



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р,
*(проект,
первая
редакция)*

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ ПОСТАВЩИКОВ УСЛУГ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Общие требования

Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения

Москва

Российский институт стандартизации

Предисловие

1 РАЗРАБОТЧИК Мельник Дмитрий Михайлович

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323
«Авиационная техника»

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

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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 (www.gost.ru)

© ФГБУ «Институт стандартизации»,
оформление, 2024

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	2
3	Термины и определения.....	2
4	Сокращения.....	9
5	Инструменты управления состоянием системы.....	9
	Общие требования к интегрированной системе управления безопасностью полетов.....	12
	Принципы интеграции системы управления безопасностью полетов поставщика услуг гражданской авиации.....	12
	Схема интегрированной системы управления безопасностью полетов поставщика услуг гражданской авиации.....	14
	Мониторинг и измерение показателей в интегрированной системе управления безопасностью полетов.....	14
	Анализ и оценка факторов опасности	16
	Повышение эффективности функционирования интегрированной системы управления безопасностью полетов.....	17
6	Библиография.....	19

Введение

Внедрение данного стандарта необходимо для эффективного обеспечения безопасности полетов, в соответствии с положениями стандартов и рекомендуемой Международной организации гражданской авиации [1], путем снижения риска возникновения опасностей в производственной системе поставщика услуг гражданской авиации до приемлемого уровня риска при действующих факторах опасности и выявленной угрозе безопасности.

Решение данной задачи основывается на применении современных методов оценивания эффективности обеспечения безопасности сложных систем с использованием теории нечетких множеств для многокритериальных показателей системы управления качеством и системы управления безопасностью полетов. При этом определяются критические сочетания элементов производственной интегрированной системы поставщиков услуг гражданской авиации под воздействием набора факторов опасности, образующих «минимальное сечение» отказов, по аналогу, введенного в теории надежности.

Положения данного стандарта раскрывают взаимодополняющие свойства системы управления качеством и системы управления безопасностью полетов поставщиков услуг гражданской авиации, интеграция которых рекомендована Международной организацией гражданской авиации [1]. Вероятностный анализ безопасности полностью отвергается ввиду отсутствия функций распределения плотности вероятности при редких событиях из-за недостатка статистики.

Применение данного стандарта позволит осуществлять контроль и количественную оценку эффективности обеспечения безопасности полетов поставщиков услуг гражданской авиации на основе риск-ориентированного подхода.

Цель создания настоящего стандарта состоит в применении нового метода оценки эффективности обеспечения безопасности полетов, основанного на процедурах риск-ориентированного подхода. Данный метод позволяет эффективно обеспечивать безопасность полетов в условиях неопределенности состояния элементов производственной системы, с помощью алгоритмов нечеткого вывода, в виду отсутствия вероятностных показателей процессов путем введения дополнительного показателя типа «эффективности обеспечения безопасности полетов в интегрированной системе».

Предполагается, что данные предложения позволяют дать перспективную ориентировку на разработку стандартов, создаваемых применительно к интегрированным системам управления безопасностью полетов поставщиков услуг гражданской авиации.

В качестве новых позиций, рассматриваемых в данной версии стандарта предложено следующее:

- обоснование новой трактовки физического понятия «риск» - появление или возникновение чего то типа «негативного» или «вреда» для системы, но не для безопасности полетов.

