

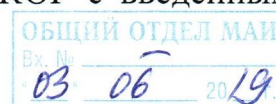
ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук доцента Канушкина Сергея Владимировича на диссертационную работу Нгуен Тхань Шон, выполненную на тему: «Аналитическое конструирование систем автоматического управления боковым движением среднемагистрального самолета с учетом упругости крыла», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01- Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)

Тема диссертационной работы является, безусловно, актуальной, что подтверждается необходимостью повышения требований к безопасности авиационных перевозок и к их топливной эффективности. Поэтому возникает актуальная задача расширения функциональности бортовых систем автоматического управления движением среднемагистральных самолетов, в частности, в целях повышения безопасности полетов и топливной эффективности маневрирования самолетов.

Диссертация состоит из четырёх разделов. В первом разделе автором проводится аналитическое конструирование активной системы демпфирования изгибных аэроупругих колебаний крыла, оптимальной по расширенному вариативному критерию обобщенной работы. В процессе синтеза активной системы демпфирования колебаний крыла самолета методом АКОР по расширенному критерию обобщенной работы в функцию штрафа традиционной структуры добавляются недиагональные энергетические члены, ограничивающие мощность, а после интегрирования – работу, управляющих сил на перемещении вида деформации управляемого объекта.

Второй раздел посвящен задаче аналитического конструирования САУ углом крена гипотетического среднемагистрального самолета с существенно упругим крылом по вариативному критерию, изменение параметра которого ведет к встречному изменению быстродействия системы и энергозатрат на управление при сохранении высокого качества переходных процессов. Синтезируются варианты пропорционально-дифференциального и пропорционально-дифференциально-интегрального алгоритмов управления. АКОР с введенным



вариативным параметром критерия оптимальности системы управления позволяет обеспечить получение эффективно управляемых им динамических характеристик системы, что может служить основой оперативной адаптации системы к изменяющимся текущим требованиям.

В третьей разделе решается задача аналитического конструирования алгоритмов управления боковым положением гипотетического среднемагистрального самолета с существенно упругим крылом относительно заданной траектории по вариативному критерию. Вектор весовых коэффициентов функции штрафа предопределяет динамические свойства синтезируемой системы. Коэффициенты определяются на основе правила равных вкладов максимальных по модулю значений переменных и разнородных требований к системе.

В четвертом разделе показана необходимость оценки и учета бокового ветра при маневре. В общем случае построения калмановского наблюдателя рассматривается линейный стационарный объект, описываемый линейным дифференциальным уравнением. При математическом моделировании системы управления боковым траекторным движением самолетом при действии боковых знакопеременных порывов ветра показано, что применение канала компенсации ветрового возмущения позволяет снизить погрешность отработки бокового положения ориентировочно в 2-2,5 раза.

Таким образом, диссертационная работа, целью которой является создание теоретических предпосылок для внесения вклада в повышение безопасности и топливной эффективности выполнения полетов среднемагистральных самолетов, на основе расширения функциональных возможностей алгоритмов, полученных методом АКОР, является актуальной.

В результате решения задач диссертационного исследования, автором были получены новые научные результаты, которые основываются на методике, при которой критерий оптимальности для АКОРа каждой локальной системы, предназначенной для работы как автономной, так и в составе комплексной системы управления ЛА, содержит вариативный параметр, целенаправленное изменение которого порождает изменения коэффициентов, оперативно синтези-

руемого и реализуемого алгоритма управления, вызывающие встречные изменения быстродействия системы и энергозатрат на выполнение управляемого маневра при сохранении высокого качества переходных процессов.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в создании теоретических предпосылок для внесения вклада в повышение безопасности и топливной эффективности выполнения полетов среднемагистральных самолетов. Результаты диссертационной работы нашли применение в учебном процессе кафедры «Системы автоматического и интеллектуального управления» МАИ.

Диссертация была выполнена автором лично и является законченной научной квалификационной работой. Разработанные автором научные положения, сделанные выводы и рекомендации имеют достаточное обоснование и объективно отражают результаты проведенных исследований.

Результаты работы прошли достаточную апробацию, уровень публикаций соответствует требованиям. Результаты диссертационной работы автора были опубликованы в 9 научных работах: из них 4 научные работы опубликованы в научных изданиях перечня ВАК.

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертационной работы и достаточно полно отражает решаемые автором задачи, методику исследований и полученные результаты.

По существу диссертации можно сделать следующие замечания:

1. В диссертации отсутствует, в прямой постановке, описание разработанной методики аналитического конструирования оптимальных регуляторов.
2. В диссертации не показано, каким образом определяется требуемое значение варьируемого весового коэффициента затрат мощности системы на управление.
3. В диссертации не указаны ограничения и допущения применения предлагаемой методики АКОР и использования дискретного фильтра Калмана.

4. В диссертации имеются отдельные стилистические, методические погрешности, не выполнение правил оформления.

Указанные замечания ни в коей мере не умаляют достоинств работы.

Диссертационная работа Нгуен Тхань Шон выполнена на высоком научном уровне. Результатом работы стало решение актуальной научной задачи по расширению функциональных возможностей АКОРа САУ СМС, при которой критерий оптимальности для каждой локальной системы, содержит вариативный параметр, целенаправленное изменение которого порождает изменения коэффициентов оперативно синтезируемого и реализуемого алгоритма управления, вызывающие встречные изменения быстродействия системы и энергозатрат на выполнение управляемого маневра при сохранении высокого качества переходных процессов. Приведённые результаты можно классифицировать как новые, обоснованные и имеющие практическое и научное значение.

Рассматриваемая диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Нгуен Тхань Шон, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01- Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)

Доцент кафедры «Системы управления ракет»

Филиала Военной академии РВСН имени Петра Великого в г. Серпухове

кандидат технических наук, доцент

 С.В. Канушкин

142207, Московская обл., г. Серпухов,
ул. Центральная, дом 142, кв. 216,
Тел.: 8-4967-38-04-33, e-mail: kan.cer59@yandex.ru

“27” мая 2019 года

Подпись кандидата технических наук, доцента
Канушкина Сергея Владимировича заверяю.

Секретарь Учёного совета Филиала Военной
академии РВСН имени Петра Великого в г. Серпухове

доктор военных наук, профессор

 С.П. Столяревский

“27” мая 2019 года

