ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55861— 2013

Воздушный транспорт

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ АВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методы определения соответствия СМБ. Руководство по методам определения соответствия СМБ авиационной деятельности Авиационного комплекса для поставщиков обслуживания

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации» (ФГУП «ГосНИИ 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 22 ноября 2013 г. № 1933-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2020 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 информационном 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.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2020

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 применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и сокращения . . . 2
3.1 Термины и определения . . . 2
3.2 Сокращения . . . 2
4 Обзор стандартов ГОСТ Р по соответствию СМБ поставщиков обслуживания . . . 3
4.1 Назначение стандартов ГОСТ Р по соответствию СМБ поставщиков обслуживания . . . 3
4.2 Общие требования . . . 3
5 Методы оценки соответствия СМБ требованиям Приложения 19 ИКАО . . . 4
5.1 Требования к методике оценки соответствия СМБ . . . 4
5.2 Требования к документации по СУБАД поставщиков обслуживания . . . 4
5.3 Требования по согласованию документации СУБАД с государственным органом в области ГА . . . 4
5.4 Требования к системе управления рисками . . . 5
6 Основные методы оценки риска . . . 5
7 Состав серии стандартов по оценке соответствия СМБ поставщиков обслуживания . . . 8
8 Взаимосвязи между стандартами по оценке соответствия СМБ поставщиков обслуживания . . . 8
Библиография . . . 9

Введение

Соответствие систем менеджмента безопасности авиационной деятельности (СМБ) Авиационного комплекса (поставщиков обслуживания) положениям стандартов по общим принципам построения СМБ на всех этапах жизненного цикла авиационной техники, включая соответствие типовым структурным схемам и функциям модулей типовой СМБ, является важнейшим фактором, обеспечивающим жизнеспособность управления безопасностью полетов.

Реализацию требований стандартов и рекомендуемой практики международной организации гражданской авиации (ИКАО), требований воздушного законодательства и других авиационных требований к безопасности полетов на этапах проектирования, производства, эксплуатации и утилизации авиационной техники (АТ) обеспечивает оценка соответствия СМБ Авиационного комплекса (поставщиков обслуживания) в течение всего ее жизненного цикла. К числу этих требований относится и требование к составляющим программ поставщиков обслуживания.

Обеспечению эффективности управления СМБ во многом способствует построение государственной системы сертификации систем УБАД поставщиков обслуживания, основанной на соответствии требованиям Приложения 19 ИКАО, Руководства Doc. 9859/474 в последней редакции и национальных стандартов серии ГОСТ Р по СМБ поставщиков обслуживания.

Стандарт определяет общие принципы и правила создания методов оценки соответствия СМБ поставщиков обслуживания требованиям, установленным ИКАО и действующих национальных стандартов.

Целью настоящего стандарта является разработка принципов создания методики установления соответствия СМБ поставщиками обслуживания, позволяющей выполнять сертификацию СМБ каждого отдельного поставщика обслуживания.

Ввиду многообразия видов деятельности, присущих конкретным поставщикам обслуживания, стандарты по СМБ представляют собой комплекс отдельно издаваемых стандартов для поставщиков обслуживания (проектировщиков и производителей авиационной техники, а также для авиакомпаний, аэропортов, организаций по ТОиР, ОрВД, учебных заведений ГА).

Настоящий стандарт входит в серию стандартов по СМБ и содержит общие представления о стандартах данной серии. В нем определены функции различных групп ГОСТ Р и взаимосвязи между ними.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Воздушный транспорт

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ АВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методы определения соответствия СМБ. Руководство по методам определения соответствия СМБ авиационной деятельности Авиационного комплекса для поставщиков обслуживания

Aviation transport. Aviation activities safety management system.
Methods of aviation activities safety management system conformity determination.
Methods of aviation activities safety management system conformity determination guidance for service suppliers

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Стандарт определяет общие принципы и правила создания методов оценки соответствия СМБ поставщиков обслуживания требованиям, установленным ИКАО и национальных стандартов.