- доказательство того, что «управление риском» включает в себя анализ и регулирование риска, но не эквивалентно «управлению безопасностью».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ
ПОЛЕТОВ ПОСТАВЩИКА УСЛУГ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ.**

Общие требования

Integrated safety management system for a civil aviation service provider.
General requirements aviation

Дата введения 202 -XX-XX

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на интегрированную систему управления безопасностью полетов поставщиков услуг гражданской авиации (разработчики и изготовители гражданских воздушных судов, юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие коммерческие воздушные перевозки, юридические лица, осуществляющие техническое обслуживание гражданских воздушных судов, аэронавигационное обслуживание полетов воздушных судов, образовательные организация и организации, осуществляющие подготовку пилотов гражданских воздушных судов, операторы сертифицированных аэродромов гражданской авиации в отношении воздушных судов, разработка, производство, эксплуатация или обслуживание которых осуществляется указанными юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и образовательными организациями) и в нем установлены общие требования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие национальные стандарты:

ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство

ГОСТ Р 51897–2021 Менеджмент риска. Термины и определения

ГОСТ Р 51898–2002 Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты

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 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.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 аудит безопасности полетов: Форма мониторинга, измерения интегрированной системы управления качеством и безопасностью полетов целью которой является определение значений показателей качества и показателей безопасности полетов, а также определение критических элементов производственной системы.

3.1.2 безопасность полетов: Состояние, при котором риски, связанные с деятельностью в области гражданской авиации, относящейся к эксплуатации воздушных судов или непосредственно обеспечивающей такую эксплуатацию, снижены до приемлемого уровня и контролируются [2].

3.1.3 выявление факторов опасности: Обнаружение и классификация факторов опасности при производстве полётов в гражданской авиации путём разумного сочетания внутренних и внешних источников, реагирующих, проактивных и прогностических процессов, а также лежащих в их основе программ.

3.1.4 дефект: Состояние компонента авиационной техники, характеризующееся нарушением его функциональных свойств и требующее дополнительных работ по восстановлению этих свойств.

3.1.5 интегрированная система управления безопасностью полетов: Система, входящая в производственную систему поставщика услуг гражданской авиации, имеющая множество взаимосвязанных показателей качества и показателей безопасности полетов, которые обрабатываются такими процессами управления как мониторинг и измерение, анализ и оценка, определение возможностей для улучшения состояния безопасности полетов, путем реализации управляющих или корректирующих воздействий.

3.1.6 интегральный уровень риска (уровень риска): Уровень интегрированной системы управления безопасностью полетов поставщиков услуг, измеряемый в виде многокритериальных показателей эффективности интегрированной системы управления безопасностью полетов.

3.1.7

приемлемый уровень риска: Уровень риска, при котором никаких дальнейших действий по управлению состоянием системы не требуется (за исключением случаев, когда уровень риска можно дополнительно снизить с малыми затратами или усилиями).

[ГОСТ Р 55846-2013, пункт 3.1.4]

3.1.8 допустимый уровень риска: Уровень риска, при котором связанные с этим риском лица принимают данный риск с целью получения определенных выгод, при условии, что предпринимаются все меры для его снижения.

3.1.9 неприемлемый уровень риска: Уровень риска, при котором осуществление операций в текущих условиях должно быть прекращено до тех пор пока риск не будет снижен, по крайней мере, до допустимого уровня риска.

3.1.10

качество: Степень соответствия совокупности присущих характеристик (3.10.1) объекта (3.6.1) требованиям (3.6.4).

[ГОСТ Р ИСО 9000-2015, пункт 3.6.2]

3.1.11 кластеризация процессов: Разделение процессов по функциональным признакам.

3.1.12 критические элементы производственной системы: Элементы производственной системы, цепочка из которых может привести к авиационному происшествию.

3.1.13 нарушение: Сознательное отклонение.

3.1.14 нечеткое значение показателей: Значения степень истинности которых лежит в диапазоне от 0 до 1.

3.1.15

неопределенность: Это состояние полного или частичного отсутствия информации, необходимой для понимания событий, их последствий и вероятности их проявления.

[ГОСТ Р 31000-2019, пункт 3.1]

Примечание - В данном стандарте под «вероятностью» понимается «возможность», поскольку в соответствии с пунктом 3.1 ГОСТ Р 31000-2019, риск часто характеризуют путем описания возможного события и его последствий или их сочетания.

