
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
(проект)
первая редакция

Воздушный транспорт
**СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ АВИАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. БАЗА ДАННЫХ**

**Авиационные риски, возникающие при проектировании
авиационной техники**

Настоящий проект стандарт не подлежит применению до его утверждения

Москва
Стандартинформ
2015

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 034 «Воздушный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ 2016 г. № _____

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0–2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартиформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1	Область определения.....
2	Нормативные ссылки.....
3	Сокращения, термины и определения.....
3.1	Сокращения.....
3.2	Термины и определения.....
4	Риски безопасности полета воздушного судна.....
5	Остаточные риски типовой конструкции воздушного судна.....
5.1	Общие положения.....
5.2	Ожидаемые условия эксплуатации воздушного судна.....
5.3	Риски безопасности полетов, связанные с квалификацией персонала.....
5.4	Риски безопасности полетов, связанные с сертификацией воздушного судна.....
5.5	Риски безопасности полетов, связанные с недостатками типовой конструкции.....
5.6	Риски безопасности полетов, связанные с системой управления безопасностью.....
	Библиография.....

Введение

Для начала определим само понятие «риск» и к чему он относится, поскольку часто с этим связано достаточно много недоразумений. В русском варианте Приложения 19 «Управление безопасностью полётов» даётся следующее определение: «Риск для безопасности полетов. Предполагаемая вероятность и серьезность последствий или результатов опасности». Т.е. здесь понятие «риск» сразу привязывается к полётам. В английском же варианте написано: «Safety risk. The predicted probability and severity of the consequences or outcomes of a hazard». Здесь же речь идёт не о «безопасности полётов» («Flight Safety»), как в русском переводе, а о любой безопасности, кроме связанной с незаконным вмешательством в деятельность гражданской авиации (security). В том числе и о любой, в т.ч. и финансовой, безопасности поставщика обслуживания, как организации осуществляющей определённые виды авиационной деятельности. Поэтому и в русском названии Приложения 19 правильнее было бы удалить слово «полётов».

Понятие «риск» не может существовать само по себе без привязки к субъекту. Это связано с тем, что одинаковое для всех участников событие, например катастрофа воздушного судна, влечёт за собой для каждого из них совершенно разные последствия. Для пассажира этого воздушного судна – потерю жизни, для человека на земле – вообще ничего, если только ВС не упало на него, для авиакомпании – материальные потери и возможную потерю свидетельства эксплуатанта, для руководства авиакомпании – возможное судебное преследование, для производителя воздушного судна, если только катастрофа не связана с конструктивно – производственными недостатками, практически ничего, а для авиакомпании – конкурента – даже шанс вытеснить конкурента с рынка.

Надо отметить, что в Приложении 8 «Лётная годность воздушных судов», риск практически рассматривается с точки зрения пассажира воздушного судна, где под серьёзностью последствий негласно понимается авиационное происшествие, и устанавливаются требования к максимальным значениям вероятности катастрофической и аварийной ситуаций, связанной с ВС. Разработчики же воздушных судов, как поставщики обслуживания в понимании Приложения 19, могут в рамках своей системы управления безопасностью, принять для себя и более жёсткие требования, если увидят, что это будет для них выгодно на этапе эксплуатации. В этом стандарте все риски, как и в Приложении 8, рассматриваются с точки зрения пассажира, совершающего полёт на данном воздушном судне.

Воздушный транспорт
СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ АВИАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. БАЗА ДАННЫХ

Авиационные риски, возникающие при проектировании
авиационной техники

Air transport. Safety management of aviation activity. Data base. Aviation
risks arising from the design of aviation equipment

Дата введения – 2016-12-01

1 Область определения

Настоящий стандарт описывает основные авиационные риски, возникающие при проектировании авиационной техники и детально описывает остаточные риски типовой конструкции воздушного судна.

