

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
ЛЕТНАЯ АКАДЕМИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОГО АВИАЦИОННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Жибров А. В., Романович Н.И.**



# **Эксплуатационные процедуры**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

**(для пилотов PPL)**

**Кропивницький  
2019**

Авторы:

**А.В. Жибров** – раздел 2

**Н.И. Романович** – раздел 1

Рецензент

**А.С. Чернов** – директор Кировоградского летного училища ЛА НАУ

Курс лекцій містить повне викладення тем дисципліни «Експлуатаційні процедури» за об'ємом годин, визначених Курсом підготовки для отримання свідоцтва PPL(A).

В ньому викладені спеціальні вимоги ІКАО та національних керівних документів по навчанню у галузі експлуатаційних процедур.

Рекомендовано для слухачів Кировоградського льотного училища, курсантів спеціальності 272 «Авіаційний транспорт», викладацького складу та усіх бажаючих ознайомитися із дисципліною «Експлуатаційні процедури» в об'ємі вимог програми підготовки пілотів PPL(A) при підготовці та виконанні польотів на повітряних суднах авіації загального призначення цивільної авіації.

Жибров А.В. Эксплуатационные процедуры. Курс лекций / А.В. Жибров, Н.И. Романович. – Кропивницкий: ЛА НАУ, 2019. - 50с.

Курс лекций содержит полное изложение тем дисциплины «Эксплуатационные процедуры», по объему часов, определенных Курсом подготовки для получения свидетельства PPL(A).

В нем изложены специальные требования ИКАО и национальных руководящих документов по обучению в области эксплуатационных процедур,

Рекомендовано для слушателей Кировоградского летного училища, курсантов специальности 272 «Авиационный транспорт», преподавательского состава и всех желающих ознакомиться с дисциплиной «Эксплуатационные процедуры» в объеме требований программы подготовки пилотов PPL(A) при подготовке и выполнении полетов на воздушных судах авиации общего назначения гражданской авиации.

УДК....

Рассмотрен на заседании кафедры безопасности полетов и рекомендован для издания и использования в учебном процессе от 23.01.2019г. Протокол №6

Жибров А.В.,  
Курс лекций, 2019

# Содержание

Термины, определения.....	4
Сокращения.....	6
Введение.....	7
<b>Модуль I Специальные процедуры при подготовке и выполнении полетов.....</b>	<b>8</b>
Раздел 1. Эксплуатация воздушных судов – общие требования ИКАО Приложение 6 <b>Чикагской конвенции 1944 г.....</b>	<b>8</b>
1.1 Общие положения.....	8
1.2 Летные характеристики и эксплуатационные ограничения.....	9
1.3 Полномочия и обязанности командира воздушного судна.....	10
1.3.1 Полномочия командира воздушного судна.....	11
1.3.2.Принятие решения на вылет командиром воздушного судна.....	12
1.4 Общие требования к воздушному судну.....	13
Вопросы самоконтроля по разделу 1.....	17
<b>Раздел 2 Специальные эксплуатационные процедуры и их безопасность.....</b>	<b>18</b>
2.1 Уменьшение шума.....	18
2.1.1 Процедуры уменьшения шума.....	18
2.1.2 Влияние схемы полета (взлет, крейсерский полет, заход на посадку) на процедуру уменьшения шума.....	20
2.2 Информационное сообщение про возможный несанкционированный выезд на ВПП (значения маркировки и сигнализации).....	22
2.3 Пожар на воздушном судне.....	24
2.3.1 Пожар двигателя.....	24
2.3.2 Пожар в кабине экипажа или пассажирском салоне (влияние и противодействие).....	27
2. 4 Сдвиг ветра и микропорыв.....	28
2.4.1 Сдвиг ветра, микропорывы. Опасность влияния сдвига ветра на воздушное судно на различных этапах полета.....	28
2.4.2 Действия пилота в случае попадания в условия сдвига ветра.....	31
2.5 Турбулентность спутного следа.....	32
2.5.1 Причины возникновения спутной турбулентности.....	32
2.5.2. Действия пилота при попадании ВС в турбулентность спутного следа.....	33
2.6 Аварийные и вынужденные посадки.....	35
2.7 Виды загрязнений взлетно-посадочной полосы.....	40
2.8 Коэффициент сцепления, Эффективность торможения.....	44
2.9 Характеристики загрязненных ВПП используемых для взлета и посадки ВС.....	45
2.10 Отказ двигателя: признаки и действия пилота.....	46
Вопросы самоконтроля по разделу 2.....	49
<b>Список рекомендованных источников информации.....</b>	<b>50</b>

## Термины и определения

**Авиационные спецработы** - полет воздушного судна, в ходе которого воздушное судно используется для обеспечения специализированных видов обслуживания в таких областях, как сельское хозяйство, строительство, фотографирование, топографическая съемка, наблюдение и патрулирование, поиск и спасание, воздушная реклама и т. д.

**Аэродром** - определенный участок земной или водной поверхности (включая любые здания, сооружения и оборудование), предназначенный полностью или частично для прибытия, отправления и движения по этой поверхности воздушных судов.

**Визуальные метеорологические условия (ВМУ)** - метеорологические условия, выраженные в величинах дальности видимости, расстояния до облаков и высоты нижней границы облаков, соответствующих установленным минимумам или превышающих их.

**Воздушное судно** - любой аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет его взаимодействия с воздухом, исключая взаимодействие с воздухом, отраженным от земной поверхности.

**Дальность видимости на ВПП (RVR)** - расстояние, в пределах которого пилот воздушного судна, находящегося на осевой линии ВПП, может видеть маркировочные знаки на поверхности ВПП или огни, ограничивающие ВПП или обозначающие ее осевую линию.

**Запасной аэродром** - аэродром, куда может следовать воздушное судно в том случае, если невозможно или нецелесообразно следовать до аэродрома намеченной посадки или производить на нем посадку, на котором имеются необходимые виды и средства обслуживания, соответствующие техническим характеристикам воздушного судна, и который находится в рабочем состоянии в ожидаемое время использования.

**Запасной аэродром при взлете** - запасной аэродром, на котором воздушное судно сможет произвести посадку, если в этом возникает необходимость вскоре после взлета и не представляется возможным использовать аэродром вылета.

**Запасной аэродром на маршруте** - запасной аэродром, на котором воздушное судно сможет произвести посадку в том случае, если во время полета по маршруту оказалось, что необходимо уйти на запасной аэродром.

**Запасной аэродром пункта назначения** - запасной аэродром, на котором сможет произвести посадку воздушное судно в том случае, если невозможно или нецелесообразно производить посадку на аэродроме намеченной посадки.

**Изолированный аэродром** - аэродром пункта назначения, для которого отсутствует запасной аэродром пункта назначения, пригодного для данного типа самолета.

**Командир воздушного судна** - пилот, назначенный эксплуатантом или владельцем воздушного судна выполнять обязанности командира и отвечать за безопасное выполнение полетов.

**Коэффициент сцепления** - отношение силы сцепления между двумя телами к силе нормального давления.

**Ночь** - период времени между концом вечерних гражданских сумерек и началом утренних гражданских сумерек или иной такой период между заходом и восходом солнца, который может быть установлен соответствующим полномочным органом.

**План полета** - определенные сведения о намеченном полете или части полета воздушного судна, представляемые органам обслуживания воздушного движения.

**Полет воздушного судна авиации общего назначения** - полет воздушного судна, кроме коммерческой воздушной перевозки или полета, связанного с выполнением авиационных спецработ.

**Полетное время, время полета:** самолеты - общее время с момента начала движения самолета с целью взлета до момента его остановки по окончании полета.

**Пригодный для выполнения полетов** - состояние воздушного судна, двигателя, воздушного винта или части, при котором они соответствуют их утвержденной конструкции и условиям их безопасной эксплуатации.

**Летное руководство** - руководство, касающееся сертификата летной годности (удостоверения о годности к полетам) и содержащее ограничения, в пределах которых воздушное судно должно считаться годным к полетам, и инструкции и информацию, необходимые членам летного экипажа для обеспечения безопасной эксплуатации воздушного судна.

**Лётная эксплуатация воздушного судна** - совокупность связанных с использованием воздушного судна, его систем и оборудования процессов и операций, выполняемых при подготовке к полёту и в полете лётным экипажем с момента приемки воздушного судна под ответственность экипажа и до момента его сдачи под ответственность

**Руководство по производству полетов** - руководство, содержащее правила, инструкции и рекомендации для использования эксплуатационным персоналом при выполнении своих обязанностей.

**Самолет** - воздушное судно тяжелее воздуха, приводимое в движение силовой установкой, подъемная сила которого в полете создается в основном за счет аэродинамических реакций на поверхностях, остающихся неподвижными в данных условиях полета.

**Свидетельство о техническом обслуживании** - документ, содержащий сведения, подтверждающие удовлетворительное выполнение указанных в нем работ по техническому обслуживанию в соответствии с утвержденными данными и процедурами, описанными в руководстве по процедурам организации по техническому обслуживанию, или в рамках эквивалентной системы.

**Сцепление.** Сила противодействия, направленная вдоль линии относительного движения между двумя соприкасающимися поверхностями.

**Характеристики сцепления.** Физические, функциональные и эксплуатационные качества или свойства сцепления, обусловленные динамической системой.

**Характеристики сцепления поверхности.** Физические, функциональные и эксплуатационные качества или свойства сцепления, которые относятся к свойствам поверхности искусственного покрытия и могут быть обособлены друг от друга.

**Эксплуатант** - лицо, организация или предприятие, занимающиеся эксплуатацией воздушных судов или предлагающие свои услуги в этой области.

**Эффективность торможения** - термин, используемый пилотами для описания снижения скорости в результате тормозного усилия и путевой управляемости ВС

## Сокращения и условные обозначения

- АТБ** – авиационно-техническая база  
**АТIS** – служба автоматической передачи информации в районе аэродрома  
**БП** – безопасность полетов  
**БПРМ** – ближний приводной радиомаяк  
**БПС** – быстродействующая парашютная система.  
**ВПП** – взлетно-посадочная полоса  
**ВПР** – высота принятия решения  
**ВР** – взлетный режим.  
**ВС** – воздушное судно  
**ГВПП** – грунтовая взлетно-посадочная полоса.  
**ДПК** – диспетчерский пункт контроля  
**ДПРМ** – дальний приводной радиомаяк  
**ДПСП** – диспетчерский пункт системы посадки  
**ИКАО (ICAO)** - Международная Организация Гражданской Авиации  
**КВС** – командир воздушного судна  
**КЛС** – командно-летный состав  
**КПБ** – концевая полоса безопасности  
**ЛА** – летательный аппарат.  
**ОВД** - обслуживание воздушного движения  
**ОПРС** – отдельная приводная радиостанция  
**ОЯП** – опасные явления погоды  
**ПВД** – приемник воздушных давлений.  
**ПВП** – правила визуального полета  
**ПОС** – противообледенительная система  
**ППП** – правила приборного полета  
**РЛЭ** – Руководство по летной эксплуатации  
**РУД** – рычаг управления двигателем.  
**РО** - регламент технического обслуживания.  
**РПП** – Руководство по производству полетов авиакомпании  
**РТО** – радиотехническое оборудование  
**РТС** – радиотехническая система  
**РЭ** – руководство по технической эксплуатации.  
**СДП** - стартовый диспетчерский пункт  
**СМУ** – сложные метеоусловия  
**СПУ** - самолетное переговорное устройство.  
**NOTAMs** – ограничения, предупреждения по использованию ВПП, аэронавигационного оборудования на аэродромах вылета, посадки и запасных, по маршруту полёта.  
**SOP** - технология работы летного экипажа.

## **Введение**

Украина, как одна из динамично развивающихся мировых авиационных государств, своевременно установила обязательное использование требований ИКАО в отношении всех норм и процедур, применяемых в гражданской авиации.

Важнейшими гарантиями эффективных и безопасных воздушных перевозок являются компетентность, квалификация и подготовка пилотов. Необходимо помнить, что безопасность полета начинается с наземного обслуживания воздушного судна и она зависит от полноты, правильности и своевременности всех выполненных работ, предусмотренных руководящими документами.

Правила наземного обслуживания составлены так, что бы обеспечить максимальную безопасность выполнения полета, но они обязательно требуют, на всех этапах, контроля со стороны командира воздушного судна должностных лиц наземного персонала, выполняющих работы по наземному обслуживанию воздушного судна. Этот контроль начинается еще на этапе подготовки всех членов экипажа к полету и заканчивается непосредственно на конечной фазе предполетной подготовки. Полнота и качество всех выполняемых процедур – залог успешного выполнения полета.

Процедуры подготовки командира ВС к полетам изложены в нормативных документах ИКАО и национальных документах каждого государства, в том числе и Украины. Пилоты авиации общего назначения (АОН) обязаны строго соблюдать все нормативные требования по подготовке к полету.

Особенное значение в условиях выполнения полетов уделяется командиру воздушного судна. Полнота теоретической и практической подготовки каждого пилота, высокий профессионализм и устойчивые практические навыки, считаются основой для правильного принятия решения на вылет командиром воздушного судна, залогом безопасного полета в любых ожидаемых условиях.

Все процедуры подготовки к полету должны проходить в строгом соответствии с руководящими документами.

Ответственность за соблюдение правил подготовки и выполнения полета, установленных над территорией данного государства, и управление воздушным судном, несет командир экипажа.

Командиру воздушного судна разрешается отступать от действующих в стране правил полетов только при наличии условий, которые делают такое отступление абсолютно необходимым в интересах обеспечения безопасности.

Командир воздушного судна пользуется исключительным правом распоряжаться воздушным судном и принимать окончательные решения о производстве полета.

# Модуль I

## Специальные процедуры при подготовке и выполнении полетов

### Раздел 1 Эксплуатация воздушных судов – общие требования ИКАО. Приложение 6 Чикагской конвенции 1944 г.

#### 1.1 Общие положения

Стандарты и Рекомендуемая практика по эксплуатации воздушных судов – "Международная авиация общего назначения" – были впервые приняты Советом 2 декабря 1968 года в соответствии с положениями статьи 37 Конвенции о международной гражданской авиации (Чикаго, 1944 г.) и стали именоваться часть II Приложения 6 к Конвенции. Они вступили в силу 2 апреля 1969 года и начали применяться 18 сентября 1969 года.

**Уровень безопасности.** Применение положений Приложения 6 Чикагской конвенции 1944 г. должно обеспечивать приемлемый уровень безопасности экипажа ВС, пассажиров и третьих сторон (под третьими сторонами имеются в виду лица на земле или лица в воздухе на борту других воздушных судов).