3.1.16 исчисляемая определенность: Определенность, степень которой можно вычислить до начала производственной деятельности, например при аудите безопасности полетов. Данный вид определенности относится к сфере системы управления качеством.

3.1.17 исчисляемая неопределенность: Неопределенность, значения которой можно вычислить только после окончания определенного периода производственной деятельности. Данный вид неопределенности относится к сфере системы управления безопасностью полетов.

3.1.18 нечетко исчисляемая неопределенность: Неопределенность, значения которой в виде нечетких многокритериальных показателей можно вычислить в процессе производственной деятельности до возникновения условий, способствующих рисковому событию. Данный вид неопределенности относится к сфере интегрированной системы управления безопасностью полетов.

3.1.19 нечеткий многокритериальный показатель эффективности: Показатель, измеряемый как факторная нагрузка между показателями качества и показателями безопасности полетов в диапазоне от 0 до 1.

3.1.20 обеспечение безопасности полетов: Деятельность в рамках функционирования производственной системы поставщика услуг, направленная на достижение или поддержание показателей безопасности полетов в заданных значениях.

3.1.21 опасность: Возможность возникновения ситуации, при которой можно понести ущерб.

3.1.22 осуществление изменений:- Воздействия на объект, управления, посредством которых достигается состояние устойчивости этого объекта в случае возникновения отклонения от заданных параметров.

3.1.23 отклонение: Разность между рекомендованным и фактическим результатами деятельности человека.

3.1.24 ошибка: Разность между заданными и фактическим результатами деятельности человека.

3.1.25 показатели качества: Показатели, отражающие состояние системы управления качеством, измеряемые в виде выполняемости процедур (процессов).

3.1.26 показатели безопасности полетов: Показатели, отражающие состояние системы управления безопасностью полетов, измеряемые в виде отклонений (ошибок, нарушений, дефектов (3.1.4) от запланированных выходов процедур (процессов).

3.1.27

приемлемость риска: Степень готовности общества к принятию данного риска.

[ГОСТ Р 55846-2013, пункт 3.1.3]

Примечание - Приемлемость риска основана на оценке ущерба и нечеткой меры возникновения рисков события.

3.1.28 производственная система: Система, состоящая из совокупности взаимосвязанных элементов поставщика услуг гражданской авиации и имеющая условия для интеграции системы управления безопасностью полетов.

3.1.29 процессы производства: Процессы, имеющие различие между собой по функциональным признакам.

3.1.30 процессы управления: Процессы, включающие в себя процессы мониторинга и измерения, анализа и оценки, определения возможностей для дальнейшего улучшения состояния безопасности полетов, путем реализации управляющих или корректирующих воздействий.

3.1.32 риск возникновения ущерба: Мера количества опасности, измеряемой в форме сочетания предполагаемой возможности и серьезности проявления факторов опасности.

3.1.31 риск-ориентированный подход: Управленческий подход, позволяющий распределять ресурсы в области обеспечения безопасности полетов (финансовые и организационные) в конкретные проблемные области производственной деятельности поставщика услуг на основе анализа и оценки риска.

3.1.32 система: Организованная структура с заданной целью, состоящая из взаимосвязанных и взаимозависимых элементов и компонентов, а также связанной с ними политики, процедур и практики, созданная в целях осуществления конкретной деятельности или решения проблемы [1].

3.1.33 состояние системы: Комбинация и схема соединения элементов системы в различных физических состояниях на момент наблюдения системы или на момент контроля состояний всех её элементов.

3.1.34 фактор опасности: Действие или бездействие, обстоятельство, условие или их сочетание, создающие угрозу безопасности полетов гражданских воздушных судов.

3.1.35 функционирование: Процесс осуществления функции, то есть той роли, которую выполняет лицо, группа лиц или некая система по отношению к целому.

3.1.36 элементы производственной системы: Элементы, относящиеся к показателям качества производственной системы.