В указанном стандарте содержатся также методы оценки соответствия отдельных составляющих системы и ее блоков требованиям ИКАО и национальных стандартов.

Цель — создание методики установления соответствия СМБ поставщиков обслуживания, позволяющей выполнять оценку соответствия СМБ действующим требованиям каждого отдельного поставщика обслуживания в течение жизненного цикла АТ.

Настоящий стандарт определяет основные принципы создания методов оценки соответствия СМБ для каждой группы поставщиков обслуживания и по отдельным составляющим СМБ, в том числе:

- приемлемый риск для поставщиков обслуживания;
- база данных поставщиков обслуживания;
- порядок выпуска обязательной информации по летной годности;
- средства сбора полетной информации;
- структура сбора и обработки данных (ССПИ) и эксплуатационного мониторинга;
- контроль параметров технологического оборудования при ТОиР.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ Р 54080 Воздушный транспорт. Система технического обслуживания и ремонта авиационной техники. Информационно-аналитическая система мониторинга летной годности воздушных судов. Общие требования.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применен термин по ГОСТ Р 54080, а также следующие термины с соответствующими определениями и сокращениями:

3.1.1 **безопасность:** Состояние, при котором возможность причинения ущерба лицам или имуществу снижена до приемлемого уровня и поддерживается на этом или более низком уровне посредством постоянного процесса выявления факторов опасности и управления факторами риска для безопасности полетов [1].

3.1.2 **безопасность полетов (БП):** Состояние, при котором риски, связанные с авиационной деятельностью, снижены до приемлемого уровня и контролируются.

3.1.3 **государственная программа по безопасности авиационной деятельности (Гос ПБП):** Единый комплекс правил и видов деятельности, разработанных государством и нацеленных на повышение БП в гражданской авиации.

3.1.4 **обеспечение безопасности авиационной деятельности (обеспечение БАД):** Процесс управления рисками в системе управления БАД поставщика обслуживания и на государственном уровне.

Примечания

1 Целью процесса является достижение установленного государством целевого уровня эффективности обеспечения БАД.

2 Функционирование процесса базируется на эффективном мониторинге критических элементов контроля за состоянием БАД и регулярной оценке адекватности и эффективности мер по управлению БП, осуществляемых государственными полномочными органами.

3.1.5 **отраслевые нормы и правила:** Инструктивный материал, разработанный отраслевым органом для конкретного сектора авиационной отрасли по соблюдению требований SARPS ИКАО, других авиационных требований к БАД и считающейся целесообразной передовой практики.

3.1.6 **поставщик обслуживания:** Любая организация, предоставляющая авиационное обслуживание, подверженная факторам риска для БАД во время предоставления своих услуг.

Примеры — Утвержденные учебные заведения, эксплуатанты ВС, утвержденные организации технического обслуживания и ремонта (ТОиР) АТ, организации — разработчики АТ, организации — изготовители АТ, поставщики обслуживания воздушного движения, эксплуатанты сертифицированных аэродромов.

3.1.7 **риски, связанные с безопасностью авиационной деятельности:** Предполагаемая вероятность и серьезность последствий или результатов опасности авиационной деятельности поставщика обслуживания.

3.1.8 **система управления безопасностью полетов (система управления БАД):** Системный подход к управлению БАД поставщика обслуживания, включающий необходимую организационную структуру, иерархию ответственности, руководящие принципы и процедуры.

Примечание — Система управления БАД соответствует масштабам деятельности поставщика обслуживания и сложности предоставляемых им авиационных продуктов или услуг.

3.1.9 **управление безопасностью авиационной деятельности (управление БАД):** Основная бизнес-функция поставщика обслуживания, которая осуществляется с помощью специально созданной управленческой системы — системы управления БАД.

