

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заместитель начальника  
ФГБУ «ГНМЦ»  
Минобороны России  
по научной работе  
доктор технических наук, с.н.с.

  
Ю.А. Клейменов

«03» февраля 2026 г.

## **ОТЗЫВ**

на автореферат докторской диссертации Моунг Хтанг Ома  
«Методы и алгоритмы идентификации аэродинамических коэффициентов и  
силы тяги двигателей воздушных судов с учетом неблагоприятных факторов  
летного эксперимента»

Специальность: 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением  
летательных аппаратов»

Диссертационная работа Моунг Хтанг Ома направлена на повышения точности математических моделей динамики воздушных судов методами идентификации по результатам бортовых измерений, полученных в процессе лётных испытаний в сложных реальных условиях. Актуальность темы исследования очевидна, поскольку точные математические модели необходимы на всех основных этапах жизненного цикла современных авиационных комплексов, а летный эксперимент является основным источником достоверной информации об объекте. Правомерной представляется и постановка научной проблемы, предложенная автором, в которой главным является акцент на систематические погрешности бортовых измерений и на структурные несоответствия принятый при идентификации моделей реальному объекту, что также порождает рассогласования систематического характера.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ  
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ  
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«04» 02 2026 г.

С точки зрения научной новизны наибольший интерес представляют следующие результаты, направленные на выявление систематических погрешностей и компенсацию их влияния на результаты идентификации:

- алгоритм обнаружения динамических погрешностей бортовых измерений летательных аппаратов, использующий параметрическую идентификацию и основанный на использовании уравнений пространственного движения самолета;

- алгоритм определения трёх проекций скорости ветра в квазиреальном масштабе времени, основанный на интеграции данных спутниковой навигации и бортовых датчиков аэродинамических углов;

- алгоритм восстановления углов атаки и скольжения при отказах или отсутствии датчиков углов атаки и скольжения на основе интеграции данных навигационной системы (три проекции скорости в земной нормальной системе координат, углы ориентации) и априорных значений коэффициентов аэродинамических сил.

Практическая значимость работы определяется её ориентацией на создание алгоритмов, пригодных для применения в программных комплексах обработки и анализа данных летных испытаний.

Достоверность результатов определяется корректным использованием математического аппарата, а также проверкой работоспособности предложенных алгоритмов по данным стендового моделирования. Существенный вклад в обеспечение достоверности вносят предложенные методы верификации барометрических параметров.

#### **Замечания по автореферату.**

1. В автореферате подробно исследуются характеристики предложенных алгоритмов на примерах данных, полученные в ходе стендового моделирования, тогда как наибольший интерес представляют оценки характеристик этих алгоритмов при обработке данных летных экспериментов.

2. В реферате сказано, что оценивание скорости ветра выполняется в реальном масштабе времени, однако, как следует из представленных материалов, оценки получены на скользящем окне минимальной длительности 0,5 с, что создает запаздывания в половину длины окна, то есть 0,25 с. Поэтому масштаб времени следует считать квазиреальным.
  3. Предложенные автором алгоритмы используют высокоточные измерения скорости, выполняемые спутниковой навигационной системой, однако не учитывается, что при энергичном маневрировании летательного аппарата погрешности спутниковых данных могут существенно увеличиваться.
- Замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Автореферат раскрывает основное содержание диссертации и основные научные положения, выносимые на защиту. В целом работу отличает высокое качество и тщательность проработки исследуемых вопросов. Диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.5.16. – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов». Совокупность научных результатов и положений, выдвигаемых автором в диссертации, позволяет оценивать её как научно-квалификационную работу, отвечающую критериям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, а её автор, Моунг Хтанг Ом, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Ведущий научный сотрудник  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России  
доктор физико-математических наук,  
старший научный сотрудник

« 03 » февраля 2026 г.



Р.З. Хайруллин

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации.

Почтовый адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Тел: 8-498-684-75-67, E-mail: 32gnii@mil.ru