

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

доктора технических наук, профессора

Корсуна Олега Николаевича

на диссертационную работу Моунг Хтанг Ома на тему «Методы и алгоритмы идентификации аэродинамических коэффициентов и силы тяги двигателей воздушных судов с учетом неблагоприятных факторов летного эксперимента» представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки)

Докторант кафедры 101 - «Проектирование и сертификация авиационной техники» МАИ Моунг Хтанг Ом (Республика Союз Мьянма), 1987 года рождения, получил степень бакалавра в Янгонском технологическом университете (2004-2008 гг.). В 2013 году он окончил Московский авиационный институт по направлению подготовки 220400 «Управление в технических системах» (диплом магистра с отличием). В 2018 году окончил очную аспирантуру МАИ и успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов. В настоящее время Моунг Хтанг Ом подготовил докторскую диссертацию на тему «Методы и алгоритмы идентификации аэродинамических коэффициентов и силы тяги двигателей воздушных судов с учетом неблагоприятных факторов летного эксперимента» по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Актуальность темы представленной диссертационной работы обусловлена критической необходимостью повышения точности и достоверности математических моделей летательных аппаратов на всех этапах их жизненного цикла. В условиях реальных лётных испытаний традиционные методы идентификации сталкиваются с фундаментальными ограничениями, такими как систематические погрешности измерений, атмосферные возмущения,

корреляция помех с полезным сигналом и отказы датчиков, что существенно снижает точность определения аэродинамических коэффициентов и тяговых характеристик двигателей. Разработка новых методов, устойчивых к действию этих неблагоприятных факторов, является актуальной задачей, направленной на обеспечение безопасности, эффективности и управляемости воздушных судов.

Научная проблема работы заключается в необходимости преодоления фундаментального противоречия между высокими требованиями к точности и достоверности результатов идентификации аэродинамических характеристик и тяги двигателей и принципиальной невозможностью достижения этой точности в рамках существующего методологического аппарата в условиях действия комплекса дестабилизирующих факторов реального эксперимента. Это противоречие проявляется в неустранимом смещении оценок из-за систематических погрешностей и коррелированных помех, некорректности задач восстановления критических параметров при отказах датчиков и низкой информативности данных для отдельной идентификации сильно коррелированных параметров.

Научная новизна результатов заключается в разработке комплекса принципиально новых методов и алгоритмов, обеспечивающих решение сформулированной научной проблемы. Впервые предложены: алгоритм обнаружения динамических погрешностей бортовых измерений на основе инвариантной модели движения; метод реального времени оценки трёх проекций скорости ветра; алгоритм восстановления аэродинамических углов при отказах датчиков; методика точного определения атмосферных параметров; метод отдельной идентификации тяги и сопротивления без использования газодинамических моделей; алгоритм формирования оптимального тестового воздействия; частотно-временной метод идентификации нелинейных систем; а также оригинальный подход к обнаружению коррелированных помех методом сдвига входного сигнала.

Теоретическая значимость работы состоит в преодолении ключевых методологических ограничений классической теории идентификации

нелинейных динамических систем и создании нового теоретического фундамента для параметрической идентификации в условиях неопределённости. Заложены основы методологического подхода, устойчивого к систематическим погрешностям и коррелированным помехам; разработана новая концепция частотно-временной идентификации; впервые решена на теоретическом уровне задача обнаружения коррелированных помех; создана теория отдельной идентификации сильно коррелированных параметров. Данные результаты представляют собой оригинальный вклад в теорию идентификации динамических систем и не имеют аналогов в мировой научной литературе.

Практическая значимость определяется завершённостью, готовностью к внедрению и высокой эффективностью разработанных методов и алгоритмов, прошедших апробацию в реальных условиях. Внедрённый комплекс программных алгоритмов обеспечивает автоматическое обнаружение динамических погрешностей, оценку скорости ветра, восстановление аэродинамических углов и проверку аэрометрических данных, что исключает субъективный фактор и повышает надёжность анализа. Новая методика обработки данных позволяет существенно сократить объём и материальные затраты на лётные испытания для получения достоверных характеристик. Разработанные методические рекомендации и программный комплекс повышают культуру проведения экспериментов, стандартизируют процессы идентификации и напрямую способствуют повышению безопасности полётов за счёт использования более адекватных математических моделей.

Публикационная активность и апробация работы являются весомыми и свидетельствуют о признании результатов научным сообществом. Основные положения диссертации опубликованы в 46 работах, включая 13 статей в журналах из перечня ВАК (из них 10 по специальности 2.5.16), 18 публикаций, индексируемых в Scopus и Web of Science, а также монографии. Результаты работы доложены и получили положительную оценку на 15 международных и всероссийских конференциях.

Свободное владение Моунг Хтанг Ома русским и английским языками позволяет ему эффективно публиковать результаты в ведущих журналах. Он уверенно применяет методы математического моделирования, идентификации, оптимизации и современные инструменты анализа. Умеет формулировать научные вопросы, предлагать инновационные решения и критически анализировать существующие исследования. Его сильные коммуникативные навыки способствуют успешной командной работе и представлению научных результатов. Это делает его значимым и ценным членом любой научной команды. Моунг Хтанг Ом активно занимается не только научно-исследовательской деятельностью, но и реализует себя в творческой сфере: он является автором книги, посвящённой вопросам мышления, под названием "Infinity of Tender Thoughts". Этот факт дополнительно свидетельствует о его разносторонних способностях и положительно влияет на общую оценку его профессиональных и личных качеств.

Проведённый глубокий и всесторонний анализ представленных материалов позволяет с уверенностью утверждать, что диссертационное исследование Моунг Хтанг Ома представляет собой законченную, целостную и высококачественную научную работу. Она вносит значительный и оригинальный вклад как в теоретические основы, так и в практические методы идентификации динамических систем летательных аппаратов. Предложенные в работе методы и алгоритмы демонстрируют высокий уровень новизны и эффективности, что подтверждается результатами экспериментов и моделирования. Значимость полученных результатов выходит за рамки академического интереса и имеет непосредственное практическое применение в авиационной технике и промышленности, способствуя совершенствованию технологии управления и безопасности летательных аппаратов. Таким образом, представленное исследование не только расширяет научные знания в данной области, но и существенно влияет на развитие авиационной техники и повышение её эксплуатационных характеристик.

Считаю, что Моунг Хтанг Ом заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Научный консультант,

доктор технических наук профессор

профессор кафедры 101 «Проектирование и сертификация

авиационной техники» Московского авиационного института

(национального исследовательского университета)

О.Н. Корсун

«7» октября 2025 г.

Подпись Корсуна О.Н. заверяю

Директор института № 1
«Авиационная техника»



Д.Ю. Стрелец