Примечание — Управление БАД обеспечивается непрерывным мониторингом факторов риска, связанных с последствиями факторов опасности в критических видах деятельности поставщика обслуживания, и сведением их (факторов риска) до наименьшего практически возможного уровня.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте приняты сокращения по ГОСТ Р 54080, а также следующие сокращения:

SARPS (Standards and Recommended Practices, англ.) — стандарты и рекомендуемая практика (ИКАО);

ИКАО (ICAO, International Civil Aviation Organization, англ.) — Международная организация гражданской авиации;

Doc. (document, англ.) — документ;

САИ — служба аэронавигационной информации;
ОВД — обслуживание воздушного движения;
ССОДБП — системы сбора и обработки данных о безопасности полетов;
РУБП — Руководство по управлению безопасности полетов (Doc. 9859);
СМБ АД — система менеджмента безопасности авиационной деятельности;
ГосПБАД — Государственная программа по безопасности АД.

4 Обзор стандартов ГОСТ Р по соответствию СМБ поставщиков обслуживания

4.1 Назначение стандартов ГОСТ Р по соответствию СМБ поставщиков обслуживания

Стандарты предназначены для создания методики установления соответствия СМБ поставщиков обслуживания, позволяющей выполнять сертификацию СМБ у каждого отдельного поставщика обслуживания в течение жизненного цикла АТ.

4.2 Общие требования

4.2.1 Поставщики обслуживания (в соответствии с Приложением 19 ИКАО)

Методы оценки соответствия СМБ поставщиков обслуживания распространяются на следующих находящихся под контролем государства поставщиков обслуживания:

a) утвержденные учебные организации, которые подвержены воздействию рисков для безопасности полетов, связанных с выполнением полетов воздушных судов в ходе предоставления им своих услуг;

b) эксплуатанты самолетов или вертолетов, имеющие разрешение на выполнение международных коммерческих авиаперевозок согласно соответственно части I или разделу II части III Приложения 6 ИКАО;

c) утвержденные организации по техническому обслуживанию, предоставляющие услуги;

d) организации, ответственные за конструкцию типа или изготовление воздушных судов согласно Приложению 8;

e) поставщики обслуживания воздушного движения (ОВД) согласно Приложению 11;

f) эксплуатанты сертифицированных аэродромов согласно Приложению 14.

4.2.2 Компоненты СМБ поставщиков обслуживания

СМБ поставщиков обслуживания, разработанная на основе государственной программы по БАД (ГосПБАД), должна включать следующие компоненты для каждого поставщика обслуживания:

a) реализацию государственной политики и цели обеспечения безопасности полетов;

b) управление рисками для безопасности полетов;

c) обеспечение безопасности полетов;

d) популяризацию вопросов безопасности полетов.

4.2.3 Выходные результаты функционирования СМБ поставщиков обслуживания в соответствии с ГосПБАД

При реализации схемы упреждающего управления безопасности АД государственная программа по БАД требует получить от поставщиков обслуживания следующие выходные результаты:

- идентификацию угроз (список опасностей, событий и факторов);
- идентификацию рисков событий (оценивание рисков);
- составление списка последствий (ущерб из базы знаний);
- определение управляющих воздействий на систему для снижения рисков (по методам управления рисками);
- составление итоговой таблицы ИКАО № 08/10 из РУБП Doc. 9859 (общие угрозы, частные угрозы по факторам опасности, риски, управление рисками на цепях, корректирование значения рисков и воздействие на СМБ в авиакомпании);
- оценку экономических затрат на обеспечение снижения уровня риска до приемлемого уровня риска в авиакомпании;
- наличие систем сбора информации о фактических и потенциальных недостатках в обеспечении БП и обязательного представления данных об уровне и состоянии БП;
- обеспечение доступа государственных полномочных органов, ответственных за реализацию государственной программы по БП, к системам представления данных о БП.

5 Методы оценки соответствия СМБ требованиям Приложения 19 ИКАО

Методы оценки соответствия относятся к типовой структуре СМБ и соответствию набору обязательных показателей, установленных для сертификации такой системы.

