



**Лётно-Исследовательский Институт
имени М.М.Громова**

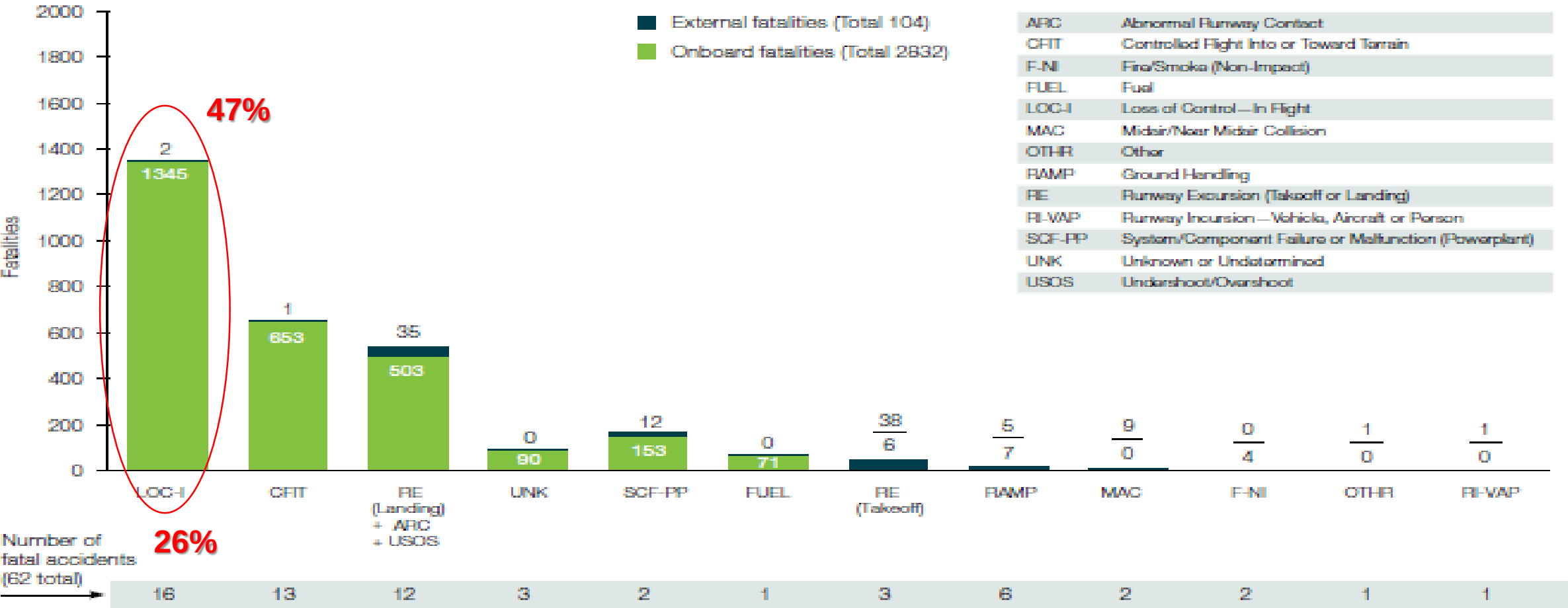
**Проблемные вопросы,
связанные с подготовкой пилотов ГА
по предупреждению попадания самолетов
транспортной категории в режимы сваливания,
сложное пространственное положение и вывода из них.**

Докладчик:

Бирюков В.В - заслуженный летчик-испытатель

Fatalities by CICTT Aviation Occurrence Categories

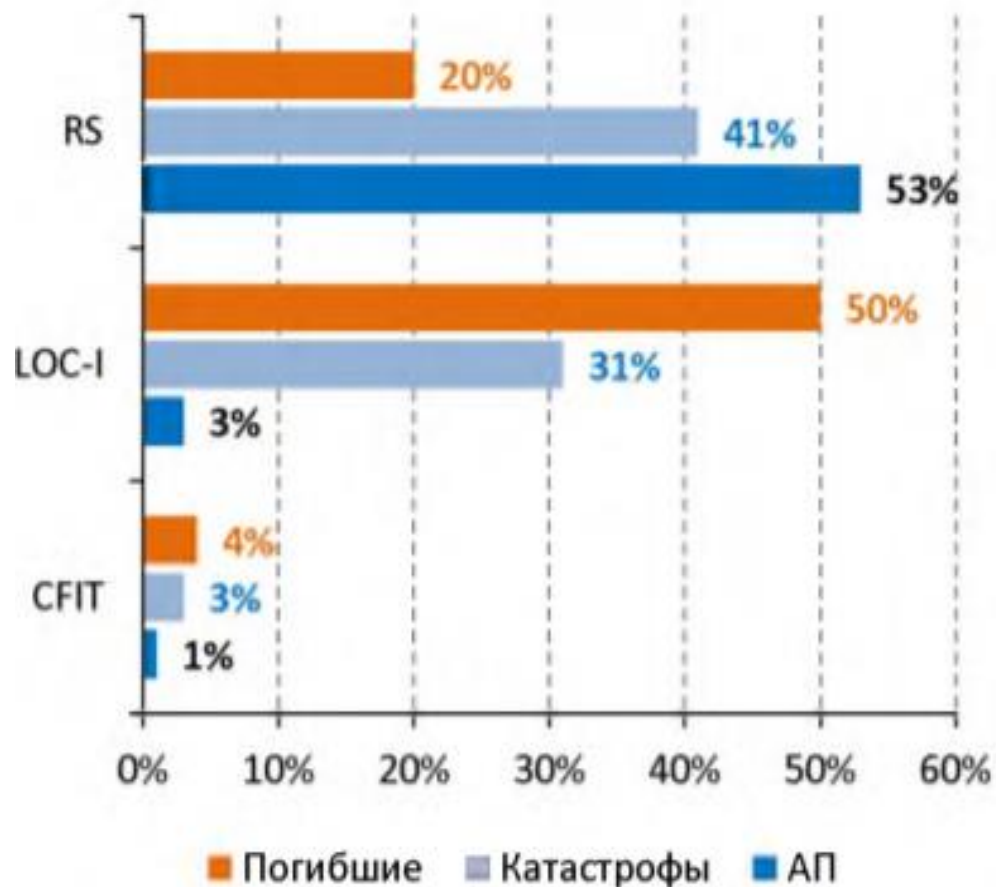
Fatal Accidents | Worldwide Commercial Jet Fleet | 2007 through 2016