3.1.37 эффективность обеспечения безопасности полетов поставщика услуг: Достигнутый уровень риска, соответствующий целям в области безопасности полетов.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

РОП – риск-ориентированный подход;

Q – показатели качества;

S – показатели безопасности полетов;

\hat{R} – интегральный уровень риска.

4 Инструменты управления состоянием системы

4.1 Анализ рисков для безопасности полетов

Определяет степень взаимосвязи между показателями качества и показателями безопасности полетов в виде нечеткого многокритериального показателя эффективности. На основе анализа рисков определяются исходные данные для оценки рисков.

4.2 Инструменты управления состоянием системы

Это способы идентификации факторов опасности и оценки их рисков.

Примечание – Примером инструментов оценки рисков могут служить: матрицы оценки рисков, цепи Дж. Ризона, диаграмма Исикавы, методы многокритериальных оценок состояния системы и др.

4.3 Корпоративная культура безопасности

Идейное и нравственное состояние персонала поставщика услуг гражданской авиации, система норм и ценностей, принятых у него.

4.4 Матрица оценки нечеткого уровня риска

Матричное представление данных о рисках, в котором риски описаны путем ранжирования их в диапазоне от 0 до 1, условно имеющие степень опасности и категорию ущерба, записанных в виде строк и столбцов указаны на рисунке 1.

Оценка нечеткого уровня риска (\hat{R}) возникновения опасных событий			Категория ущерба				
			A	B	C	D	E
Степень опасности		Множитель	1	0,8	0,6	0,4	0,2
	1-я	1	1	0,8	0,6	0,4	0,2
	2-я	0,8	0,8	0,64	0,48	0,32	0,16
	3-я	0,6	0,6	0,48	0,36	0,24	0,12
	4-я	0,4	0,4	0,32	0,24	0,16	0,08
	5-я	0,2	0,2	0,16	0,16	0,08	0,04

Рисунок 1 – Матрица оценки нечеткого уровня риска возникновения опасных событий

4.5 Методы управления состоянием системы

Систематизированная совокупность шагов, действий, которые необходимо предпринять, чтобы обеспечить безопасность на основе измерения значимости рисов, снижения тяжести последствий от воздействия на производственную систему.

4.6 Метод оценки нечеткого уровня риска

Включает в себя математический, интеллектуальный, экспертный метод.

4.6.1 Математический метод оценки нечеткого уровня риска

Метод, основанный на применении многокритериальных оценок двух множеств показателей (корреляционный анализ показателей, топологический анализ связанности показателей, ориентированные графы и др.).

4.6.2 Интеллектуальный метод оценки нечеткого уровня риска

Основанный на применении программных методов искусственного интеллекта (нейронные сети, машинное обучение, интеллектуальный анализ данных и др.).

4.6.3 Экспертный метод оценки нечеткого уровня риска

Метод позволяющий экспертным способом определять очевидные причинно-следственные связи между показателями качества и показателями безопасности полетов.

4.7 Нормирование показателей качества и показателей безопасности полетов

Приведение показателей к единому виду нормировки в диапазоне от 0 до 1.

4.8 Оценка рисков для безопасности полетов

Определение приемлемости риска на основе анализа рисков, записывается в виде уравнения катастрофы.

4.9 Рисковое событие

Любое событие, которое можно представить в виде уравнения катастрофы.

4.10 Сценарий

Инструмент формального анализа альтернативных вариантов срабатывания цепи факторов опасности, способных привести к авиационному событию до создания условия для его возникновения.

4.11 Уравнение катастрофы

Соотношение конъюнкций критических элементов производственной системы, способных привести к неблагоприятному событию под воздействием внутренних и внешних условий производственной системы.

5 Общие требования к интегрированной системе управления безопасностью полетов

5.1 Интегрированная система управления безопасностью полетов поставщиков услуг гражданской авиации

Предлагаются способ и принципы построения интегрированной системы управления безопасностью полетов поставщиков услуг гражданской авиации на основе концепции «нечетких множеств» ввиду нечеткости (неистинности) состояний элементов исследуемых систем в ситуациях с редкими событиями, возникающих с вероятностью «почти – ноль».