5.1 Требования к методике оценки соответствия СМБ

5.1.1 Методика оценки соответствия должна отражать для системы управления рисками:
- наличие базы данных видов и типов рисков;
- наличие системы статистической обработки данных по рискам;
- наличие системы корректирующих воздействий;
- наличие системы мониторинга текущего состояния СМБ.

5.1.2 Каждый из подпунктов 5.1.1 включает требования:
- по летной эксплуатации;
- по технической эксплуатации;
- по тренажерной подготовке;
- по подготовке кабинного экипажа;
- по грузоперевозкам.

5.1.3 МОС должен давать пояснения и ссылки, какими должны быть:
- базы видов и типов рисков;
- системы статистической обработки данных по рискам;
- системы корректирующих воздействий;
- системы мониторинга текущего состояния СМБ.

5.2 Требования к документации по СУБАД поставщиков обслуживания

Для достижения соответствия требованиям Приложения 19 ИКАО поставщики обслуживания разрабатывают документацию, содержащую следующую информацию:

a) политика и цели в области обеспечения безопасности полетов;

b) требования к СМБ;

c) процессы и процедуры СМБ;

d) иерархия ответственности, обязанности и полномочия в отношении процессов и процедур СМБ;

e) результаты функционирования СМБ.

5.3 Требования по согласованию документации СУБАД с государственным органом в области ГА

Для достижения соответствия требованиям Приложения 19 ИКАО:

a) документация СМБ одобренной учебной организации, связанной с выполнением полетов воздушных судов в ходе предоставления своих услуг, подлежит согласованию со специально уполномоченным органом государства в области гражданской авиации, ответственным за одобрение этой организации;

b) документация СМБ сертифицированного эксплуатанта ВС, имеющего разрешение на выполнение международных коммерческих авиаперевозок согласно части I или разделу II части III Приложения 6, подлежит согласованию со специально уполномоченным органом государства в области гражданской авиации эксплуатанта;

c) документация СМБ сертифицированной организации по техническому обслуживанию, обслуживающей ВС, выполняющее международные коммерческие перевозки согласно части I или разделу II части III Приложения 6, подлежит согласованию со специально уполномоченным органом государства в области гражданской авиации, ответственным за сертификацию такой организации;

d) документация СМБ организации, ответственной за конструкцию типа ВС согласно Приложению 8, подлежит согласованию со специально уполномоченным органом государства в области гражданской авиации государства-разработчика;

e) документация СМБ организации, ответственной за изготовление ВС согласно Приложению 8, подлежит согласованию со специально уполномоченным органом государства в области гражданской авиации государства-изготовителя;

f) документация СМБ организации — поставщика ОВД согласно Приложению 11 подлежит согласованию со специально уполномоченным органом государства в области гражданской авиации, ответственным за назначение такого поставщика обслуживания;

g) документация СМБ организации — эксплуатанта сертифицированного аэродрома согласно Приложению 14 подлежит согласованию со специально уполномоченным органом государства в области гражданской авиации, ответственным за сертификацию такого аэродрома.

5.4 Требования к системе управления рисками

Для достижения соответствия требованиям Приложения 19 ИКАО по оценке рисков поставщики обслуживания должны иметь:

a) программу анализа рисков в своей сфере авиационной деятельности;

b) руководителя с надлежащей квалификацией и полномочиями, на которого возлагается ответственность за осуществление программы анализа и оценки рисков;

c) систему контроля уровня производственного риска руководителями подразделений организации — поставщика обслуживания;

d) средства распространения информации и данных программы анализа риска в своей сфере авиационной деятельности в целях обеспечения осведомленности специалистов организации с методами и принципами управлением рисков.

6 Основные методы оценки риска

С целью достижения соответствия СМБ требованиям Приложения 19 ИКАО по оценке рисков могут применяться следующие методы оценки рисков.

