат устанавливает корпоративный климат для обеспечения

безопасности. Менеджменту необходимо возвести вопросы безопасности в ранг высшей ценности организации (любого уровня). Это достигается формированием чётких директив, наличием надлежащих ресурсов и социальных знаний.

2. Государство как член ИКАО обязано соблюдать стандарты и рекомендуемую практику ИКАО. Подход ИКАО к вопросам безопасности предусматривает наличие у каждого государства Государственной программы обеспечения БП.

Программа по безопасности полётов – это комплекс правил и мер, направленных на повышение уровня безопасности полётов.

(В РФ на сегодня действует утверждённая распоряжением Правительства РФ от 06.05.2008 г. № 641/р Государственная программа обеспечения безопасности полётов воздушных судов ГА предусматривающая снижения тяжёлых АП в 2-2,5 раза в период 2008-2015г).

Главными исполнителями программы являются федеральные министерства и органы управления ГА.

Однако, согласно отчёта за 2011г. Ассоциация эксплуатантов воздушного транспорта (АЭВТ) «О состоянии авиоперевозок в РФ».

-существующая система регулирования деятельности ГА не соответствует современным вызовам.

- Программа по обеспечению БП нуждается в серьёзном обновлении, контроль за её исполнением недостаточен.

-в модернизации воздушного законодательства и его гармонизации со стандартами ИКАО нет целенаправленности.

3. Во всех организациях руководством должна быть сформирована корпоративная культура безопасности, определяющая решения и поступки всех сотрудников: «Вот так мы здесь поступаем!»

Признаками позитивной культуры безопасности, которая генерируется «сверху вниз» является:

-Поощрение администрацией выявления факторов риска и поиска путей их устранения

- Сотрудники имеют возможность сообщать о возникающих проблемах с БП не опасаясь каких либо санкций или неловкого положения.

-Администрацией изучается со всеми сотрудниками выявленная информация, обновляя постоянно знания об этих вопросах.

-Хотя некарательная среда является основной для формирования системы донесений о рисках и угрозах БП персонал должен чётко понимать разницы приемлемости своих действий и быть согласен с необходимостью принятия репрессивных мер в отдельных случаях. (при намеренных нарушениях, в отличие от ошибок).

Это очень важная и сложная задача – изменение отношения к информации по БП. На всех уровнях. Её решение требует значительного времени и систематической воспитательной работы.

4. В успешных авиационных организациях управление безопасностью полётов является одной из основных производственных функций – аналогично управлению финансами.

Система управления безопасностью полётов (СУБП) – представляет собой упорядоченный подход к обеспечению безопасности полётов, включающий в себя необходимые организационные структуры, сферу ответственности, политику и процедуры.

Как минимум СУБП должна быть одобрена государством и обеспечить следующее:

- выявление фактических и потенциальных угроз безопасности.
- гарантировать принятие корректирующих мер, необходимых для уменьшения факторов риска (опасности).
- обеспечивать непрерывный мониторинг и регулярную оценку достигнутого уровня БП.

Процесс управления БП имеет следующие ключевые направления деятельности авиапредприятий:

а) **Организационный аспект.** Они организованы таким образом, чтобы создавалась культура безопасности и снижались убытки, связанные с авиационными происшествиями. Как правило, в организациях действует официальная СУБП, одобренная государством.

б) **Оценка аспектов безопасности.** Они систематически анализируют предложения по внесению изменений в оборудование или процедуры, с тем чтобы выявить недостатки и смягчить их последствия до того, как эти изменения будут реализованы.

в) **Представление данных об опасных случаях.** У них установлен официальный порядок представления данных об опасных событиях, и других небезопасных условиях.

г) **Методы выявления опасных факторов.** В рамках своих организаций они повсеместно применяют ретроактивные и проактивные системы выявления опасных факторов, такие, как добровольное представление данных об инцидентах, обследование состояния безопасности, оперативные проверки состояния безопасности и оценки аспектов безопасности.

д) **Расследование и анализ.** По получении данных об инцидентах и небезопасных условиях они предпринимают соответствующие действия и, по мере необходимости, инициируют проведение компетентных расследований и анализа состояния безопасности полетов.

е) **Мониторинг результатов.** Они активно стимулируют обратную связь, необходимую для обеспечения замкнутого контура процесса управления безопасностью полетов, используя такие методы, как мониторинг тенденций и проведение внутренних проверок состояния безопасности полетов.

ж) **Популяризация вопросов безопасности полетов.** Они активно распространяют результаты расследований и анализа состояния безопасности полетов, обмениваясь уроками в сфере безопасности полетов, извлеченными как из внутреннего опыта, так и внешнего, когда этого требуют обстоятельства.

з) **Надзор за безопасностью полетов.** Как в государстве (регламентирующая сторона), так и в регулируемой организации действуют системы контроля и оценки показателей безопасности полетов.