Применение риск-ориентированного подхода (РОП), позволяет исследовать конфликтные ситуации с учетом неопределенности (неистинности) информации о редких событиях в высоконадежных системах. Новым элементом в РОП является математический объект в виде нового показателя «интегрального риска» с крышкой: « \wedge », который определяет уровень риска на основе превентивного (проактивного) прогноза и анализа функциональных свойств интегрированной системы управления безопасностью полетов, в диапазоне значений от 0 до 1.

Подобная стратегия основана на систематическом выявлении/идентификации факторов опасности и минимизации рисков, обусловленных нарушениями нормативных требований (отклонениями от нормативных требований) поставщиков услуг гражданской авиации.

5.2 Принципы интегрированной системы управления безопасностью полетов

Первый принцип заключается в установлении общих процессов управления в авиационном предприятии, таких как «мониторинг и измерение, анализ и оценка, определение возможностей для улучшения» как для системы управления качеством, так и для системы управления безопасностью полетов.

Второй принцип заключается в определении измеримых показателей качества и безопасности полетов.

Третий принцип заключается в наличии взаимосвязи между показателями качества и показателями безопасности.

Четвертый принцип – показатели качества характеризуются степенью выполнения процедур (процессов), в то время как показатели безопасности полетов характеризуются отклонениями (ошибками, нарушениями) от установленных процедур (процессов).

Пятый принцип – кластеризация процессов позволяет правильно определять взаимосвязи между показателями по функциональным признакам.

5.3 Схема интегрированной системы управления безопасностью полетов

На рисунке 2 представлена схема интегрированной системы управления безопасностью полетов гражданской авиации