6.1 **Феноменологический метод** базируется на определении возможности или невозможности протекания аварийного процесса и дает результат, если можно точно определить текущее состояние компонентов рассматриваемой системы. Может использоваться для определения сравнительного уровня безопасности различных типов промышленных установок, но мало пригоден для анализа процессов, поэтому в практике авиакомпаний применяется редко.

6.2 **Детерминистский метод** предусматривает анализ последовательности аварий, начиная от исходного события. Ход процесса изучается и предсказывается с помощью расчетов и математического моделирования. Недостатки: потенциальная возможность упустить из вида важные цепочки событий и сложность построения адекватных моделей. Может применяться в анализе рисков для БП с учетом все возрастающих возможностей компьютерной техники.

6.3 **Вероятностный метод** предусматривает как оценку вероятности возникновения аварии, так и расчет относительных вероятностей того или другого пути развития процесса. Реализуется в известном и широко применяемом вероятностном анализе безопасности (ВАБ).

Оптимально применение сочетания всех трех методов.

Методы также условно делятся на качественные, полукачественные (смешанные) и количественные. Они могут быть дедуктивными или индуктивными.

6.4 Качественные и смешанные методы

6.4.1 Метод экспертных оценок. Экспертные оценки используются в тех случаях, когда формальные методы слишком сложны и исходная база недостаточна для получения аналитического решения. Применяются как групповые, так и индивидуальные оценки.

Областями приложения могут быть:

- оценки и вероятности событий и тяжести их последствий;
- прогнозирование развития событий, явлений;
- заключения о работе других специалистов или организаций.

6.4.2 Анкетирование представляет собой опрос экспертов в письменной форме с помощью анкет. По типу основные вопросы классифицируются на открытые, закрытые и с веером ответов. Открытые предполагают ответ в произвольной форме, закрытые — ответы «да», «нет», «не знаю», вопросы с веером ответов — выбор экспертом одного из нескольких ответов.

Применяются специально разработанные вопросники по отдельным группам факторов. В анкете присутствуют вопросы всех трех видов, предусматривается корректировка прогноза по байесовскому принципу.

6.4.3 Интервьюирование — это устный опрос, при котором эксперт практически не имеет времени на обдумывание. Опрос имеет неформальный характер, но является эффективным средством оценки событий и выработки решений.

6.4.4 Метод «Дельфи» предусматривает проведение опросов в несколько туров с обработкой анкет после каждого и сообщение результата экспертам. Повышение точности ответов достигается за счет итерационной процедуры опросов с сообщением полученных результатов экспертам и указанием конкретного места оценки каждого эксперта.

Основное назначение метода — прогнозирование, также может применяться и для цифровой оценки параметров.

6.4.5 Мозговой штурм представляет собой групповое обсуждение новых идей, вариантов решения проблемы. Критика предложений других экспертов не допускается. Метод применяется при решении различных задач безопасности, например по выбору вариантов защиты, выявлению факторов, влияющих на окончательное решение, и др.

6.4.6 Метод дискуссии отличается от мозгового штурма тем, что допускается критика предложений других экспертов. Основной задачей является всесторонний анализ всех факторов, положительных и отрицательных последствий, выявление позиций и интересов участников.

6.4.7 Метод контрольных карт относится к качественным методам, базирующимся в основном на изучении соответствия условий эксплуатации требованиям безопасности.

6.4.8 Метод изучения опасностей функционирования *(Hazard and Operability Study — HAZOP)* основан на том, что отклонения от обычно наблюдаемого уровня различных параметров процесса говорят о наличии существующих или развивающихся неполадок. Основы процедуры HAZOP схожи с процедурами контрольных карт. Применительно к техническим системам это отклонение конкретных переменных от номинального значения.

6.4.9 Предварительный анализ факторов опасности *(Preliminary Hazard Analysis — PHA)* — это индуктивный метод, предназначенный для идентификации факторов опасности на всех этапах эксплуатационной деятельности системы. Полученные результаты могут быть представлены различным образом, например в виде таблиц или древовидной системы.

