- technical progress in ferrous metallurgy: proceedings of the III International scientific-technical conference. Executive editor A.L. Kuz'minov, 2015. P.262-264.
3. Sinitsyn, A. A. Experience of small innovative enterprises foundation in the Vologda region / A. A. Sinitsyn // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. T. 16. No. 10. P. 1424-1427.
 4. Pat. 106051 Russian Federation, IPC B60J 11/00. Thermos for battery / O. A. Ehrlich; applicant and patentee O. A. Ehrlich. No 2010139549/11; Appl. 24.09.2010; publ. 10.10.2011, bull. No 28.
 5. Sinitsyn, A. A. The Development of new sensors for monitoring the temperature regime of the working fluid / A. A. Sinitsyn, I. A. Sukhanov // Energy-Efficient technology in modern institution: materials of the International energy forum, 2013. P. 107-109.
 6. Sinitsyn, A. A. Development and experience with a series of sensors to control the temperature of the working fluid in the system process control, drying of ceramic products / A. A. Sinitsyn, D. A. Belianska // Measurement techniques. 2013. No. 11. S. 46-49.
 7. Sinitsyn, A. A. Investigation of thermal conductivity of heat-insulating materials / A. A. Sinitsyn, I. A. Sukhanov // Science, education, society: problems and prospects: collection of scientific works on materials of the International scientific-practical conference: in 10 parts, 2013. Pp. 129-130.

Бойко Н.С., Гнедова С.Б., Рябинов А.В.

Рациональное решение проблемы безопасности полетов в гражданской авиации

*Ульяновский институт гражданской авиации
имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева
(Россия, Ульяновск)*

doi10.18411/gq-31-03-2018-08

idsp000001:gq-31-03-2018-08

Аннотация

Анализируются основные проблемы управления безопасностью полетов авиационной системы. Разработанные методы и подходы к обеспечению безопасности полетов требуют пересмотра методов обучения и переподготовки персонала, а также внедрения новых технологий управления человеческими ресурсами.

Ключевые слова: система управления безопасностью полетов, авиационные происшествия, методы обучения и переподготовки, человеческий фактор.

Применяемые в настоящее время в Российской Федерации и за рубежом методы управления безопасностью полетов авиационной транспортной системы позволяют обеспечивать безопасность в определенных пределах, но не исключают полностью авиационные происшествия (АП). Регистрируемые в эксплуатации авиационные происшествия оказывают отрицательное влияние на моральное состояние личного состава, на безопасность полетов и безопасность функционирования авиационно-транспортной системы в целом. Проблема обеспечения безопасной эксплуатации воздушных судов (ВС) имеет большое значение для Российской Федерации в силу территориального фактора и состояния автотранспортной и железнодорожной структуры.

Отсутствие комплексных теоретических работ, в которых безопасность сложных технических систем, в том числе и авиационных, была бы исследована системно и многоаспектно, а также некоторые недостатки аналитических и расчетных методов оценки уровня безопасности и рисков, в конечном итоге приводит к тому, что в настоящее время состояние безопасности авиационных систем не исключает авиационные происшествия. Кроме того, дополнительными факторами, влияющими на состояние безопасности авиационных систем, является недостаточная гибкость их структур, несовершенство существующих отечественных нормативных документов, регламентирующих требования по обеспечению безопасности полетов, которые не достаточно учитывают международные стандарты безопасности [1].

В комплексном исследовании по формированию «Национального плана развития науки и технологий в авиации» Российской Федерации на период до 2030 года» указывается на недостаточность эффективности используемых методов и средств

обеспечения безопасности авиационного транспорта в современных условиях. В частности, при анализе факторов, определяющих состояние безопасности авиационных систем, указано: «Повышение уровня безопасности авиационного транспорта является одной из стратегических целей в области авиационной деятельности» [1]. Проблема мониторинга и обеспечения безопасности сложных авиационных систем на всех этапах жизненного цикла является одной из приоритетных и актуальных и имеет существенное значение для безопасности и экономики страны.

Таким образом, в условиях растущих потребностей авиационных систем, постоянно растут требования к повышению уровня безопасности и роста факторов, способствующих увеличению риска и росту ущерба от авиационных происшествий, требуются более совершенные подходы к обеспечению безопасности. Исследования показывают, что новые подходы к организации обеспечения безопасности авиационных систем должны учитывать:

- множество дестабилизирующих факторов и особенно факторов, обуславливающих снижение уровня безопасности и рост риска в процессе эксплуатации до недопустимого уровня;
- множество состояний авиационных систем, генерируемых в процессе функционирования в результате действия различных факторов;
- возможность катастроф с вероятностью «почти - ноль» в пределах «остаточного риска»;
- системность анализа рисков и дестабилизирующих факторов;
- возможность целенаправленного изменения параметров и структуры авиационных систем в процессе их функционирования с целью поддержания требуемого уровня безопасности, т.е. адаптации систем к условиям применения (адаптивность-целенаправленная приспособляемость систем в изменяющихся условиях функционирования).