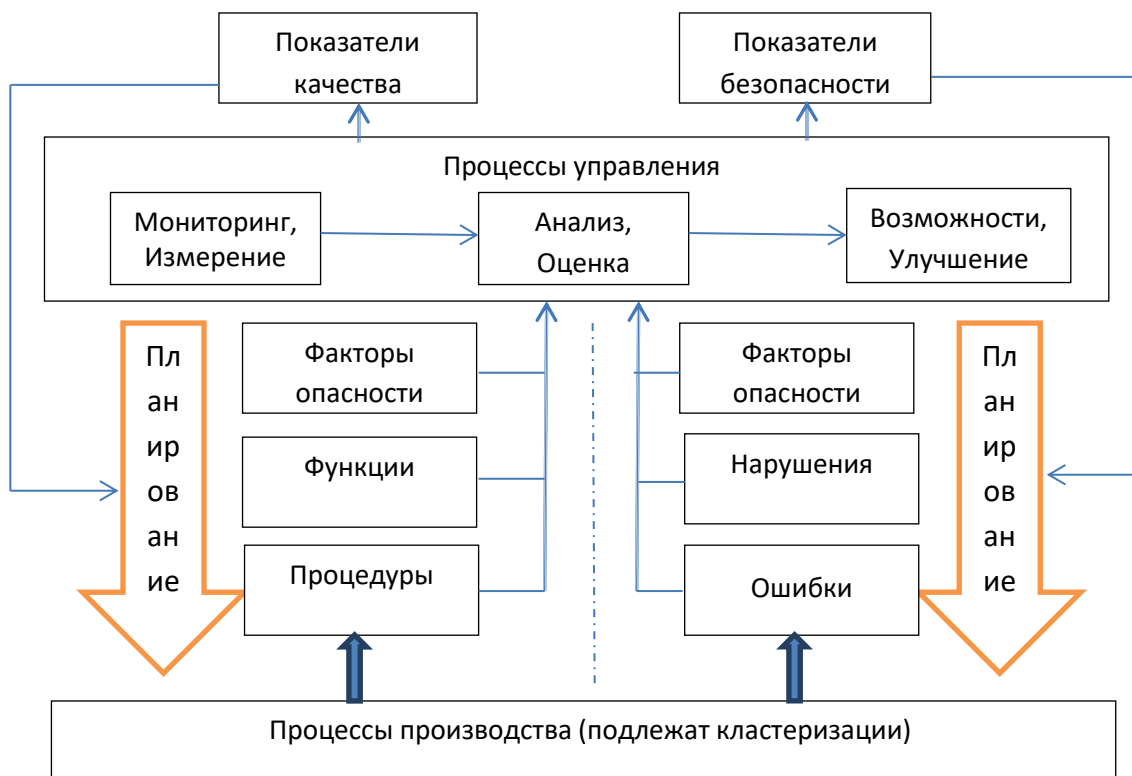


Рисунок 2 – Схема интегрированной системы управления безопасностью полетов

5.4 Мониторинг и измерение показателей качества показателей безопасности полетов

Исходные данные для мониторинга и измерения могут формироваться (но не исчерпываться) в результате таких мероприятий как:

- внутренние и внешние аудиты (проверки) производственных процессов;
- аудит безопасности полетов;

- анализ компетенций авиационного персонала;
- инспекторские проверки подразделений, воздушных судов;
- непрерывный мониторинг показателей;
- материалы полетной информации (объективного контроля);
- программы надежности авиационной техники;
- материалы расследования авиационных событий;
- материалы обязательных и добровольных сообщений;
- обзор информации по безопасности полетов;
- сценарный анализ и моделирование;
- анализ первопричины;
- анализ рисков на уровне изделия [4].

Исходные данные формируются в форме матрицы, состоящей из столбцов (значения показателей) и строк (периоды измерения) нечетких значений показателей качества и показателей безопасности полетов.

Процедура измерения показателей состоит из двух этапов:

Первый этап: производится расщепление матрицы строки на две независимые строки. Основание для этого в том, что показатели Q и S изменяются независимо в двух системах. В результате образуются два массива данных.

Второй этап: производится нормирование показателей качества и показателей безопасности полетов, которое представляет собой приведение показателей Q и S к единому виду нормировки по двум типам. Тип 1 – «невыполнение процедур», тип 2 – «отклонения от установленных процедур» (таблица 1).

Таблица – 1 Нормирование показателей Q, S

Оценка показателей качества (процесса, процедуры) Q	Оценка показателей безопасности полетов, S	Нормирование фактора опасности (φ)
не достигнут – 0-20% достижения	Количество отклонений/месяц – 5 и более	0,8 – 1
частично достигнут – 20-50% достижения (0,2-0,5)	Количество отклонений/месяц – 3-4	0,5 – 0,8
в основном достигнут – 50-70% достижения (0,5-0,7)	Количество отклонений/месяц – 2	0,3 – 0,5
полностью достигнут – 70-100% достижения (0,7-1)	Количество отклонений/месяц – 1	0 – 0,3

Данная процедура относит показатели качества к исчисляемой определенности, показатели безопасности полетов к исчисляемой неопределенности, что позволяет выделить область нечетко исчисляемой неопределенности, в которой можно определять нечеткие многокритериальные показатели эффективности обеспечения безопасности полетов до возникновения рискованного события.

Целью двухэтапной процедуры мониторинга и измерения показателей является выбор исходных данных для построения «уравнения катастрофы» на основе критических значений, найденных во множестве показателей качества.

5.5 Анализ и оценка факторов опасности

Анализ факторов опасности заключается в определении взаимосвязи между факторами опасности, связанными с показателями качества φ_Q и факторами опасностями, связанными с показателями безопасности полетов φ_S , в результате которого

определяются критические элементы Q^* производственной системы поставщика услуг из множества показателей качества.

Оценка факторов опасности производится в виде риска возникновения ущерба для производственной системы.

