



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

ФАКУЛЬТЕТ _____ **МЕХАНИЧЕСКИЙ**

КАФЕДРА _____ **АТО и РЛА**

Направление подготовки 25.06.01 Аэронавигация и эксплуатация
(код и наименование направления подготовки)
авиационной и ракетно-космической техники

Направленность _____ **05.22.14 Эксплуатация ВТ**
(шифр и наименование направленности)

НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РИСКОВ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ,
СВЯЗАННЫХ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ
АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

Обучающийся: _____ **Беляцкий И.В.**
(Ф.И.О.) _____ (Подпись)

Научный руководитель: _____ **д.т.н., проф., Самойленко В.М.**
(уч.степень, уч.звание, Ф.И.О.) _____ (Подпись)

Рецензенты: _____ **д.т.н., проф., Киселев М.А.**
(уч.степень, уч.звание, Ф.И.О.) _____ (Подпись)

_____ **к.т.н., доц., Старков Е.Ю.**
(уч.степень, уч.звание, Ф.И.О.) _____ (Подпись)

Работа допущена к защите:

Заведующий кафедрой: _____ **д.т.н., проф., Самойленко В.М.**
(уч.степень, уч.звание, Ф.И.О.) _____ (Подпись)

МОСКВА 2023

На ряду с колоссальными объемами производства и поставок авиационного топлива, включающих в себя множество технологических операций, начиная с этапа производства до непосредственной выдачи «в крыло» воздушного судна, повышается вероятность производства и поставок не только качественного, но и некондиционного авиационного топлива, представляющего достаточно серьезную угрозу в ходе эксплуатации авиационной техники, являясь одним из множества факторов, приводящих к ее отказам, авиационным происшествиям и инцидентам, снижая тем самым уровень безопасности полетов. Одной из важных причин является отсутствие единой комплексной системы обеспечения безопасности полетов (далее СУБП) в части авиатопливообеспечения воздушных перевозок, в связи с чем, необходим поиск новых или внедрение существующих адаптированных методик, решений, систем и средств обеспечения требуемого уровня безопасности полетов.

Согласно нормативно – технической базе Российской Федерации, система управления безопасностью полетов не распространяется на предприятия авиатопливообеспечения воздушных судов и тем более на весь жизненный цикл авиационного топлива - от производства на нефтеперерабатывающем заводе и до выдачи «в крыло» воздушного судна, вопреки международным стандартам и рекомендуемой практике ИКАО.

Полную ответственность в соответствии с ФАП-10 за безопасность полетов несет именно эксплуатант, а не топливозаправочная компания [4]. СУБП в рамках предоставляемых услуг у данных предприятий просто-напросто не существует, его обязан иметь оператор аэродрома, который, в свою очередь, согласно ФАП-441 и Постановления Правительства №642 осуществляет разработку и функционирование СУБП, включая все виды аэропортовой деятельности поставщиков услуг. Несмотря на разработку и внедрение в практику оператора аэродромов различных методик по оценки рисков, авиационные события, связанные с одним из главных видов обеспечения

полетов – авиатопливообеспечением, продолжают иметь место в гражданской авиации.

На сегодняшний день существуют различные методики по управлению рисками в области безопасности полетов, которые отражены в ряде ГОСТ РФ и Международной организации по стандартизации ИСО. Также вопросами данной тематики занимаются зарубежные группы по управлению риском в авиакомпаниях (ARMS) при EASA, отделы БП корпораций Boeing и Airbus, в Российской Федерации следует отметить разработки ГосНИИ ГА, НИИ Аэронавигации, среди научных деятелей вопросами данного направления занимались Кармалеев Б.А., Шаров В.Д., Зубков Б.В., Бочкарев А.Н., Прозоров С.Е., Воробьев В.В., Рухлинский В.М., Шапкин В.С., однако, наработки в области оценки рисков предприятий авиатопливообеспечения отсутствуют, что свидетельствует об актуальности тематики научного исследования.

Объект исследования: деятельность предприятий авиатопливообеспечения в области безопасности полетов.

Предмет исследования: оценка рисков безопасности полетов в сфере деятельности предприятий авиатопливообеспечения (АТО).

Цель работы: разработка методики оценки рисков безопасности полетов для предприятий авиатопливообеспечения.

Достижение данной цели будет осуществляться посредством решения следующих задач:

- 1) Анализ статистических данных по отказам авиационной техники.
- 2) Определение факторов опасности на всех этапах жизненного цикла авиационного топлива (от производства до выдачи в воздушное судно).
- 3) Исследование существующих методик оценки рисков безопасности полетов.
- 4) Разработка адаптированной методики по управлению риском безопасности полетов в области авиатопливообеспечения воздушных перевозок.

На защиту выносятся следующие новые научные результаты:

Адаптированная методика оценки рисков для безопасности полетов в рамках деятельности организаций авиатопливообеспечения.

Научная новизна:

Разработана адаптированная методика оценки рисков для безопасности полетов в сфере деятельности предприятий авиатопливообеспечения воздушных судов.

Практическая ценность работы состоит в том, что:

Адаптированная методика оценки рисков безопасности полетов для предприятий авиатопливообеспечения, разработанная на основе широко распространенных и используемых авиапредприятиями качественных и количественных методик может быть использована для оценки рисков и уровня безопасности полетов предприятий авиатопливообеспечения.

Простота в использовании качественных методик позволяет их применять на начальных этапах внедрения СУБП предприятий авиатопливообеспечения, что в свою очередь, снижает затраты и время для ее формирования. В дальнейшем наряду с качественными методами управления риском возможно внедрение количественных методик. Использование данных методик в комплексе позволяет получить наиболее лучший, практически значимый и достоверный результат, направленный на повышение уровня безопасности полетов.