Необходимо отметить, что сложность разработки поведенческих моделей разнообразных объектов исследования (системы «экипаж-ВС-среда»; летная деятельность; и т.п.), сложность формализации научных задач, отсутствие достаточной нормативной и методологической базы, а также постоянное изменение состояния системы авиационной безопасности, факторов риска и уровня приемлемого риска, обуславливают трудности решения проблемы поставленной проблемы.

Для рационального решения проблемы обеспечения безопасности авиационных систем необходимо, чтобы новая система обладала адаптивностью, то есть способностью изменять свое состояние (параметры, структуру) на основе поступающей информации о внутренних и внешних, средовых, условиях функционирования. Так же необходимо рассматривать данную систему в контексте постоянных, непрерывных изменений и изменяющихся граничных условий.

В современных условиях качественно новый уровень обеспечения безопасности сложных и многофункциональных авиационных систем может быть достигнут за счет таких мер, как:

1. Реализации управления процессами мониторинга безопасности авиационных систем с элементами адаптивного управления, учитывающими вышеперечисленные факторы, с целью поддержания требуемого уровня безопасности и приемлемого риска.

2. Совершенствования теоретического, методического аппарата и различных методик по обеспечению безопасности из эффективности эксплуатации и приемлемым уровнем безопасности и риска, т.е. учетом изменения граничных условий.

В терминах теории адаптивного управления мониторинг и обеспечение безопасности с элементами адаптивного управления определяется как процесс целенаправленного изменения параметров и структуры авиационной системы. Предусматривается коррекция управляющих воздействий, а также параметров и структуры авиационной системы, системы мониторинга безопасности (СМБ) в

процессе функционирования с целью поддержания требуемого уровня безопасности приемлемым риском [2].

Анализ обстоятельств и причин авиационных происшествий определяет необходимость специальной подготовки в области человеческого фактора, что раскрывается в задачах формирования навыков своевременного выявления и распознавания признаков опасных изменений в условиях полета, принятия наиболее рационального решения и эффективного взаимодействия при его реализации.

Общепринятые методы тренировки экипажа воздушного судна (ЭВС) учитывают действия в особых случаях полета и ориентированы, прежде всего, на формирование и закрепление определенных алгоритмов деятельности, регламентируемых руководством по летной эксплуатации воздушных судов (РЛЭВС), однако слабо способствуют овладению навыками творческого мышления в нестандартной обстановке, а именно – применению различных стратегий поиска решений в условиях ограниченности времени, умения действовать в ситуации неопределенности (то есть, фактически, использовать резервы интуитивного мышления), а также последовательно и всесторонне прорабатывать возможные варианты событий, связанных с осуществлением профессиональной летной деятельности. Указанные компоненты творческого мышления, как показывают современные психологические исследования, неотделимы от качеств личности, обозначаемых как «креативность» или «творчество», что выражается в личностной готовности действовать нестандартным образом. Следует учитывать, что подобная личностная готовность требует от пилота (или другого авиационного специалиста) чрезвычайной высокой критичности в отношении собственных поступков и решений; ибо любые действия и решения экипажа ВС должны быть продиктованы не личными интересами, а требованиями, обеспечивающими стабильность и эффективность работы авиационных систем в целом.

Качество знания и когнитивной подготовки авиационных специалистов, а также уровень сформированности личностных компетенций особенно важны в тех ситуациях, когда требуется организовать работу экипажа ВС, сформулировать стоящие перед командой задачи, вести обучение и оказывать помощь сотруднику, принимать решения в ситуациях риска, определять цели и средства дополнительной подготовки, самообучения и самовоспитания.

Одним из примеров, показывающих личностную готовность ЭВС к действиям в нестандартной ситуации является работа с автоматизированными системами, которыми оборудованы современные ВС. Постоянное использование автоматизированного оборудования и привыкание к выполнению взлета и посадки приводит к формированию привычки доверять им и использовать даже в случаях нештатной ситуации при дефиците времени и близости земли. Решение отказаться от автоматической системы или ограничение степени автоматизации ВС может быть принято в последнюю очередь; что и приводит к АП. Срабатывает стереотип, что автоматизированная система превосходит человека во всем, что она может самостоятельно исправить сложившуюся аварийную ситуацию, а это далеко не так. Автоматизированная система ВС функционирует безупречно, когда все датчики этой системы и внесистемные факторы, влияющие на безопасность полетов, воздействуют в расчетных параметрах. В других случаях, когда есть отказ датчиков, или внешнее воздействие выходит за расчетные значения, происходит сбой автоматизированной системы и дальнейшее ее использование приводит к АП.

Таким образом, в последнее время внимание к ошибкам пилотов сместилось с анализа недостатков в отработке навыков на проблемы знаний и отношения к работе как основным источникам ошибок.

Поиски ведущих авиакомпаний и различных авиационных ассоциаций, направленные на усовершенствование систем обучения и переподготовку личного состава (ППЛС), осуществляются по следующим основным направлениям:

1) сокращение затрат на переподготовку за счет использования эффективных технических средств обучения и тренировки. Проектирование оптимизированных программ подготовки летных специалистов;

2) формирование методик обучения, способствующих развитию способностей к индуктивному мышлению, гибкости, адаптивности мышления и действий;

3) составление психологических моделей профессиональной компетенции пилота, связанных с безопасностью полетов;

4) целенаправленное обучение операторской деятельности;

5) обучение рациональным способам предъявления, восприятия и переработки информации;

6) обучение планированию своих действий и действий ЭВС в целом;

7) специальное обучение персонала.

Реализация данных направлений привела к разработке множества разнообразных программ, методических пособий, систем подготовки.

Так, например, в ряде ведущих авиакомпаний мира (американской United Airlines), распространен подход к ПЛС, названный CRM (Crew Resource Management – управление ресурсами экипажа), относящийся как к инженерной психологии, так и к социальной психологии ЭВС крупных летных подразделений [2; 3]. Анализ общей характеристики программы CRM в сравнении с традиционными методами показывает принципиальный отход в исследовании АТС от традиционных системных методов авиационной науки. В CRM роль переподготовки повышается настолько, что выделяется в самостоятельный компонент. Вследствие этого повышается роль базового обучения ЛС и руководства компаний.

CRM – это программа мероприятий, оптимизированной работы ЭВС в кабине с точки зрения максимального использования имеющихся ресурсов для обеспечения БП и соответствующей подготовки ЧЭ.

Главной задачей члена экипажа (ЧЭ) является координация действий. В полете каждый ЧЭ должен контролировать поведение своих коллег с точки зрения наличия у них стрессовой нагрузки и утомляемости. Он должен гласно высказывать свои планы и намерения. Важным элементом взаимоотношений является критика и разбор действий ЭВС.

Рисунок 1 - Блок-схема программы CRM

Главная цель программы-активизация стремления летных специалистов к улучшению своей работы, распространение на все этапы их подготовки.

Авиакомпаниям следует определить необходимый дополнительный объем подготовки и тренировок с учетом специфических особенностей (многонациональные экипажи, разные регионы эксплуатации ВС).

Культура и политика авиакомпании. Следует отметить, что многие причины летных (авиационных) происшествий кроются в глобальном устройстве авиационной системы. Экипаж, являясь последней линией защиты, одновременно, является и последним звеном цепи ошибок. Культура и политика безопасности авиакомпании призваны:

- обеспечить поддержку внедрения правил CRM в практику;
- способствовать снижению негативной роли организационных факторов;
- стимулировать выявление признаков потенциальной угрозы инцидентов и летных происшествий.

Факторы взаимоотношения национальных культур. Чем больше эксплуатантов вступает в глобальную международную авиационную систему и использует многонациональные экипажи, тем большее значение в программах тренировки (CRM) приобретают аспекты взаимодействия культур.

В проблеме межкультурных взаимоотношений следует выделить следующее:

- различие между расой и культурой;
- освещение особенностей культурного и национального восприятия;
- важность использования стандартной фразеологии, как общего профессионального языка.

Коллективная работа (Teamwork). Роль капитана ВС и его готовность к обмену мнениями со вторым пилотом и экипажем пассажирской кабины имеет важнейшее значение для создания в экипаже атмосферы:

- взаимодействия (эффективного обмена информацией);
- сотрудничества (право и обязанность второго пилота высказывать мнение по всем вопросам, связанным с выполнением полета и обеспечением безопасности); и
- взаимоконтроля, взаимопомощи и координации действий в экипаже.

Проведение совместного предполетного брифинга летного и кабинного экипажей закладывает фундамент эффективного сотрудничества в экипаже. Члены кабинного экипажа порой не решаются сообщать пилотам о технических проблемах (вследствие робости, культурных традиций или особенностей политики авиакомпании).

Для устранения такой проблемы в программы подготовки CRM следует включать вопросы применения и понимания правил стерильной кабины и обсуждать их на проводимом капитаном, совместном предполетном брифинге.

Следует отметить, что в Российской Федерации отсутствует стандарт на СУБП и авиапредприятия разрабатывают СУБП самостоятельно.

1. Евдокимов В.Г. Мониторинг и обеспечение безопасности полетов с учетом изменения функциональных свойств факторов рисков сложных технических систем (авиационных систем): автореферат дис. ... доктор технических наук. М., 2013. – 38с.
2. Бекмухамбетов А.А. Совершенствование деятельности оператора на базе теории и практики управления рисками при обеспечении безопасности полетов: автореферат дис. ... кандидата технических наук. СПб., 2005. – 26с.
3. Рыбин А.А. Метод обеспечения качества авиационно-технических систем с учетом рисков применения неисправных комплектующих изделий: диссертация ... кандидата технических наук М., 2012. – 19с.