

**АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»**

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**«ГОСУДАРСТВЕННОЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ  
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «ВЫМПЕЛ»  
ИМЕНИ И.И. ТОРОПОВА»**

(АО «Гос МКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова»)

Волоколамское шоссе, д. 90, Москва, Россия, 125424  
ОКПО 07537513, ОГРН 1057747296166, ИНН/КПП 7733546058/774850001

Тел: (495) 491-85-89 Факс: (495) 490-22-22  
E-mail: info@vypmelmkb.com

23.10.2018 № 050/200/9124

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председателю ДС 212.125.12,  
Заведующему кафедрой №604  
ФГБОУ ВО «МАИ» (НИУ)  
Мальшеву В.В.

125993, г Москва, А-80, ГСП-3,  
Волоколамское шоссе, д.4, МАИ

Уважаемый **Вениамин Васильевич!**

В соответствии с Вашим обращением (исх.№101.25-176 от 28.09.2018г.) направляю Вам Отзыв предприятия на автореферат диссертации Моунг Хтанг Ома на соискание учёной степени к.т.н.

Одновременно возвращаю экземпляр автореферата.

Приложения:

1. «Отзыв ...» на 3-х листах, н/с, 2 экземпляра.
2. «Автореферат ...», прил. к н.вх. № П-050/3961 от 15.10.2018г.

С уважением,

Заместитель генерального  
директора по НИОКР

  
Беляев А.Н.

Исп.: ГС НИиЛИЦ Мынкин В.А.,  
тел. +7(495)491-01-73

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № 26  
26 10 2018

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
по НИОКР, к.т.н.

Беляев А.Н.

«23» 10 2018г.



## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Моунг Хтанг Ома на тему «Разработка алгоритмов идентификации для решения задач испытаний и эксплуатации летательного аппарата», предоставленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Диссертация Моунг Хтанг Ома выполнена на кафедре «проектирование и сертификация авиационной техники» НИУ «МАИ» и посвящена методикам уточнения данных по характеристикам летательных аппаратов (ЛА), используемых в математических моделях для моделирования переходных процессов при их эксплуатации по назначению. В работе делается акцент на наличие погрешностей в трубных масштабированных испытаниях, в основе которых лежат известные отличия от возможных реальных условий эксплуатации ЛА и характерные недостатки способов идентификации получаемой информации. Автором данной исследовательской работы рассмотрены методики получения уточняющей информации из лётных экспериментов и разработаны алгоритмы для анализа получаемых статистических данных с целью получения уточнённых аэродинамических характеристик (АХ) ЛА.

Автор проанализировал восемь типов взаимосвязанных сигналов, измеряемых с частотой 32Гц в крейсерском полёте ЛА на различных режимах, которые характеризуют управляемость объекта исследования в виде откликов исследуемых параметров на управляющие воздействия. Далее, с помощью регрессионных моделей формируются сглаженная оценка математического ожидания изменения параметров для интервалов различной длительности (12, 24 и 48 секунд), и применительно к идентификации каждого из восьми

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Лх. №

26 10 2018

рассмотренных сигналов оцениваются относительные погрешности в определении соответствующих коэффициентов эффективности управления. Применение такой обработки информации позволяет если не исключить, то минимизировать влияние шумов на получаемые АХ ЛА в виде располагаемых приращений выходных (реализуемых) параметров полёта в диапазоне границ управляющих воздействий для существующего объекта исследования.

В части практического применения разработанных алгоритмов констатируется повышение точности АХ ЛА, используемых при создании математических моделей и углублённой настройки автопилота (уточнение передаточных функций) в интересах повышения безопасности полётов и более эффективного маневрирования, в особенности для самолётов со статически неустойчивыми параметрами аэродинамической схемы.

С учётом вышеизложенного субъективного понимания нами диссертационной работы соискателя, отмечается полезный научно-технический вклад в общую практику лётных испытаний, а также возможность получения конкретных результатов при отработке новой авиационной техники. Тем не менее, рассмотренная статистика ограничивается дозвуковыми скоростями полёта, что делает маловероятной возможность распространения наработок автора на отработку военных самолётов или управляемых ракет, обладающих иными характеристиками отклика на управление.

В части замечаний к работе диссертанта можно выделить следующее:

- погрешности значений параметров, приведенные в таблицах автореферата, в отдельных точках превышают 50% и не коррелируются с текущей центровкой, что свидетельствует о недостаточном уровне нелинейности регрессионных моделей, а следовательно и их аналитических производных;

- не показано наглядное сравнение характера кривых, идентифицирующих свойства аэродинамического управления, до (по результатам продувок масштабированных моделей) и после проработки лётных испытаний посредством предложенных алгоритмов;

- для полноты научно-технического вклада целесообразно было бы при наличии реальной статистики поведения сигналов, поступающих с обратных связей системы управления ЛА, предложить доработку структуры и методов самонастройки для демпфирующих поточных фильтров, обеспечивающих устойчивость и достаточное быстродействие работы автопилота в расширенном спектре возможных условий маневрирования.