Результат оценки риска для безопасности полетов записывается в форме «уравнения катастрофы» в виде конъюнкций критических элементов производственной системы (1):

$$\hat{R} \rightarrow L_R \Rightarrow U_R = (Q^*_1 \wedge Q^*_2 \wedge Q^*_3 \wedge \dots \wedge Q^*_i) = 1, \quad (1)$$

где \hat{R} - интегральный (нечеткий) уровень риска производственной системы, L_R - структура цепи сценария, U_R - условие катастрофы, Q^*_i - критические элементы из множества показателей качества.

Условие $U_R = 1$ означает возникновение катастрофы.

При $\hat{R} = 0$ уровень риска приемлемый или допустимый, при $\hat{R} = 1$ уровень риска неприемлемый.

Уравнение катастрофы представляет собой математическое моделирование, произведенное на основе методов оценки нечеткого уровня риска – математического, интеллектуального, экспресс метода.

5.6 Повышение эффективности функционирования интегрированной системы управления качеством и безопасностью полетов

Повышение эффективности функционирования интегрированной системы управления качеством и безопасностью полетов осуществляется путем осуществления изменений в соответствии со

схемой обеспечения безопасности полетов при риск-ориентированном подходе (2,3):

$$\bar{u} = (u_1, u_2, u_3 \dots u_n \mid \sum_0), \quad (2)$$

где u_i – вид изменения, \sum_0 - условия производственной системы.

Изменения зависят от расположения факторов опасности, связанных с качеством в пространстве производственной среды:

$$u_i = f(\varphi_{Q_i}, \chi_i \mid \sum_0), \quad (3)$$

где χ_i – состояние производственной системы, \sum_0 – производственной системы с учетом факторов среды.

Таким образом, сочетание (2,3) представляет собой схему обеспечения безопасности полетов при риск-ориентированном подходе.

Сочетание формул (2,3) представляет собой схему обеспечения безопасности полетов при риск-ориентированном подходе.

Результат улучшения обеспечения безопасности полетов в производственной системе представлен в формуле (4):

$$\hat{R} \rightarrow L_R \Rightarrow U_R = 0. \quad (4)$$

Измерение вариантов улучшения осуществляется с помощью нечеткого многокритериального показателя эффективности.

Оценка эффективности обеспечения безопасности полетов производится на основе матрицы оценки нечеткого уровня риска.

Библиография

- [1] Doc. 9859—AN/460 Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) — Монреаль. ИКАО. — 4-е изд., 2018.— 218 с.
- [2] Постановление Правительства РФ от 12.04.2022 № 642 «Об утверждении Правил разработки и применения систем управления безопасностью полетов воздушных судов, а также сбора и анализа данных о факторах опасности и риска, создающих угрозу безопасности полетов гражданских воздушных судов, хранения этих данных и обмена ими в соответствии с международными стандартами Международной организации гражданской авиации».
- [3] Приложение 19 к Конвенции о международной гражданской авиации «Управление безопасностью полётов», — Монреаль. ИКАО. — 2-е изд., 2016. – 47 с.
- [4] Международный отраслевой стандарт «Внедрение системы управления безопасностью полетов в организациях-разработчиках, производственных организациях и организациях по техническому обслуживанию», SM-0001_издание А, Ассоциация аэрокосмической промышленности Америки (AIA), Ассоциация аэрокосмической промышленности Бразилии (AIA-B), Ассоциация аэрокосмической промышленности Канады (AIA-C), Европейская ассоциация аэрокосмической и оборонной промышленности (ASD), Ассоциация фирм-производителей авиации общего назначения (GAMA), 2018. – 94 с.

УДК 65.012.326

ОКС 03.120.10

Ключевые слова: управление качеством, управление безопасностью полетов, риск, интегрированная система, уравнение катастрофы

Разработчик национального
стандарта



Д.М. Мельник