Требования настоящего стандарта являются общими и предназначены для применения всеми организациями осуществляющими проектирование авиационной техники.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 1.2.034-1.003.15 Менеджмент безопасности авиационной деятельности. Основные положения

3 Сокращения, термины и определения

3.1 Сокращения

АТ – авиационная техника;

ВС – воздушное судно;

ВСУ – вспомогательная силовая установка;

ВПП – взлетно-посадочная полоса;

НЛГ – нормы летной годности;

ГОСТ Р

(проект)

ГОСТ Р – национальный стандарт РФ;

СМБ АД – система менеджмента безопасности авиационной деятельности.

3.2 Термины и определения

В настоящем стандарте используются термины из ГОСТ Р 1.2.034-1.003.15.

4 Риски безопасности полета воздушного судна

4.1 Риск безопасности полетов конкретного воздушного судна в данный момент времени является функцией остаточных рисков безопасности операционной деятельности самой авиакомпании и остаточного уровня риска безопасности авиационной деятельности всех поставщиков обслуживания, задействованных при осуществлении данного полёта:

где t – время, R_{air} – риск безопасности данного полёта, $R_{aircraft}$ – остаточный риск, связанный с воздушным судном, $R_{airline}$ – остаточный риск, связанный с недостатками в операционной деятельности авиакомпании, осуществляющей полёт, $R_{airport}$ – остаточные риски, связанные с недостатками в операционной деятельности аэропорта вылета и аэропорта прилёта, R_{crew} – остаточный риск, связанный с недостатками в подготовке авиационного персонала, R_{atc} – остаточные риски, связанные с недостатками в операционной деятельности по управлению воздушным движением.

4.2 Остаточный риск безопасности полетов, связанный с воздушным судном:

где $R_{aircraft}$ – остаточный риск, связанный с недостатками воздушного судна, $R_{aircraft_mfg}$ – остаточный риск, связанный с недостатками изготовления

воздушного судна, – остаточный риск, связанный с недостатками технического обслуживания и проведённых ремонтов воздушного судна.

5 Остаточные риски типовой конструкции воздушного судна

5.1 Общие положения

Остаточный риск, связанный с недостатками типовой конструкции воздушного судна:

где – риски, связанные с выбранными ожидаемыми условиями эксплуатации воздушного судна, – риски, связанные с квалификацией разработчика воздушного судна – остаточные риски, связанные с сертификацией воздушного судна по действующим на момент сертификации нормами лётной годности, – остаточные риски, связанные с недостатками действующей у разработчика системы управления безопасностью находящихся в эксплуатации спроектированных им воздушных судов.

5.2 Ожидаемые условия эксплуатации воздушного судна

5.2.1 Выбор ожидаемых условий эксплуатации воздушного судна во многом определяют, насколько безопасным будет данное воздушное судно в эксплуатации. Особенно важно подчеркнуть, что различные риски безопасности полётов связаны с различными природными явлениями, воздействующими на выполняющее полёт воздушное судно. Кратко перечислим основные из них и связанные с ними риски для воздушного судна:

1) Сдвиг ветра, который представляет опасность для полёта воздушного судна особенно на низких высотах.

2) Турбулентность воздуха. Сильная турбулентность может вызвать конструктивные повреждения ВС. Очень опасны нисходящие потоки

ГОСТ Р

(проект)

воздуха, которые создают турбулентность, вплоть до чрезвычайной, при посадке ВС.

3) Роторные течения замкнутого типа на подветренной стороне возвышенностей. Роторные течения могут резко поднять, или опустить ВС. Роторные течения также могут вызвать сильный боковой ветер, превышающий предельные допуски ВС по боковому ветру при посадке.

4) Турбулентность ясного неба, которая создаётся на средних или больших высотах и может быть достаточно сильной, чтобы вызвать повреждения ВС вплоть до катастрофических.

5) Струйные течения низкого уровня, которые опасны при взлёте и посадке.

6) Турбулентный (вихревой) след в кильватерном следе другого ВС. Может иметь катастрофические последствия при взлёте или заходе на посадку. Особенно опасен в безветренную погоду, когда его рассеяние происходит крайне медленно.

7) Обледенение. Может наблюдаться в полёте или на земле. Его можно подразделить на обледенение корпуса ВС или его двигателей. Вертолёты особенно уязвимы к обледенению лопастей несущего винта. Риски для полёта ВС в случае обледенения:

- а) ухудшение аэродинамики ВС;
- б) изменение режима полёта;
- в) возрастание веса и неравномерное изменение центровки ВС;
- г) блокировка воздухозаборников маршевых двигателей и ВСУ;
- д) происходит обледенение турбин двигателя и ВСУ;
- е) проблемы с уборкой/выпуском шасси;
- ж) становятся малоподвижными или заклиниваются стабилизатор, рули направления и/высоты;
- и) блокируются трубки Пито;
- к) повреждаются антенные устройства, и нарушается связь;
- л) ухудшается обзор.

Риск и интенсивность обледенения возрастают в облачности с отрицательной температурой над возвышенностями и горами, в облачности с отрицательной температурой при полёте над большими массами незамерзающей воды, типа воздушного судна (небольшие по размеру турбовинтовые самолёты более подвержены обледенению).

8) Грозы. Воздействие молний на ВС проявляется в зависимости от места её попадания в ВС. При попадании в прочную металлическую связанную конструкцию вход и выход разряда будут видны как ожог на обшивке ВС. Если эти места приходятся на антенны и т.п. детали корпуса ВС, то они могут быть разрушены. Попадание молний в композитные материалы вызывает их расслоение, что особенно опасно для структурно важных зон ВС, таких как композитные лопасти тянущих и несущих винтов ВС, силовые элементы крыльев, оперения и фюзеляжа. После удара молнии могут выйти из строя электрическая/электронная системы ВС с отключением цепи питания. Магнитные компасы становятся не надёжными. Радиокommunikационному и навигационному оборудованию может быть нанесён серьёзный урон. Автоматический радиокompас будет указывать на центр бури.

9) Сильный дождь. Большая и очень большая интенсивность осадков, прежде всего, ухудшает общую видимость экипажу. Дворники стёкол могут быть не в состоянии справиться с сильным дождём. При негерметизированном корпусе ВС, или наличие в ВС негерметизированных отсеков вода может засасываться и проникать внутрь их, создавая риск для электропроводки и электронного оборудования. Двигатели ВС должны гарантировать, что они не загорятся в условиях интенсивного дождя и засасывания воды. Интенсивный льющийся сверху на ВС поток воды влияет также на величину подъёмной силы ВС. Залитая водой ВПП может способствовать уменьшению сцепления с ней колёс шасси, а стоячие

ГОСТ Р

(проект)

участки воды (лужи) привести к несимметричному торможению, что может способствовать выкатыванию ВС за пределы ВПП.

10) Град. Сильный град может вызывать повреждения обшивки ВС и, следовательно, влиять на его аэродинамику, а также может разбить лобовое стекло. Град может сильно повредить лопасти пропеллера и лопасти турбины двигателей и ВСУ. Град может привести к очень низкому сцеплению колёс ВС с ВПП или рулѐжной дорожкой и, соответственно, к выкатыванию ВС даже после окончания выпадения града.

11) Снег. Попадая в негерметичные отсеки ВС, снег может там накапливаться и уплотняться. Например, накапливаясь в нише шасси, он может препятствовать выпуску шасси. Он может также ограничивать поток воздуха в двигатель. Накапливаясь на земле на корпусе, несущих винтах и/или крыльях ВС, он может исказить аэродинамику ВС и утяжелять его. Он может налипать на лобовое стекло и дворники ВС, делая их неэффективными. Может забивать трубки Пито, приводя к ошибкам в их показаниях скорости и высоты полѐта. Мокрый тающий снег может налипать и уплотняться на передней поверхности ВС. Снег затрудняет движение по ВПП и значительно ухудшает торможение на ней ВС.

12) Туман и низкая облачность - уменьшает горизонтальную и вертикальную видимость.