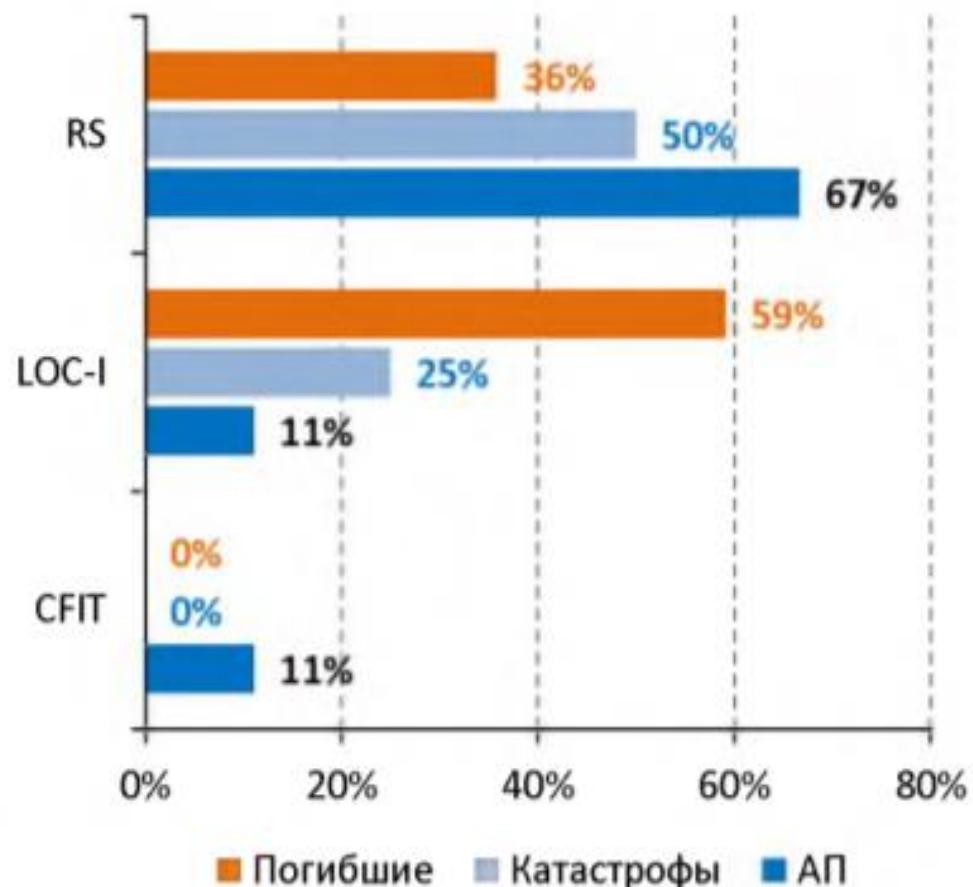
Note: Principal categories as assigned by CAST.
For a complete description of CAST/ICAO Common Taxonomy Team (CICTT) Aviation Occurrence Categories, go to www.intlaviationstandards.org.

Распределение АП по категориям событий с наибольшим уровнем риска

ИКАО
(2016 – 2020 годы)



Российская Федерация
(2016 – 2020 годы)



ЧТО ТАКОЕ ПОТЕРЯ УПРАВЛЕНИЯ (LOC-I) И ОТ ЧЕГО ОНА ПРОИСХОДИТ

(это статистическая категория, созданная чтобы сортировать происшествия в эксплуатации)

**СЛОЖНОЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ
СВАЛИВАНИЕ**

**ВЫХОД ЗА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ
ПО СКОРОСТИ И ПЕРЕГРУЗКЕ**

EASA

Loss of control in flight is loss of aircraft control while, or deviation from intended flightpath, in flight. Loss of control inflight is an extreme manifestation of a deviation from intended flight path.

Потеря контроля в полете-это потеря управления самолетом во время полета или отклонение от предполагаемой траектории полета. Потеря контроля над полетом является крайним проявлением отклонения от предполагаемой траектории полета.

FAA

A Loss of Control (LOC) accident involves an unintended departure of an aircraft from controlled flight. LOC can happen because the aircraft enters a flight regime that is outside its normal flight envelope and may quickly develop into a stall or spin. It can introduce an element of surprise for the pilot.

Потеря контроля (LOC) связано с непреднамеренным выходом самолета из контролируемого полета. LOC может произойти потому, что самолет входит в режим полета, который выходит за пределы его обычной области полета и может быстро перейти в режимы сваливания или штопора. Это может ввести элемент неожиданности для пилота.

IATA

. LOC-I refers to accidents in which the flight crew was unable to maintain control of the aircraft in flight, resulting in an unrecoverable deviation from the intended flight path.

LOC-I can result from a range of interferences including engine failures, icing, or stalls. It is one of the most complex accident categories, involving numerous contributing factors that act individually or, more often, in combination.

Reducing this accident category, through understanding of causes and possible intervention strategies, is an industry priority.

LOC-I относится к авиационным происшествиям, в которых экипаж не смог сохранить контроль над воздушным судном в полете, в результате чего возникло неустранимое отклонение от предполагаемого пути полета. К потере управления может привести целый ряд помех, включая отказы двигателей, обледенение или сваливание. Это одна из самых сложных категорий АП, включающая в себя многочисленные факторы, которые действуют индивидуально или, чаще всего, их сочетание. Сокращение этой категории АП путем понимания причин и возможных стратегий вмешательства является одним из приоритетов отрасли

«Loss of control in flight» - потеря пилотом способности адекватно управлять самолетом .

В общепринятой терминологии LOC-I **потеря управления обычно встречается, когда воздушное судно входит в режим полета, выходящий за границы обычной (эксплуатационной) области полета, в которой летают линейные пилоты. При этом, что очень важно отметить, самолет остается управляемым.**

Вместе с тем, на больших углах атаки и при выходе на режим сваливания значительно ухудшается управляемость (как продольная, так и поперечная) самого самолета, **вплоть до ее полной потери.** При этом у самого самолета остается способность восстановить привычную управляемость, Это возможно, если пилот применит особые методы пилотирования

Потеря управления может произойти и в эксплуатационной области полета, например, при потере пространственной ориентировки или при возникновении иллюзий у пилотов.

ЧТО ТАКОЕ ПОТЕРЯ УПРАВЛЕНИЯ (ЛОС-I) И ОТ ЧЕГО ОНА ПРОИСХОДИТ

- СЛОЖНОЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ**
- СВАЛИВАНИЕ**
- ВЫХОД ЗА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПО СКОРОСТИ И ПЕРЕГРУЗКЕ**
- ПОТЕРЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ ИЛИ СИТУАЦИОННОЙ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ;**

Возможные
сценарии
переходов
от одной
угрозы к
другой

Основные угрозы потери
управления (LOC-I)

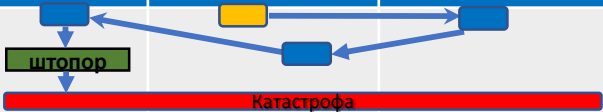
Сваливание

СПП

Выход за ограничения
по скорости и
перегрузке

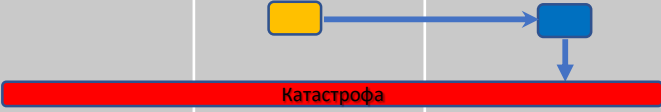
Примеры событий из эксплуатации

1



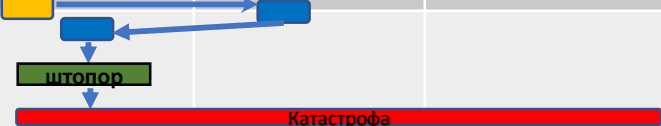
- A310 23.03.1994 Междуреченск, «РАЛ», Крейсерский полет

2



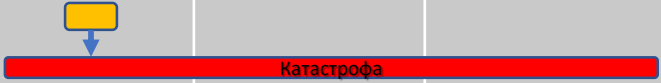
- Boeing 737-500 14.09.2008, Пермь, «Аэрофлот-Норд», заход на посадку
- Boeing 737-500 17.11.2013 , Казань, «Татарстан», заход на посадку
- Boeing 737-800 19.03.2016 , Ростов-на-Дону, «FlyDubai», заход на посадку
- Ан-148 11.02.2018, Домодедово, «Саратовские авиалинии», Набор высоты

3



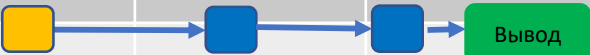
- Ту-154М 22.08.2006 , Донецк, «Пулково», Крейсерский полет

4



- ATR-72 02.04.2012, Тюмень, «UTAir», Взлет
- DHC-8-400 12.02.2009, Буффало, «Colgan Air» (США), заход на посадку
- A330 01.06.2009, Атлантика, «Air France», Крейсерский полет

5



- Ил-76 06.12.2006, Испытательный полет, ЛИИ

6



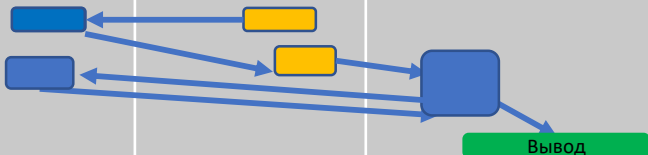
- Boeing 757-200, 22.01.2002, Осло, «Icelandair», заход на посадку

7



- Boeing 747, 29.12.2000, Судан, «British Airways», Крейсерский полет

8



- Boeing 737-500, 13.10.2017, Внуково, «UTAir», заход на посадку
- RRJ-95 25.04.25 Новый Уренгой «Ямал» заход на посадку, уход на 2-ой круг

ПРИЧИНЫ НЕВЫВОДА САМОЛЕТОВ

- Непонимание экипажем особенностей изменения характеристик самолета при попадании на большие углы атаки
- Неумение распознать приближение к сваливанию и его начало
- Неумение быстро определить пространственное положение самолета по приборам при сочетании больших углов крена и тангажа
- Неправильные действия пилота при попадании в сваливание (штопор) и сложные пространственные положения и неумение выводить самолет из этих режимов
- Потеря работоспособности (частичная или полная) и попадание в состояние «ступора» при околоноудевых и отрицательных перегрузках

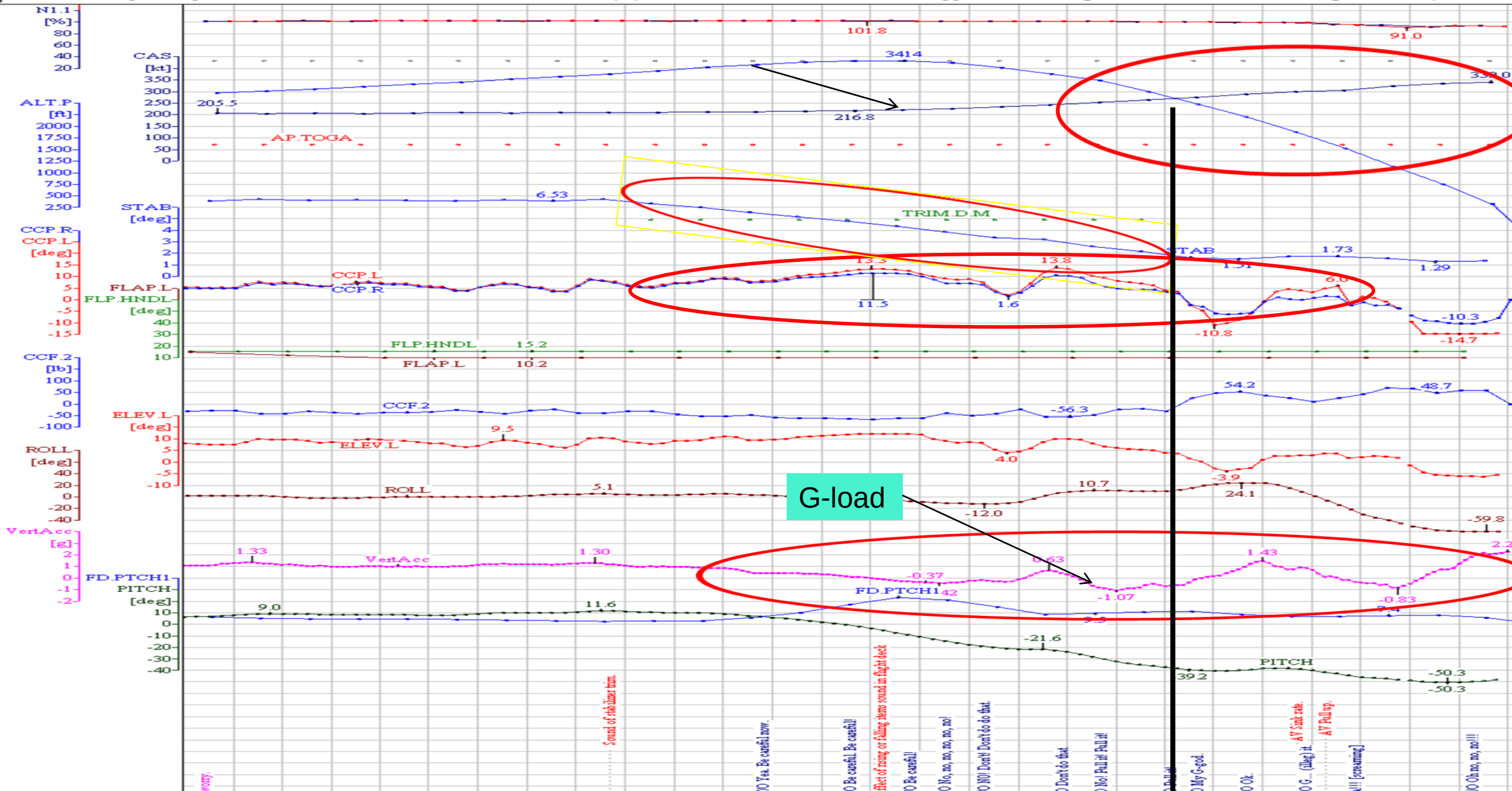
Реконструкция катастрофы Boeing 737-800 А6-FDN

авиакомпания «FLY DUBAI»

19 марта 2016 года в г. Ростов-на-Дону



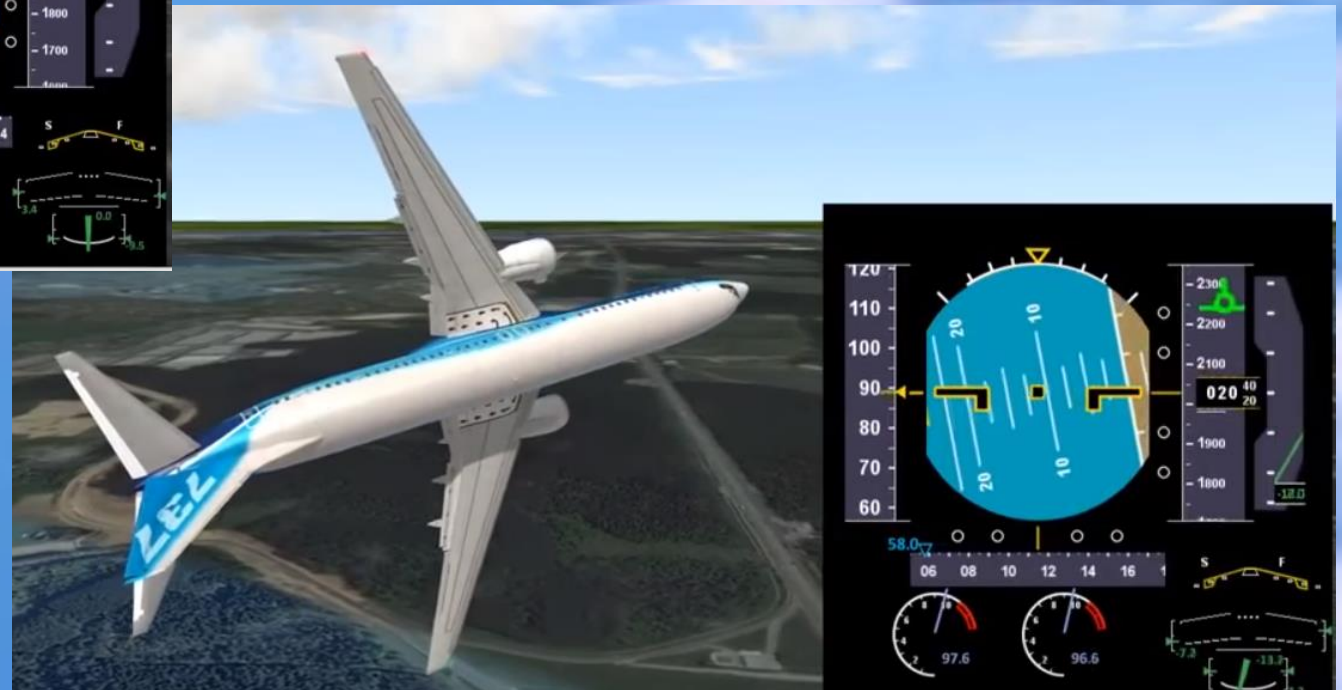
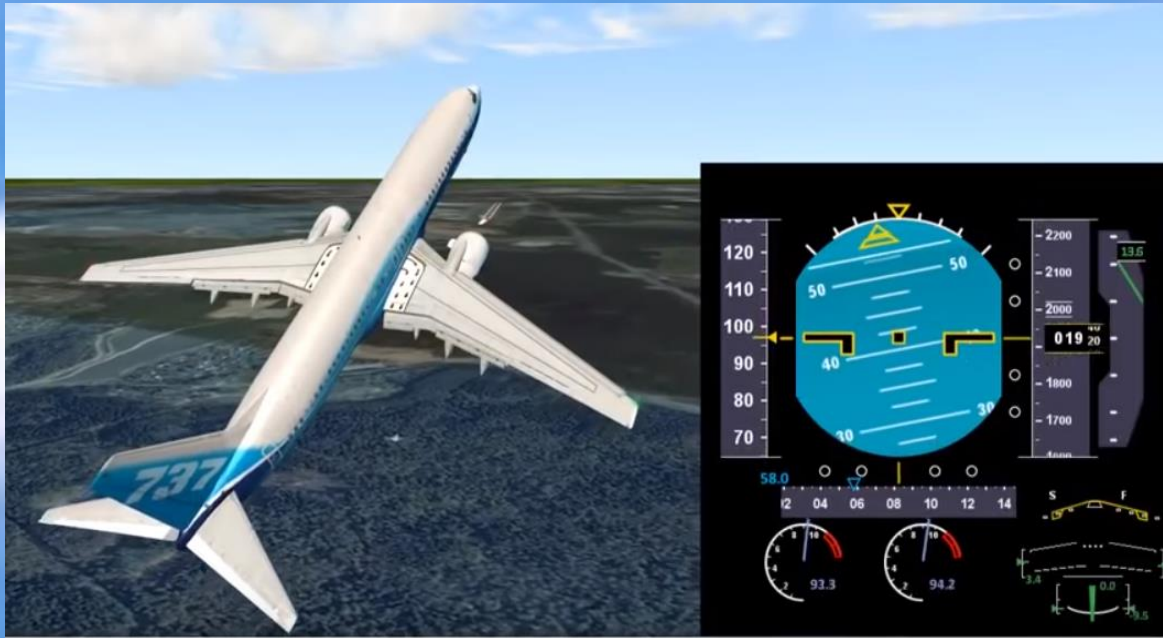
A/C type:B-737-800 Reg.No.:A6-FDN Date:19.03.16 Flight:FDB981 (OMDB-U



Реконструкция серьёзного инцидента

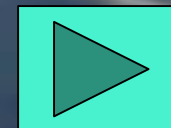
Boeing 737-500 авиакомпании «UT Air»

13 октября 2017 года в а/п Внуково



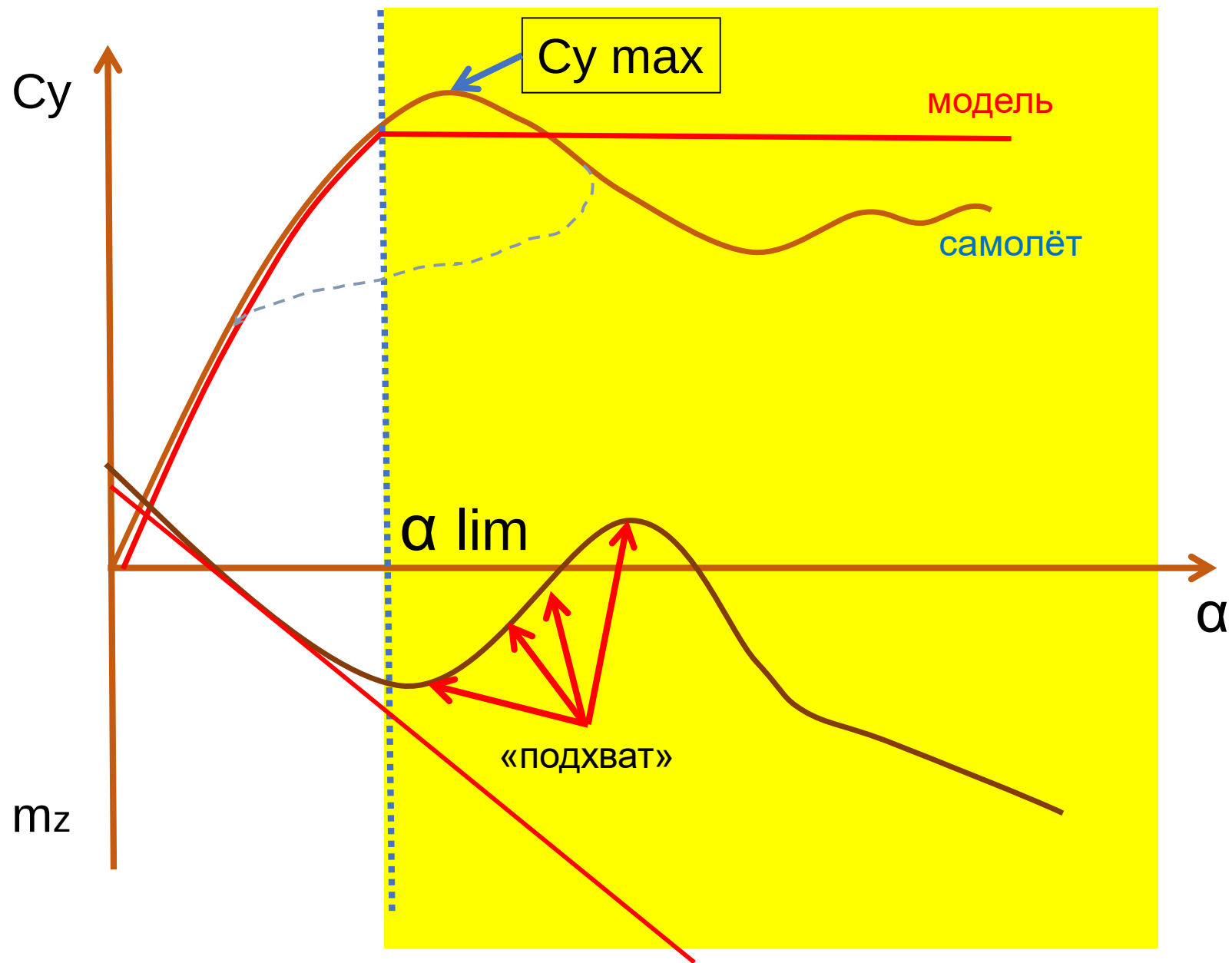
Виртуальная реконструкция испытательного полета Ил-76 №5209

06.12.2006г. а/п Жуковский



ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ

при обучении на СПП и сваливание



ФАП - 128

Допуск экипажа воздушного судна к полету

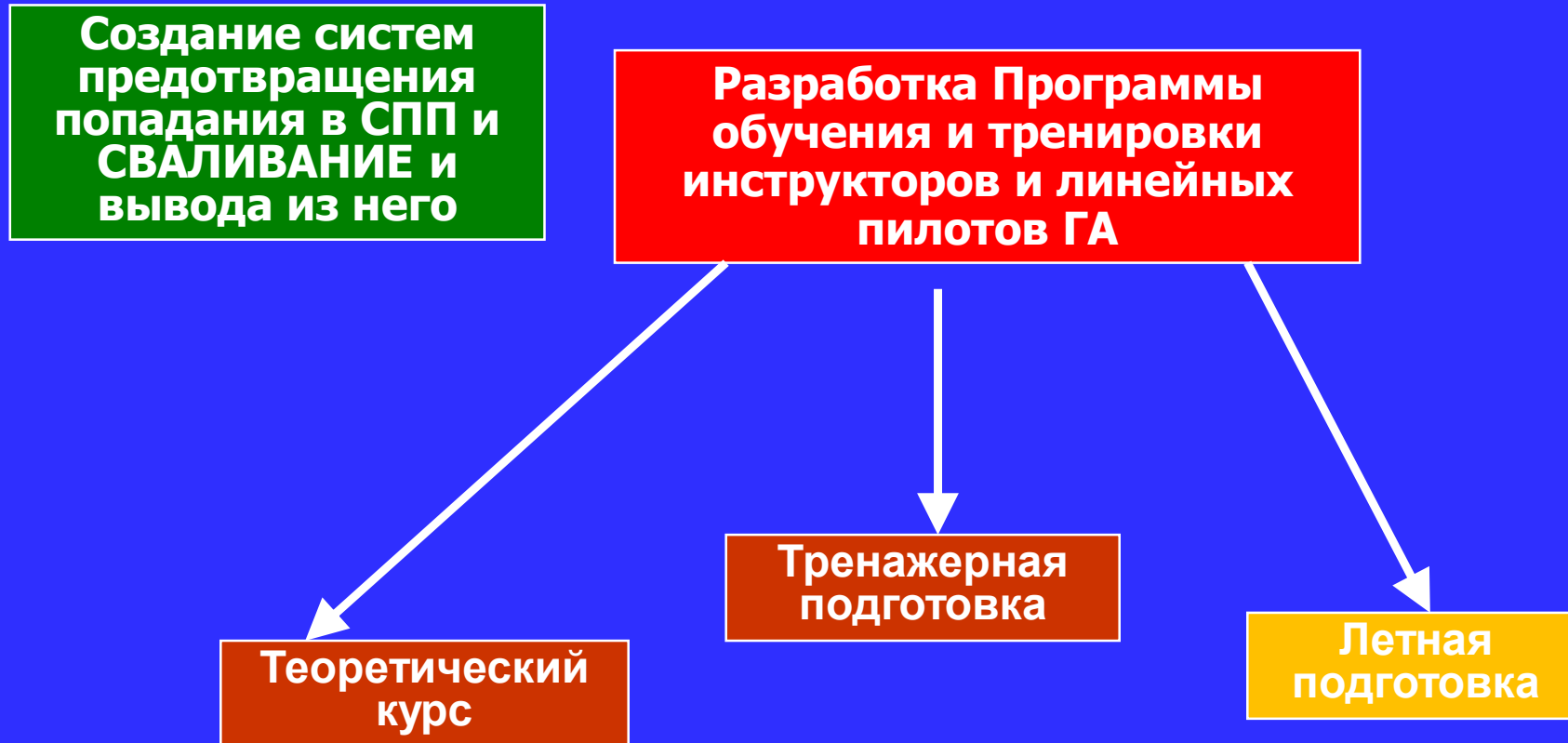
5.84. Эксплуатант не допускает членов летного экипажа воздушного судна до выполнения своих функций, если они не прошли подготовку по разработанной эксплуатантом программе подготовки, которая обеспечивает надлежащую подготовку членов летного экипажа для выполнения возложенных на них обязанностей и:

е) предусматривает следующее:

теоретическую подготовку и тренировку по выводу воздушного судна из сложного пространственного положения, предсрывных режимов, режима сваливания – не реже одного раза в три года.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

по решению проблемы безопасного вывода самолета из сложного пространственного положения и сваливания



Проблема 1

- Повышение уровня теоретической подготовки летного состава в части особенностей пилотирования самолета на критических режимах
- Разработка **учебно-методического пособия** (СВТ/ВВТ) для инструкторов и пилотов **неманевренных транспортных самолетов по предупреждению попадания в сложные пространственные положения и сваливание и безопасному выводу из них** (Изложение основных понятий в области критических режимов полета самолета, базовые методы и действия пилотов при выводе самолета из сваливания и СПП, особенности их применения на конкретных типах самолетов и с учетом эксплуатационных факторов, профилактика характерных ошибок при выводе из СПП и сваливания...)
- **Совершенствование/корректировка учебных программ** в курсах летных училищ и Академии

Проблема 2

Создание (совершенствование) тренажеров для обучения по предупреждению и выводу из сваливания:

- - Создание **адекватной математической модели** в части расширения диапазона полетов на БУА, включая сваливание;
- - **Учет ограниченности возможностей самих тренажеров**, в том числе существующих систем подвижности;
- - Совершенствование **рабочего места инструктора** на тренажере;
- - Совершенствование учебных классов для обучения СППиС.
- - **Расширение перечня и повышение адекватности моделирования** : отказов систем, неблагоприятных внешних условий (разные виды обледенения двигателя и аэродинамических поверхностей, microburst, сдвиг ветра, температурная инверсия и т.п);
- - Доработка тренажера СуперДжет-100 (SSJ-95) в Ульяновском ВАУЛ ГА и Ту-204 СМ :

Проблема 3

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ:

- **Разработка программы подготовки инструкторов и пилотов, включая вопросы:**
 - умение своевременно и адекватно определять/идентифицировать приближение к сваливанию и/или попадания в СППиС;
 - умение управлять углом атаки, перегрузкой, скоростью. (особенно для самолетов, не имеющих приборов индикации угла атаки и вертикальной перегрузки, типа В737);
 - учет ограниченности характеристик системы подвижности тренажеров;
 - характерные ошибки и методика их исправления;
- **Разработка методики оценки эффективности действий пилотов и инструкторов на тренажере по предупреждению и выводу из СППиС:**
 - Критерии и показатели оценки действий пилота/экипажа;
 - Количественные и качественные оценки действий пилота/экипажа;
- **Принципы и особенности разработки сценариев тренажерной подготовки пилотов предупреждению попадания в СППиС и выводу из них.**

Проблема 4

Летная подготовка

- Проблема перехода на ручное управление и умение управлять ВС в ручном режиме.
- Высокая стоимость Программы летной подготовки на реальном ВС. Не все компании готовы взять на себя дополнительные расходы.
- Отсутствие соответствующей инфраструктуры для введения такой Программы и большое число коммерческих пилотов.
- Отсутствие возможности выполнения критических режимов на самолетах первоначальной подготовки (DA-40)

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- Добровольная Программа для пилотов авиакомпаний (Alaska Airlines),
- Прохождение летной подготовки лидерной группы пилотов-инструкторов на базе ШЛИ

Другие проблемы

НОРМАТИВНЫЕ ВОПРОСЫ:

- Совершенствование нормативной базы на федеральном уровне.
- Совершенствование нормативной базы на уровне авиакомпаний
- Сертификация/Аттестация инструкторов и пилотов по программе СППиС;
- Требования к тренажерам по обучению по программе СППиС;
- Правомерность участия летчиков – испытателей в процессе обучения (тренажерном + летном). Юридические проблемы выполнения полетов совместным экипажем летчик-испытатель – пилот ГА.

ФИНАНСОВЫЕ ВОПРОСЫ:

- Финансирование работ по разработке учебного пособия, программы обучения инструкторов и пилотов по предупреждению и выводу из СППиС,
- Финансирование работ по разработке расширенной математической модели и доработки тренажеров (SSJ-95, MC-21, Ту- 204 ...)

ВЫВОДЫ

1. Проблема **потери контроля за управлением в полете, приводящей к попаданию в СПП и сваливание** – остается на сегодня **НАИБОЛЕЕ АКТУАЛЬНОЙ**, как для зарубежной, так и для **ОТЕЧЕСТВЕННОЙ** авиации.
2. Пилотов **НАДО** учить **распознавать приближение к критическим режимам, предупреждать попадание** в СПП и сваливания, а если такое все же произошло, **научить грамотно выводить** самолет из таких режимов .
3. Современные тренажеры в основном **обеспечивают** адекватность по проблеме обучения **выводу из СПП**, но методики обучения в российских а/к **требуют уточнения**.
4. По проблеме **вывода из сваливания**:
 - **тренажеры не способны** адекватно воспроизводить поведение на больших углах атаки, при сваливании и выводе из него. Попытки использования существующих тренажеров для тренировки на сваливание могут прививать негативные навыки. В настоящее время активно ведутся работы за рубежом по расширению диапазона ;
 - **отсутствуют соответствующие методики и программы обучения пилотов и подготовки инструкторов ;**
5. Необходима **разработка методического пособия** для пилотов неманевренных транспортных самолетов по предупреждению попадания в сложные пространственные положения и сваливание и безопасному выводу из них
6. Есть уверенность, что при наличии правильных методик и средств обучения линейные пилоты **могут успешно овладеть необходимыми навыками**.