



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

АО «НИИАО»
Россия, 140185, Московская область, г.о. Жуковский, ул. Туполева, д.18
Тел.: +7(495) 556-23-22, факс: +7(495) 556-76-40, e-mail: info@niiao.ru, http://www.niiao.ru

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор –
Генеральный конструктор
АО «НИИАО»
доктор технических наук



А.В. Воробьев

«48» августа 2017 г.

М.П.

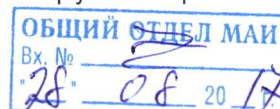
Отзыв ведущей организации

АО «Научно-исследовательский институт авиационного оборудования»

на диссертационную работу Чинь Ван Тхань

на тему «Разработка адаптивного алгоритма автоматического управления посадкой пассажирского самолета на основе антропоцентрического подхода», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Автоматическое управление летательным аппаратом позволяет осуществлять полет от взлета до посадки. Однако, столь глубокий уровень автоматизации несет опасность в случае сбоев автоматической системы управления. На борту ЛА могут развиваться разные неблагоприятные ситуации, которые могут потребовать разные варианты осуществления ручного управления, чтобы благополучно завершить полет. В случае перехода на ручной режим



важнейшим является возможность летчика быстро включиться в режим ручного управления.

Основной задачей в этой связи является согласование характеристик режима автоматического управления с режимами вынужденного перехода на ручной режим управления.

Наиболее опасным режимом автоматического управления является посадка. Варианты ручных посадок, используемые в обосновании траекторий автоматической посадки, очевидно следует выбирать исходя из анализа развития ситуаций на борту ЛА, навыков летчика и его состояния, т.е. алгоритм должен быть адаптивным.

В представленной на отзыв диссертационной работе рассмотрен вопрос построения алгоритма управления автоматического захода на посадку самолета на основе идеологии максимального согласования траекторий, которые удобны для реализации данным летчиком при ручном управлении с траекториями, реализуемыми в системе автоматической посадки по алгоритму оптимального управления, являющийся несомненно актуальным.

Новизна исследования и полученных результатов состоит в формировании траектории автоматического захода на посадку пассажирского самолета исходя из антропоцентрического принципа, обеспечивающего в случае экстренного перехода на ручное управление максимальное удобство для летчика в продолжении полета в ручном режиме за счет реализации в автоматическом режиме траектории, сформированной исходя из разработанных математических моделей ручного управления с учетом опыта конкретного летчика и его физического состояния.

Важной особенностью диссертационной работы является то, что алгоритм управления и основные параметры траектории автоматического захода на посадку самолета выбираются адаптивно из расчета и оптимизации предполагаемой деятельности данного летчика при ручном управлении.

Основными результатами, определяющими практическую ценность диссертации, являются:

1. Разработан адаптивный к текущему состоянию и навыкам летчика алгоритм управления автоматической посадкой пассажирского самолета исходя из максимизации удобства перехода летчика, при необходимости, на ручной режим управления на основе согласования траекторий ручного и автоматического управления посадкой, имеющий существенное значение для создания перспективного алгоритма системы автоматической посадки пассажирского самолета.
2. Автором разработан и реализован алгоритм решения задачи автоматического оптимального управления движением самолета (выходом на глиссаду и выравниванием) на основе градиентного метода первого порядка с найденными критериями.

Обоснованность и достоверность полученных результатов обеспечивается корректным применением теоретических положений и методов, результатами

проведенного моделирования и использованием экспериментальных данных при построении моделей управляющей деятельности летчика. Выводы подтверждены результатами обработки экспериментальных данных, которые обладают достаточной для практики сходимостью результатов, полученных в диссертации для сопоставимых исходных данных, с данными, полученными при проведении подобных исследований.

Основные результаты диссертационных исследований опубликованы в двух статьях в журналах из Перечня ВАК при Министерстве образования и науки РФ и в двух тезисах докладов на Международных научно-технических конференциях.

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс на кафедре №303 «Приборы и измерительно-вычислительные комплексы» МАИ, что подтверждается соответствующим актом о внедрении.

Структура диссертации характеризуется внутренним единством и логической связностью.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

В качестве недостатков работы можно указать следующие.

1. При построении математической модели комплексного моделирования движения самолета при посадке автором не учитывается ряд существенных характеристик окружающей среды.
2. При моделировании ручного выравнивания не учтена инерционность привода по каналам руля высоты и сектора газа двигательной установки самолета.
3. В алгоритме управления автоматического управления заходом на посадку на участке выравнивания автором использованы сигналы без учета шумов измерения.

Выводы

1. Отмеченные замечания не снижают научную новизну и практическую значимость диссертационной работы.
2. Диссертация Чинь Ван Тхань является целостной завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические решения. В ней решена актуальная научная задача разработки адаптивного к текущему состоянию и навыкам летчика алгоритма управления автоматической посадкой пассажирского самолета исходя из максимизации удобства перехода летчика при необходимости на ручной режим управления на основе согласования траекторий ручного и автоматического управления посадкой, имеющая существенное значение для создания перспективного алгоритма системы автоматической посадки пассажирского самолета., что имеет большое значение для авиации.
3. Считаю, что диссертация Чинь Ван Тхань удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по

специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Данный отзыв обсужден и одобрен на заседании секции НТС Отдела разработки и сопровождения ГОЗ, протокол заседания от 15 августа 2017 г.

Начальник отдела
научно-технического обеспечения
кандидат технических наук



Н.Н. Краснов

Почтовый адрес ул. Туполева, д. 18, г. Жуковский, Московская область, 140185
телефон: (495) 556-23-22
Организация: АО «Научно-исследовательский институт авиационного оборудования»
Электронная почта: info@niiao.ru