



70
лет
КуАИ-СТАУ
1942 - 2012

САМАРА

2012

СИМПОЗИУМ

С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

**САМОЛЕТОСТРОЕНИЕ РОССИИ.
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

2-5 июля 2012 г.



УДК 629.7

ISBN 978-5-905339-06-6

Самолетостроение России.

Проблемы и перспективы: материалы симпозиума с международным участием / Самарск. гос. аэрокосм. ун-т. – Самара: СГАУ, 2012. – 440 с.

В сборнике отражено содержание докладов, представленных на симпозиуме с международным участием «Самолетостроение России. Проблемы и перспективы», посвященном 70-летию Куйбышевского авиационного института – Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королева (национального исследовательского университета).

Цель симпозиума – выявление наиболее актуальных направлений и обобщение накопленного опыта в области научных исследований, проектирования, конструкционной прочности, надежности, производства летательных аппаратов, а также при подготовке инженерных кадров для авиационной и других отраслей промышленности.

Тематика симпозиума отражает вопросы аэродинамики, динамики полета, конструкции, проектирования, прочности и производства самолетов и их агрегатов, перспективы развития и применения новых, в том числе и композиционных материалов, компьютерных технологий в авиастроении, а также вопросы подготовки кадров в интересах отрасли. Рассматриваются также вопросы применения и перспективы развития энергетических установок летательных аппаратов, эксплуатации воздушного транспорта, организации перевозок и управления авиационным транспортом.

Сборник предназначен для широкого круга научных и инженерно-технических работников, аспирантов и студентов.

Материалы докладов публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-905339-06-6

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, проф. В.А. Кирпичев

канд. техн. наук, проф. В.Г. Шахов

канд. техн. наук, проф. Д.М. Козлов

канд. техн. наук, проф. Г.А. Резниченко

Технические редакторы:

канд. техн. наук, доц. А.В. Алексеев

А.Ю. Газизулина

Организаторы симпозиума:

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет) при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 12-08-06051-г), научно-инженерной компании «Самара», городского общественного фонда «Авиакос-Самара».

© Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет), 2012

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕПЛОСКОСТНОСТИ ПРИ КОНТРОЛЕ НАКООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ Чевелева А.О., Болотов М.А.	416
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ. Чекрыжев Н.В.	418
РАЗВИТИЕ АВИАЦИОННЫХ КРЕПЁЖНЫХ СИСТЕМ Челла М. 1, Постников В.А.2	420
МЕТОДИКА РАЗВЕРТЫВАНИЯ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ПОСТАВКИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПМК САПР В ФОРМЕ УЧЕБНОГО ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Черепашков А.А., Букатин А.В.	421
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ЛИТЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАСПЛАВ Черников Д.Г., Глушечков В.А., Никитин К.В., Акишин С.А., Иголкин А.Ю.	423
АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОСОБЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ Чернигин К.О.	424
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Чернова М.М., Ларин С.Н.	426
CALCULATION OF LAMINAR BOUNDARY LAYER BY INTEGRAL METHOD FOR TWO-FLUIDS UPON FLAT PLATE Shakhov Valentin Gavrilovich ² , Wang Binbin ¹ , Ji Simei ¹	428
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ВОЗДУШНЫХ ПЕРЕВОЗОК Шаров В.Д., Макаров В.П.	430
ШТАМПОВКА СО СТЕСНЁННЫМ ИЗГИБОМ КРИВОЛИНЕЙНЫХ БОРТОВ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ Шаров А. А., Моисеев В. К., Кулаков В. Г.	432
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СТЕСНЕННОГО ИЗГИБА ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ БОРТОВ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ ЭЛАСТОМЕРОМ Шаров А.А., Плотников А.Н.	433
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ТРУБОПРОВОДОВ АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ANSYS Швецов А.В.	434
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМОВКИ КРУТО ИЗОГНУТОГО ПАТРУБКА Шемонаева Е.С.	437
ВСЕПОГОДНОСТЬ ОПТИЧЕСКИХ КАНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ Шипунов А.Г., Семашкин Е.Н., Макарьева Е.В.	438
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЖИМА ТОНКОСТЕННЫХ ТРУБ Шишкин А.А.	440
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНЫХ ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ И РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ Шквар Е.А., Мовчан В.Т., Козлова Т.В.	442
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА FLOW VISION В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ АЭРОДИНАМИКИ САМОЛЕТА Шмелев В.В.	444
ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ ПУТЕМ ПРОГРАММНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПАЯНЫХ СОЕДИНЕНИЙ Шумских И.Ю.	445

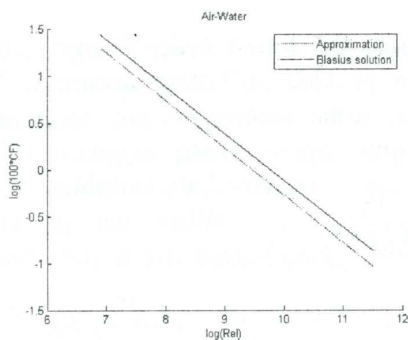


Figure 1

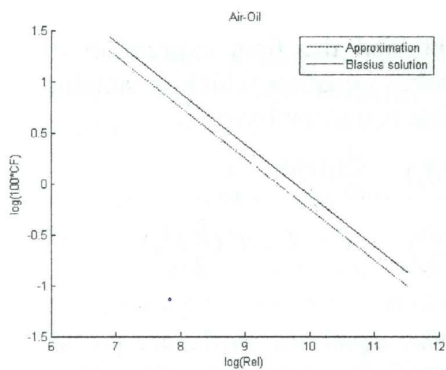


Figure 2

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ВОЗДУШНЫХ ПЕРЕВОЗОК

© 2012 Шаров В.Д., Макаров В.П.

Группа компаний «Волга-Днепр, Москва

Орлов А.И.

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва

Creation of scientific methods of aviation accidents prevention is important for reduce of accident rate in civil aviation. The development of the automated system of forecasting and prevention of aviation accidents is considered in the present report.

Группа компаний (ГрК) «Волга-Днепр», являющаяся крупнейшим авиационным грузоперевозчиком РФ и контролирующая более 50% мирового рынка авиaperевозок негабаритных грузов, уделяет особое внимание внедрению передовых методов управления безопасностью полетов. В 2010 г. ГрК совместно с Ульяновским государственным университетом инициировала инновационный проект по разработке автоматизированной системы прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий при организации и производстве воздушных перевозок (АСППАП), который был поддержан Правительством РФ в рамках выполнения Постановления № 218 от 9 апреля 2010г. К работе в качестве консультантов были подключены ведущие ученые РФ в области управления безопасностью полетов, риск-менеджмента и «человеческого фактора» из МГТУ ГА, МГТУ им. Н.Э. Баумана, СПб-Петербургского ГУГА, Межгосударственного Авиационного Комитета, ОКБ Миля и других

организаций. Для обеспечения высокопрофессиональной экспертной оценки хода реализации проекта был сформирован экспертный совет при Президенте ГрК под руководством член-корр. РАН Н.А. Махутова.

Цель проекта – повышение безопасности полетов воздушных перевозок за счет перехода в авиакомпаниях Группы к превентивной системе управления рисками для безопасности полетов на основе их количественной оценки с использованием программных средств и математического моделирования.

Разрабатываемая система направлена на решение следующих основных задач:

1. оперативный прогноз вероятности авиационных событий в предстоящем полете с указанием влияющих факторов опасности и возможностью корректировки прогноза с учетом предлагаемых вариантов управленческих решений;

2. долгосрочный прогноз периодов критической вероятности

авиационных происшествий с указанием влияющих факторов опасности и возможностью корректировки прогноза с учетом предлагаемых вариантов управленческих решений;

3. количественная оценка системных рисков для безопасности на основе анализа информации об эксплуатационной деятельности авиакомпании и формирование вариантов корректирующих/предупреждающим действиям с оценкой их эффективности на основе расчета предотвращенного ущерба;

4. мониторинг принятых в авиакомпании показателей уровня безопасности полетов с обеспечением автоматизированной процедуры расчета текущих и директивных уровней.

Прогноз вероятности авиационных событий выполняется на основе моделирования развития авиационных событий в полете в виде «дерева событий», которое представляет собой логическую схему, отражающую возможные пути развития события от проявлений факторов опасности и их комбинаций через промежуточные события и барьеры безопасности в авиационное происшествие определенного типа.

В качестве исходных данных используются результаты расшифровки записей средств объективного контроля полетов, данные по надежности авиационной техники, российская и мировая статистика авиационных событий, метеоинформация, база данных авиационного страхования, информация по авиационной безопасности, в том числе об уровне защищенности объектов от террористической деятельности. Для решения поставленных задач используются современные вероятностно-статистические методы и технологии экспертных оценок.

Количественная оценка рисков для безопасности полетов в стоимостной и натуральной форме проводится на основе анализа информации об эксплуатационной деятельности авиакомпании. Риск в стоимостном выражении на первом этапе развития системы оценивается стоимостью

среднего ожидаемого ущерба в денежном эквиваленте, рассчитанном на 1 час полета. Риск в натуральном выражении – это вероятность гибели человека (нанесение непоправимого вреда здоровью), а также безвозвратная потеря уникального самолета Ан-124-100 в результате авиационного происшествия на 1 час полета. На следующих этапах выполнения проекта предполагается рассмотреть использование квантилей функции распределения случайного ущерба, а также моделей оценки, анализа и управления рисками на основе теории нечетких множеств и статистики интервальных данных.

Система должна выполнять расчет риска по каждому типу авиационных событий и общего риска; выявлять наиболее значимые факторы опасности в группах «Человек», «Машина», «Среда»; рассчитывать остаточный и выдавать рекомендации руководителю, принимающему решение, по оптимальному распределению ресурсов.

Единственным известным аналогом разрабатываемой системы является голландская причинно-следственная модель безопасности полетов для воздушного транспорта (Causal Model for Air Transport Safety), разработанная Дельфтским техническим университетом в 2004-2009 гг. Однако эта модель заметно проще, не использует объективные данные об эксплуатационной деятельности авиакомпании и ожидаемых условиях выполнения полета и позволяет решать существенно меньший объем задач. Поэтому можно констатировать, что представляемая в настоящей работе АСПАП является новой в мировом масштабе инновационной разработкой, позволяющей успешно решать ключевую в авиационной отрасли проблему количественной оценки рисков и выдачи рекомендаций руководителям по принятию управленческих решений при управлении безопасностью полетов.

Планируется, что система будет тиражироваться: передаваться другим авиакомпаниям и внедряться в них.