Кроме того, поскольку некоторые полеты воздушных судов (массой, как правило, до 5700 кг) международной авиации общего назначения будут выполняться менее опытными и менее квалифицированными экипажами, с использованием менее надежного оборудования, в соответствии с менее строгими стандартами и с большей свободой действий, чем полеты воздушных судов, относящихся к коммерческому воздушному транспорту, было признано в этой связи, что пассажиру такого воздушного судна международной авиации общего назначения не будет непременно обеспечен тот же уровень безопасности, что и пассажиру, оплачивающему по тарифу стоимость пользования коммерческим воздушным транспортом. Однако было признано, что путем обеспечения приемлемой степени безопасности для третьих сторон будет достигаться и приемлемый уровень безопасности для летных экипажей и пассажиров.

**Свобода действия.** Международной авиации общего назначения следует предоставлять максимальную свободу действия, совместимую с сохранением приемлемого уровня безопасности.  
**Ответственность.** Ответственность, которая в части I Приложения 6 возлагается на эксплуатанта, в части II этого Приложения должна возлагаться на владельца и командира воздушного судна.

**Применимость.** Стандарты и Рекомендуемая практика части II Приложения 6 применяются в отношении полетов самолетов международной авиации общего назначения.

**Стандарт** – любое требование к физическим характеристикам, конфигурации, материальной части, техническим характеристикам, персоналу или правилам, единообразное применение которого признается необходимым для обеспечения безопасности или регулярности международной аэронавигации и которое Договаривающиеся государства будут соблюдать согласно Конвенции; в случае невозможности соблюдения Стандарта Совету в обязательном порядке направляется уведомление в соответствии со статьей 38.

**Рекомендуемая практика** – любое требование к физическим характеристикам, конфигурации, материальной части, техническим характеристикам, персоналу или правилам, единообразное применение которого признается желательным в интересах безопасности, регулярности или эффективности международной аэронавигации и которое Договаривающиеся государства будут стремиться соблюдать в соответствии с Конвенцией.

#### **Соблюдение законов, правил и процедур:**

1. Командир воздушного судна соблюдает законы, правила и процедуры тех государств, в пределах которых выполняются полеты.
2. Командир воздушного судна знает законы, правила и процедуры, которые имеют отношение к исполнению его или ее обязанностей и применимы к пролетаемым районам, используемым аэродромам и соответствующим аэронавигационным средствам.

3. Командир воздушного судна следит за тем, чтобы другие члены летного экипажа знали такие из этих законов, правил и процедур, которые касаются исполнения их соответствующих обязанностей на борту самолета.

**Если аварийная обстановка**, угрожающая безопасности полета или безопасности самолета или лиц, требует принятия мер, которые ведут к нарушению местных правил или процедур, командир воздушного судна немедленно уведомляет об этом соответствующий местный полномочный орган (см. рис. 1.1).



**Рисунок 1.1 – Если аварийная обстановка, угрожает БП – немедленно доклад диспетчеру!**

**По требованию государства**, в котором произошел инцидент, командир воздушного судна представляет доклад о любом таком нарушении соответствующему полномочному органу такого государства; в этом случае командир воздушного судна также представляет копию этого доклада государству регистрации самолета. Такие доклады представляются как можно скорее и обычно в течение десяти дней.

**Рекомендация.** Командир воздушного судна должен иметь на борту самолета необходимую информацию, касающуюся поисково-спасательных служб в районе, над которым будет пролетать самолет.

## **1.2 Летные характеристики и эксплуатационные ограничения**

### **Самолет эксплуатируется:**

- а) в соответствии с условиями его удостоверения о годности к полетам или аналогичного утвержденного документа;
- б) в пределах эксплуатационных ограничений, предписанных сертифицирующим полномочным органом государства регистрации, и
- в) в пределах ограничений по массе, налагаемых в соответствии с применяемыми Стандартами по шуму, которые содержатся в томе I Приложения 16, за исключением особых случаев, когда в отношении определенного аэродрома или ВПП на которых отсутствует проблема раздражающего шума, полномочный орган государства, на территории которого расположен этот аэродром, разрешает превышать такие ограничения.

На борту самолета для наглядности устанавливаются таблички, перечни, маркировка, на которых отдельно или в сочетании указаны эксплуатационные ограничения, предписываемые сертифицирующим полномочным органом государства регистрации.

### **Запас кислорода**

Командир воздушного судна принимает меры к тому, чтобы обеспечить членов экипажа и пассажиров достаточным количеством кислорода для дыхания при выполнении всех полетов на таких абсолютных высотах, где недостаток кислорода может привести к ухудшению работоспособности членов экипажа или оказать неблагоприятное воздействие на пассажиров.

### **Пользование кислородом**

Все члены летного экипажа при исполнении своих обязанностей, имеющих важное значение для обеспечения безопасной эксплуатации самолета в полете, непрерывно пользуются кислородом для дыхания в любых случаях, когда возникают обстоятельства, для которых необходим запас кислорода.

### **Инструктаж в аварийной обстановке в полете**

В аварийной обстановке во время полета командир воздушного судна принимает меры к тому, чтобы все лица на борту были проинструктированы в отношении таких действий, которые могут потребоваться в этой обстановке.

### **Годность по состоянию здоровья членов летного экипажа**

Командир воздушного судна несет ответственность за обеспечение того, чтобы полет:

- а) не начинался, если какой-либо член летного экипажа не в состоянии исполнять обязанности в связи с травмой, заболеванием, усталостью, действием алкогольных или наркотических средств; и
- б) не продолжался дальше ближайшего пригодного аэродрома в том случае, если способность членов летного экипажа исполнять свои обязанности значительно снижена в связи с ухудшением работоспособности вследствие усталости, заболевания, кислородной недостаточности.

### **Поясные привязные ремни:**

Все члены летного экипажа, находясь на своих рабочих местах, пристегивают поясные привязные ремни.

### **Система привязных ремней**

*Рекомендация. В том случае, если предусматривается система привязных ремней, любому члену летного экипажа, занимающему место пилота, следует пользоваться системой привязных ремней на этапах взлета и посадки; всем остальным членам летного экипажа следует пользоваться системами привязных ремней на этапах взлета и посадки, если плечевые ремни не мешают им исполнять свои обязанности а если мешают, то плечевые ремни могут быть отстегнуты, но поясной ремень должен оставаться пристегнутым.*

**Примечание.** Система привязных ремней включает плечевой ремень (ремни) и поясной ремень, которыми можно пользоваться отдельно.

## **1.3 Полномочия и обязанности командира воздушного судна**

Командир воздушного судна несет ответственность за управление самолетом, его безопасность и защиту, а также безопасность всех членов экипажа, пассажиров и груза на борту (см. рис. 1.2).



**Рисунок 1.2 - Командиры ВС**

### **Командир воздушного судна:**

- следит за тем, чтобы члены летного экипажа демонстрировали способность говорить на языке, используемом в авиационной радиотелефонной связи, и понимать его, как указано в Приложении 1;
- следит за тем, чтобы полет не начинался, если всеми имеющимися доступными способами не установлено, что располагаемые и непосредственно необходимые при таком полете для безопасной эксплуатации воздушного судна наземные и/или водные средства, включая связанное оборудование и навигационные средства, отвечают требованиям к выполнению типа транспортной операции, в связи с которой должен выполняться полет;
- следит за тем, чтобы пассажиры были ознакомлены с расположением и использованием:
  - привязных ремней;
  - аварийных выходов;
  - спасательных жилетов, если они предусматриваются на борту;
  - кислородного оборудования, если предусматривается использование кислорода;
  - другого аварийно-спасательного оборудования индивидуального пользования, включая схемы действий пассажиров в аварийной обстановке;
- следит за тем, чтобы все лица на борту знали о месте размещения и общем порядке использования основного бортового аварийно-спасательного оборудования, предназначенного для коллективного пользования;
- при возникновении в полете аварийной обстановки следит за тем, чтобы пассажиры инструктировались о таких экстренных действиях, которые могут быть целесообразными при данных обстоятельствах;
- следит за тем, чтобы во время взлета и посадки, а также в любое время, когда это считается необходимым по причине турбулентности или любой аварийной обстановки, возникающей в ходе полета, все пассажиры на борту самолета были пристегнуты к своим креслам при помощи привязных ремней или привязной системы.

### **Командир ВС несет ответственность за обеспечение того, чтобы полет:**

- не начинался, если любой член летного экипажа является неспособным выполнять свои обязанности по любой такой причине, как телесное повреждение, болезнь, утомление, воздействие какого-либо психоактивного вещества;
- не продолжался далее ближайшего подходящего аэродрома в том случае, когда возможности членов летного экипажа (пассажиров) выполнять свои функции значительно снижаются вследствие ухудшения физиологических способностей по таким причинам, как утомление, болезнь или недостаток кислорода;
- за уведомление ближайшего соответствующего полномочного органа самым быстрым доступным способом о любом авиационном происшествии с самолетом, повлекшем за собой серьезное телесное повреждение или смерть любого лица или причинение существенного ущерба самолету или имуществу.

### **1.3.1 Полномочия командира воздушного судна**

#### **Подготовка к полетам.**

Полет не начинается, пока командир воздушного судна не убедится в том, что:

- самолет годен к полетам, должным образом зарегистрирован, и в этом отношении на борту находятся соответствующие сертификаты;
- на борту установлены надлежащие приборы и оборудование, исходя из ожидаемых условий полета;
- проведено любое необходимое техническое обслуживание;
- масса самолета и расположение центра тяжести позволяют безопасно выполнять полет с учетом ожидаемых условий полета;
- любой имеющийся на борту груз правильно распределен и надежно закреплен;

- не будут превышать эксплуатационные ограничения самолета, содержащиеся в летном руководстве или эквивалентном документе.

### **Планирование полетов.**

Перед началом полета командир воздушного судна знакомится со всей имеющейся метеорологической информацией, относящейся к намеченному полету.

Подготовка к полету за пределы окрестностей места вылета и к каждому полету по правилам полетов по приборам включает:

- изучение имеющихся текущих метеорологических сводок и прогнозов;
- планирование альтернативных действий на тот случай, если полет не может быть выполнен, как намечено, вследствие погодных условий.

### **1.3.2. Принятие решения на вылет командиром воздушного судна**

Термин «принятие решения» в авиационной литературе и документах имеет вполне определенный смысл и пространственно-временное определение: принятие решения о вылете, на взлетно-посадочной полосе при разбеге — о взлете, на конечном участке глиссады — о посадке, при плохой погоде в аэропорту назначения — об изменении маршрута и т.д.

**Принятие решения** означает оценку ситуации и выбор одного из возможных вариантов действия. Качество решения определяется профессиональным опытом командира воздушного судна.

#### **Командир воздушного судна принимает решение на вылет на основании:**

- готовности экипажа к выполнению полета;
- готовности воздушного судна к полету;
- анализа метеорологической обстановки на аэродроме вылета, аэродроме назначения и запасных аэродромах:
  - а) для аэродрома вылета;
  - б) по маршруту;
  - в) для аэродрома назначения.
- анализа информации о состоянии аэродромов, воздушной обстановки и обеспечении полета.

#### **Метеорологические условия**

Полет, который должен выполняться по правилам визуальных полетов, не начинается до тех пор, пока текущие метеорологические сводки или подборка текущих сводок и прогнозов не укажут на то, что метеорологические условия на маршруте или части маршрута, по которому самолет будет следовать в соответствии с правилами визуальных полетов, обеспечат к соответствующему времени возможность соблюдать эти правила.

#### **Запасные аэродромы**

##### ***Запасные аэродромы пункта назначения***

При полете, выполняемом по правилам полетов по приборам, выбирается и указывается в планах полета, по крайней мере один запасной аэродром пункта назначения, за исключением тех случаев, когда:

- **продолжительность полета** от аэродрома вылета или от точки на маршруте, где изменяется план полета, до аэродрома назначения такова, что с учетом всех метеорологических условий и эксплуатационной информации, относящихся к полету, к расчетному времени прилета самолета есть основания для достаточной уверенности в том, что:
  - 1) заход на посадку и посадка могут быть выполнены в визуальных метеорологических условиях;
  - 2) на аэродроме пункта назначения к расчетному времени его использования имеются независимые рабочие ВПП, при этом по меньшей мере одна ВПП оборудована для выполнения схемы захода на посадку по приборам;
- **аэродром намеченной посадки** является изолированным:
  - 1) на аэродроме намеченной посадки предусмотрена стандартная схема захода на посадку по приборам;

2) определен рубеж ухода;

3) полет продолжается после рубежа ухода только тогда, когда имеющаяся текущая метеорологическая информация указывает на то, что следующие метеорологические условия будут сохраняться к расчетному времени использования:

- нижняя граница облаков по крайней мере на 300 м (1000 фут) превышает минимум, предусмотренный схемой захода на посадку по приборам;

- видимость составляет по крайней мере 5,5 км (3 м. мили) или на 4 км (2 м. мили) превышает минимум, предусмотренный схемой захода на посадку по приборам.

**Примечание.** Независимыми ВПП являются две или более ВПП на том же самом аэродроме, расположенные таким образом, что если одна ВПП закрыта, то производство полетов можно обеспечивать с помощью другой(их) ВПП.

## 1.4 Общие требования к воздушному судну

### Бортовые приборы и оборудование - общие положения

Кроме оборудования, минимально необходимого для выдачи удостоверения о годности к полетам, на борту самолетов по необходимости устанавливаются или находятся приборы, оборудование и полетная документация,

Эксплуатант включает в руководство по производству полетов утвержденный государством эксплуатанта перечень минимального оборудования (MEL), который позволяет командиру воздушного судна определять возможность начала или продолжения полета из любого промежуточного пункта при выходе из строя какого-либо прибора, оборудования или системы.

Эксплуатант обеспечивает обслуживающий персонал и летный экипаж каждого типа эксплуатируемого воздушного судна руководством по эксплуатации воздушного судна, в котором содержатся процедуры, связанные с эксплуатацией воздушного судна в обычной, нештатной и аварийной ситуациях. В руководстве содержатся подробная информация о системах воздушного судна и подлежащие использованию контрольные карты. При разработке руководства учитываются аспекты человеческого фактора.

### Самолеты: все полеты

Самолет оснащается приборами, которые позволяют летному экипажу контролировать траекторию полета самолета, выполнять любые требуемые правилами маневры и соблюдать эксплуатационные ограничения, касающиеся данного самолета, в ожидаемых условиях эксплуатации.

### На самолетах при выполнении всех полетов имеется следующее:

- комплект первой помощи, размещенный в легкодоступном месте;
- переносные огнетушители такого типа.

### По крайней мере один огнетушитель устанавливается в:

- кабине летного экипажа (см. рис. 1.3);



## ВОДНЫЙ ОГнетушитель ПИСТОЛЕТНОГО ТИПА

### Проверка перед рейсом:

- Стандартная проверка;
- **Наличие и сохранность красного диска;**
- Стрелка манометра в зеленой зоне (дополнительно).