13) Песчаные и пыльные бури. При попадании пыли или песка в двигатели и ВСУ приводит к уменьшению их мощности вплоть до полного отказа двигателей и ВСУ. При проникновении пыли и песка в негерметичные отсеки возможен отказ находящегося в них электрооборудования.

14) Шквалы, шквальный ветер – внезапное временное усиление ветра на, как минимум 16 узлов (8,23 м/сек) до минимум 22 узлов (11,32

м /сек) и продолжающееся порядка одной минуты, а затем внезапно затихающее. Сильно влияют на устойчивость ВС при взлёте и посадке.

15) Высота и температура аэродрома. При высокой температуре и низком давлении тяга двигателей и подъёмная сила крыльев, винтов и несущих лопастей уменьшается. Низкие отрицательные температуры оказывают влияние на резиновые изделия и технические жидкости ВС, особенно при его достаточно длительном нахождении на лётном поле аэродрома.

16) Тропические условия, характеризующиеся одновременно высокими температурой и влажностью сильно влияют на состояние изоляции электропроводки и электронных устройств.

17) Живая природа. Так в некоторых районах Индии, Африки и Латинской Америки в районах аэропортов часто встречаются грифы, которые при столкновениях с ВС наносят значительно более серьёзные повреждения, чем птицы средней полосы. В некоторых районах мира известны случаи, когда насекомые успевали за время стоянки ВС в аэропорту свить гнёзда внутри трубок Пито, что при взлёте ВС приводило к сложным ситуациям для экипажа.

5.2.2 Риски, связанные со всеми этими природными явлениями необходимо определять и учитывать при проектировании ВС. Однако сложность природных явлений и наша неполная информированность относительно их свойств и случайный характер многих протекающих в них процессов порождает достаточно высокую степень неопределённости параметров состояния и воздействия внешней среды на ВС. А непременным проявлением сложности являются степенные законы их функций распределения, тогда как для простых систем наиболее типичны экспоненциальное и нормальное (гауссово). Разница же между нормальным и степенным распределениями носит не формальный, а принципиальный характер. Статистика величин, описываемых степенным распределением, отличается тем, что крупные

ГОСТ Р

(проект)

события, приходящиеся на хвост распределения, происходят недостаточно редко, чтобы ими можно было пренебречь. По этой причине степенные законы распределения вероятностей называют также распределениями с «тяжелыми хвостами». Но для каждого вышеперечисленного природного явления имеется свой собственный степенной закон распределения вероятностей, который в настоящее время ещё плохо изучен. Все они требуют широкомасштабных международных научных исследований для возможно более точной оценки связанных с ними рисков в интересах безопасности полётов пассажиров гражданской авиации.

5.2.3 К ожидаемым условиям эксплуатации воздушного судна относятся также параметры (режимы) его полета:

- 1) высоты полета;
- 2) горизонтальные и вертикальные скорости;
- 3) перегрузки;
- 4) углы атаки, скольжения, крена и тангажа;
- 5) сочетания этих параметров для предусмотренных конфигураций самолета.

5.2.4 Поскольку всегда существует некоторая вероятность выхода ВС в полете за пределы эксплуатационных ограничений (в штормовую болтанку, отказное состояние, приведшее к аварийной ситуации), разработчик обязан оценить эти риски и определить приемлемые для безопасности полётов их предельные ограничения, превышающие эксплуатационный диапазон.

5.2.5 Необходимо учитывать также риски безопасности полетов, связанные с эксплуатационными факторами:

- 1) составом экипажа ВС;
- 2) классами и категориями аэродромов, на которых оно будет эксплуатироваться;
- 3) параметрами и состоянием ВПП;

- 4) массой и центровкой для всех предусмотренных конфигураций ВС;
- 5) режимами работы двигателей и продолжительностью их работы на различных режимах;
- 6) возможными конфигурациями ВС;
- 7) особенностями применения ВС;
- 8) характеристиками воздушных трасс, линий и маршрутов;
- 9) составом и характеристиками наземных средств обеспечения полета;
- 10) минимумами погоды при взлете и посадке;
- 11) применяемыми топливами, маслами, присадками и другими расходными техническими жидкостями и газами.