Согласно данным¹² анализа состояния безопасности полетов АМРИИП³ и АСОБП за период с 2009 по 2021 год, прослеживается тенденция по высокому уровню авиационных инцидентов, связанных не только с отказами авиационной техники и нарушений процедур пилотирования воздушного судна, но и с предоставлением некондиционного авиатоплива, которая указывает на существующую проблему в области авиатопливообеспечения полетов и необходимости управления риском в данной отрасли.

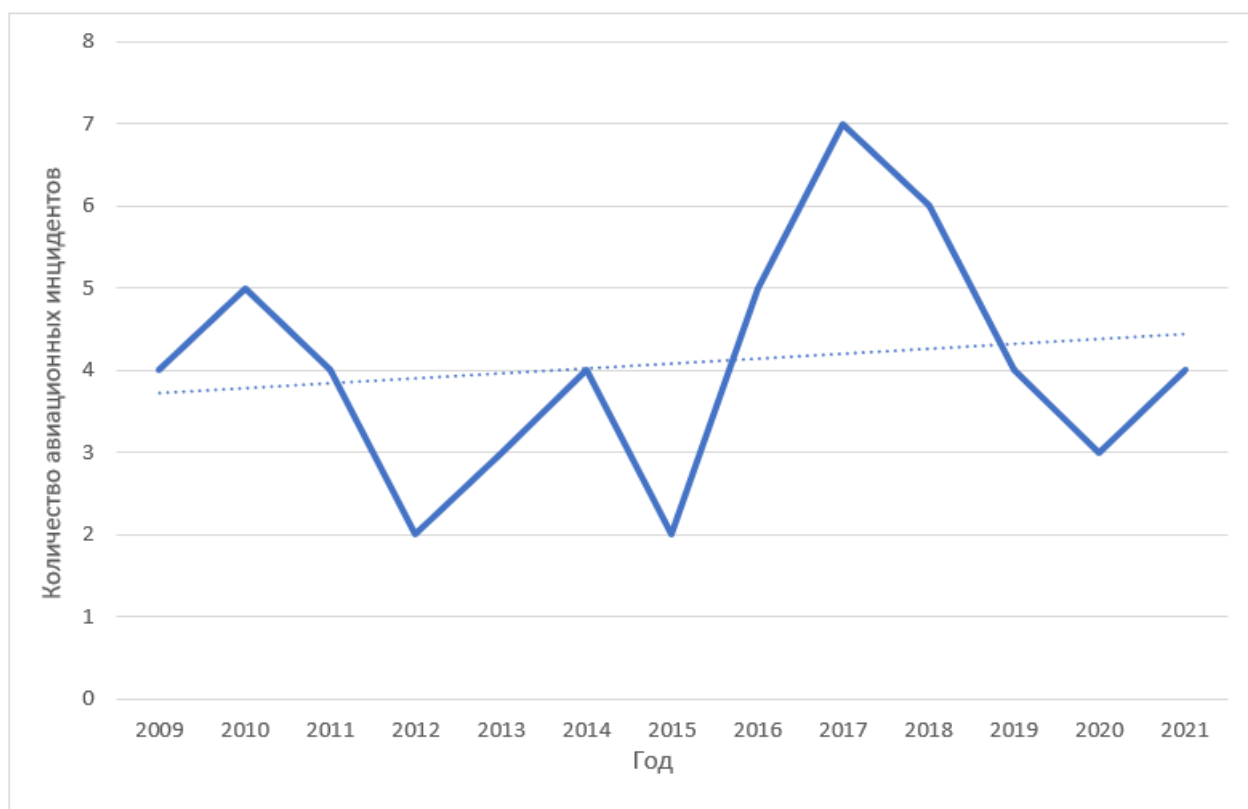


Рис. 1. Количество авиационных инцидентов, связанных с авиатопливообеспечением воздушных судов в Российской Федерации в период с 2009-2021гг.

Основная доля авиационных событий связана с попаданием в топливо механических примесей и воды, а также несоблюдением процедур заправки и техники безопасности ответственным персоналом, что в свою очередь, приводит к засорению топливных фильтров, к невыходу авиационного

¹Архив материалов расследований инцидентов и производственных происшествий Росавиации (АМРИИП Росавиации).

² Автоматизированная система обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации. Федеральное агентство воздушного транспорта.

³ Архив материалов расследований инцидентов и производственных происшествий АМРИПП Росавиации.

двигателя ВС на заданный режим, к самопроизвольному выключению двигателя ВС.

СУБП предприятий авиатопливообеспечения строится по общему принципу⁴ управления риском.