### Порядок использования:

- **Снять с кронштейна;**
- Сорвать пломбу;
- **Поднять вверх по стрелке красный предохранитель - красный диск должен отлететь;**
- Сделать контрольный впрыск, направив выходное сопло в основание пламени;
- **Разрядить огнетушитель.**



**Рисунок 1.3- Огнетушители применяемые на ВС**

- каждом пассажирском салоне, который отделен от кабины летного экипажа и который не является легкодоступным для летного экипажа.

1) кресло или спальное место для каждого лица, достигшего возраста, определяемого государством регистрации;

2) поясной привязной ремень на каждом кресле и удерживающие ремни на каждом спальном месте;

- приведенные ниже руководства, карты и информация:

- **летное руководство;**

- **действительные и надлежащие карты маршрута намеченного полета и всех маршрутов, которыми, возможно, придется воспользоваться в случае отклонения от основного маршрута;**

- **правила, предусмотренные в Приложении 2 для командиров перехватываемых воздушных судов;**

- **информация о визуальных сигналах, используемых согласно Приложению 2, перехватываемыми и перехватываемыми воздушными судами;**

- **бортовой журнал самолета;**

- если на самолете установлены предохранители, которые являются доступными в полете, запасные электрические предохранители соответствующих размеров для замены таких предохранителей.

**Все самолеты должны быть оборудованы при полетах по ПВП:**

**Все самолеты, выполняющие полеты по ПВП оснащаются (см. рис. 1.4):**



**Кабина самолета Piper PA-38 «Tomahawk»**



**Кабина самолета Cessna 172 SP**



**Кабина самолета Diamond Da-40**



**Кабина самолета К-10 «Свифт»**

**Рисунок 1.4 - Кабины самолетов Piper PA-38 «Tomahawk», Cessna 172 SP и Diamond Da-40, К-10 «Свифт»**

- средством измерения и отображения:
  - 1) магнитного курса,
  - 2) барометрической высоты,
  - 3) приборной воздушной скорости;

- средством измерения и отображения времени в часах, минутах и секундах или имеют его на борту;
- таким дополнительным оборудованием, какое может быть предписано соответствующим полномочным органом.

**Все сухопутные самолеты с одним двигателем:**

- при выполнении полета по маршруту над водным пространством на расстоянии от берега, превышающем дальность полета в режиме планирования;
- при выполнении взлета или посадки на аэродроме, где, по мнению командира воздушного судна, траектория взлета или захода на посадку располагается над водой таким образом, что в случае происшествия может потребоваться выполнение вынужденной посадки на воду: должны иметь на борту по одному спасательному жилету или равноценному индивидуальному плавсредству на каждого человека на борту, расположенные таким образом, чтобы человек, для которого они предназначены, мог легко достать их со своего кресла (см. рис. 1.5).



**Рисунок 1.5 - Авиационный спасательный жилет**

**Члены летного экипажа на своих рабочих местах:**

**Взлет и посадка.** Все члены летного экипажа, которые должны исполнять свои обязанности в кабине экипажа, находятся на своих рабочих местах.

**Полет по маршруту.** Все члены летного экипажа, которые должны исполнять свои обязанности в кабине экипажа, остаются на своих рабочих местах, за исключением тех периодов, когда им необходимо отлучаться для исполнения обязанностей, связанных с эксплуатацией самолета, или для удовлетворения своих естественных потребностей.

**Поясные привязные ремни.** Все члены летного экипажа, находясь на своих рабочих местах, пристегивают поясные привязные ремни.

**Система привязных ремней.** В том случае, если предусматривается система привязных ремней;

- любой член летного экипажа, занимающий место пилота, пользуется системой привязных ремней на этапах взлета и посадки (см. рис. 1.6 );



**Рисунок 1.6 - Система привязных ремней кресла пилота ВС**

- все остальные члены летного экипажа пользуются системами привязных ремней на этапах взлета и посадки, если плечевые ремни не мешают им исполнять свои обязанности, а если мешают, то плечевые ремни могут быть отстегнуты, но поясной ремень должен оставаться пристегнутым.

### **Вопросы самоконтроля по разделу 1:**

1. Дайте определение понятию «Стандарт» и «рекомендуемая практика».
2. На кого возлагается ответственность за безопасный исход полета согласно Приложения 6 части II в авиации общего назначения?
3. Что командир ВС обязан немедленно сделать, если аварийная обстановка, угрожающая безопасности полета или безопасности самолета или лиц, требует принятия мер, которые ведут к нарушению местных правил или процедур?
4. С чем должен ознакомить перед полетом командир ВС пассажиров?
5. Полет не начинается, пока командир воздушного судна не убедится в том, что...?
6. Командир воздушного судна принимает решение на вылет на основании...?
7. Каковы полномочия и обязанности командира ВС согласно Приложения 6 Чикагской конвенции 1944 г.?
8. Каковы общие требования к бортовому оборудованию воздушного судна согласно Приложения 6 Чикагской конвенции 1944 г.?
9. Перечислите особенности полетов сухопутных самолетов с одним двигателем над водной поверхностью.
10. Чем определяется качество принятия решения на вылет у командира ВС?

## Раздел 2 Специальные эксплуатационные процедуры и безопасность

### 2.1 Уменьшение шума

#### 2.1.1 Процедуры уменьшения шума

##### Общие положения

Эксплуатационные правила набора высоты при взлете самолетов обеспечивают требуемый уровень безопасности полетов при одновременном сведении к минимуму воздействия шума на земле.

Первый метод (**NADP 1**) предусматривает снижение шума в чувствительных к его воздействию районах, расположенных в непосредственной близости от взлетного конца ВПП (см. рис. V-3-1).

Второй метод (**NADP 2**) предусматривает снижение шума в районах, удаленных от конца ВПП (см. рис. V-3-2).

Эти два метода отличаются тем, что участок разгона при уборке закрылков и предкрылков начинается до достижения максимальной предписанной высоты или на максимальной предписанной высоте. Для обеспечения оптимальных характеристик разгона уменьшение тяги может начинаться при промежуточном положении закрылков.

**Примечание 1.** В обоих случаях промежуточная уборка закрылков с учетом конкретных летно-технических характеристик может быть начата до предписанной минимальной высоты, однако уменьшение тяги не может быть начато до достижения предписанной минимальной абсолютной высоты.

**Примечание 2.** Приборная скорость на начальном участке набора высоты при вылете до участка ускорения должна соответствовать скорости набора высоты  $V_2 + (20, 40)$  км/ч ( $10, 20$  уз).

#### **Снижение шума при наборе высоты.**

#### **Пример метода уменьшения воздействия шума вблизи аэродрома (NADP 1)**

Данный метод предусматривает уменьшение тяги на предписанной минимальной абсолютной высоте или выше и задержку уборки закрылков и предкрылков до достижения предписанной максимальной абсолютной высоты. На предписанной максимальной абсолютной высоте осуществить ускорение и убрать закрылки и предкрылки в соответствии с графиком, выдерживая при этом положительную скорость набора высоты, и завершить переход на обычную скорость набора высоты при полете по маршруту.

Выполнение приемов снижения шума начинается на высоте не менее 240 м (800 фут) над уровнем аэродрома (см. рис. 2.1).



Рисунок 2.1 - Снижение шума при наборе высоты во время взлета.

Пример метода уменьшения воздействия шума вблизи аэродрома (NADP 1)

Начальная скорость набора высоты до точки начала выполнения приемов снижения шума составляет не менее  $V_2 + 20$  км/ч (10 уз).

По достижении абсолютной высоты 240 м (800 фут) или выше над превышением аэродрома скорректировать и выдерживать мощность/тягу двигателя в соответствии с графиком регулирования мощности/тяги в целях снижения шума, приведенным в руководстве по эксплуатации воздушного судна. Выдерживать скорость набора высоты  $V_2 + (20,40)$  км/ч (10,20 уз) при положении закрылков и предкрылков во взлетной конфигурации;

На высоте не более 900 м (3000 фут) над превышением аэродрома, выдерживая положительную скорость набора высоты, осуществить ускорение и убрать закрылки и предкрылки по графику; и

На высоте 900 м (3000 фут) над превышением аэродрома осуществить ускорение до скорости набора высоты при полете по маршруту

### **Снижение шума при наборе высоты.**

#### **Пример метода уменьшения воздействия шума на удалении от аэродрома (NADP 2)**

Данный метод предусматривает начало уборки закрылков и предкрылков по достижении минимальной предписанной абсолютной высоты. Закрылки и предкрылки должны убираться по графику при сохранении положительной скорости набора высоты. Уменьшение тяги должно осуществляться с началом первого этапа уборки закрылков/предкрылков или при конфигурации с убранными закрылками и предкрылками. На предписанной абсолютной высоте завершить переход к выполнению обычных схем набора высоты при полете по маршруту.

Выполнение приемов снижения шума начинается на высоте не менее 240 м (800 фут) над превышением аэродрома.

Начальная скорость набора высоты до точки начала выполнения приемов снижения шума составляет  $V_2 + (20,40)$  км/ч (10,20 уз).

По достижении абсолютной высоты, по крайней мере 240 м (800 фут) над превышением аэродрома, уменьшить угол наклона воздушного судна/угол тангажа, выдерживая при этом положительную скорость набора высоты, осуществить ускорение до скорости  $V_{ZF}$  и:

- уменьшить мощность одновременно с началом уборки закрылков/предкрылков; или
- уменьшить мощность после уборки закрылков/предкрылков.

Выдерживать положительную скорость набора высоты, осуществить ускорение до достижения скорости набора высоты  $V_{ZF} + (20,40)$  км/ч (10,20 уз) и выдерживать ее до высоты 900 м (3000 фут) над превышением аэродрома.

По достижении 900 м (3000 фут) над превышением аэродрома перейти на обычную скорость набора высоты при полете по маршруту (см. рис. 2.2).

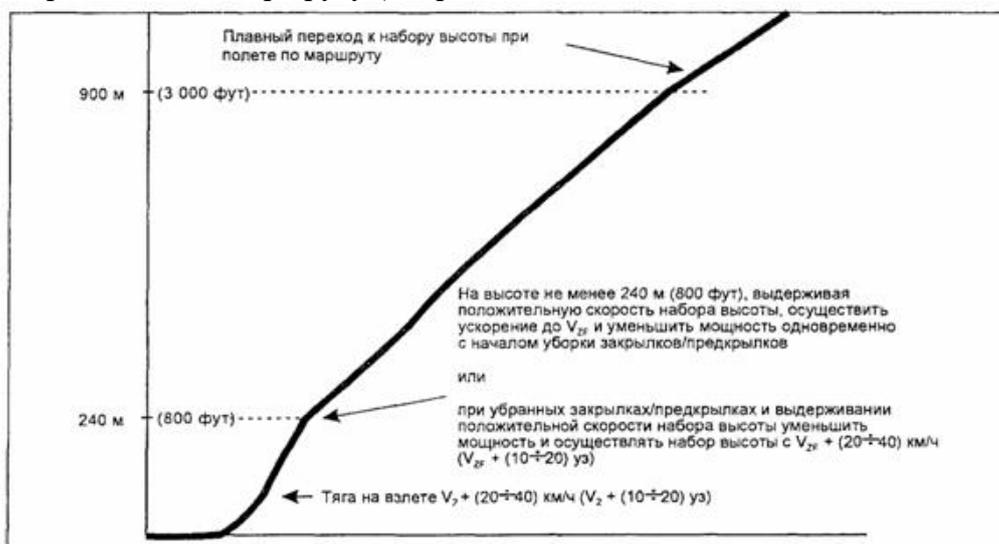


Рисунок 2.2 - Снижение шума при наборе высоты во время взлета.

## **Пример метода уменьшения воздействия шума на удалении от аэропорта (NADP 2)**

### **2.1.2 Влияние схемы полета (взлет, крейсерский полет, заход на посадку) на процедуру уменьшения шума**

Правила эксплуатации самолета, которые следует учитывать при разработке приемов снижения шума при взлете и наборе высоты. Применяются два приема снижения шума при наборе высоты:

1. Возможно уменьшение воздействие шума вблизи аэродрома - «Метод 1 снижения шума при вылете (NADP 1)»

2. Воздействие шума на удалении от аэропорта (NADP 2).

Государство, в котором расположен аэродром, несет ответственность за обеспечение того, чтобы эксплуатанты аэродрома устанавливали требования в отношении снижения шума. Требования в отношении снижения шума должны позволять эксплуатантам разрабатывать безопасные приемы. Государство эксплуатанта несет ответственность за безопасность правил производства полетов, разработанных эксплуатантами воздушных судов.

#### **Эксплуатационные ограничения:**

- приемы снижения шума не должны использоваться, если они, как ожидается, не дадут никаких преимуществ с точки зрения снижения шума;
- государство эксплуатанта не утверждает использование приемов снижения шума при наборе высоты, которые не отвечают минимальным требованиям изложенных в настоящем документе методов;
- командир воздушного судна имеет право принять решение не выполнять соответствующий прием снижения шума при вылете, если условия препятствуют безопасному выполнению этого приема.

#### **Взлет:**

- приемы снижения шума, предусматривающие взлет с пониженной тягой, не должны применяться в следующих неблагоприятных эксплуатационных условиях:
  - если поверхность ВПП подвергается неблагоприятному воздействию (например, снега, слякоти, льда, воды, грязи, резины, масла или других веществ);
  - когда горизонтальная видимость составляет менее 1,9 км (1 м. мили);
  - когда боковая составляющая ветра с учетом порывов превышает 28 км/ч (15 уз);
  - когда попутная составляющая ветра с учетом порывов превышает 9 км/ч (5 уз); и
  - когда прогнозируется или сообщается о наличии сдвига ветра или ожидается, что грозы могут повлиять на заход на посадку или вылет.

**Примечание.** В некоторых руководствах по эксплуатации (или руководстве по летной эксплуатации) могут устанавливаться ограничения на использование пониженной тяги при взлете, когда функционируют системы противообледенительной защиты двигателей.