Основные этапы процесса управления безопасностью полётов можно графически изобразить следующей схемой



а) Сбор данных. Первым шагом в процессе управления безопасностью является сбор связанных с безопасностью данных - фактического материала, необходимого для определения показателей безопасности или выявления скрытых небезопасных условий (опасных факторов). Указанные данные могут быть получены из любой части системы, а именно: используемое оборудование, эксплуатационный персонал, рабочие процедуры, взаимодействие "человек-оборудование-процедуры и т. д.

б) Анализ данных. Путем анализа всей относящейся к проблеме информации можно выявить опасные факторы. Можно также определить условия, в которых указанные факторы представляют реальную угрозу, их потенциальные последствия и вероятность наступления события; иными словами, *Что может произойти? Как? и Когда?* Такой анализ может носить как качественный, так и количественный характер.

с) Приоритизация небезопасных условий С помощью процесса оценки риска определяется степень серьезности факторов опасности. Те из них, которые представляют наибольший риск, рассматриваются на предмет принятия мер по повышению уровня безопасности. Для этих целей может потребоваться анализ затрат и выгод.

д) Разработка стратегий. Начиная с факторов риска, имеющих наивысший приоритет, можно рассмотреть несколько вариантов контроля этих факторов, например:

1) распределение риска среди максимально возможного круга лиц, берущих на себя риск. (Это основной принцип страхования.);

2) ликвидация риска (возможно, путем прекращения этих операций или практики);

3) принятие данного фактора риска и продолжение эксплуатационной деятельности без изменений;

4)уменьшение риска путем принятия мер, призванных снизить его уровень или как минимум облегчить его контроль.

При выборе стратегии контроля риска необходимо проявлять осторожность, чтобы избежать привнесения новых факторов риска, в результате которых уровень безопасности станет неприемлемым.

е)Утверждение стратегий. После проведения анализа факторов риска и выбора надлежащего плана действий необходимо получить согласие руководства на его реализацию. Проблема на данном этапе заключается в формулировании убедительного аргумента в пользу осуществления (возможно, дорогостоящих) изменений.

ф)Распределение обязанностей и реализация стратегий. После решения о продолжении указанных усилий необходимо разработать *"практические"* аспекты реализации плана. Они включают вопросы выделения ресурсов, распределения обязанностей, составления графиков, пересмотра эксплуатационных правил и т. д.

г)Повторная оценка ситуации. Реализация плана редко оказывается столь же успешной, как предполагалось изначально. Для получения замкнутого контура требуется обратная связь. Какие новые проблемы могли быть привнесены? В какой степени согласованная стратегия уменьшения риска соответствует ожидаемым результатам? Какие могут потребоваться изменения в системе или процессе?

h)Сбор дополнительных данных В зависимости от результатов повторной оценки ситуации может возникнуть необходимость в дополнительной информации и повторении полного цикла, чтобы добиться более высокой эффективности принятых мер безопасности.

Таково общее понимание о предлагаемой ИКАО системе управления безопасностью полётов.

В последующих главах документа (РУБП-365 стр.) содержится подробная информация о том, как в 10 этапов создать в организации СУБП (как у эксплуатанта ВТ, так и в области аэропортовой деятельности и технического обслуживания ВС.)

Библиографический список

1. Сакач Р.В . Безопасность полётов М.Транспорт 1989г.
2. З.Т. Крохин, Ф.И .Скрипник, В.З.Шестаков Инженерно-организационные основы обеспечения безопасности полётов в гражданской авиации М.Транспорт 1987г.
3. В.И .Жулёв, В.С . Иванов Безопасность полётов летательных аппаратов М.Транспорт 1986г.
4. Б.П .Бугаев, В.Г. Денисов Пилот и самолёт М.Машиностроение 1976г.
5. А.И .Пугачёв. Техническая эксплуатация летательных аппаратов М Транспорт 1977г.
6. Б.В .Зубков, Е.Р .Милаев Основы безопасности полётов М.Транспорт 1987г.
7. В.М.Тихонов Международные авиационные организации М.Транспорт 1986г.
8. Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП) ИКАО 2006г. (Дос.9859 А№/468).
- 9.Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации (ПРАПИ-98) Авиаиздат 1998г.
10. Руководство по поисковому и аварийно- спасательному обеспечению полётов гражданской авиации СССР (РПАСОП-91) М Воздушный транспорт 1991 г.
11. Г.В. Новожилов , М.С. Неймарк, Л.Г. Цесарский . Безопасность полётов самолёта М. Машиностроение 2003г.
12. Воздушный кодекс Российской Федерации ФЗ-№60 от 19.03.1997г.
- 13.Сертифицированные требования к эксплуатантам коммерческой гражданской авиации. Процедуры сертификации. Приказ Минтранса России № 11 от04.02.2003г.
14. Сертификационные требования к юридическим лицам, осуществляющим аэропортовую деятельность по аэродромному обеспечению ВС. Приказ ФС ВТ России от 06.05.2000г. № 111.
15. Федеральные авиационнын правила по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники. (ФАП-145) Приказ ФАС России от 19.02.1999 г. № 41.
16. Федеральные авиационные правила «Сертификация аэропортов. Процедуры. Приказ ФСВТ России от 24.04.2000г. № 98.