

Отзыв

официального оппонента доктора технических наук, профессора

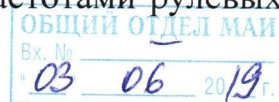
Харькова Виталия Петровича

на диссертацию НГУЕН ТХАНЬ ШОНА, выполненной на тему: «Аналитическое конструирование систем автоматического управления боковым движением среднемагистрального самолёта с учетом упругости крыла».

Специальность: 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа НГУЕН ТХАНЬ ШОНА посвящена разработке алгоритмов управления боковым движением ЛА с учетом аэроупругих колебаний крыла. Проблема обеспечения безопасности полётов ЛА, у которых наблюдаются аэроупругие колебания крыла известна давно, известны и методы борьбы с ними. Среди них можно выделить три основных направления. Первое направление связано с конструктивными решениями, позволяющими либо уменьшить, либо вообще избежать аэроупругих колебаний. Второе направление предусматривает разработку полуактивных систем управления, когда колебания гасятся за счет инерционных свойств дополнительных грузов. Однако такие подходы обладают рядом существенных недостатков, которые снижают их широкое применение. Следующее направление предусматривает применение активных систем гашения аэроупругих колебаний за счёт дополнительных отклонений аэродинамических рулей. Автор выбрал данное направление-гашение колебаний за счет отклонения некоторых секций элерона. Синтез алгоритмов выполнен методом аналитического конструирования при минимизации интегрально-квадратического критерия качества. Актуальность темы, кроме того, обусловлена необходимостью повышения качества, надежности и точности управления ЛА при наличии аэроупругих колебаний крыла. Если учесть, что в последнее время в магистральную авиацию начали внедряться композиционные конструкции, имеющие повышенную упругость при частотах колебаний одного порядка с собственными частотами рулевых



приводов, то значение темы данной диссертации существенно возрастает. Другим аспектом, повышающим актуальность диссертации является решение задачи обеспечения энергоэффективности авиационных перевозок, что тоже нашло определённое отражение в диссертации.

Предложенные в диссертационной работе решения задач управления боковым движением ЛА с учётом упругости крыла являются актуальными и создают необходимую основу для повышения надёжности и эффективности систем управления при их реализации.

Научная новизна положений, выводов и рекомендаций

1. В работе предложены алгоритмы оптимального управления движением ЛА в горизонтальной плоскости как с учетом упругих колебаний крыла, так и его закрутки.

2. При решении задач, связанных с определением угла отклонения элеронов учитывается их эффективность в зависимости от угла закрутки крыла.

3. Разработанные алгоритмы автоматического управления, за счёт введения варьируемого коэффициента, обладают в определенном диапазоне адаптивными свойствами, что делает их пригодными для широкого класса задач.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе, подтверждается: корректным использованием существующего и разработанного математического аппарата, а также апробацией полученных результатов на научных конференциях.

Сравнением полученных теоретических результатов и результатов моделирования с известными работами.

Выводы диссертации сформулированы на основе полученных автором новых научных результатов.

Практическая значимость результатов, полученных автором диссертации

Полученные автором результаты и технологии позволяют:

- эффективно решать задачи автоматического управления движением ЛА в горизонтальной плоскости.

Полученные результаты могут быть использованы при создании перспективных ПНК, объединяющих в своем составе разнородные системы автоматического управления.

Замечания по работе

1. Модель (1.1) представляет собой колебание балки с закреплённым концом при ненулевых условиях. Не ясно, как в работе моделировались незатухающие аэроупругие колебания крыла и амплитуды 1-го и 3-го тонов колебаний.

2. При разработке алгоритмов оценивания бокового ветра не используются показания измерителей скорости, что делает исходную задачу ненаблюдаемой.

3. Из текста диссертации не ясно каким образом автор измеряет амплитуды и их производные для 1-го и 3-го тонов упругих колебаний.

В целом диссертация НГУЕН ТХАНЬ ШОНА является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится системное решение задачи автоматического управления повышением точности и информационной надежности в режиме бокового движения ЛА.

Диссертация является логически взаимосвязанной работой, имеющей внутреннее единство и структурную завершенность.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Основные результаты диссертации изложены в ведущих российских изданиях, рекомендованных ВАК РФ, доложены на ряде российских и международных конференциях.

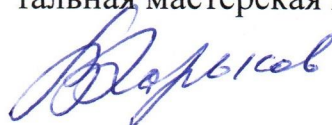
Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (в технических системах)» и критериям, установленным ВАК РФ (п.9 Положения),

а ее автор, НГУЕН ТХАНЬ ШОН, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент

Д.т.н., профессор, советник генерального директора ООО «Экспериментальная мастерская НаукаСофт»,

«29» мая 2019 г

 В.П. Харьков

Личную подпись Харькова Виталия Петровича удостоверяю помощник генерального директора по кадрам





О.Ю. Максимова

ООО «Экспериментальная Мастерская Наука Софт»

129085, г. Москва, ул. Годовикова, 9, стр. 1

Телефон: +7916 524 95 97

Электронная почта: charkovvp@rambler.ru