#### **Набор высоты во время вылета**

Правила эксплуатации самолета применительно к набору высоты при вылете гарантируют безопасность производства полетов при сведении к минимуму воздействия шума на земле. Должны удовлетворяться следующие требования (см. рис. 2.3):

- приемы снижения шума не применяются на высоте менее 240 м (800 фут) над превышением аэродрома;
- приемы снижения шума, установленные эксплуатантом для любого одного типа самолета, должны быть одинаковыми для всех аэродромов;
- нормальные процедуры вылета обычно предусматривают общие меры снижения шума;
- приемы снижения шума при наборе высоты носят вторичный характер по отношению к требованиям пролета препятствий;
- эксплуатанту предоставляются все необходимые данные о препятствиях и выдерживается расчетный градиент схемы;
- после отказа или выключения двигателя или после любого другого очевидного ухудшения летно-технических характеристик на любом этапе взлета или набора высоты с применением

методов снижения шума уровень мощности определяется командиром воздушного судна без учета необходимости снижения шума;



**Рисунок 2.3 – Набор высоты самолета Sky Ranger фирмы Аэрос, согласно лицензионному договору с французской фирмой Best Off**

- минимальный уровень тяги при заданной конфигурации закрылков и предкрылков после уменьшения тяги определяется как меньший из соответствующего максимальной мощности при наборе высоты и уровня, необходимого для поддержания установленного минимального градиента набора высоты при отказе двигателя (1,2, 1,5 или 1,7% для 2, 3 или 4 двигателей) в установленной конфигурации закрылков и предкрылков самолета в случае отказа двигателя без увеличения тяги вручную командиром воздушного судна. Минимальный уровень тяги зависит от установки закрылков, абсолютной высоты и веса самолета, и поэтому данная информация должна содержаться в руководстве по эксплуатации воздушного судна;

- указанный в руководстве по эксплуатации воздушного судна уровень тяги должен в соответствующих случаях учитывать необходимость противообледенительной обработки двигателей;

- приемы снижения шума при наборе высоты не используются в условиях, когда действуют предупреждения о сдвиге ветра или предполагается наличие сдвига ветра или нисходящих порывов;

- не превышает максимальный допустимый для конкретного типа самолета угол атаки;

- приемы снижения шума разрабатываются эксплуатантом для каждого типа самолета (при необходимости в консультации с изготовителем самолета) и утверждаются государством эксплуатанта;

- метод, подлежащий использованию при конкретном вылете, должен удовлетворять требованиям по шуму государства местонахождения аэродрома.

### **Заход на посадку**

- не следует требовать, чтобы самолет находился в какой-либо конфигурации конечного этапа посадки в любой точке после пролета внешнего маркера или на расстоянии 5 м. миль от порога намеченной для посадки ВПП, в зависимости от того, что наступает раньше;

- никакие приемы снижения шума не должны предусматривать превышение скорости снижения;

- не следует требовать, чтобы при заходе на посадку углы наклона глиссады или траектории захода на посадку были:

- больше угла наклона глиссады ILS;

- больше угла наклона глиссады системы визуальной индикации глиссады;
- больше обычного угла наклона траектории на конечном этапе захода на посадку с помощью радиолокатора точного захода на посадку;
- больше угла в  $3^\circ$ , за исключением случаев, когда в эксплуатационных целях требуется угол глиссады ILS больше  $3^\circ$ .

**Примечание:** *Соблюдение публикуемых приемов снижения шума при заходе на посадку не требуется при следующих неблагоприятных эксплуатационных условиях:*

- *если ВПП не чистая и не сухая, т.е. на нее оказывает неблагоприятное воздействие слякоть, лед, вода или грязь, резина, масло или другие вещества;*
- *в условиях, когда высота нижней границы облаков составляет менее 150 м (500 фут) над превышением аэродрома или когда горизонтальная видимость составляет менее 1,9 км;*
- *когда боковая составляющая ветра, включая порывы, превышает 28 км/ч (15 уз);*
- *когда попутная составляющая ветра, включая порывы, превышает 9 км/ч (5 уз);*
- *когда прогнозируется или сообщается о наличии сдвига ветра или ожидается, что неблагоприятные погодные условия, например грозы, могут повлиять на заход на посадку.*

### **Правила эксплуатации самолета – посадка:**

В приемах снижения шума не должно быть положений, запрещающих использование реверсивной тяги во время посадки.

### **Смещение порога ВПП**

Смещение порога ВПП не используется в качестве меры снижения шума, если такое смещение приводит к значительному снижению шума и оставшаяся длина ВПП не обеспечивает безопасности и не отвечает всем эксплуатационным требованиям.

**Примечание.** *Снижение уровней шума сбоку от ВПП и у начала ВПП может быть достигнуто путем смещения начальной точки взлета за счет увеличения воздействия шума под траекторией полета. Смещение посадочного порога ВПП вызовет также, в интересах безопасности, изменение расположения посадочных средств.*

### **Изменение конфигурации и скорости**

Отклонения от конфигураций и скоростей, обычных для данного этапа полета, не устанавливаются в качестве обязательных.

### **Верхние границы**

Приемы снижения шума включают информацию об абсолютной/относительной высоте, выше которой они не применяются.

### **Связь**

Для того чтобы не отвлекать экипаж во время выполнения схем снижения шума, связь «воздух – земля» должна быть сведена к минимуму.

## **2.2 Информационное сообщение про возможный несанкционированный выезд на ВПП (значения маркировки и сигнализации)**

**Авиационные происшествия на ВПП подразделяются на три главные категории** (см. рис. 1.9).:

- выезды на ВПП;
- выезды за пределы ВПП;
- ошибки в выборе ВПП.

Несанкционированные выезды на ВПП характеризуются некорректным присутствием воздушного судна, наземного транспортного средства или персонала на ВПП и в соответствующей защищенной зоне, независимо от того, является или нет такое присутствие потенциальной угрозой столкновения (см. рис. 2.4).

К выездам за пределы ВПП относятся любые события, когда воздушное судно отклоняется в сторону или выкатывается за назначенную ВПП при взлете или посадке.

**Ошибкой в выборе ВПП** считается любой случай, когда воздушное судно непреднамеренно

использует неверно выбранную ВПП или рулежную дорожку.



**Выезд а/м на ВПП**



**Выезд ВС за пределы ВПП**

**Рисунок 2.4 - Авиаационные происшествия на ВПП**

**Причиной всех авиационных происшествий на ВПП является:**

- сочетание многих факторов, включая проектирование и строительство аэропорта;
- процессы и системы управления воздушным движением (УВД) и организации воздушного движения (ОрВД);
- характер выполняемых авиакомпаниями операций;
- осведомленность летных экипажей;

- используемые средства связи и пр.

Именно вследствие этого комплекса взаимосвязанных потенциальных причин любая эффективная программа или меры безопасности должны характеризоваться консультативными и многопрофильными исследованиями и решениями высокого уровня.

### **Автономная система предупреждения о несанкционированном выезде на ВПП (ARIWS)**

При установке на аэродроме системы ARIWS:

- она обеспечивает автономное обнаружение потенциальных несанкционированных выездов на ВПП или случаев занятия действующей ВПП и передачу непосредственного предупреждения летному экипажу или водителю транспортных средств;
- она функционирует и управляется независимо от любой другой визуальной системы на аэродроме;
- компоненты визуальных средств данной системы, т. е. огни, проектируются таким образом, чтобы они отвечали соответствующим техническим требованиям ИКАО;
- частичный или полный отказ данной системы не оказывает влияния на выполнение штатных операций на аэродроме.

В этой связи орган УВД может частично или полностью отключить данную систему.

**Примечание 1.** Система ARIWS может утанавливаться совместно с улучшенной маркировкой РД, огнями линии "стоп" или огнями защиты ВПП.

**Примечание 2.** Предполагается, что эта система(ы) будет(ут) функционировать во всех погодных условиях, включая условия плохой видимости.

**Примечание 3.** Система ARIWS может совместно использовать сенсорные компоненты систем SMGCS или A-SMGCS, однако она эксплуатируется независимо от этих систем.

В случае установки системы ARIWS на аэродроме информация о ее характеристиках и статусе предоставляется соответствующими службами аэронавигационной информации для опубликования в AIP вместе с описанием системы управления движением на аэродроме и контроля за ним и соответствующих маркировочных знаков.

## **2.3 Пожар на воздушном судне**

### **2.3.1 Пожар двигателя**

Пожар на ВС является наиболее опасным особым случаем в полете. Возникновение пожара создает чрезвычайно опасную ситуацию, как по самой степени опасности, так и по дефициту времени для действий экипажа, порой счет идет на десятки секунд.

Согласно анализу случаев возникновения пожаров и их развития на ВС большинство таковых связано с появлением на борту ВС неисправностей, различных нарушений в работе систем, силовых установок, аварийных режимов электрооборудования, а также неосторожных действий пассажиров и экипажа.

Отказы систем планера и оборудования из-за конструктивно-производственных недостатков или ошибок летного состава, приводящие к пожару на борту ВС, называют пожароопасными (см. рис. 2.5).



**Рисунок 2.5 - Пожар на самолете Ан- 2 при запуске двигателя из -за неисправности топливной аппаратуры**

**Основными причинами возникновения на воздушном судне пожара являются:**

- не герметичность жидкостных систем ВС (топливной, масляной, гидравлической);
- разрушение горячих коммуникаций ВС, вызванные прогаром трубопроводов системы обогрева, разрушения двигателя;
- неисправности в электрооборудовании (короткое замыкание, искрение);
- грозовые разряды и статическое электричество;
- возгорание легковоспламеняющихся веществ, перевозимых в грузовых отсеках воздушного судна;

Воздушные суда обладают новейшим и эффективным противопожарным оборудованием, которое при немедленном применении экипажем в данной ситуации гарантирует тушение очагов пожара. Однако надо не забывать, что малейшее промедление в такой обстановке, приводит практически всегда к 100% катастрофе.

Уменьшение возможности возникновения пожара, быстрая его локализация и тушение достигаются путем конструктивных мероприятий, установкой противопожарных систем, заполнением баков нейтральным газом, применением эффективных огнегасящих веществ и правильными, своевременными действиями экипажа ВС.

**Признаками возникновения пожара на воздушном судне являются:**

- дым в кабине (салоне) ВС;
- срабатывание аварийной сигнализации (световой, звуковой, речевой)) в кабине экипажа;
- повышение температуры газов двигателя, заброс оборотов;
- наличие огня и шлейф дыма за ВС;
- информация с земли (диспетчер) или другого ВС.

**При возникновении пожара на воздушном судне пилот:**

- приступает к экстренному снижению и одновременно применяет все доступные средства для ликвидации пожара;
- передает (включает) сигнал бедствия и при наличии ответчика вторичной локализации устанавливает на нем код 7700 (при наличии на борту).

В зависимости от сложившейся обстановки, по решению командира воздушного судна, продолжается полет до ближайшего аэродрома либо производится посадка вне аэродрома.

**При этом необходимо:**

- приступить к немедленной ликвидации пожара, применить все имеющиеся средства пожаротушения ;
- выполнять действия согласно требований РЛЭ;

- приступить к экстренному снижению (при полете на большой высоте) или с набором высоты (при полете вблизи земли) с одновременным включением сигнала бедствия с одновременным докладом органу ОВД.

#### **На этапе руления:**

- прекратить движение по РД;
- выполнять действия согласно требований РЛЭ по выключению двигателя и тушению пожара;
- доложить диспетчеру;
- после остановки двигателей подать команду на аварийное покидание ВС пассажирами;
- эвакуацию пассажиров производить на сторону, где нет пожара;
- если позволяет обстановка – организовать тушение горящего двигателя.

#### **На этапе взлета:**

- если позволяет длина ВПП и прекращение взлета обеспечивает безопасность ВС и пассажирам – взлет, однозначно, прекратить;
- выполнить заход по кратчайшему маршруту, если позволяет высота полета (с одновременными действиями по ликвидации пожара) для посадки на аэродроме взлета, в том числе при погоде ниже минимума;
- произвести экстренную посадку на площадку, предусмотренную инструкцией по производству полетов в районе аэродрома;
- произвести посадку на площадку выбранную с воздуха, если пожар не ликвидирован и нет условий для выполнения безопасного полета.

#### **На этапе захода на посадку:**

- действия по выполнению посадки не прекращать, выключить горящий двигатель с увеличением оборотов работающего двигателя (не допускать потери скорости и высоты) , включить систему пожаротушения.
- доложить органу ОВД.

#### **На всех этапах полета в перечень необходимых действий экипажа входят:**

- выключение двигателя установкой РУД в положение «Стоп»;
- закрытие пожарного крана (в целях прекращения подачи топлива в двигатель);
- прекращение отбора воздуха в систему кондиционирования (прекращение поступления дыма в салон и в кабину экипажа).

На самолетах с ПД и ТВД производят, кроме того, флюгирование воздушного винта (автоматическое флюгирование при выключении двигателя) – для уменьшения сопротивления выключенного двигателя.

После применения системы пожаротушения (срабатывания огнетушителей первой очереди) необходимо убедиться через 10-15 сек., что пожар ликвидирован. В противном случае, если пожар продолжается, экипаж применяет вторую очередь огнетушителей, если данная очередность приемлема на ВС.

**Экипажу надо помнить, что в случае продолжения пожара, элементы конструкции ВС выдерживают не более 1-2 минут.**

Пожар в кабине ВС ликвидируют ручными огнетушителями, находящимися на борту ВС или специальными системами пожаротушения.

**После ликвидации пожара на двигателе повторный запуск его категорически запрещен!** Также не рекомендуется аварийный слив топлива, если он специально не оговорен в требованиях РЛЭ ВС.

## **Справочная информация (Самолет К-10 «Свифт»)**

### **Пожар двигателя**

#### **Признаки:**

- *появление дыма и запаха гари в кабине;*
- *появление пламени из под капота двигателя;*

- появление шлейфа полосы дыма за хвостом самолета (обнаруживается при развороте или по сообщению с земли по радио) (см. рис. 2.6);



**Рисунок 2.6 - Самолет К-10 «Свифт»**

**При возникновении пожара на двигателе пилоту необходимо:**

- прекратить выполнение задания;
- закрыть пожарный кран;
- установить РУД в положение МГ;
- выключить двигатель для чего: выключить (поочередно) выключатели "Зажигание-1", "Зажигание 2";
- выключить все выключатели на приборной доске пилота;
- доложить (по возможности) диспетчеру о пожаре на двигателе, свое местоположение и высоту;
- принять решение о производстве вынужденной посадки;

**Примечание:**

При возникновении пожара на самолете на этапе взлета (набора высоты после взлета) и невозможности его ликвидировать выполнить заход для посадки на аэродроме вылета или произвести посадку на площадку подобранную с воздуха.

**2.3.2 Пожар в кабине экипажа или пассажирском салоне (влияние и противодействие).**

Если в воздухе на самолете возник пожар, пилот (экипаж) обязан установить очаг пожара, не открывать окна фонаря и дверь фюзеляжа и принять меры к ликвидации огня.

Для этого необходимо:

- применить огнетушитель;
- накрыть очаг пламени чехлами или одеждой. При очаге пожара, угрожающем жгутам электропроводки, по решению командира ВС обесточить бортовую сеть самолета, для чего выключить генератор и аккумулятор.

**Предупреждение:**

- если источником загорания (дыма) являются неисправности бортовой электрической сети или потребителей электроэнергии, необходимо:

- после определения источника загорания немедленно выключить неисправное оборудование и его автомат защиты;
- при необходимости применить ручной огнетушитель;
- в случае, если дымление не прекратилось, выключить генератор и аккумулятор;

- после прекращения дымления, если источник загорания четко определен и пожар ликвидирован,— включить генератор и аккумулятор, контролируя при этом, нет ли повторного загорания в зоне повреждений.

Если ликвидировать пожар на самолете не удастся, необходимо ускорить выполнение вынужденной посадки, предварительно перекрыв подачу топлива в двигатель и выключить «зажигание» двигателя.

