

## **Система управления безопасностью полетов в авиационной промышленности. Проблемные вопросы определения приемлемого уровня безопасности полетов.**

Ерусалимский М.А., генеральный директор ФГУП «Авиапромсервис», заместитель председателя рабочей группы Минпромторга России по созданию СУБП разработчиков и изготовителей ВС

Зайко С.В., заместитель Председателя Комиссии по НТО расследования авиационных происшествий МАК, Президент РОО «Общество независимых расследователей авиационных происшествий»

В сентябре 2011 г. в Департаменте авиационной промышленности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации проведено совещание по вопросу создания системы управления безопасностью полетов разработчиков и изготовителей ВС в соответствии с требованиями ИКАО (Поправка 101 к Приложению 8 к Конвенции Международной гражданской авиации «Летная годность ВС»). По результатам совещания принято решение о создании рабочей группы (РГ-СУБП), в которую вошли представители Минпромторга России, корпораций ОАО «ОАК», ОАО «Вертолеты России», ГК «Ростехнологии», ОАО «Корпорация «Иркут», конструкторских бюро Туполева, Ильюшина, Миля, Камова и др. организаций. Ответственным исполнителем Департамент авиационной промышленности Минпромторга России определил ФГУП «Авиапромсервис». Разработан план работ, основными позициями в котором являются:

- обзор рекомендуемой практики и стандартов ИКАО, накопленного зарубежного и отечественного опыта по разработке государственных программ и систем управления безопасностью полетов организаций «поставщиков услуг»;
- разработка концепции государственной программы управления безопасностью полетов (соответствующей требованиям ИКАО) и проекта требований к системам управления безопасностью полетов разработчиков и изготовителей воздушных судов, типовых Положений о СУБП;
- анализ требований воздушного законодательства РФ (Воздушного кодекса РФ, Положений о Минпромторге России, о Минтрансе России, федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности», Авиационных правил, др. документов) и разработка предложений по:
  - уточнению действующего законодательства для обеспечения возможности внедрения СУБП;

- определению уполномоченного органа, ответственного за утверждение (одобрение, сертификацию) СУБП предприятий разработчиков и изготовителей ВС;
- приведению нормативной базы взаимодействия авиационной промышленности и гражданской авиации в соответствие с международной практикой (в сфере обмена информацией по безопасности полетов и надежности АТ, расследования авиационных происшествий и инцидентов, организации работ по ТОиР, пр.);
- разработка предложений по установлению приемлемого уровня безопасности полетов парка ВС России с учетом требований авиационных правил к уровню безопасности полетов типовой конструкции.

Планируется также разработка проектов нормативных документов, в том числе Положения о межведомственной рабочей группе (МРГ) по совместному рассмотрению и анализу авиационных инцидентов, Положения об учете и контроле за реализацией рекомендаций и мероприятий по результатам расследования авиационных происшествий и инцидентов.

Буквально с первых моментов работы участники РГ-СУБП столкнулись с рядом вопросов, один из которых – определение приемлемого уровня БП. В Трудах ОРАП за последние годы этой теме непосредственно посвящен уже ряд работ.

## 1. Общие показатели уровня БП

Как известно, к общим показателям уровня БП относятся абсолютные и относительные показатели.

### 1.1 Абсолютные показатели – $N_{АП}$ , $N_K$ , $N_{пасс.км}$ , $N_{пог}$ , ...

Авиационные происшествия могут быть подразделены на катастрофы, аварии, списания, тяжелые АП (ТАП), без списания (поломки). Абсолютные показатели уровня БП можно рассчитать для каждого из вышеперечисленных авиационных событий, но объективным он будет только в случае четкого понимания какие события относить к авиационным происшествиям. Например, всегда ли являются происшествиями такие события, как разрушение стойки шасси, нелокализованные разрушения двигателей?

### 1.2 Относительные показатели:

$$K = \frac{\text{абсолютный показатель}}{\text{характеристика объемов работ}}$$

Характеристиками объемов работ могут быть следующие:  $T_{час}$ ,  $N_{пол}$ , перевезенные пассажиры, пасс-км, ...

При представлении показателей учитываются и другие атрибуты. Например, показатели приводятся в зависимости от типов ВС (самолеты, вертолеты, классы ВС, коммерческие, пр.), от вида полетов (пассажирские, грузовые, регулярные, чартерные).

Существует большое разнообразие показателей, возможны любые наборы и сочетания. Поэтому различные авторы могут выбирать нужные им. Например, данные по БП, представленные на Коллегии ГА России в 2012 году представлены в виде числа авиационных происшествий самолетов при выполнении регулярных перевозок на 1 млн полетов по годам, что позволяет осуществить сравнение с зарубежными данными.



Видно, что состояние безопасности полетов по этому показателю в 2011 году в России лучше, чем в 2010 году, и хотя хуже, чем в мире и в США, но не столь значительно. Тем не менее известно, что в России большую часть составляют нерегулярные перевозки, и такой показатель не в полной мере отражает состояние безопасности полетов в России.

Если привести данные по количеству авиационных происшествий в России на 100 тыс. часов налета для самолетов 1–3 классов отечественного производства при всех видах авиарбот, то получаем совершенно другую картину – резкое падение уровня БП в 2010 году (примерно в 10 раз по сравнению с предыдущим 5-летним периодом) и продолжающимся ухудшением ситуации в 2011 году.



### 1.2.1 Выбор числителя для относительных показателей БП

В 1994–1996 годах при Комиссии по расследованию авиационных происшествий Межгосударственного авиационного комитета по инициативе председателя Комиссии Р.А. Теймуразова была создана международная рабочая группа, в которой участвовали расследователи США (NTSB, FAA, Боинг), Англии, международного общества расследователей (ISASI) и др. При попытке сравнить уровни БП разных стран выявились некоторые отличия в определениях понятия «авиационное происшествие» и, самое главное, значительные отличия в практике учета событий. Было намечено проведение совместной работы по выяснению различий и принятию общих правил. Однако эти планы в силу различных причин осуществить не удалось.

В эти же годы при ISASI по инициативе FAA была создана специальная секция руководителей информационно-аналитических отделов национальных органов по расследованию авиационных происшествий государств мира.

В настоящее время в связи с появлением требований ИКАО вопрос по установлению приемлемого уровня безопасности полетов вновь приобретает актуальность. Представляется целесообразным создать международную группу именно по данной проблеме, что позволит выработать общее понимание и принятие единых для разных стран показателей, а также обмениваться опытом выбора показателей для отдельных организаций внутри страны, например, авиакомпаний.

Вопрос может быть поставлен шире, в частности, выбора показателей безопасности полетов для отдельных звеньев авиационно-транспортной системы.

Такую группу целесообразно создать при Обществе расследователей авиационных происшествий, возможно как отдельную секцию Международного общества расследователей ISASI. К работе такой группы следует привлечь представителей всех заинтересованных организаций как отечественных, так СНГ и зарубежных, как гражданской авиации, так и авиационной промышленности, а также страховых компаний, для которых данный вопрос также представляет немалый интерес.

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ:**

создать при ОРАП международную группу (IADG on FSI)

<b>International Advisory Group on Flight Safety Indicators (IADG on FSI)</b>
---

1.2.2 Выбор знаменателя для относительных показателей БП

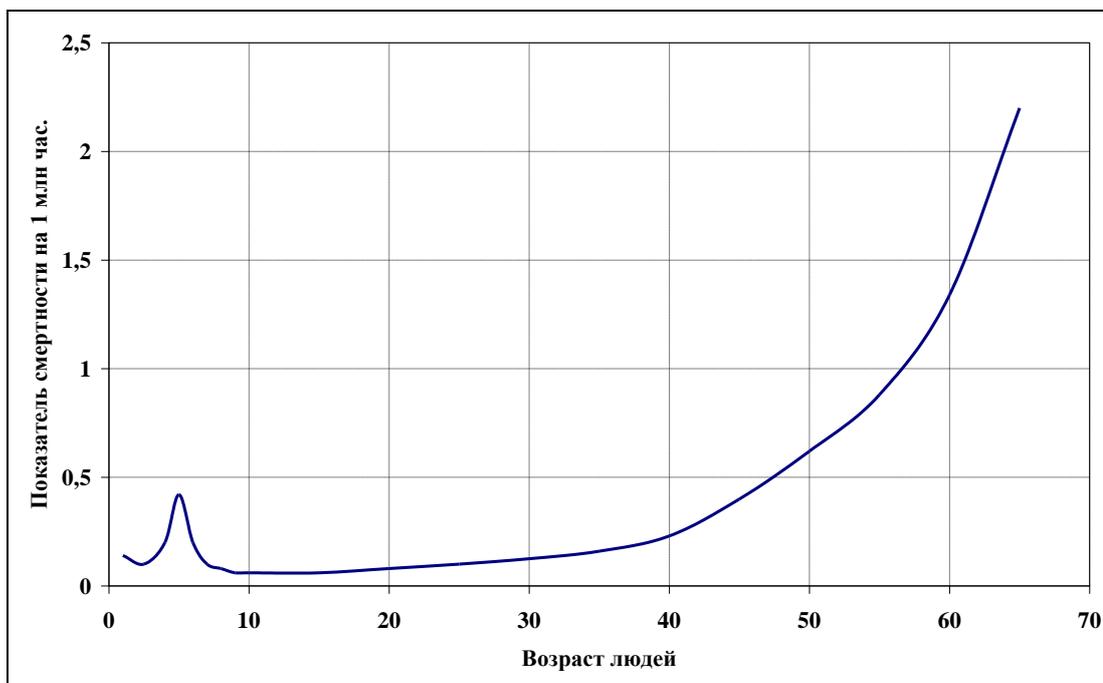
При выборе допустимой величины вероятности особых ситуаций, например, катастрофической и аварийной в Авиационных правилах (АП-25)<sup>1</sup> исходили из, так называемого, «критерия смертности».

За основу взята кривая смертности Всемирной организации здравоохранения ВОЗ, характеризующая вероятность естественной смерти людей различных возрастов на 1 час жизни.

---

<sup>1</sup> *АП-25. «3.3.1 Каждое отказное состояние (функциональный отказ, вид отказа системы), приводящее к возникновению катастрофической ситуации (катастрофического эффекта), оценивалось как практически невероятное (менее  $10^{-9}$ ), а суммарная вероятность возникновения катастрофической ситуации (катастрофического эффекта), вызванной отказными состояниями (функциональными отказами, видами отказов систем), для самолета в целом не превышала  $10^{-7}$  на час полета.*

*3.3.2. Суммарная вероятность возникновения аварийной ситуации (аварийного эффекта), вызванной отказными состояниями (функциональными отказами, видами отказов систем), для самолета в целом не превышала  $10^{-6}$  на час полета»*



Требование Авиационных правил исходит из того, что конструкция ВС должна быть такой, чтобы вероятность гибели человека за 1 час полета была бы не больше вероятности его смерти за 1 час обычной жизни для самого наилучшего с этой точки зрения возраста 10–20 лет. Эта вероятность составляет  $10^{-7}$ , что и принято в Авиационных правилах для допустимой суммарной вероятности возникновения катастрофической ситуации.

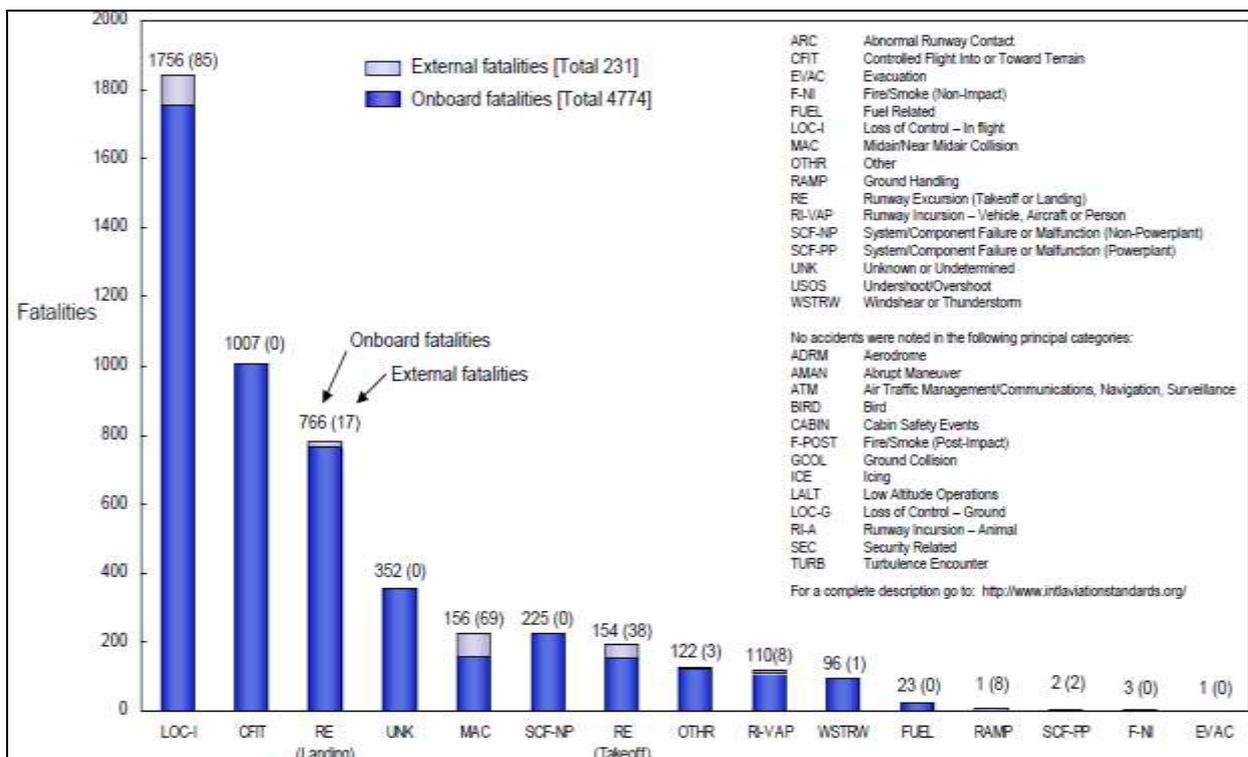
Отсюда следует, что **наиболее прямым критерием безопасности полетов является смертность людей в полете – количество жертв катастроф на налет в часах.**