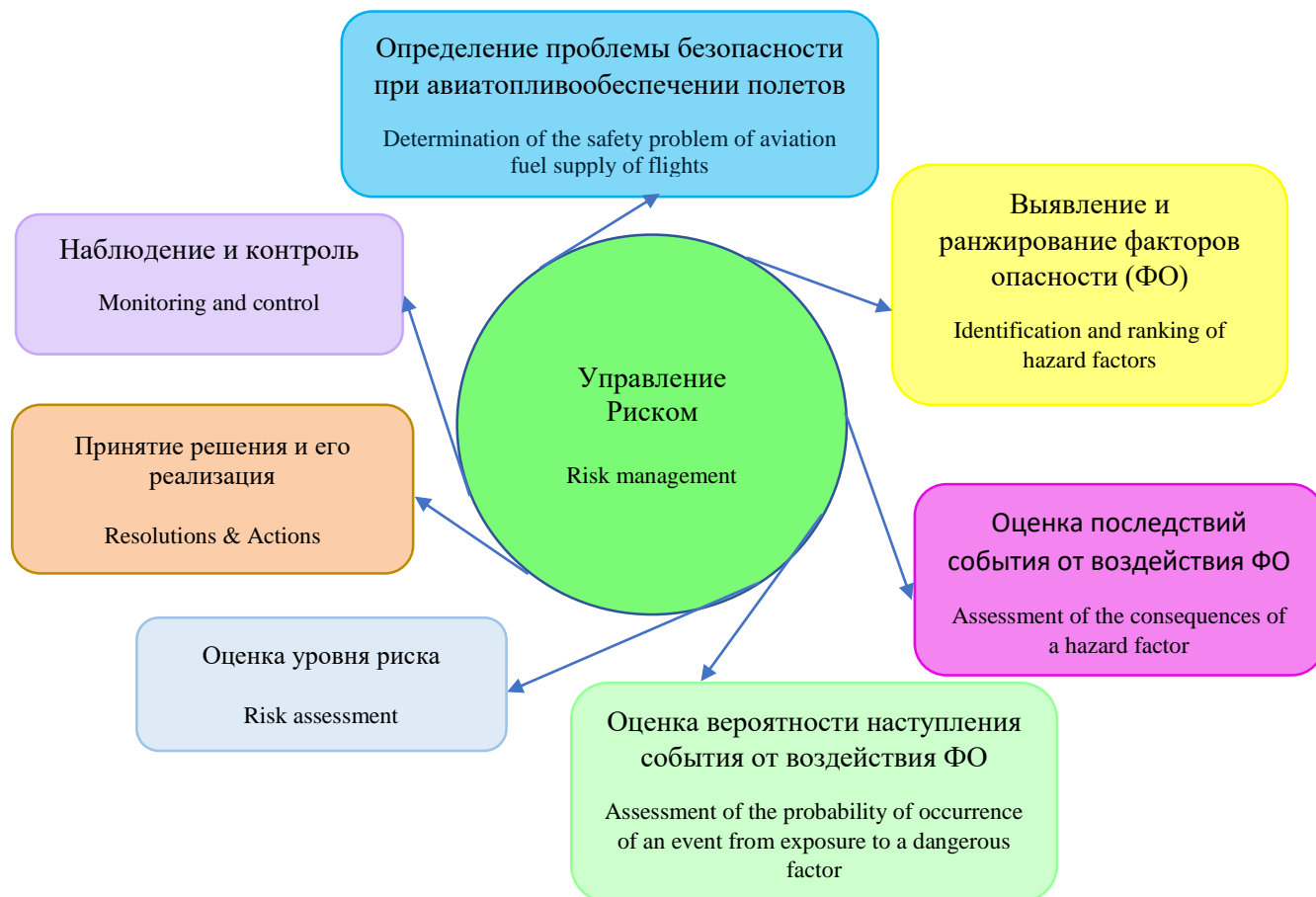


Рис.2. Общий принцип управления риском безопасности полетов предприятий авиатопливообеспечения воздушных перевозок.

Первый этап управления риском начинается с выявления и классификации факторов опасности. Данный этап является технически сложным поскольку включает в себя совокупность организаций, участвующих в авиатопливообеспечении полетов: производители, поставщики авиаГСМ, топливозаправочные организации и организации контроля качества авиаГСМ.

Процессы авиатопливообеспечения воздушных перевозок являются сложнейшей системой, включающей в себя такие этапы как:

- 1) Производство нефтеперерабатывающими заводами;

⁴ ГОСТ Р 57239 - 2016. Воздушный транспорт. Система менеджмента безопасности авиационной деятельности. База данных. Авиационные инфраструктурные риски, возникающие при производстве аэропортовой деятельности. М.: Стандартинформ, 2021. - 24 с.

- 2) Контроль качества;
- 3) Фильтрация;
- 4) Транспортировка: по трубопроводу, автомобильным транспортом, морским транспортом, железнодорожным транспортом;
- 5) Прием на склад топливозаправочной компании;
- 6) Хранение;
- 7) Подготовка к выдаче;
- 8) Выдача в ВС.

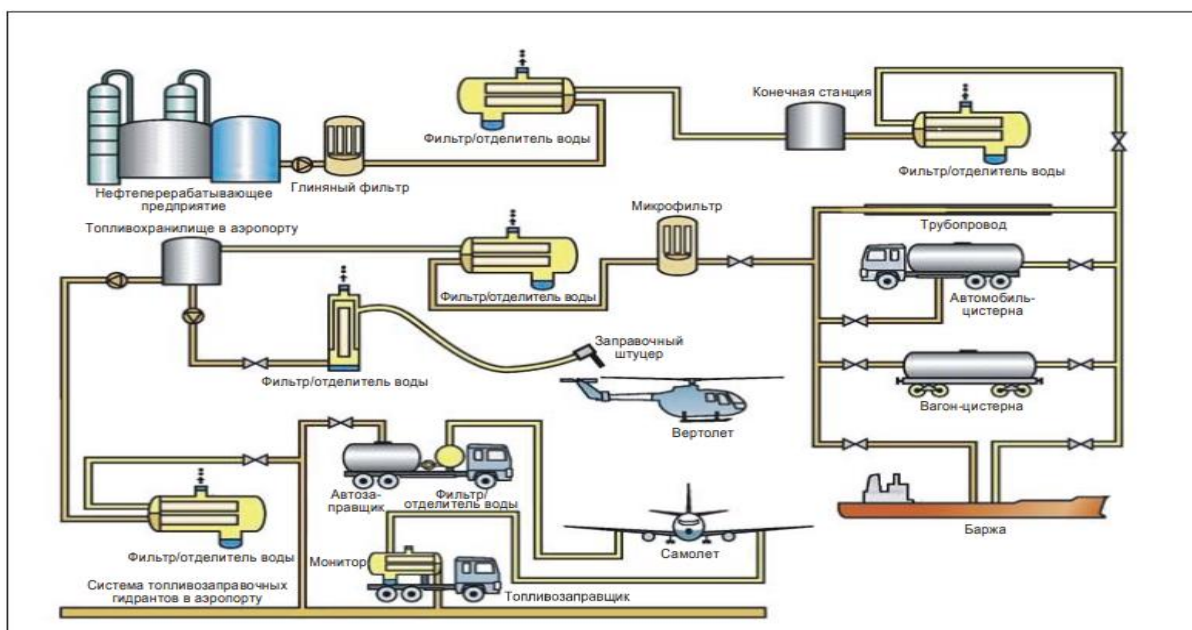


Рис.3. Схема цепи поставок и распределения от нефтеперерабатывающего предприятия до воздушных судов⁵.