## **Справочная информация** **(Самолет К-10 «Свифт»)**

### **Пожар в кабине самолета**

**Признаки:**

- появление дыма, пламени или запаха гари в кабине;

**При возникновении пожара в кабине самолета пилоту необходимо:**

- доложить диспетчеру о пожаре (по возможности);
- выключить все выключатели на приборной доске пилота кроме выключателей зажигания;
- установить источник пожара;
- применить для тушения пожара огнетушитель;
- если пожар ликвидировать не удалось, произвести вынужденную посадку.

## **2. 4 Сдвиг ветра и микропорыв**

### **2.4.1 Сдвиг ветра, микропорывы. Опасность влияния сдвига ветра на воздушное судно на различных этапах полета**

Катастрофы и аварии, происходящие с исправными ВС в общем то не очень сложной погоде, заставили специалистов службы БП прийти к выводу, что иногда в воздухе создаются такие условия, прогнозирование которых синоптиками могло только иметь общие черты.

Тщательное сопоставление фактов и обстоятельств АП, опрос оставшихся в живых свидетелей, дали положительные результаты. Специалистами было установлено, что причиной большинства АП стало такое явление, как «сдвиг ветра».

**Сдвиг ветра** – изменение направления и (или) скорости ветра в пространстве, включая восходящие и нисходящие потоки :

<b>Слабый</b>	<b>&lt; 2 м/с</b>	<b>на 30 м высоты</b>
<b>Умеренный</b>	<b>2-4 м/с</b>	<b>на 30 м высоты</b>
<b>Сильный</b>	<b>4-6 м/с</b>	<b>на 30 м высоты</b>
<b>Очень сильный</b>	<b>&gt; 6 м/с</b>	<b>на 30 м высоты</b>

Сдвиг ветра присутствует в атмосфере всегда, и это явление часто можно наблюдать.

Примерами могут служить слои облачности на разных высотах, движущиеся в разных направлениях:

- шлейфы дыма, срезанные по высотам и движущиеся в разных направлениях;
- вращающиеся взвешенные частицы и/или капельки воды в относительно безобидных пылевых вихрях и чрезвычайно опасных водяных смерчах и торнадо;
- «стеноподобная» передняя кромка пылевых/песчаных бурь и деревья, клонящиеся во всех направлениях под внезапными порывами фронта шквалов.

Все эти видимые эффекты свидетельствуют о повсеместном присутствии в атмосфере сдвига ветра и явлений, которые его вызывают.

**Микропорыв (микрошквал)** (англ. *microburst* - *микровзрыв*) — частный случай шквала, сильное кратковременное нисходящее движение воздуха, связанное с грозовой деятельностью.

Микропорывы представляют серьезную опасность для воздушных судов (самолётов и вертолётов) на этапах взлёта и захода на посадку, т.к. вызывают сильный сдвиг ветра, приводящий

к потере высоты воздушным судном и возможному столкновению с земной поверхностью (или поверхностью воды). В 1985 году самолёт авиакомпании Delta Airlines потерпел катастрофу в Далласе из-за микропорыва, погибло 137 человек.

Данный термин введен известным исследователем опасных явлений погоды Фуджита Тэцуя, как вид нисходящего порыва воздуха (англ. *downburst* - *нисходящий взрыв*). Если данное явление охватывает зону более 4 км, то оно называется макропорыв (макрошквал) (англ. *macroburst* - *макровзрыв*).

### Условия возникновения

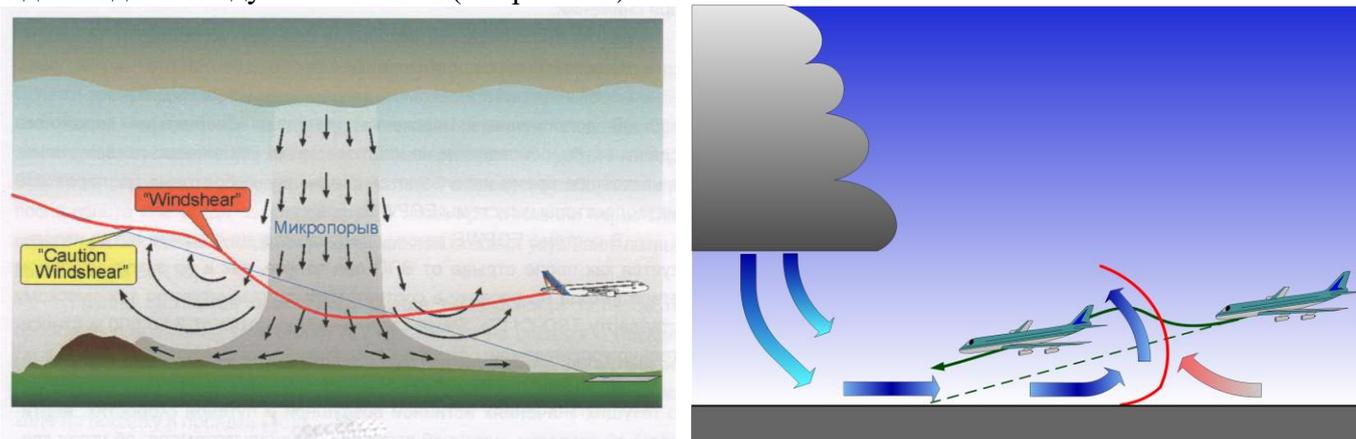
При определённых условиях возникает поток нисходящего из грозового облака воздуха (15-20 м/с, зарегистрировано до 35 м/с), расходящийся в разные стороны при встрече с земной поверхностью (может давать векторное изменение скорости ветра до 180 км/час на расстоянии нескольких километров). Продолжается до пяти минут, при наибольшей интенсивности 2—3 минуты, диаметр зоны распространения — не более 4 км (обычно 1—3 км).

**Микрошквалы** наблюдаются под кучево-дождевыми облаками во вторую половину дня и ранним вечером в жаркую погоду, когда в слое нижних нескольких км атмосферы вертикальный градиент температуры воздуха близок к сухоадиабатическому (9.8°C/км). Высота нижней границы кучево-дождевых облаков обычно находится на большой высоте, от 3 до 5 км, толщина облаков невелика (3-4 км), радиолокационная отражаемость сравнительно небольшая (от 10 до 20 дБZ).

При влажных микрошквалах (когда дождь достигает поверхности земли) средняя точка росы в нижнем километровом слое атмосферы составляет 15...23°C (удельная влажность 12-18 г/кг), при сухих (когда дождь практически не достигает земли, видны только полосы падения) 0...14°C (удельная влажность 4-12 г/кг). Вертикальный градиент температуры воздуха от земли до уровня таяния при сухих микрошквалах равен 9-10 градусов на км, при влажных 7-8 градусов на км (из-за того, что уровень таяния в этом случае находится выше, чем нижняя граница облаков).

Общий ветер в нижней тропосфере при образовании микрошквалов обычно слабый (0-7 м/с), разных направлений (в основном от восточного до юго-западного), в средней тропосфере преобладает южный и юго-западный 5-10 м/с, на высоте 5 км юго-западный 10-13 м/с.

**Серьезную опасность для ВС**, выполняющих полеты на малой высоте, представляет **сдвиг ветра** – резкое и значительное изменение скорости и (или) направления ветра на малом расстоянии. Чаще всего сдвиг ветра вызывается температурной инверсией на малой высоте, когда холодный воздух застаивается в приземном слое, например в предгорных долинах, а теплые перемещаются над холодной воздушной массой (см. рис. 2.7).



**Рисунок 2.7- Влияние микропорыва на траекторию ВС при полете на малой высоте**

**Сдвиг ветра** наблюдается преимущественно в ночное время и при интенсивной грозовой активности, ветра – шторм или шквал, вызывая значительную турбулентность, а иногда обледенение и град. Наиболее опасная форма сдвига ветра – шторм или шквал, образующийся главным образом в результате взаимодействия с поверхностью земли и бокового растекания мощного нисходящего ветрового потока.

**Основная опасность сдвига ветра** заключается в том, что помимо обычной турбулентности (болтанки) он вызывает резкое изменение воздушной скорости ВС, а не только путевой скорости, как это иногда считается. (см. рис. 2.8).



**Рисунок 2.8 - Влияние на самолет Ан-2 сдвига ветра и его последствия на самолет Х-32**

Действительно, пересекая за несколько секунд зону сдвига ветра, ВС попадает в область, где скорость ветра резко изменяется, а направление может быть даже противоположным (например, встречный ветер неожиданно становится попутным). Хотя подобная инверсия достаточно редка, но вполне реальна, особенно при интенсивной грозовой деятельности.

Важность сдвига ветра для авиации заключается в его воздействии на летные характеристики воздушных судов и, как следствие, в потенциально неблагоприятном влиянии на безопасность полетов. Хотя сдвиг ветра может присутствовать в атмосфере на всех высотах, его наличие на самом низком уровне – **500 м (1600 фут)** – особенно важно для воздушных судов, производящих посадку и взлет.

На этапах начального набора высоты и захода на посадку значения воздушной скорости и относительной высоты воздушного судна близки к критическим, и поэтому воздушное судно особенно восприимчиво к неблагоприятному воздействию сдвига ветра.

Научно доказано, что реакция воздушного судна на сдвиг ветра является чрезвычайно сложной и зависит от множества факторов, включая тип воздушного судна, этап полета, масштаб воздействия сдвига ветра относительно размеров воздушного судна, интенсивность и длительность воздействия сдвига ветра на воздушное судно.

**Отрицательное влияние** сдвига ветра обусловлено двумя основными обстоятельствами : резким изменением вектора скорости ветра и инертностью ВС.

В совокупности это приводит к резкому изменению воздушной скорости, изменению подъемной силы, значительной просадкой ВС.

Действие сдвига ветра зависит от разностей скоростей ветра, размеров ВС и от того, как оно управляется пилотом.

Сдвиг ветра может быть вертикальным при изменении вектора потока по высоте и горизонтальным – при изменении вектора в различных точках пространства на одном уровне.

Это метеоявление практически не измеряется с земли и не указывается в прогнозах. Аэродинамические исследования показали, что **опасной зоной** влияния сдвига ветра является **интервал высот от 9 до 24 метров**.

Когда встречный ветер уменьшается или попутный возрастает, воздушная скорость ВС уменьшается, что приводит к полету ниже глиссады и, следовательно, к приземлению до ВПП.

И наоборот, если встречный ветер возрастает или попутный ветер уменьшается, то воздушная скорость ВС возрастает, полет осуществляется выше глиссады, что приводит к приземлению с перелетом.

Боковая составляющая сдвига ветра приводит к смещению ВС с осевой линии полета. Горизонтальные сдвиги в основном вызваны особенностями рельефа, аэродромными сооружениями, движением воздуха в направлении с гладкой поверхности к сильнопересеченной (см. рис. 2.9).



**Рисунок 2.9 - Влияние боковой составляющей сдвига ветра на посадку воздушного судна**

Одним из направлений работы для повышения надежности пилотирования в условиях сдвига ветра является разработка бортовых систем о сигнализации сдвига ветра, которая предусматривает создание аппаратуры, которая давала бы возможность судить о сдвиге ветра в точке нахождения ВС в реальном масштабе времени.

Способ быстрого обнаружения сдвига ветра при заходе на посадку предусматривает индикацию мгновенного ускорения, определяемого по разности воздушной скорости и путевой.

#### **2.4.2 Действия пилота в случае попадания в условия сдвига ветра**

##### **Особенности полетов в условиях сдвига ветра**

Специфика управления полетом в условиях сдвига ветра обусловлена рядом усложняющих обстоятельств :

- необходимостью быстрого обнаружения и установления количественных характеристик изменения ветра;
- необходимостью экстренной оценки ситуации и выработкой решения;
- усложнением процесса пилотирования ВС.

Командир ВС при подготовке к полетам в районах, где возможно проявление, эффекта сдвига ветра, должен помнить, что данное воздействие наиболее опасно при выполнении взлета, захода на посадку и посадке.

Сдвиг ветра проявляется неожиданно, величины могут достигать больших значений.

**На этих этапах командир ВС должен :**

- **на взлете и посадке:**
  - увеличить расчетные скорости полета, 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 полета;
- **при заходе на посадку:**
  - немедленно выполняет процедуру прерванного захода на посадку (ухода на второй круг) с использованием взлетного режима, если,
  - вертикальная скорость снижения на удалении 4 км и менее от рабочего порога ВПП увеличилась на 3 м/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.**

**Примечание:**

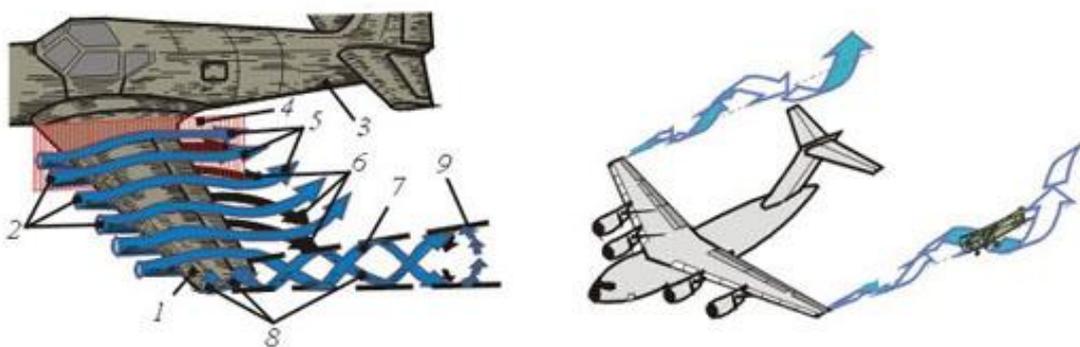
1. Сдвиг ветра (Windshear) представляет собой значительную потенциальную опасность при полетах на малых высотах. Если ВС попадает в условия сдвига ветра (Windshear) или нисходящий поток, корректирующие действия должны быть предприняты немедленно для исключения опасного появления или увеличения вертикальной скорости снижения.
2. При наличии информации о сдвиге ветра на взлете или посадке командир ВС обязан оценить его интенсивность и направление, используя режим Windshear системы EGPWS, и принять решение о взлете или продолжении захода на посадку.
3. Взлет и заход на посадку при умеренном сдвиге ветра 4 kt per 100ft до 8 kt per 100ft (2-4 м/с на 30 м высоты) и максимальных полетных весах не рекомендуется, а в условиях сильного сдвига ветра 8 kt per 100ft and more (4 м/с и более на 30 м высоты) - запрещается.
4. В случае попадания ВС в условия непрогнозируемого сдвига ветра при взлёте экипаж должен выполнить набор высоты и действия согласно РЛЭ ВС (QRH), при заходе на посадку - незамедлительно выполнить уход на второй круг и пилотировать ВС в соответствии с РЛЭ ВС (QRH).

## 2.5 Турбулентность спутного следа

### 2.5.1 Причины возникновения спутной турбулентности

Причины возникновения и влияния на полет воздушного судна: скорость, масса, сила ветра.

Спутная турбулентность (спутный след, спутная струя) — это воздушное течение в виде вихрей, срывающихся с законцовок крыла летящего самолёта (см. рис. 2.10).



**Рисунок 2.10 - Условия возникновения спутной турбулентности**

Летящий самолет оставляет за собой возмущенную область атмосферы, называемую спутным следом, мощность которого зависит от размеров и массы самолета, скорости и высоты полета, удаления от объекта следа.

Этот след образуется:

- реактивной струей двигателя;
- турбулентным пограничным слоем, сбегаящим с поверхности самолета;

- концевыми вихрями крыла, связанными с образованием подъемной силы.

Струя реактивного двигателя обладает значительной энергией. Она представляет собой узкий поток газов, выходящих из реактивного сопла с большой скоростью и высокой температурой.

Однако температура и скорость потока по мере удаления от двигателей быстро уменьшаются. На расстоянии 50-80 м от самолета относительная скорость струи от двигателя равна примерно 3-5 м/с. После выхода из двигателя струя расширяется под углом 3-4 градуса. По мере увеличения высоты полета этот угол несколько возрастает. Разрыв струи замедляется с уменьшением плотности воздуха.

Попадание самолета в струю от ТРД на близком расстоянии может вызвать помпаж двигателя и его самовыключение.

Возмущение, вносимое в спутный след пограничным слоем, сравнительно невелико. Воздействуя на самолет, оно вызывает тряску, но на расстоянии 100-150 м практически полностью размывается.

Время существования этого следа зависит от размаха крыла, массы, перегрузки самолета и метеоусловий. У гражданских самолетов в спокойной атмосфере время существования следа достигает 2-3 мин.

**Наиболее сильное воздействие** на самолет оказывают концевые вихри, образованные крылом. Вихри вызывают интенсивное вращение (особенно кренение) сзади летящего самолета. Характер кренения самолета зависит от того, в какую область спутной струи попадает самолет. Направление вращения вихрей таково, что воздух между ними отбрасывается вниз, а с внешних сторон вверх. Соответствующие направления имеет и снос потока за крылом.

Входя в спутный след с внешней стороны, пилот будет ощущать сначала предупредительную тряску, затем возникает внешнее по отношению к впереди летящему самолету кренение. Величина сноса потока, как известно, определяется подъемной силой. Чем больше подъемная сила с которой воздушный поток воздействует на крыло, тем больше снос потока за крылом и, следовательно, интенсивнее спутный след самолета.

За тяжелым самолетом окружные скорости в следе в диаметре 8-15 м могут достигать 150 км/ч.

Полет такого самолета на малой высоте с малой скоростью сопровождается наиболее интенсивным вихреобразованием.

При попадании в струю на достаточно близком расстоянии за тяжелым самолетом возникает настолько большой кренящий момент, что полного отклонения элеронов может не хватить для парирования этого момента, вызванного вихрем, и самолет может перевернуться.

Вихри, образованные на высотах менее 500 м, снижаются почти до земли. По мере снижения вихри расходятся примерно с такой же скоростью.

Существует большая вероятность попадания в спутный след от впереди летящего самолета при взлете и посадке.

Исходя из вышеизложенного для предотвращения попадания в спутный след самолета на взлете и посадке необходимо выдерживать минимальные временные интервалы, устанавливаемые в зависимости от категории ВС.

**Категории воздушных судов по влиянию турбулентности спутного следа распределяются по максимальным сертифицированным взлетным массам:**

- **тяжёлый** (H) – все типы ВС массой 136000 кг или больше;
- **средний** (M) – все типы ВС массой менее 136000 кг но более 7000 кг;
- **лёгкий** (L) – все типы ВС массой 7000 кг и менее.

**Орган ОВД обязан обеспечивать минимальный временной интервал между взлётом и посадкой воздушных судов:**

- при полетах с одной ВПП или параллельных ВПП, расстояние между осями которых менее 1000 м, - **не менее 45 секунд**;
- при взлете с одной ВПП или параллельных ВПП, расстояние между осями которых **менее 1000 м**, устанавливаются минимальные временные интервалы:
- для ВС с максимальной взлетной массой 7000 кг и менее, следующих за ВС с

максимальной взлетной массой более 7000 кг, - **не менее 3-х минут**;

- для ВС с максимальной взлетной массой более 7000 кг, следующих за ВС с максимальной взлетной массой 136000 кг и более, - **не менее 2-х минут**;

- во всех остальных случаях - **не менее 1-ой минуты**.

При взлете ВС с максимальной взлетной массой менее 136000 кг со средней части ВПП или параллельных ВПП, расстояние между осями которых менее 1000 м, за ВС с максимальной взлетной массой 136000 кг и более, взлетающими от ее начала, минимальный временной интервал устанавливается **3 минуты**.

При выполнении полетов в иностранных аэропортах при невозможности соблюдения минимальных временных интервалов экипажам необходимо учитывать направление и скорость ветра. Так при сильном боковом ветре необходимо быть готовым к попаданию в спутный след самолета, взлетевшего с параллельной ВПП, расположенной с наветренной стороны.

### **2.5.2. Действия пилота при попадании ВС в турбулентность спутного следа**

В спутном следе наиболее сильными и, соответственно, опасными для самолета являются кренящие моменты. Поэтому, при попадании ВС в спутный след впереди летящего самолета, экипажу, прежде всего, необходимо парировать элеронами возникающий крен.

**В случае непреднамеренного попадания в зону спутного следа** для уменьшения последствий от воздействия спутного следа при взлете и заходе на посадку экипаж должен:

- увеличить расчетные скорости полёта;
- немедленно парировать возникающие отклонения от расчетных параметров и заданной траектории полета;
- повысить контроль за изменением поступательной и вертикальной скоростей;
- при заходе на посадку выполнить уход на 2-й круг и повторить заход на посадку.

#### **Если ВС подверглось воздействию спутного следа экипажу необходимо:**

- доложить органу ОВД о факте, метеоусловиях, месте и высоте воздействия спутного следа на воздушное судно;
- проконтролировать параметры работы двигателя;
- проверить работу электрооборудования и пилотажно-навигационного оборудования;
- осмотреть воздушное судно перед взлётом (после посадки);
- при обнаружении отказов и неисправностей действовать в соответствии с РЛЭ (QRH) ;
- при повреждении ВС выполнить действия в случае инцидента в соответствии с РПП.

Вывод воздушного судна из непонятного пространственного положения заключается в следующих действиях:

- определение действительного положения ВС в пространстве;
- определение текущих параметров полета на данный момент;
- применение наиболее оптимальных и безопасных действий по выводу ВС в режим нормального полета (см. рис. 2.11).



**Рисунок 2.11 - Вывод самолета из перевернутого полета**

**Определение пилотом положения самолета в пространстве осложняется рядом следующих факторов:**

- сильнейший нервный стресс пилота;
- неудачная конструкция командно-пилотажного прибора- авиагоризонта («вид с самолета на землю»), требующая определенного времени для расшифровки показаний прибора и представления по ним действительного положения самолета в пространстве;
- отсутствие практики полетов на пилотажном самолете в СМУ.

**Наиболее оптимальные и безопасные действия по выводу ВС в режим нормального полета заключаются в следующем:**

- немедленно вывести самолет на летные углы атаки отдачи штурвала (РУС) от себя, независимо, определено или нет пространственное положение самолета и его летные параметры;
- убедиться, что самолет летит в диапазоне скоростей, обеспечивающем его управляемость, а значит, вывод в нормальный полет;
- если скорость нарастает, немедленно установить двигателям режим малого газа;
- определить сторону крена и его величину, используя все возможные приборы;
- в зависимости от величины крена, угловой скорости вращения самолета вокруг продольной оси и приборной скорости полета отклонением штурвала вывести самолет из крена, либо помочь ему повернуться на 360 градусов;
- немедленно после устранения крена начать плавный вывод из пикирования, учитывая запас оставшейся высоты, приборную скорость, запас по сваливанию и перегрузке.

**Анализ АП и действий летного состава** при этом показывает, что в большинстве случаев пилоты, попавший в непонятное пространственное положение, рефлекторно берут штурвал (РУС) на себя. Это может привести к быстрому выходу на закритические углы атаки и сваливанию в непонятном положении воздушного судна .

Таким образом, при непонятном пространственном положении ВС необходимо обезопасить себя от двух первых, самых коварных желаний:

- не брать сразу штурвал на себя;
- не исправлять сразу крен элеронами.

Практические действия при попадании в непонятное пространственное положение ВС:

- штурвал – от себя;
- определить величину и темп изменения скорости;

- установить малый газ;
- определить величину и сторону крена;
- вывести из крена;
- вывести из пикирования (одновременно с выводом из крена) не превышая предельно-допустимой перегрузки.

### **Рекомендации**

#### **летному составу по предотвращению вероятности попадания в спутный след от впереди летящего воздушного судна:**

- избегайте пересечения траектории полёта другого воздушного судна;
- при взлёте сзади другого ВС начинайте разворот в более ранней точке, чем он;
- избегайте следования за другим ВС по схожей траектории в эшелоне шириной менее 300 м;
- при посадке позади другого ВС приближайтесь к взлётно-посадочной дорожке по более высокой траектории, чем у первого самолёта, и касайтесь земли впереди точки, в которой коснулся земли шасси первого самолёта.

При оценке конфигурации турбулентности спутного следа ветер является очень важным фактором, потому что концевые вихри дрейфуют вместе с ветром и с его скоростью.

**Например:** при скорости ветра 20 км/ч концевые вихри перемещаются со скоростью примерно 300 м/мин в направлении ветра.

При следовании позади другого ВС во время выбора точки взлёта или посадки пилот должен учитывать скорость и направление ветра. В случае, если определение точки взлёта или посадки другого ВС невозможно, следует выждать **не менее трёх минут**. Этого времени достаточно для того, чтобы турбулентность спутного следа рассеялась.

## **2.6 Аварийные и запобижные посадки**

**Аварийная посадка** – посадка выполняемая на аэродроме назначения (вылета или запасном), в случае отказа каких-либо бортовых систем, полного или частичного невыхода стоек шасси, невыпуска в посадочную конфигурацию механизации крыла и т.д., приводящая к повышенной опасности, возможности выкатывания за пределы ВПП, повреждения конструкции ВС с дальнейшим возгоранием. Аварийная посадка производится на основную или грунтовую (запасную) ВПП. В данном случае всем аварийным службам аэродрома объявляется «готовность №1» с целью оказания помощи экипажу и пассажирам аварийного ВС (см. рис. 2.12).



**Рисунок 2.12 - Аварийная посадка ВС с выкатыванием за пределы ВПП**

**Вынужденная посадка** - посадка воздушного судна на аэродроме или вне аэродрома, по причинам, не позволяющим выполнить полёт согласно плану. Уход и посадка на запасном

аэродроме вынужденной посадкой не является возможной по разным причинам (см. рис. 2.13 – 2.14).



**Рисунок 2.13 – Вынужденная посадка самолета Ан-2 на лесистую местность**

Перед вынужденной посадкой подается сообщение о бедствии на аварийных частотах, производится включение сигналов "Бедствие" и "Авария" на аппаратуре опознавания и ответчике УВД, включаются аварийные маяки.



**Рисунок 2.14 – Аварийная посадка ВС в черте города**

К вынужденной посадке ВС вне аэродрома или аварийной посадке на своем (запасном) аэродроме могут привести различные ситуации, в том числе и аварийные, когда командиру экипажа остается только ее выполнение, чтобы спасти жизнь пассажиров, экипажа и самого ВС.

**Такая ситуация может возникнуть в результате:**

- отказа (пожара) двигателя ;
- пожара на ВС;
- повышенный расход топлива и невозможности выполнения посадки на своем или запасном аэродроме;
- отказы систем ВС не обеспечивающие безопасное выполнение полета;
- попадание в опасные явления погоды, такие как сильное обледенение, пыльная буря, туман, сильные ливневые осадки и т.д.;
- ухудшение работоспособности пилота и др.

В случае, когда продолжение полета не обеспечивает безопасности пассажиров и экипажа, командир воздушного судна имеет право принять решение о выполнении вынужденной посадки вне аэродрома.

Посадка ВС вне аэродрома приводит к деформации и разрушению ВС, и как следствие, его возгорание.

Обычно, последствия самые тяжелые, но необходимо помнить, что у командира ВС не остается шансов спасти жизнь пассажиров, и свою в том числе, если не выполнить ее.

В случае вынужденной посадки основными факторами благополучного исхода являются состояние площадки, где будет выполнена посадка и профессионализм пилота.

Обеспечение безопасности пассажиров при выполнении вынужденной посадки вне аэродрома требует от командира ВС максимальной собранности, грамотных действий, дисциплины и высокого летного мастерства. Если пилот будет четко выполнять действия предписанные в РЛЭ, значит спасение и безопасная эвакуация пассажиров после посадки будет гарантирована.

На различных ВС аварийная посадка производится (рекомендуется) в зависимости от конструктивных особенностей самого ВС.

Это происходит или с выпущенным шасси или, наоборот, с убраным. Многое зависит еще от состояния посадочной площадки.

### **Вынужденная посадка вне аэродрома может выполняться на сушу и на воду.**

Приняв такое решение, он обязан сообщать (по возможности) диспетчеру о месте и времени предполагаемой посадки и включить сигнал «Бедствие», если ВС оборудовано такими системами.

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

О предстоящей вынужденной посадке вне аэродрома командир воздушного судна предупреждает пассажиров.

### **Если время и условия полета позволяют, то экипажу необходимо:**

- включить сигнал бедствия;
- оказать помощь пассажирам при подготовке к вынужденной посадке, предложить им:
  - 1 пристегнуться привязными ремнями;
  - 2 освободиться от острых предметов (очков, авторучек, ножей и др.);
  - 3 снять обувь на высоком каблуке;
  - 4 в момент посадки принять рекомендуемую позу (голову положить на руки, руками накрест обхватить колени);
  - 5 мягкие вещи положить на колени для защиты головы.
- ознакомить пассажиров с расположением аварийных выходов, порядком их открывания и правилам покидания ВС;
- производить посадку с выпущенной в посадочное положение механизацией.

### **При посадке на сушу:**

- выключить в начале выравнивания двигатель, закрыть пожарный кран и выключить аккумулятор;

После посадки и остановки ВС полностью открыть все двери (аварийные выходы) и организовать быструю эвакуацию пассажиров из ВС.

Если в результате повреждения ВС при посадке нельзя воспользоваться аварийным выходом, пилот должен использовать любые средства для вывода пассажиров из ВС;

При возникновении пожара на посадке необходимо принять все меры по эвакуации из ВС пассажиров.