6.4.10 Метод анализа ошибок персонала *(Human Reliability Analysis — HRA)* применяется для качественной оценки событий, связанных с ошибками персонала (в других источниках встречается другой, более правильный, на наш взгляд, перевод — «Метод анализа надежности персонала»). Метод имеет важное значение для человеко-машинной системы, какой является авиакомпания. Это структурированный процесс, используемый для расследования событий, связанных с выполнением техобслуживания и/или проверками. Упор делается на расследование события, т. к. события, связанные с техническим обслуживанием и/или проверкой, могут содержать как компонент ошибки, так и компонент несоблюдения регулирующих документов, политики, процессов и/или процедур. В основе подхода — положение о том, что никто не хочет создать условия для нежелательного события. Ошибки и нарушения, приводящие к таким событиям, являются результатом сопутствующих факторов на рабочем месте.

6.4.11 Методы анализа дерева неисправностей *(Fault Tree Analysis — FTE)* и дерева событий являются эффективными методами анализа условий возникновения нежелательных событий. Сначала идентифицируется опасное итоговое событие, а затем последовательно выявляется целый набор критических вариантов или отказов, которые к нему приводят.

Рассматриваемое нежелательное событие изображается на вершине дерева. Далее логическая схема отталкивается от главного события. Ветви дерева представляют собой дуги, по которым оно может осуществляться. Они связывают исходные события через логические условия «И» и «ИЛИ».

6.4.12 Анализ рисков с помощью построения диаграмм типа «граф» — второй (после дерева событий) тип диаграмм причинно-следственных связей. Выделяются два типа графов:

- графы переходов и состояний;
- потоковые.

Полученные таким образом аналитические выражения могут быть использованы затем для априорной (предварительной) и апостериорной (статистической) оценки уровня рисков.

6.4.13 Логико-вероятностные методы (ЛВТБ) представляют собой основные знания по расчетам опасности возникновения аварий и катастроф структурно-сложных систем и базируются на логическом представлении развития опасных ситуаций и математических методах вычисления истинности функций алгебры логики, представляющих функции опасности систем.

Достоинством ЛВТБ является ее работоспособность и в отсутствие исходных вероятностей инициирующих событий, что, как правило, является принципиальной трудностью при количественной оценке опасности редких событий (из-за отсутствия устойчивости частот у многих инициирующих условий).

6.4.14 Методы теории нечетких множеств (ТНМ)

С помощью ТНМ можно формализовать и исследовать многие количественные и качественные понятия и оценки путем представления их в виде

$$\forall x \in X \qquad A = \left\{\left(x, \mu_A(x)\right)\right\}, \tag{1}$$

где $(x, \mu(x))$ — пара компонент, составленная из элементов x множества X и его функции принадлежности;

$\mu_A(x)$ — функция принадлежности или степень принадлежности x множеству X, выраженная действительным числом в интервале $M = [0,1]$.

С помощью ТНМ строятся модели для оценки риска редких и наиболее тяжелых катастроф и аварий в системах с неопределенностью типа «человек — машина — среда».

6.4.15 Методы количественного анализа риска

Часть количественных методов пересекается с качественными и смешанными.

Детерминированные методы применяются для оценки рисков конкретных объектов техносферы с известными значениями таких параметров, как время достижения опасного (предельного) состояния, запас по ресурсу, коэффициенты тяжести заданной степени повреждения. По этим параметрам рассчитываются условная вероятность достижения предельного состояния, экономические ущербы для наиболее тяжелых аварий, в том числе и потери человеческих жизней. В определенной степени к детерминированным методам расчета риска близки методы оценки надежности, применяемые в системе поддержания летной годности.

Статистические и детерминированно-статистические методы для оценки риска безопасности полетов (БП) основаны на обобщении статистической информации о частоте (периодичности) возникновения авиационных событий и соответствующих им ущербах.

Оценки ожидаемых потерь делаются на основе статистических данных прошлых лет с помощью известных методов теории вероятностей и математической статистики тренда.