Однако этот критерий не является общепринятым, несмотря на его очевидную объективность. Наиболее часто используются указанные выше критерии: количество авиационных происшествий или только катастроф на налет в часах. Этот критерий кажется более созвучным требованиям НЛГС (Авиационных правил), в которых нормируются вероятности особых ситуаций, фактически авиационных событий.

## 2. Показатели БП в зависимости от видов авиационных происшествий

Для характеристики отдельных факторов аварийности или видов происшествий полезны и другие относительные показатели. Например, для оценки «вклада» происшествий при посадке целесообразны показатели, отнесенные к количеству полетов.

Для сравнительного анализа «вклада» отдельных факторов и оценки их степени опасности используются и др. показатели. Например, компания Боинг в своих годовых статистических сборниках приводит данные по количеству погибших в зависимости от вида авиационного происшествия.



Приведенный график за период 2001–2010 годы показывает, что наибольшие потери были в происшествиях, связанных с потерей управляемости в полете (LOC-1), на 2-м месте стоят происшествия, связанные со столкновениями с землей в управляемом полете (CFIT), на 3-м – происшествия на ВПП. Именно эти 3 вида происшествий и названы в мире «убийцами в авиации».

Вполне возможно, что целесообразно иметь не один, а набор критериев.

### 3. Показатели БП для отдельных предприятий и организаций

Именно в этой части имеется много наработок, но только для авиаперевозчиков. Активные работы этого направления ведутся в авиакомпаниях: «Волга-Днепр», «Трансаэро», «Аэрофлот» и др.

Применяется несколько основных методов. Обычно это расчет вероятности тяжелого события (катастрофы) по событиям значительно меньшей тяжести, но возникающим чаще. Для расчета используются условные вероятности перерастания, например, инцидента в АП или катастрофу, рассчитанные либо по сложным теоретическим формулам, либо по статистике соотношения числа инцидентов, происшествий и катастроф (пирамидам).

Важно отметить, что статистические данные, на основе которых строятся указанные пирамиды, это также весьма неопределенные данные. Достаточно отметить, что авиационное происшествие – это, как правило, многофакторное событие, а инцидент – однофакторное. Кроме тех проблем, которые обсуждались выше для авиационных происшествий, здесь

дополнительно возникает проблема достоверности данных из-за недостатков в системе обязательных сообщений, попытках скрыть некоторые события.

Т.е. и здесь также стоит вопрос достоверной выборки событий.

Важно то, что на уровне авиакомпании представляется проще добиться полноты и достоверности исходных данных. Возможно это самое важное, и основной эффект дает постоянная актуализация вопросов безопасности полетов в конкретной авиакомпании.

Тем не менее, работа по определению показателей БП для отдельных предприятий целесообразна, и она также представляет интерес на международном уровне и может быть рассмотрена в рамках предложенной выше международной группы AIDG FSI.

## **Выводы**

1. В Минпромторге России начаты работы по созданию СУБП разработчиков и изготовителей ВС.
2. Одной из составных задач создания СУБП является задача выбора показателей БП, которые бы объективно характеризовали состояние БП, позволяли сравнивать уровень БП в государстве с уровнями БП других государств, регионов мира или мировыми показателями. Важно, чтобы набор показателей мог быть использован и для отдельных «поставщиков услуг» (организаций ГА и авиационной промышленности).
3. Представляется целесообразным создать на базе «ОРАП» международную группу по определению объективных показателей безопасности полетов, что позволит, в том числе, предложить их международному авиационному сообществу для включения в Стандарты и рекомендуемую практику ИКАО.