На всех из вышеперечисленных этапах возникает множество опасных факторов. Выявление опасных факторов является важнейшим звеном процесса управления риском для безопасности полетов.

К примеру в рамках авиатопливообеспечения воздушных перевозок: несоблюдение процедур по использованию присадок, отбору проб, очистке емкостей; нарушение процедур калибровки лабораторного оборудования; отсутствие контроля по обслуживанию трубопроводов, стыковочных узлов, промывке трубопроводов; несвоевременная замена фильтрующих элементов; использование в работе поврежденных фильтр-элементов; использование

⁵ Doc. 9977 AN/489, Manual on Civil Aviation Jet Fuel Supply. ICAO, 2012. - 46 p.

неспециализированных погрузочно-разгрузочных рукавов/шлангов; использование резервуаров с поврежденным внутренним покрытием; несоблюдение процедур отстаивания и дренажа перед отгрузкой авиатоплива; нарушение процедур подготовки заправочных средств, заправки авиационным топливом; нарушение техники безопасности ответственным персоналом и т.п.



Рис.4. Классификация опасных факторов.

Второй этап заключается в оценки рисков от воздействия опасных факторов. Оценка рисков всегда была наиболее сложной частью процесса управления рисками авиационной деятельности из-за субъективизма в определении тяжести последствий при проявлении опасности и недостатке информации. На данном этапе работы предприятий авиатопливообеспечения, необходимо выбрать одну или несколько из методик по управлению риском безопасности полетов и адаптировать под данную отрасль. Целесообразно использовать и адаптировать методики, которые получили широкое применение в рамках деятельности авиакомпаний, которые имеют опыт использования, масштабную статистику и практическое применение интегрированных методик.

BOW-TIE (галстук-бабочка) – простой и эффективный метод, который основывается на схематическом описании и анализе потенциальных рисков.

Левая половина символизирует причину, узел – событие, правая половина означает последствие / следствие. Уникальность метода BOW-TIE заключается в возможности понимания причины материализованных рисков, то есть уже произошедших. По результатам исследований также можно разработать способы и выявить факторы управления рисками.

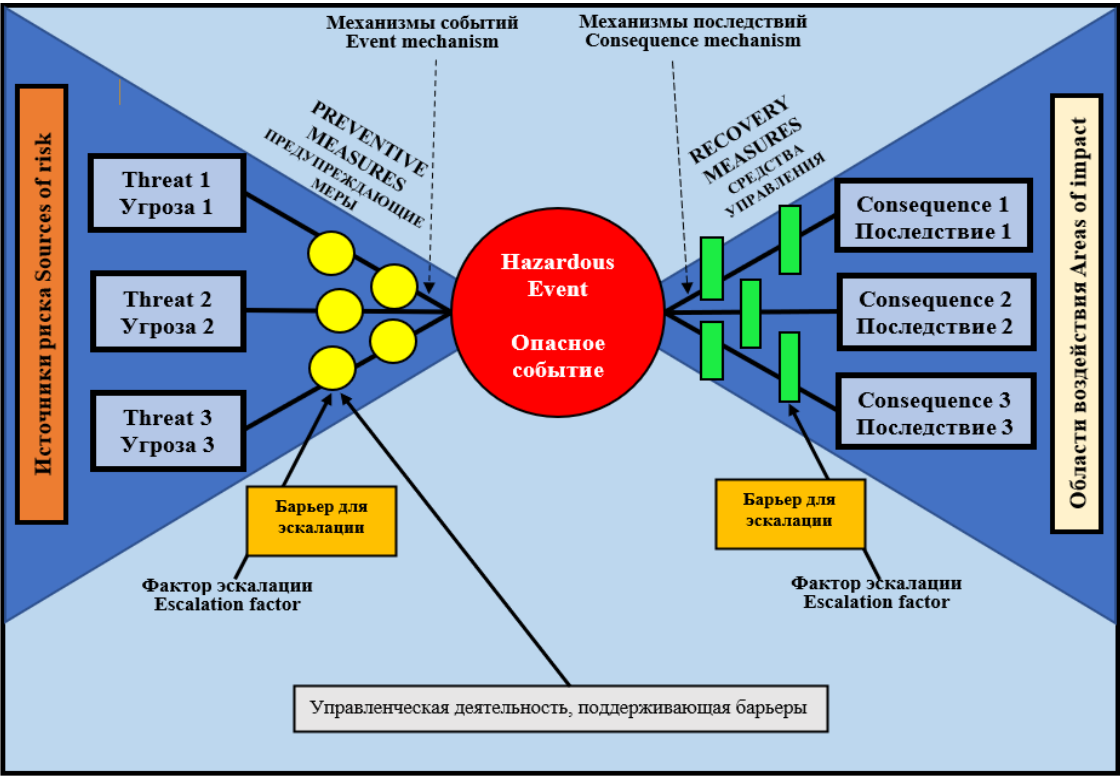


Рис.5. BOW-TIE (Галстук-бабочка) метод управления риском.

Приведем пример использования данного метода при возникновении события в виде EICAS MESSAGE BOEING777 «ENGINE FUEL FILTER R» (применительно к данному случаю данное сообщение сигнализирует о засорении топливного фильтра правого двигателя).

Таблица 1
Table1

Пример использования метода BOW-TIE
Example of using the BOW-TIE method

THREAT/Фактор опасности, угроза	Recovery measures/ Защитные меры	Hazardous event/ Опасное событие	Control measures/ Средства управления	Consequence/ Последствия от воздействия
Несвоевременная зачистка емкостей для хранения топлива	Инспекционный контроль выполнения		Требования НТД к контролю	Прерванный взлет

Загрязнение наконечников нижней заправки топлива	процедур сотрудниками отдела технического контроля.	EICAS MESSAGE «ENGINE FUEL FILTER R» применительно к данному случаю данное сообщение сигнализирует о засорении топливного фильтра правого двигателя	качества авиационного топлива, процедурам заправки и хранения.	Неисправность воздушного судна
Несвоевременная проверка уровня чистоты из средств очистки и водоотделения пункта налива топлива	Периодическое обучение и оценка квалификации персонала компаний.			Нарушение регулярности вылетов авиакомпаний

Метод оценки рисков посредством использования матрицы рисков ИКАО представляет собой оценку степени вероятности проявления опасностей и серьезности возможных событий, связанных с выявленными факторами опасности.

Рассмотрим такой опасный фактор, выявленный в ходе аудита предприятия авиатопливообеспечения, как наличие воды и механических примесей в емкости аэродромного топливозаправщика. Исходя из экспертного мнения владельцев риска будем считать, что проявлением данного опасного фактора будет:

- Прерванный взлет/инцидент;
- Забивка топливного фильтра ВС;
- Предоставление услуг, не отвечающих требованиям безопасности;
- Претензии со стороны заказчика;
- Отстранение топливозаправщика от работы на определенный период.

Каждое из проявлений опасного фактора является предполагаемым событием, для которых необходимо определить вероятность возникновения и степень серьезности. Оценка степени серьезности должна учитывать все возможные последствия, связанные с опасным фактором, исходя из наихудшей предполагаемой ситуации. К примеру, вероятность проявления такого опасного события, как прерванный взлет-инцидент от воздействия обнаруженного в ходе аудита опасного фактора, определена владельцем риска, которым выступают уполномоченные лица организации или непосредственно сама организация, имеющие ответственность и полномочия

по менеджменту риска, как «весьма редко», а степень серьезности «значительная». Такое предположение владелец риска выдвигает на основе результатов проведения анализа больших массивов статистических данных, знаний и опыта в области экспертных оценок, а также построенных на их основании таблиц степени серьезности и вероятности риска для безопасности полетов. После определения вероятности наступления опасного события от воздействия опасного фактора и серьезности последствий, определим уровень риска с помощью матрицы ИКАО. В нашем случае имеем уровень риска 3С. Полученное значение свидетельствует о допустимом уровне риска, при условии принятия мер по его снижению, а также мониторинга и контроля уровня риска согласно общей концепции управления риском.

Таблица 2

Table 2

Матрица оценки рисков ИКАО
ICAO Risk Assessment Matrix

Вероятность риска в рамках топливообеспечения ВС The probability of risk in the framework of aviation fuel supply of aircraft		Серьезность риска Risk severity				
		Катастрофическая Catastrophic A	Опасная Hazardous B	Значительная Major C	Незначительная Minor D	Ничтожная Negligible E
5	Часто Frequent	5A	5B	5C	5D	5E
4	Иногда Occasional	4A	4B	4C	4D	4E
3	Весьма редко Remote	3A	3B	3C	3D	3E
2	Маловероятно Improbable	2A	2B	2C	2D	2E
1	Крайне маловероятно Extremely improbable	1A	1B	1C	1D	1E
Уровни риска/Допустимость риска		Неприемлемый уровень риска		Принять срочные меры для снижения риска		
		Допустимый уровень риска		Снизить насколько это практически целесообразно		
		Приемлемый уровень риска		Дополнительных мер не требуется		

Коэффициент категории риска как ключевой инструмент количественной оценки риска в деятельности предприятий авиатопливообеспечения.

В качестве показателей рисков БП на начальном этапе используем относительное число заправленных ВС за 2022г. При расчете коэффициента риска Ккр используется формула, основанная на опыте категорирования (табл.4) замечаний при проверке SAFA⁶. Основной показатель уровня безопасности полетов авиакомпаний — коэффициент SAFA RATIO, введенный Европейским агентством авиационной безопасности (EASA), который рассчитывается на основании перронных проверок воздушных судов российских эксплуатантов в аэропортах государств — участников программы SAFA для оценки их соответствия применимым стандартам безопасности.

Каждое событие (карта риска) будет отнесено к одной из категории риска, имевшего место в тот момент, когда это событие происходило.

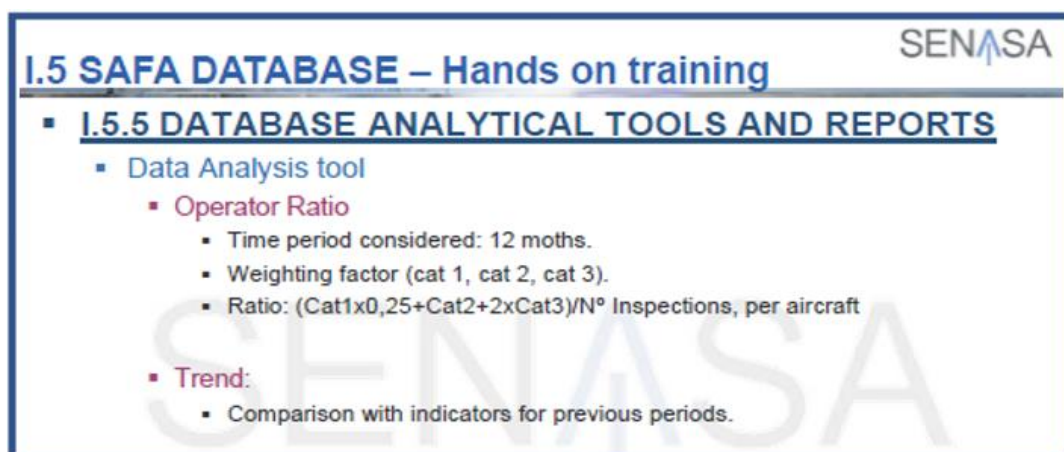


Рис.6. Коэффициент риска при проверке SAFA - Operator ratio⁷.

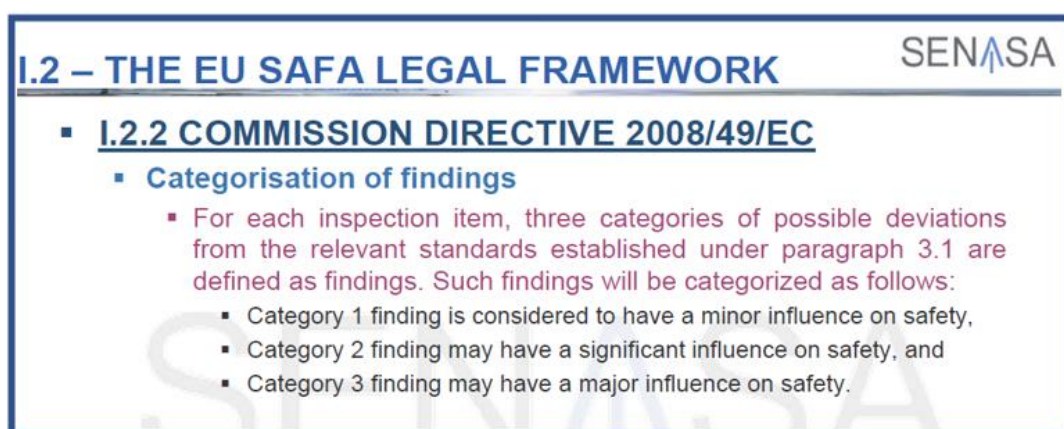


Рис.7. Категории риска при проверке SAFA⁸.

⁶ European Aviation Safety Agency Approvals & Standardisation Directorate SAFA Coordination Section. SAFA Ramp Inspections Guidance material version 2.0.

⁷ SAFA ramp inspections course PART1.0 SANASA.

⁸ SAFA ramp inspections course PART1.0 SANASA.

В ТЗК за 2022г. было составлено 28 карт риска:

- ✓ А (2) – 0 карт риска;
- ✓ В (1) – 7 карт риска;
- ✓ С (0,25) – 21 карта риска.

Для расчета показателя **К_{кр}** формула имеет вид:

$$K_{кр} = \frac{0,25n_c + n_b + 2n_a}{N_i}, K_k = \frac{K_{кр}}{N_i}, \text{ где}$$

К_к – численный показатель риска к-ого отдельно взятого события

К_{кр} – коэффициент категории риска - показатель риска;

n_а, n_в и n_с – количество событий по категориям риска;

N_i – общее количество заправок воздушных судов в i-ом периоде относительно которых выполняется расчет показателя.

Целевой уровень **К_{кр}** на основе данных за прошлый год.

$$K_{цель} = K_{ср} \times 0,95; K_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^{12} K_{кри}}{12}, \text{ где:}$$

К_{ср} – средний показатель **К_{кр}** за прошлый год;

К_{кри} – ежемесячный показатель **К** за i-ый месяц прошлого года
Пороговые уровни:

$$K_{пр} = K_{цель} + \sigma, K_{оп} = K_{цель} + 2\sigma,$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (K_{ср} - K_{кри})^2}{11}}$$

где: **σ** - среднеквадратическое (стандартное) отклонение.

Таблица 3.

Данные для построения графика БП по рискам.

Месяц	Общее количество заправленных ВС за 2022 год	Количество событий по категориям риска за 2022г.			Предупреждение	Опасная ситуация	Показатель риска
		N _i	n _A	n _B			
Январь	1988	0	0	0	0,0015	0,00184	0
Февраль	1587	0	1	0	0,0015	0,00184	0,00063
Март	2003	0	3	8	0,0015	0,00184	0,002496
Апрель	1843	0	0	4	0,0015	0,00184	0,000543
Май	2355	0	1	1	0,0015	0,00184	0,000531
Июнь	3003	0	0	0	0,0015	0,00184	0
Июль	3132	0	0	1	0,0015	0,00184	0,0000798
Август	3521	0	0	3	0,0015	0,00184	0,000213
Сентябрь	3086	0	0	0	0,0015	0,00184	0
Октябрь	2706	0	0	1	0,0015	0,00184	0,0000924
Ноябрь	2149	0	1	0	0,0015	0,00184	0,000465
Декабрь	2204	0	1	3	0,0015	0,00184	0,000794
σ	0,000691						
K _{ср}	0,00049						
K _{цел}	0,000462						

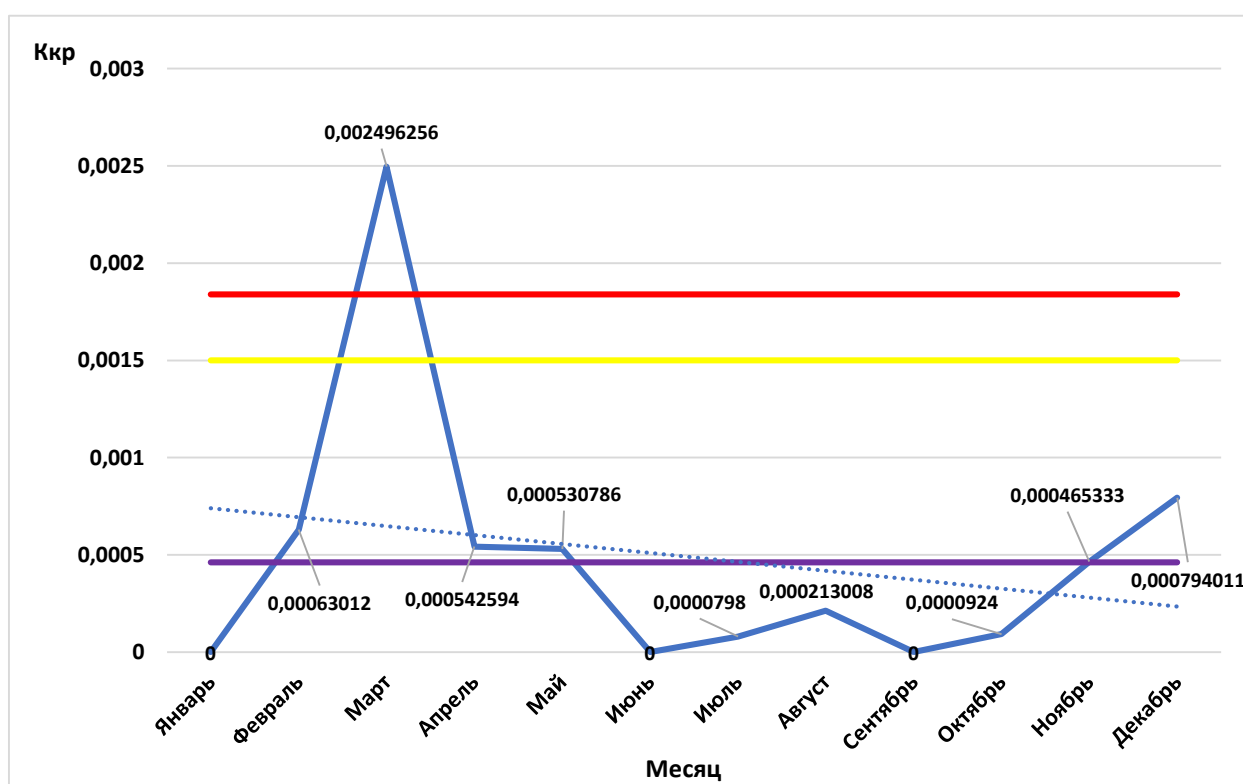


Рис.8. Показатель уровня риска за 2022 год.

Таблица 4.

Категории риска событий

Категория риска	Название	Описание
А (2) SAFA Category 3	Критический риск	Имеется реальная предпосылка к АС, остановке ВС, приостановке действия сертификата, существующие барьеры безопасности неэффективны. SAFA Finding may have a major influence on safety.
В (1) SAFA Category 2	Значительный риск	Может привести к АС, замечаниям, задержке рейса, эффективность существующих барьеров безопасности низкая. SAFA Finding may have a significant influence on safety.
С (0.25) SAFA Category 1	Незначительный риск	Ситуация под контролем, но нужно учитывать данное отклонение при мониторинге, эффективность существующих барьеров безопасности средняя. SAFA category Finding is considered to have a minor influence on safety.

Safety performance indicator как ключевой инструмент оценки уровня безопасности полетов.

Управление эффективностью обеспечения безопасности полетов играет центральную роль в функционировании ГосПБП и СУБП⁹.

С целью мониторинга, анализа уровня БП и оценки эффективности обеспечения БП в рамках деятельности предприятий авиатопливообеспечения будем использовать количественный показатель уровня безопасности полетов – Safety performance indicator.

Safety performance indicator (SPI) - коэффициент безопасности полетов, характеризующий текущий уровень безопасности полетов в процентном выражении, позволяющий принимать своевременные решения и необходимость принятия мер по уменьшению риска для БП.

⁹ Doc. 9859 AN/474. Safety Management Manual. ICAO, 4rd ed., 2018. – 218 p.

Полученный текущий показатель безопасности полетов, определенный на основе статистических данных по безопасности полетов (SPI) за анализируемый период, оценивается в следующих диапазонах:

100 - 99,900%

«требуемый диапазон» – уровень безопасности полетов находится на высоком уровне (в этом случае никакие корректирующие действия не предпринимаются)

99,900 - 99,000%

уровень безопасности полетов находится на среднем уровне; (в этом случае проводится наблюдение за той сферой деятельности, в которой произошли ситуации с наибольшими количественными показателями, снизившими текущий показатель SPI)

99,000 - 90,000%

уровень безопасности полетов находится на низком уровне

В случае снижения текущего показателя безопасности полетов менее 99% руководитель по управлению СУБП/Safety Manager немедленно инициирует внеплановое заседание комитета по СУБП, на котором принимается решение о разработке немедленных корректирующих мероприятий.

Регулярно, на производственных совещаниях, проводимых генеральным директором, руководитель по управлению СУБП/Safety Manager докладывает о состоянии БП в Обществе, с комментариями и краткими сведениями о рисках и других авиационных событиях, текущем коэффициенте безопасности полетов.

Расчет текущего показателя безопасности полетов (SPI) производится по следующей формуле:

$$SPI(\%) = \left(1 - \frac{(N_{ac} \times K_{ac}) + (N_{co} \times K_{co}) + (N_{sa} \times K_{sa}) + (N_{si} \times K_{si}) + (N_{ad} \times K_{ad}) + (N_{dt} \times K_{dt}) + (N_{fw} \times K_{fw})}{H} \right) \times 100,$$

где: **N (ac, co, sa, si, ad, dt, fw)** – количество авиационных событий, особых ситуаций, несоответствий, связанных с авиатопливообеспечением ВС.

Степень опасности инцидентов определяется экспертным путем и каждому событию присваивается свой коэффициент опасности:

K (ac, co, sa, si, ad, dt, fw) – коэффициент опасности, учитывающий долю влияния каждого вида особой ситуации на безопасность полетов в целом.

Н – количество нормо-часов, выработанных в предприятии авиатопливообеспечения за указанный период.

Таблица 8.

Расчетные данные.

Nac количество авиационных инцидентов	0
Nco претензии, связанные с БП от заказчиков или контрактных организаций;	11
Nsa количество несоответствий, выявленных во время аудитов СУБП	3
Nsi количество производственных травм во время выполнения процедур авиатопливообеспечения ВС;	0
Nad количество повреждений воздушных судов (ПВС) и поврежденных компонентов ВС по вине предприятий авиатопливообеспечения (ТЗК);	1
Ndt количество поврежденного инструмента и оборудования вследствие халатного обращения;	5
Nfw количество некачественно выполненных технологических операций при авиатопливообеспечении ВС.	67
Н количество нормо-часов, выработанных в предприятии авиатопливообеспечения за указанный период	1009200
Kac – коэффициент опасности, при авиационных инцидентах;	1000
Kco – коэффициент опасности, при получении претензии, связанной с БП от заказчиков или контрактных организаций;	10
Ksa – коэффициент опасности, учитывающий несоответствия, выявленные во время аудитов СУБП;	10
Ksi – коэффициент опасности, при получении производственных травм во время выполнения процедур авиатопливообеспечения;	100
Kad – коэффициент опасности, при повреждении ВС или компонентов ВС по вине персонала;	100
Kdt – коэффициент опасности, при повреждении инструмента или оборудования в следствии халатного обращения с ним;	10
Kfw – коэффициент опасности, при некачественно выполненных технологических операциях при авиатопливообеспечении ВС.	10

В «ТЗК» на 31.12.2022г. работает 696 человек, количество нормо-часов за 2022 год на одного человека – 1450 часов. $N=1009200$ н/ч.

$$SPI(\%) = \left(1 - \frac{(0 \times 1000) + (11 \times 10) + (3 \times 10) + (0 \times 100) + (1 \times 100) + (5 \times 10) + (67 \times 10)}{1009200} \right) \times 100 = 99,904\%$$

В результате получаем уровень безопасности полетов в «ТЗК», который находится на достаточно высоком уровне (в этом случае никакие корректирующие действия не предпринимаются) согласно «требуемого диапазона» –100 - 99,900%.

Третий и четвертый этап оценки рисков заключается в принятие корректирующих мер по снижению вероятности возникновения опасного

события и его последствий, а также их контроль и мониторинг в рамках предприятий авиотопливообеспечения.

Разрабатываемые поставщиками услуг мероприятия по безопасности полетов должны демонстрировать позитивную культуру обеспечения безопасности полетов:

- ✓ постоянное соответствие сертификационным требованиям (ФАП 48);
- ✓ совершенствование отношений с заказчиками услуг;
- ✓ подготовка персонала и повышение квалификации в наиболее качественных учебных центрах;
- ✓ выделение ресурсов с целью реализации запланированных мероприятий в разумные сроки;
- ✓ строгий контроль и оценка эффективности принятых решений;
- ✓ ответственность высших руководителей поставщика услуг за принятие решений и обеспечение реализации мероприятий по безопасности полетов;
- ✓ нетерпимость к преднамеренным нарушениям правил подготовки полетов в части авиотопливообеспечения ВС и объективное выяснение причин таких нарушений;
- ✓ информирование персонала по требованиям и рекомендациям авиационных властей с помощью директив по БП, информационных писем в области обеспечения БП;
- ✓ совершенствование системы управления безопасностью полетов.

Заключение

Внедрение СУБП и разработка методики по оценки рисков безопасности полетов на базе предприятий, участвующих в авиотопливообеспечении полетов является ключевой и актуальной задачей в настоящее время, в связи с чем:

1. Проведен анализ авиационных событий по категории «FUEL» с использованием АМРИИП и АСОБП, который позволил выявить тенденцию по высокому уровню авиационных инцидентов, связанных не только с отказами авиационной техники и нарушений процедур пилотирования воздушного судна, но и с предоставлением некондиционного авиатоплива, что, в свою очередь, требует разработки единой методики по оценке и снижению рисков БП.
2. Проведен анализ нормативно-технической документации в области обеспечения безопасности полетов, который позволил установить, что документы, регламентирующие распространение и внедрение СУБП, в рамках деятельности организаций авиатопливообеспечения РФ, отсутствуют, вопреки международным стандартам и рекомендуемой практике ИКАО.
3. Определена концепция управления рисками для БП в рамках деятельности предприятий авиатопливообеспечения.
4. Разработана адаптированная методика оценки рисков безопасности, включающая в себя 2 качественных и 2 количественных методики, позволяющая производить оценку рисков в рамках организаций авиатопливообеспечения.

Каждая из описанных методик имеет свои преимущества и недостатки. Метод «BOW-TIE» позволяет нам оценить уже произошедшие риски, а матричный метод позволяет их прогнозировать, однако оба метода не могут применяться для каких-либо количественных расчетов ввиду того, что данные методы не позволяют отображать совокупность причин, которые могут возникнуть одновременно и с последствиями. Используемые количественные методики оценки рисков позволяют оценить риск «прошлых событий», основанный на категорировании риска SAFA, а также осуществлять анализ, мониторинг и контроль эффективности уровня БП с помощью коэффициента безопасности полетов SPI.