Если вынужденная посадка произошла в малонаселенной местности, то пилоту необходимо помнить, что на поиск ВС силами поиска и спасения будет потрачено несколько часов или дней, в зависимости от удаления от ближайшего аэродрома. Поэтому выживание, какое-то время, весьма актуальный вопрос в этой ситуации. В связи с этим пилот обязан оказать необходимую помощь пассажирам и забрать с борта ВС средства сигнализации, аварийную радиостанцию и все то, что определено положением РПП а/к, а также оставшиеся продукты и питьевую воду, верхнюю одежду, подушки кресел, медицинские аптечки, фонарик и т.д.

После посадки вне аэродрома командир воздушного судна обязан оказать необходимую помощь пассажирам и, пользуясь средствами связи, сообщить на ближайший аэродром или местным органам власти о времени, месте вынужденной посадки, состоянии пассажиров, воздушного судна и о необходимой помощи.

Вынужденная посадка на воду и лес выполняется с парашютированием с выпущенным закрылком. При посадке на лес необходимо выбирать наиболее густую его часть, высоту выравнивания и выдерживания определять по верхней части леса, принимая ее за землю. При посадке на воду необходимо заранее освободиться от привязных ремней, чтобы своевременно

покинуть самолет.

### **При посадке на воду:**

Выполнение вынужденной посадки на воду имеет некоторые особенности и дополнения ко всем тем действиям, что описаны выше, а именно :

- **при наличии времени** повторно провести инструктаж пассажиров по действиям при посадке и аварийной эвакуации после остановки ВС на воде, применения индивидуальных спасательных средств;
- **при наличии ветра** от 9 до 12-15 м/с) посадку производить в направлении, параллельным гребню волны, при этом направление ветра можно не учитывать. При более сильном ветре, а также при волне без наката садиться на воду следует против ветра и, по возможности, на нисходящий склон волны;
- **заход на посадку** и посадку производить с убраннным шасси (если самолет с убирающимся шасси) и выпущенной механизацией, по возможности ближе к береговой черте или кораблям, на возможно минимальной скорости и без крена;
- **в начале выравнивания** перед приводнением необходимо выключить двигатель, закрыть пожарный кран, после касания воды – выключить аккумулятор (не допускать высокого выравнивания и крена).

После посадки на воду экипаж должен открыть двери (предварительно убедившись, что вода не заливает их) и аварийные люки.

Организовывая эвакуацию пассажиров, пилот должен следить за тем, что бы не было паники среди пассажиров.

Пилот должен покинуть ВС только после эвакуации всех пассажиров и руководить спасением пассажиров, попавших в воду.

**Вылет с места вынужденной посадки допускается при выполнении следующих условий:**

- после выполнения всех установленных формальностей при расследовании;
- наличия согласия органа ОВД;
- при условии устранения неисправностей на воздушном судне (если они имели место);
- при соответствии всех условий для взлета.

Перед вылетом с места вынужденной посадки командир воздушного судна обязан лично осмотреть местность (акваторию) и определить её пригодность для безопасного взлета. При необходимости принимаются меры для устранения препятствий, снимается загрузка или сливается часть топлива.

**Примечание.** При вынужденной посадке вне аэродрома пилот должен быть уверен в ее благополучном исходе. Перед ее выполнением он обязан:

- доложить руководителю полетов (диспетчеру);
- определить (если возможно) направление и скорость ветра у земли (по дыму, пыли и т.д.);
- выбрать посадочную площадку и по возможности просмотреть ее.

При посадке на посеvy или молодой кустарник (молодые лесонасаждения), лес – верхушки растительности принимать за поверхность земли. При посадке на болото, лес или кустарник выбирать участок с наиболее густой растительностью. Посадку выполнять против ветра (см. рис. 2.15).



**Рисунок 2.15 - Вынужденная посадка ВС вне аэродрома**

Посадку на барханы выполнять вдоль гребня, независимо от направления ветра.

Для посадки на пересеченную местность или в горах выбирать более ровную площадку (русло мелкой реки) и производить приземление в направлении подъема земной поверхности (на склон).

Посадку на воду производить как можно ближе к берегу (с учетом рельефа берега, участков отмели и т.д.). При спокойном состоянии водной поверхности посадку производить строго против ветра на минимальной скорости. При накате (зыби) и любой ветровой волне посадку производить вдоль гребня наката или волны независимо от направления ветра

### **Справочная информация (Самолет К-10 «Свифт»)**

#### **Вынужденная посадка вне аэродрома**

При вынужденной посадке вне аэродрома пилот должен быть уверен в ее благополучном исходе. Перед ее выполнением он обязан:

- доложить руководителю полетов (диспетчеру);
- определить (если можно) направление и скорость ветра у земли (по дыму, пыли, волнам и др.);
- выбрать посадочную площадку и по возможности просматривать ее.

При посадке на посеиы и густой кустарник (молодые лесонасаждения), лес, верхушки растительности принимать за поверхность земли.

При посадке на болото, лес или кустарник выбирать участок с наиболее густой растительностью.

Посадку выполнять против ветра.

Посадку на барханы выполнять вдоль их гребня, независимо от направления ветра.

Для посадки на пересеченную местность или в горах выбирать более ровную площадку (русло мелкой реки) и производить приземление в направлении подъема земной поверхности (на склон).

Посадку на воду производить как можно ближе к берегу (с учетом рельефа берега), закрылки в положении 42 град. При спокойном состоянии водной поверхности посадку производить строго против ветра на минимальной скорости. При накате (зыби) и любой ветровой волне посадку производить вдоль гребня наката или волны независимо от направления ветра.

**Внимание:** 1. Перед посадкой подтянуть привязные ремни.

2. После приведения расстегнуть привязные ремни, открыть дверь и покинуть кабину.

После выполнения посадки доложить по имеющимся средствам связи руководителю полетов (диспетчеру) о выполнении посадки.

**Особенности пилотирования К-10 при посадке на площадку подобранную с воздуха.**

Для посадки на площадку рекомендуется подбирать площадки с открытыми подходами (отсутствие высоких деревьев, линий электропередач, антенн) длиной не менее 600-700м. Рекомендуются площадки с многолетним невысоким травяным покровом или скошенные.

Перед посадкой необходимо пройти над площадкой на высоте 10-15м, осмотреть предполагаемое место касания и пробега. В месте касания не должно быть луж, ям и значительных (высотой более 0,3 м ) неровностей поверхности.

**Внимание:**

1. Не рекомендуется выполнять касание близко к краю площадки т.к. в этих местах присутствуют колеи и другие неровности;

2. После выпадения продолжительных осадков рекомендуется выбирать места касания на возвышенности т.к. они более сухие.

Посадку на скошенные площадки необходимо производить вдоль борозд (валков) независимо от направления ветра.

Посадка на площадку выполняется с закрылками выпущенными на 42°. После касания рекомендуется удерживать переднее колесо в воздухе как можно дольше. Торможение производить импульсами на допуская блокирования колес.

После выполнения посадки:

- доложить о посадке руководителю полетов (диспетчеру);
- осмотреть самолет;
- осмотреть площадку в местах предполагаемого руления и взлета;
- после осмотра площадки, дальнейшее руление производить по осматривенной поверхности на скорости не более 5-7 км/ч.

## 2.7 Виды загрязнений взлетно-посадочной полосы

Известно, что мокрые, залитые водой или покрытые слякотью, снегом или льдом искусственные покрытия становятся скользкими для воздушных судов при рулении, взлете и посадке (см. рис. 2.16)



**Рисунок 2.16 - ВПП и РД в снегу**

При покрытии взлётно-посадочной полосы слоем воды, слякоти, снега и льда условия торможения ухудшаются пропорционально ухудшению сцепления колёс самолёта с поверхностью полосы. ВС обладают высокими скоростями посадки и взлета, и в некоторых случаях длина ВПП, требуемая для посадки или взлета, приближается к критической по отношению к располагаемой длине ВПП (см. рис. 2.17).

Кроме того, при наличии бокового ветра в таких эксплуатационных условиях может быть ухудшена путевая управляемость воздушного судна.



**Рисунок 2.17 - Горный аэродром в зимнее время**

Инциденты и авиационные происшествия, связанные с выкатыванием за пределы ВПП воздушного судна или с его боковым выкатыванием с ВПП, показывают, что во многих случаях основной причиной или, по крайней мере, сопутствующим фактором являются недостаточные характеристики сцепления на ВПП воздушного судна.

В настоящее время не существует общепризнанных процедур разработки методов и средств применения устройств измерения сцепления. Государства пошли по пути разработки таких методов и средств в привязке к местным условиям и располагаемому парку устройств измерения сцепления.

Роль служб аэронавигационной информации и организации воздушного движения заключается в том, чтобы своевременно распространять эту информацию в соответствии со стандартизированными форматами и процедурами, установленными для международного применения.

### **Состояние поверхности ВПП**

На лётно-технические характеристики любое отличное от сухого состояние ВПП влияет следующим образом:

- твёрдые компоненты (утрамбованный снег и лёд) уменьшают силу сцепления колёс с поверхностью полосы;
- жидкие и мягкие компоненты (вода, слякоть, рыхлый снег) уменьшают силу сцепления колёс с поверхностью полосы и создают сопротивление вращению колеса, а также могут привести к глиссированию.

В авиационной терминологии приняты следующие характеристики состояния взлётно-посадочной полосы (ВПП):

1. **Сухая ВПП (Dry runway)** - сухой ВПП является та, на которой в пределах предусмотренной для использования длины и ширины отсутствуют загрязнители или заметные следы влаги (см. рис. 2.18).



**Рисунок 2.18 - ВПП аэродрома**

2. **Загрязнённая ВПП (Contaminated runway)** - ВПП считается загрязнённой, когда более 25 % площади поверхности ВПП (независимо от того, являются ли эти

участки изолированными или сплошными) в пределах предусмотренной для использования длины и ширины покрыто :

- **слоем воды или слякати** толщиной более 3 мм (0,125 дюйма);
- **лужами, т.е. стоячей водой** (*standing water*) - это может быть в условиях ливневого дождя и/или неэффективности дренажной системы, когда глубина воды превышает 3 мм;
- **слякатью** (*slush*) - вода перемешанная со снегом, которая разбрызгивается, если резко наступить на неё - образуется обычно при температуре около 5°C и её плотность примерно равна 0,85 кг/литр;
- **слоем рыхлого снега** толщиной более 20 мм (0,75 дюйма) (см. рис. 2.19);



**Рисунок 2.19 - Рыхлый снег на ВПП**

- **мокрым снегом** (*wet snow*) - снегом, из которого легко слепить снежок, при этом плотность такого снега составляет примерно 0,4 кг/литр;
- **слоем уплотненного снега или льда**, включая мокрый лед;
- **сухим снегом** (*dry snow*) - снегом, который переносится порывами ветра или рыхлым снегом, который рассыпается при попытке слепить из него снежок, а плотность такого снега составляет примерно 0,2 кг/литр (см. рис. 2.20);



**Рисунок 2.20 - Сухой снег на ВПП**

- **утрамбованным снегом** (*compacted snow*) — снег, который утрамбован и обычно имеет коэффициент сцепления 0,2;

- льдом (ice) - коэффициент сцепления льда составляет 0,05 или ниже.

**3. Влажная ВПП (Damp runway)** - ВПП, которая не является ни сухой, ни загрязненной.

- **Влажная ВПП (Damp)** - влажной ВПП считается полоса, у которой поверхность не является сухой, но присутствующая на полосе влага не создаёт зеркального отражения. Такая поверхность образуется при обильной росе, тумане или мороси.

- **Мокрая ВПП (Wet)** - мокрой ВПП считается полоса, поверхность которой покрыта водой или её аналогом (глубиной менее 3 миллиметров) либо, когда на ВПП имеется достаточно влаги, создающей зеркальный эффект, однако без существенных участков поверхности со стоячей водой (т.е. без луж). При глубине водного покрова до 3 мм отсутствует существенный риск глиссирования.

## 2.8 Коэффициент сцепления, Эффективность торможения

### Коэффициент сцепления и условия торможения на ВПП:

1. **Коэффициент сцепления (Friction/Braking coefficient)** – это отношение максимально возможной силы трения и вертикальной нагрузки, действующей на колесо, к фактической для данной взлётно-посадочной полосы. Максимально возможная сила трения и вертикальная нагрузка на колесо зависят от веса самолёта и величины подъёмной силы, создаваемой несущими поверхностями (см. рис. 2.21).



**Рисунок 2.21 - Устройство измерения замера «коэффициента сцепления»**

2. **Эффективность торможения (Braking action)** – это заявленное состояние покрытия зоны маневрирования воздушных судов на аэродроме, позволяющее пилоту оценить качество или степень торможения, которую он может ожидать. Условия торможения характеризуются следующими определениями: хорошее, среднее, плохое и отсутствует (нельзя полагаться на полученные сведения), а также могут применяться их производные: между хорошим и средним, между средним и плохим.

**Термин «эффективность торможения» постоянно применяется в авиации, хотя и в разных контекстах:**

- определение способности воздушного судна к торможению до полной остановки и связана с донесениями пилотов об эффективности торможения;
- оценочное сцепление с поверхностью на земле, измеряемого устройством измерения сцепления и сообщаемого как способность воздушного судна к торможению до полной остановки.

**Состояние поверхности ВПП, влияющее на эффективность торможения, описывается с использованием следующей терминологии:**

Состояние ВПП на ...	Runway report at (observation time)
Влажная	Damp
Мокрая	Wet
Участки воды	Water patches
Залита	Flooded
Покрыта инеем	Covered with rime
Покрыта изморозью	Covered with frost
Покрыта сухим снегом	Covered with dry snow
Покрыта сухим свежес выпавшим снегом	Covered with dry fresh snow
Покрыта мокрым снегом	Covered with wet snow
Покрыта слякотью	Covered with slush
Покрыта шероховатым льдом	Covered with rough ice
Покрыта укатанным снегом	Covered with rolled snow
Покрыта уплотненным снегом	Covered with compacted snow
Покрыта льдом	Covered with ice
Местами...	... patches
до ... миллиметров	... millimetres

**Примечание:** состояние "сухая и чистая" - не передается.

Условия торможения ВС на покрытиях ИВПП описываются на русском языке - величиной коэффициента сцепления Ксц., а на английском - качественной характеристикой.

Соответствующие оценки сообщаются либо по трем зонам в соответствии с направлением рабочей полосы, либо только по наихудшему значению из измеренных. Если все три оценки (или три качественные характеристики) совпадают, рекомендуется передавать оценку (характеристику) однократно.