5.3 Риски безопасности полетов, связанные с квалификацией персонала

Следующая категория рисков связана с квалификацией и опытом персонала организации по разработке воздушного судна. Не имеющий достаточного опыта коллектив разработчиков воздушного судна обязательно создаст его конструкцию с недостатками, которых избежал бы опытный коллектив разработчиков.

5.4 Риски безопасности полетов, связанные с сертификацией воздушного судна

5.4.1 Важнейшими остаточными рисками разрабатываемого ВС являются риски, связанные с сертификацией воздушного судна по действующим на момент сертификации нормам лётной годности.

где – остаточный риск несовершенства НЛГ, действующих на момент подачи заявки на сертификацию ВС, – риски, связанные с квалификацией и принципиальностью сотрудников сертифицирующих органов, – остаточный риск, связанный с недостаточной отработкой

ГОСТ Р

(проект)

директивных технологий изготовления ВС, – остаточный риск, связанный с недостатками конструкции ВС.

5.4.2 Остаточный риск несовершенства НЛГ, действующих на момент подачи заявки на сертификацию ВС, вытекает из принципиальной невозможности создать абсолютно идеальные НЛГ ВС. Хотя в дальнейшем в сертификационный базис могут вноситься некоторые дополнения, в целом он будет соответствовать НЛГ, действующим на момент подачи заявки на сертификацию ВС.

5.4.3 Важную роль в снижении остаточных рисков, связанных с ВС играет квалификация и принципиальность сотрудников сертифицирующих органов. В государстве, где разрабатывается небольшое количество типов ВС, или не разрабатывается вовсе, не может быть достаточно квалифицированных её сертифицировщиков, поскольку у них мало реального опыта сертификации ВС. Поэтому велика вероятность, что они не смогут определить все несоответствия предлагаемой разработчиком типовой конструкции, что приведёт к остаточным рискам безопасности полётов.

5.4.4 Недостатки директивной технологической документации с описанием директивных технологических процессов приводят к серьёзным рискам, как при сертификационных испытаниях прототипа, так и в эксплуатации.

5.5 Риски безопасности полетов, связанные с недостатками типовой конструкции

Остаточный риск, связанный с недостатками типовой конструкции ВС, соответствующей действующим на момент сертификации НЛГ можно представить в виде:

где – остаточный риск несовершенства сертификационного базиса на основе действующих на момент подачи заявки на сертификацию НЛГ, - остаточный риск несовершенства методов

оценки соответствия конструкции ВС выбранному сертификационному базису, – остаточный риск, связанный с особенностями выбранной конструкцией ВС, – остаточный риск, связанный с полнотой, объёмом и качеством лётных и стендовых испытаний конструкции ВС.

5.6 Риски безопасности полетов, связанные с системой управления безопасностью

Очень важным элементом снижения остаточных рисков воздушного судна является СМБ АД разработчика воздушных судов. Если она работает эффективно, то позволяет контролировать и сводить к приемлемому для разработчика уровню многочисленные остаточные риски, перечисленные выше. Но полностью устранить их она не может, поскольку всегда имеются остаточные риски, связанные с недостатками действующей у разработчика системы управления безопасностью находящихся в эксплуатации спроектированных им воздушных судов. Самыми принципиальными из этих недостатков, а, следовательно, самыми большими связанными с ними рисками, являются низкая культура безопасности у разработчика воздушных судов и недопонимание высшим руководством разработчика важности этой системы для безопасности полётов воздушных судов разработчика.

Библиография

1. Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП). Doc. 9859-AN/474, 3-е изд. 2013

УДК 629.735.083:006.354

ОКС 03.220.50

Ключевые слова: риск, безопасность полетов, ожидаемые условия эксплуатации

Руководитель организации-разработчика:
МГТУГА

Первый проректор _____ В.Д. Горобец

ИСПОЛНИТЕЛИ: