

## ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЛЕТОВ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Большедворская Л.Г.

*Московский государственный технический университета гражданской авиации РФ, г.  
Москва, А-493, ГСП-3, Кронштадтский бульвар, дом 20.*

*l.bolshedvorskaya@mstuca.aero*

Рухлинский В.М.

*Комиссия Межгосударственного авиационного комитета,  
РФ, МАК, г. Москва, ул. Б.Ордынка, 22/2/1,*

*icaomak@mak.ru*

*Аннотация — Возникновения ошибок и нарушений летного состава при производстве полетов часто объясняются низким уровнем подготовленности. В последние годы проблема усугубляется изменением состава и структуры парка воздушных судов, широкомасштабным применением электроники, Авионики и композитных материалов в конструкцию современных отечественных МС-21, SSJ-100 и зарубежных самолетов А-350, А-380, В-777, В-787. Поэтому этот факт требует дополнительного изучения и анализа. Предметом такого анализа является процесс освоения летных навыков экипажей российских и иностранных авиакомпаний. В соответствии с требованиями ИКАО, изложенными в приложениях 1 и 6 к Конвенции о международной гражданской авиации, и "Руководства по обучению в области человеческого фактора" (Дос. 9683-AN/950), методы обучения и подготовки квалифицированных специалистов гражданской авиации должны содержать научно обоснованные технические, технологические и организационные решения, внедрение которых позволит внести значительный вклад в повышение безопасности полетов.*

Ключевые слова — безопасность полетов, технология, программа, уровень профессиональной подготовки, процесс обучения.

### **Введение**

В нормативных документах существует четкое определение понятия «авиационный персонал». Прежде всего, это лица, которые имеют профессиональную подготовку. Это лица, которые осуществляют деятельность по обеспечению безопасности полетов воздушных судов или авиационной безопасности. Это также лица, занимающиеся организацией, выполнением, обеспечением и обслуживанием воздушных перевозок и полетов воздушных судов. Для не коммерческой авиации авиационные персонал – это лица, осуществляющие выполнение авиационных работ, организацию использования воздушного пространства, организацию и обслуживание воздушного движения, обеспечение безопасности полёта. Одним из документов, способствующих перспективному развитию стратегии повышения безопасности полетов, является Приложение 19 к Конвенции о международной гражданской авиации «Управление безопасностью полетов». Данный документ содержит стандарт и рекомендуемую практику в сфере непрерывного мониторинга, и выявления и устранения рисков безопасности полетов.

Инструментарием для государственного контроля за обеспечением БП является система показателей, включающая восемь критических элементов. Следует выделить важность и актуальность трех элементов, отмеченных в результатах проверки гражданской авиации России комиссией Международной организации ИКАО:

- КЭ – 4 - квалификация и подготовка авиационного персонала;
- КЭ – 7 - обязательства по ведению надзора;
- КЭ – 8 - решение проблем безопасности полетов.

Выделенные критические элементы имеют тесное взаимодействие и объединены одной причинно-следственной связью – человеческий фактор – техника – окружающая среда.

## 1 Формулировка цели

Для снижения риска безопасности полетов должны быть скорректированы традиционные программы обучения авиационных специалистов до уровня, отвечающего современным требованиям управления безопасностью полетов.

Это обусловлено конструктивными изменениями внешнего вида кабины современных самолетов, которая оборудована прозрачными индикаторами, позволяющими пилоту одновременно отслеживать показания приборов и оценивать реальную ситуацию «за окном». Кроме этого, в современную систему управления полетов входит «электронный план полета», состоящий из двух экранов, на которые выводятся параметры полета.

Отмечается, что основным недостатком современной технологии подготовки пилотов является отсутствие в летных училищах технических возможностей подготовки будущих пилотов для работы на современных воздушных судах российского и иностранного производства. Данный факт создает дополнительные проблемы в трех аспектах. Во-первых, снижается привлекательность летной профессии для курсантов – будущих пилотов. Во-вторых, увеличивается время допуска к самостоятельной работе за счет дополнительной переподготовки пилотов. В-третьих, увеличиваются затраты авиакомпании на переподготовку и обучение пилотов для эксплуатации самолетов иностранного производства.

Применение новых композитных материалов коренным образом меняют систему подготовки и переподготовки инженерно-технических специалистов и обслуживающего персонала. Это обусловлено тем, что более 50% массы планера В-787 и А-350, и около 28% массы планера А-380 состоят из композитных материалов на основе углепластика.

Самолеты четвертого поколения оборудованы большим количеством электронных вычислительных систем, поэтому все действия экипажа в процессе полета фиксируются специальными компьютерами, корректируются ими, и уже потом выполняются непосредственно в определенных системах.

Тем не менее, доказано, что автоматика маскирует угрозы. Анализ структуры ошибочных действий пилота в зависимости от этапов полета и недостатков технического обслуживания воздушных судов, позволили не только по-новому взглянуть на особенности обучения и переподготовки летного персонала, а также подчеркнуть особую важность и значение для эксплуатации самолетов четвертого поколения специалистов новой категории - технического пилота.

Технический пилот – это пилот с расширенными знаниями систем авиационного судна определенного типа, включающий в себя некоторые функции бортинженера и инженера летного отряда. Это может быть летчик, который имеет инженерное образование и прошедший обучение на предприятии изготовителе воздушного судна.

Основными функциями технического пилота являются:

- контроль технического состояния воздушного судна;
- обзор эксплуатационных процедур и их изменений при применении бюллетеней инженерных операций;
- взаимодействие с производителем воздушного судна по решению оперативных вопросов;
- поддержание тесной связи с технологией выполнения полета: эксплуатация воздушного судна; маршруты; состояние аэропортов, и др.;
- решение технических вопросов, включая разработку перечня минимального оборудования (MEL);
- взаимосвязь с инженерно-техническим отделом и подготовка оперативной технической информации для пилотов.

В обязанности технического пилота также входит контроль за изменениями в технической документации предприятия производителя воздушных судов. Таким образом, технический пилот является связующим звеном между экипажем, инженерными службами и изготовителем воздушного судна.

## 2 Методы исследования

Решение задачи моделирования процесса подготовки кадров для гражданской авиации, удовлетворяющих требованиям эксплуатации самолетов четвертого поколения, до сих пор не получило необходимого развития. Это обусловлено наличием большого количества факторов, которые сложно ранжировать по степени их важности: прогнозируемое количество авиационных специалистов по категориям; процедуры набора и отбора потенциальных претендентов; оценка уровня готовности к выполнению квалификационных требований.

В теории и практике математического моделирования широко распространены модели корреляционно-регрессионного анализа, линейного программирования, задачи транспортного типа (задача о назначениях), и др. Одной из таких может рассматриваться многопериодная потоковая модель, входной переменной которой является прогнозируемый поток авиаспециалистов  $X_{(t)}$  для гражданской авиации в заданный период времени.

Выходной информацией может являться совокупность параметров  $Y_{(t)}$ , описывающих состояние системы начальной подготовки и повышения квалификации авиAPERсонала. Переход системы из одного состояния в другое зависит от времени и определяется структурой уровня подготовленности [3,4].

Потоковые модели, описывающие такие системы могут быть детерминированными или стохастическими. Детерминированные модели могут быть использованы в зависимости от этапов обучения. Стохастические модели могут быть использованы для оценки уровня подготовленности с учетом индивидуальных возможностей конкретного кандидата на каждом этапе обучения.

Решение данной проблемы может быть реализовано посредством внедрения программ «СВТ (Competency Based Training)» и «ЕВТ (Evidence Based Training)». В документе (Doc. 9868) на русском языке, СВТ (competency based training) переводится как «квалификационная система подготовки». Однако, это ошибочный перевод, так как слово «competency» означает компетенция и дословно можно перевести как «компетенция в системе подготовки». В русскоязычном документе (Doc. 9995) «ЕВТ (Evidence Based Training)» переводится как подготовка персонала на основе реальных данных.

Целью программ СВТ и ЕВТ является развитие у пилотов компетенций, соответствующих безопасной, качественной и эффективной эксплуатации коммерческого воздушного транспорта, сформулированных на основе реальных данных о рисках и ошибках, установленных в ходе эксплуатации воздушных судов.

Согласно зарубежного опыта оценивания уровня подготовки пилотов существует несколько групп используемых критериев.

На основе данных критериев предлагается система оценивания «2+3». Сущность системы заключается в том, что выставляются один или два балла при неудовлетворительных показателях работы, а три, четыре или пять баллов соответствуют уровню успешных показателей. Выставление баллов проводится при завершении каждого курса. Баллы выставляются по каждой из девяти компетенций. Пятиступенчатая шкала данной системы отражает приемлемый и неприемлемый уровень подготовки, что позволяет провести дифференцированную оценку знаний, навыков и умений обучающихся.

В начале восьмидесятых годов прошлого века по результатам расследования нескольких катастроф международная организация ИКАО, озвучила важность и актуальность задач, одной из которых является задача непрерывного контроля и формирование межличностных отношений членов летных экипажей [5,6].

Проведенный анализ зарубежного и отечественного опыта, позволил сформулировать новую концепцию подготовки и управления ресурсами экипажа. Предлагается систему подготовки осуществлять за два этапа. Первый этап – базовая подготовка, второй этап – формирование межличностного взаимодействия в течение всего периода производственной деятельности.

Основной целью предлагаемой подготовки является определение и эффективное использование всех ресурсов, находящихся в распоряжении экипажа (оборудование, показания пилотажно-навигационных приборов, контрольные карты, процедурные навыки, и т.д.) [7,8].

Преимуществом такой системы подготовки является то, что она позволит повысить ответственность и максимально реализовать личностные качества командира воздушного судна (КВС). Структура разработанных необходимых навыков межличностного поведения командиров воздушных судов включает: умение действовать решительно; организовывать процесс обмена оперативной информацией при возникновении особых ситуаций; контролировать параметры полета и управления; четко формулировать руководящие указания;

грамотно осуществлять распределение нагрузки среди членов экипажа, и др.

Выработка привычек и навыков межличностного поведения не всегда может быть достигнуто за счет применения имеющихся технических средств подготовки. Поэтому неотъемлемой частью новой системы подготовки должно быть проведение эффективных брифингов.

## **Выводы**

1. Преимуществом самолетов четвертого поколения является то, что они оборудованы огромным количеством электронных вычислительных систем, предотвращающих в процессе эксплуатации

выход воздушного судна на закритические положения. Недостатком является то, что автоматика маскирует угрозы не безопасного выполнения полетов. Решение данной проблемы может быть реализовано посредством внедрения программ СВТ и ЕВТ для подготовки пилотов.

2. Конструктивные и функциональные особенности самолетов четвертого поколения обусловлены сложностью системы, высоким уровнем автоматизации, большим количеством компонентов, использованием композитных материалов. На основании этого необходимо организовать подготовку новой категории авиационных специалистов – технического пилота.

3. Высокий уровень квалификации технического пилота, облик которого основан на знаниях техники, пилотирования и высокой инженерной подготовки позволит своевременно информировать экипаж и инженерные службы для предотвращения авиационных происшествий и инцидентов.

4. Применение новых композитных материалов в конструкции самолетов четвертого поколения коренным образом меняют систему подготовки и переподготовки инженерно-технических специалистов и обслуживающего персонала.

## Литература

1. Rukhlinskiy V., Bolshedvorskaya L., Malysheva L. Next generation of aviation professionals reserve formation methodology. // Assembly – 37<sup>th</sup> Session, ICAO, Canada, Montreal, A37-WP/111, 28 September to 08 October, 2010. <http://www.icao.int/cgi/a37.pl?wpT>
2. Шипилов, В.В. Об одном подходе к решению задач многокритериальной оптимизации базовых структур средств и систем контроля РЭО/ В.В. Шипилов // Контроль. Диагностика. – 2006. - № 6. - С.28-31.
3. Евдокимов, В.Г. Мониторинг и обеспечение безопасности полетов с учетом изменения функциональных свойств и факторов рисков сложных технических систем (авиационных систем): автореф. дис.... д-ра тех. наук: 05.22.14 / Евдокимов Владимир Григорьевич. -М., 2013. - 38 с.
4. Количественные методы в экономических исследованиях. Под ред. М.В.Грачевой, Л.Н. Фадеевой, Ю.Н. Черемных. – М.: ЮНИТИ, 2044. – 786 с.
5. Руководство по управления безопасностью полетов, Doc 9859 AN/474. - ИКАО, 2009.
6. New directions in the implementation of ICAO- IAC PROJECT RER/01/901 (COSCAP - CIS) and main outputs of its activities for the last 15 years. Working paper of the ASSEMBLY – 39 TH Session 2016.Monreal. [http://www.icao.int/Meetings/a39/Documents/WP/wp\\_141\\_en.pdf](http://www.icao.int/Meetings/a39/Documents/WP/wp_141_en.pdf).
7. Rukhlinskiy V. Human Factors and Flight Safety. // 22<sup>nd</sup> Airbus Symposium. – Moscow, 2006 / [www.airbus.com](http://www.airbus.com).
8. Rukhlinskiy V., Bolshedvorskaya L. Flight Safety Oversight Inspector Training // Assembly – 38<sup>th</sup> Session, ICAO, Canada, Montreal, A38-WP/224, 24 September to 04 October, 2013.  
3 p.[http://www.icao.int/Meetings/a38/Documents/WP/wp224\\_en.pdf188](http://www.icao.int/Meetings/a38/Documents/WP/wp224_en.pdf188)