**Соответствие коэффициента Ксц и качественной характеристики**  
(описание тормозных характеристик ВПП)

Коэффициент Ксц	Условное описание на Русском языке	Описание на Английском языке
0,4 £ Ксц	Хорошо	Good
0,36 £ Ксц < 0,40	Посредственно - хорошо	Medium to good
0,30 £ Ксц < 0,36	Посредственно	Medium
0,26 £ Ксц < 0,30	Посредственно - плохо	Medium to poor
Ксц < 0,26	Плохо	Poor

**Примечание:**

1. При "сухой" ("dry") ВПП и Ксц  $\geq 0,6$  по всей длине полосы величина Ксц. (соответственно, характеристика) **не передается**.
2. В тех случаях, когда значение коэффициента сцепления мало и часто изменяется, его значение может передаваться непосредственно диспетчером (см. рис. ). При этом в сообщении АТИС включается фраза **"Состояние ВПП передается диспетчером. Surface condition advisory in effect"** (см. рис.2.22).



**Рисунок 2.22 - Когда коэффициент сцепления мал и часто изменяется, его значение может передаваться непосредственно диспетчером**

**Пример 1:**

- Мокрая, сцепление ноль тридцать один, ноль тридцать два, ноль тридцать два.
- **Wet. Braking action medium.**

**Пример 2:**

- Местами покрыта слякотью до пятнадцать миллиметров. Сцепление ноль двадцать пять.
- **Covered with slush patches one five millimetres. Braking action poor.**

## **2.9 Характеристики загрязненных ВПП используемых для взлета и посадки воздушных судов**

**• Мокрая ВПП (без реверса):**

- 1) дистанции ускорения и продолженного взлета не затрагиваются;
- 2) дистанция прерванного взлета увеличивается примерно на 20–30 %. ВПП с рифлением или PFC уменьшает это воздействие примерно до 10–15 %.

**Примечание.** *Использование реверсивной тяги (при одном неработающем двигателе) уменьшит это воздействие на 20–50 %, в зависимости от эффективности механизмов реверса и состояния ВПП;*

3) наземный этап посадки с торможением увеличивается на 40–60 % на ВПП с гладкой поверхностью и на 20 % на ВПП с рифлением или PFC. Примечание. Использование реверсивной тяги всех двигателей уменьшит это воздействие приблизительно на 50 % в зависимости от эффективности механизмов реверса и состояния ВПП.

**• ВПП, покрытая слоем воды или слякоти толщиной в 13 мм:**

1) взлетная дистанция увеличивается на 10–20 % при всех работающих двигателях из-за сопротивления перемещения и удара.

**Примечание.** *Воздействие на взлетную дистанцию при одном неработающем двигателе будет гораздо более значительным.*

2) Дистанция прерванного взлета увеличится на 50–100 %, сократившись до 30–70 %-ного увеличения при использовании механизмов реверса тяги (при одном неработающем двигателе); 3) наземный этап посадки с торможением увеличится на 60–100 % зависимости от фактической толщины слоя воды или слякоти на поверхности ВПП. Это увеличение можно существенно сократить за счет использования механизмов реверса тяги.

### • Уплотненный снег:

- 1) дистанции ускорения и продолженного взлета не затрагиваются;
- 2) дистанция прерванного взлета увеличивается на 30–60 %, но сокращается до 20–30 % при использовании механизмов реверса тяги (при одном неработающем двигателе);
- 3) наземный этап посадки с торможением может увеличиться на 60–100 %. Даже при использовании механизмов реверса тяги он может в 1,4–1,8 раза превышать такую дистанцию для сухой ВПП.

### • Нетающий лед:

- 1) воздействие присутствия на поверхности ВПП нетающего льда может существенно различаться в зависимости от ровности поверхности, ее обработки песком или реагентами для таяния и т. д.;
- 2) дистанции ускорения и продолженного взлета не затрагиваются;
- 3) дистанция прерванного взлета может варьироваться от практически такой же хорошей, как для уплотненного снега, до уровня, приближающегося к условиям мокрого льда;
- 4) наземный этап посадки с торможением может увеличиться на дистанции, варьирующиеся от величин, указанных для уплотненного снега, до дистанций, указанных для условий мокрого льда, о которых говорится ниже.

### • Мокрый лед:

- 1) дистанции ускорения и продолженного взлета не затрагиваются;
- 2) дистанция прерванного взлета увеличивается более чем в два раза даже при использовании механизмов реверса тяги;
- 3) наземный этап посадки с торможением может увеличиться в 4–5 раз. Даже при использовании механизмов реверса тяги она может в 3–4 раза превышать такую дистанцию для сухой ВПП.

**Справка:** *Состояние мокрого льда соответствует эффективности торможения, определяемой в качестве "нулевой", и ВПП не подлежит эксплуатации из-за его вышеуказанного воздействия на летно-технические характеристики и потенциальной потери путевой управляемости воздушного судна.*

## 2.10 Отказ двигателя: признаки и действия пилота

Отказ двигателя на различных этапах полета происходит, как правило, неожиданно для экипажа, поэтому от его своевременных, полных и правильных его действий зависит исход полета.

Наибольшую опасность представляет отказ силовой установки на взлете, здесь риск перехода опасной ситуации в катастрофическую повышается в разы.

### Признаки и неблагоприятные условия отказа двигателя

Экипаж может судить об отказе по многим признакам, но в связи с тем, что отказ двигателя является серьезной особой ситуацией на ВС, поэтому точное и правильное определение, необходимо по прямым и второстепенным признакам.

#### Наиболее характерными из них являются:

- изменения звука работающего двигателя;
- остановка винта двигателя;
- уменьшение числа оборотов;
- падение (рост) температуры газов;
- появление тряски двигателя;
- падение давления масла и топлива;
- уменьшение скорости ВС, особенно заметное в наборе высоты.

Обнаруживаются по приборам контроля работы двигателя и по срабатыванию световой сигнализации и речевой информации.

Опасность ситуации при отказе двигателя зависит от Спол., конфигурации крыла, метеословий, этапа полета, подготовки экипажа (см. рис. 2.23 ).

**При отказе двигателя полет протекает в неблагоприятных условиях для экипажа :**

- уменьшается располагаемая и увеличивается потребная тяга (мощность) в следствии увеличения сопротивления обтекания ВС и винта отказавшего двигателя (ТВД);
- уменьшается избыток тяги (мощности) и, как следствие, уменьшается скорость полета, скороподъемность и потолок;
- ухудшается устойчивость и управляемость ВС, а, следовательно, и его маневренность.



**Рисунок 2.23 - Вынужденная посадка ВС на автотрассу**

Наибольшую опасность представляет отказ двигателя для **одновигательных воздушных судов**.

В случае невозможности повторного запуска для командира ВС остается только одно решение – выполнить вынужденную посадку на любую подходящую площадку.

При отказе двигателя **на высоте менее 100м** (в том числе – на взлете) командир ВС обязан немедленно произвести вынужденную посадку перед собой, не допуская полной потери скорости и избегать столкновения с препятствиями.

Если отказ двигателя произошел на высотах более 100м, командиру ВС разрешается выбрать площадку, наиболее пригодную для вынужденной посадки (см. рис. 2.24).



## **Рисунок 2.24 – Полет самолета с отказавшим двигателем**

### **Действия летчика при отказе двигателя:**

1. При отказе двигателя на взлете после отрыва самолет имеет стремление опустить нос. Это требует немедленного энергичного вмешательства пилота, чтобы успеть выровнять самолет на малой высоте перед приземлением.

2. В случае отказа двигателя на взлете безопасная посадка перед собой возможна в зависимости от скорости по прибору в момент отказа двигателя на аэродромах и площадках, обеспечивающих дистанции от начала старта, указанные в соответствующем разделе РЛЭ каждого типа ВС.

3. При отказе двигателя во время взлета с ограниченной площадки, размеры которой не позволяют выполнить посадку перед собой, приземление произойдет за пределами рабочей части площадки. В этом случае допускаются небольшие довороты для исключения лобового столкновения с препятствиями.

4. При отказе двигателя по окончании взлета к моменту начала первого разворота на высоте 100 м возврат на аэродром невозможен. В этом случае выбирать направление для вынужденной посадки следует с учетом расположения препятствий в направлении взлета.

**Примечание 1:** РЛЭ самолета Ан-2 - дальность планирования с высоты 100 м при выключенном двигателе составляет 800 м на скорости 135 км/ч при безветрии).

**Примечание 2:** РЛЭ самолета Ан-2 – в случае, если двигатель отказал в момент окончания первого разворота (высота 120-130 м), для посадки на аэродром немедленно ввести самолет в разворот на 90°. Разворот делать с углом крена 30° на скорости 155 км/ч, как правило, в сторону установленного (для данного старта) круга полетов.

5. За время разворота на 90° самолет теряет около 60 м высоты. Для уточнения расчета использовать закрылки. Планирование с отклоненными закрылками производить на скорости 120–125 км/ч, выравнивание начинать выше обычного.

Следует иметь в виду, что в случае посадки с попутным ветром возникает опасность капотирования самолета, в связи с чем желательно посадку производить с боковым ветром.

### **Справочная информация (Самолет К-10 «Свифт»)**

#### **Заход на посадку с отказавшим (выключенным) двигателем.**

**Для выполнения захода на посадку с неработающим двигателем пилоту необходимо:**

- установить скорость снижения самолета 100-110км/час по прибору;
- оценить возможность захода на посадку по располагаемой дальности планирования;
- доложить руководителю полетов (диспетчеру) о выполнении захода на посадку и посадке с неработающим двигателем;
- расчет на посадку производить с выходом к 3-му развороту на высоте 200м или с "прямой", прохождение 4-го разворота на высоте не менее 150м;
- при выполнении захода, особое внимание обращать на контроль за окружающим воздушным пространством, на выдерживание скорости полета 100-110км/час;
- третий разворот выполнять на скорости 100-110км/час и высоте 200м;
- четвертый разворот, или прохождение места его положения, при посадке с "прямой" выполнять на удалении 1км от предполагаемой точки касания (для штилевых условий), на высоте 150м и скорости 100-110км/час, с креном не более 30°;
- после выполнения 4-го разворота на удалении 1 км от предполагаемой точки касания на высоте 100-150 м, скорости 100-110 км/ч выпустить закрылки на 20°. Закрылки на 42° рекомендуется выпускать только убедившись в попадании на запланированное место посадки. В случае недолета рекомендуется плавно, не допуская просадки самолета закрылки убрать и выполнять заход без закрылков;
- при снижении по глиссаде выдерживать скорость 100-110 км/час;
- расчет на посадку производить с небольшим избытком высоты;

- перелет устранять скольжением или "змейкой", не допуская крена  $>45^\circ$ ;
- на высоте 30 м проконтролировать скорость планирования (100-110 км/час);
- с высоты 10-15 м следить за расстоянием до земли, постоянством угла планирования и сохранением направления;
- на удалении 100 м от предполагаемой точки касания на высоте 0,5-0,6 м плавным движением ручки на себя создать самолету посадочное положение;
- по мере приближения самолета к земле движением ручки "на себя" создавать посадочное положение с таким расчетом, чтобы приземление произошло без парашютирования на 2 основных колеса на скорости 80-85 км/час. При необходимости использовать закрылки плавно выпуская или убирая их не допуская взывания или просадки самолета;
- после опускания носового колеса, при выполнении пробега направление выдерживать отклонением педалей;
- на пробеге применить тормоза вплоть до полной остановки самолета.

## **Вопросы самоконтроля по разделу 2**

1. Назовите варианты уменьшения шума условия, когда командир ВС их может не выполнять по условиям безопасности?
2. Что является причиной всех авиационных происшествий на ВПП ?
3. Что может стать основными причинами возникновения на ВС пожара?
4. Перечислите основные признаками возникновения пожара на ВС?
5. Каковы основные действия пилота при возникновении пожара на ВС в полете?
6. В чем заключается основная опасность для ВС вертикального сдвига ветра (микророрыва)?
7. Перечислите действия пилота в случае попадания в условия сдвига ветра.
8. Перечислите действия пилота при попадании ВС в турбулентность спутного следа.
9. Порядок выполнения вынужденной посадки вне аэродрома на сушу (море).
10. Коэффициент сцепления и условия торможения на ВПП – перечислите основные характеристики.
11. Перечислите основные признаки отказа двигателя.
12. Перечислите действия летчика при отказе двигателя на этапах:
  - рулении;
  - разбега до отрыва ВС;
  - после отрыва ВС;
  - в полете;
  - при заходе на посадку.

## **Список рекомендованных источников информации**

1. Безопаска авиации /В.П. Бабак, В.П. Харченко, В.О. Максимов. Киев: техника, 2004.-585с.
2. Основы предотвращения авиационных событий. Методические указания. /А.В. Залевский, А.В. Жибров. – Кировоград, КЛА НАУ, 2012. – 48с.
3. Расследование авиационных происшествий и инцидентов. Методические рекомендации. /Н.И. Романович, А.В. Жибров. – Кировоград, КЛА НАУ, 2012, - 44с.
4. Эксплуатационные процедуры: курс лекций «Полеты в особых условиях и подготовка к ним экипажей воздушных судов». /А.В. Жибров. - Кировоград: Изд-во КЛА НАУ, 2014 г. – 68стр.
5. Безопасность полетов. Учебное пособие. Б.В. Зубков – Киев: КИИГА, 1983. – 84с.
6. Основы безопасности полетов./ Б.В. Зубков, Е.Р. Минаев. - М.Транспорт, 1987, - 143с.
7. Основы теории безопасности полетов и надежности авиационных систем. Учебное пособие. – Кировоград: КВЛУГА, 1993. – 53с.
8. Обеспечение безопасности полетов в ожидаемых условиях и особых случаях в ситуациях. Учебное пособие. /Н.Ф. Никулин. – С.-Петербург: ОЛАГА, 1993-128с.
9. Руководство по поиску и спасению. Дос. 7333-AN/859. -Монреаль: ИКАО, 1994.- 112с.
- 10 Конвенция о международной гражданской авиации Чикаго 7 декабря 1944 г.(ИКАО, Дос.7300)
- 11 Руководство по безопасности защиты ГА от АНВ. Дос 8973 ИКАО.
12. Руководство по выполнению положений по безопасности, Приложение 6. Дос 9811 ИКАО.
- 13 Руководство по предотвращению авиационных происшествий (Дос.9422-AN/923).
14. Предупреждение неблагоприятных событий в полете, обусловленных деятельностью экипажа/Г.С. Карапетян, Н.Ф. Михайлик, С.П. Пичко, А.И. Прокофьев. – М.: Транспорт, 1989. – 173с.
15. Обеспечение безопасности полетов в ожидаемых условиях и особых ситуациях. Учебное пособие. /Н.Ф. Никулин. – С.-Петербург: ОЛАГА, 1993. – 128с.
16. В. И.Ноздрин. Столкновение самолетов в воздухе с птицами. ПБН, №4, 2000.
17. Приложение 6 к Чикагской Конвенции1944 г. о международной гражданской авиации. (Международные стандарты и Рекомендуемая практика) Издание седьмое 2002 г.
18. Дос 9817 AN/449, Руководство по сдвигу ветра и турбулентности на малых высотах. ИКАО, издание первое, 2005г.
19. Циркуляр 186-AN/122 Сдвиг ветра. ИКАО