Вероятностные методы оценки риска являются, безусловно, наиболее полными и строгими с математической точки зрения.

В общем виде схема вероятностного расчета риска выглядит следующим образом.

а) Строятся математические модели M_M объектов техносферы M_T, рабочих процессов M_P в них, опасных природных процессов $M_П$, процессов повреждения и деградации $M_Д$, сценариев возникновения и развития аварийных и катастрофических ситуаций M_C, с учетом человеческого фактора $M_Ч$.

$$M_M = F(M_T, M_P, M_Д, M_C, M_Ч). \tag{2}$$

б) В математические модели вводятся вероятностные характеристики внешних и внутренних поражающих факторов $\nu_{ПФ}$ и объектов техносферы ν_T, человека $\nu_Ч$ и окружающей среды ν_C действию поражающих факторов

$$\nu = F(\nu_{ПФ}, \nu_T, \nu_Ч, \nu_C). \tag{3}$$

По данным вероятностного моделирования устанавливаются вероятности P возникновения различных стадий развития чрезвычайной ситуации

$$P_Ч = F_P(M_P, \nu). \tag{4}$$

в) Из моделей M_M, вероятностного анализа ν воздействий поражающих факторов и реакций системы «человек — объект техносферы — среда» устанавливаются математические ожидания ущербов U

$$U = F_U(M_M, \nu). \tag{5}$$

г) При вероятностном моделировании и определении параметров должно учитываться сложное взаимодействие и взаимовлияние основных процессов при возникновении и развитии события.

д) На базе вероятностных характеристик $P_Ч$ и U дается оценка безопасности по критерию риска

$$R = F_R(P_Ч, U). \tag{6}$$

6.4.16 Частотный анализ аварийных событий

Назначение частотного анализа — оценить возможную интенсивность реализаций каждой из прогнозируемых аварий. В отличие от вероятности, интенсивность случайных событий измеряется в единицах, обратных времени.

Частотный анализ является одним из основных этапов анализа риска и включает в себя следующие этапы:

- нахождение интенсивностей (вероятностей) аварий;
- выявление событий, наиболее существенно влияющих на интенсивности (вероятности) аварий;
- разработка рекомендаций по снижению интенсивности (вероятности) наиболее опасных событий.

7 Состав серии стандартов по оценке соответствия СМБ поставщиков обслуживания

Серия стандартов включает следующие стандарты (части):

- часть 1 — Методы определения соответствия СМБ. Руководство по методам определения соответствия СУБ авиационной деятельности Авиационного комплекса для поставщиков обслуживания. Общие положения (настоящий стандарт);
- часть 2 — Методы определения соответствия СМБ. Руководство по методам определения соответствия СМБ Авиационного комплекса для разработчиков и изготовителей АТ;
- часть 3 — Методы определения соответствия СМБ. Руководство по методам определения соответствия СУБ АД авиационной деятельности Авиационного комплекса для авиакомпаний, аэропортов, организаций по ТОиР и учебных заведений.

Специальные характеристики каждой части обусловлены областью применения стандарта конкретным поставщиком обслуживания.

В развитие этой серии стандартов могут быть разработаны и изданы другие, например, по мере необходимости дальнейшей регламентации в интересах государственного полномочного органа и т. п.

8 Взаимосвязи между стандартами по оценке соответствия СМБ поставщиков обслуживания

Взаимосвязи между стандартами обусловлены общими требованиями к СМБ различных поставщиков обслуживания и их взаимодействию на всех стадиях жизненного цикла изделия АТ.

Библиография

[1] Doc. 9859 AN/474 Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП). Изд. 2-е. ИКАО, 2009

УДК 656.7:006.354 ОКС 03.220.50

Ключевые слова: авиационная техника, система менеджмента безопасности авиационной деятельности, воздушное судно, гражданская авиация, государственная программа, методы оценки соответствия, поставщик обслуживания

Редактор переиздания *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 10.02.2020. Подписано в печать 06.04.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Арнал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru