

**К СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ  
МОНИТОРИНГА ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ  
Халилова П.Ю. Email: Khalilova1135@scientifictext.ru**

*Халилова Полина Юрьевна – кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой,  
кафедра системы аэронавигации, факультет инженерных систем,  
Ташкентский государственный технический университет им. Ислама Каримова,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

**Аннотация:** в статье анализируются современные подходы для решения актуальных задач в области обеспечения безопасности воздушных судов. На основе критического анализа разработок по повышению уровня безопасности полетов, предлагается создание и использование ситуационных электронных систем слежения, контроля и управления летным состоянием воздушного судна на базе активного получения информации с его борта. Приводится принципиальная схема электронной системы мониторинга. Предлагаемая инновация может послужить очередным решением накопившихся проблем в сфере летной эксплуатации воздушных судов и привести к росту показателей безопасности полетов.

**Ключевые слова:** безопасность полетов, воздушное судно, автоматизированные системы, активный контроль состояния воздушного судна, сбор и обработка информации.

**TO CREATION OF AUTOMATED SYSTEM MONITORING OF OPERATION OF  
AIRCRAFT  
Khalilova P.Y.**

*Khalilova Polina - PhD of Technical Sciences. Associate Professor,  
DEPARTMENT OF AIR NAVIGATION SYSTEM,  
TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER ISLAM KARIMOV,  
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

**Abstract:** modern approaches are being analyzed to solve pressing problems in the field of aircraft security. Based on the critical analysis of developments to improve the level of flight safety, it is proposed to create and use situational electronic systems for tracking, controlling and managing the state of an aircraft based on active information retrieval from its side. A schematic diagram of an electronic system for monitoring aircraft conditions is given. The proposed innovation can serve as another solution to the accumulated problems in the field of flight operations of aircraft and lead to an increase in safety performance.

**Keywords:** Flight safety, aircraft, automated systems, active control of the aircraft, collection and processing of information.

УДК 656.708.(075.3)

Актуальность проблем обеспечения безопасности полетов обуславливает необходимость продолжения поиска инновационных решений, которые привели бы к достижению максимально положительных результатов в этой сфере человеческой деятельности. Статистические данные и прогнозы ИКАО о снижении авиационных происшествий [2] дает основание на констатацию факта позитивных достижений. Однако о системности решения накопившихся задач и появляющихся новых нештатных ситуаций аргументирует целесообразность продолжения исследований в этой области, результатами которых должны быть неординарные решения. Одним из путей является создание и внедрение специальных электронных систем активного контроля и сопровождения воздушных судов (ВС) с земли.

ИКАО целенаправленно ведет свою деятельность, решает весьма актуальные авиационные проблемы на международном уровне [3], разрабатывает ценные для безопасной эксплуатации ВС рекомендации [4] и продвигает вперед создание новых технических систем и технологий эксплуатации. Несмотря на это по настоящее время наблюдаются существенные пробелы, которые приводят к различным авиационным происшествиям. Так как в ряде случаев создание и внедрение инновационных решений, как правило, остаются прерогативой авиационных предприятий, которые в рамках своих финансовых возможностей осуществляют те или иные меры по обеспечению безопасности полетов. В контексте данной статьи уместно вспомнить, что, несмотря на принимаемые эффективные меры, случаи трагических авиационных происшествий продолжают иметь место [6].

Анализ научных и прикладных исследований в области обеспечения безопасности полетов ВС и повышения ее уровня показывает, что они, как правило, касаются различных аспектов их эксплуатации. Учитывая важность тенденции широкого внедрения в службы авиационных предприятий автоматизированных систем управления и прогнозирования, заслуживают внимания материалы,

опубликованные в работе [1]. В данной работе выносятся на первый план идея создания и внедрения автоматизированных систем прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий, которые позволили бы вести:

- оперативный прогноз вероятности авиационного события в предстоящем полете;
- долгосрочный прогноз периодов критической вероятности авиационного происшествия;
- количественную оценку рисков для безопасности полетов в стоимостной и натуральной форме;
- мониторинг принятых в авиакомпании показателей уровня безопасности полетов и предотвращения авиационных происшествий (ПАП) с обеспечением автоматизированной процедуры расчета текущих и директивных уровней.
- формирование проектов управленческих решений по БП и ПАП, с оценкой их эффективности и создания информационной системы их учета и контроля.

Анализируя концепцию, принятую в данной работе и содержание, можно сказать, что подобные направления в разработках нужны. Однако платформа исследования основывается в какой-то степени на принципах пассивного контроля и сопровождения безопасности полетов ВС. За общим планом просматривается принятие решений после возникновения случаев. Этим актуальность разработки предлагаемой автоматизированной системы не перечеркивается и подобная система нужна, но она не обладает комплексом принципов активного контроля безопасности воздушного движения.

В данной работе предлагается несколько иной подход в решении задач автоматизации деятельности служб ОВД, а именно создание в службах обслуживания воздушного движения (ОВД) специальных ситуационных электронных систем, отражающих в реальном режиме времени необходимо полную информацию о состоянии ВС, касающуюся как предполетного, так и полетного его состояния. При этом информация должна поступать с борта ВС дистанционно и автоматически, не зависимо от экипажа ВС. Полученная информация в автоматическом режиме сравнивается с эталоном технологии выполняемых процедур со стороны экипажа ВС. Очевидно такой подход в корне решить вопрос исключения присутствия человеческого фактора в процессах подготовки ВС к полету и собственно выполнения полета. Создание автоматизированной системы на данном концептуальном подходе позволит вести активный мониторинг состояния ВС и исключить любые нештатные ситуации, которые возможно могут привести к авиационным происшествиям.

В создании упомянутой выше автоматизированной системы фактически нет сложности, ибо подобные системы давно и эффективно используются при управлении космическими аппаратами [7]. Рассмотрим вопрос о том, как можно перенять имеющийся опыт в данной сфере мониторинга полета летательных аппаратов.

На основе принципов, приведенных в работе [7], предлагается схема получения и регистрации телеметрической информации и мониторинга состояния ВС (рис. 1).



Рис. 1. Принципиальная схема электронной системы слежения и контроля стадий летной эксплуатации ВС службы ОВД

Телеметрическая система информации образуется на основе слаженного функционирования комплекса телеметрических датчиков, преобразующих, коммутационных и передающих устройств.

Электронный мониторинг должен осуществляться на всех стадиях летной эксплуатации ВС (руление – старт – взлет - полет по эшелону – посадка).

Стадия руления ВС, предусмотренного для выполнения полета, как правило, связано с его целенаправленным движением по поверхности аэродрома в целях выхода на старт и на стоянку для посадки пассажиров. По этой части имеется и эксплуатируется автоматизированная система А-SMGCS [5], которая с учетом правил движения, предусмотренных авиационными правилами, дает возможности эффективно управляет движением ВС по поверхности аэродрома и с высокой точностью выводит его в нужную эксплуатационную позицию.

К стадии старта ВС предъявляется выполнение процедур, которые приведены в авиационных правилах. От полного и безупречного выполнения этих правил зависит эффективность и безопасность разбега, набора высоты и выход на эшелон полета. Следующие стадии летной эксплуатации ВС также протекают на основе требований авиационных правил.

Как видно из рисунка, идеей инновации предусмотрено получение информации с борта ВС в реальном масштабе времени, обработка этой информации и сравнение их с нормативными требованиями. При возникновении отклонений в автоматизированном режиме выдать экипажу ВС четкие и единственно правильные решения и тем самым вывести полет ВС из сферы особых случаев.

В заключение следует отметить следующие возможные позитивные показатели от применения предлагаемой концепции автоматизации процесса мониторинга полета ВС:

1. В определенной степени снимаются с пилотов эмоциональные и психические нагрузки, которые вызваны неопределенностями возникновения тех или иных особых случаев.
2. Заметно сокращается доля участия человеческого фактора при принятии решений по ликвидации результатов особых случаев.

3. Обеспечивается опережающий мониторинг всех стадий летной эксплуатации ВС, который предотвращает вхождение ВС в зону опасных последствий, вызванных особыми случаями.

#### *Список литературы / References*

1. *Бутов А.А., Волков М.А., Макаров В.П., Орлов А.И., Шаров В.Д.* Автоматизированная система прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий при организации и производстве воздушных перевозок. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Выпуск № 4-2. Том 14, 2012.
2. Глобальный план обеспечения безопасности полетов: 2014–2016. ИКАО. Doc 10004, 2014.
3. Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП). ИКАО. Doc 9859-AN/474, 2013.
4. Основные принципы учета человеческого фактора в руководстве по техническому обслуживанию воздушных судов. ИКАО. Doc 9824-AN/450, 2010.
5. Руководство по усовершенствованным системам управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS). ИКАО. Doc 9830 AN/452, 2004.
6. Статистика крупнейших авиакатастроф мира 1974-2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://forinsurer.com/public/14/07/07/3824/> (дата обращения: 16.04.2017).
7. Полеты в космос. Оперативное управление космическими аппаратами. Профессор В.А.Соловьев. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ppt-online.org/91169/> (дата обращения: 16.04.2017).