

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет: Д 212.125.07

Соискатель: Макарин Михаил Александрович

Тема диссертации: Исследование кинематики, динамики и рабочих процессов активной боковой ручки управления самолетом.

Специальность: 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин»

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 27 декабря 2017 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует паспорту специальности 05.02.02 «Машиноведение, системы приводов и детали машин» и удовлетворяет критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Макарину Михаилу Александровичу ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: председатель диссертационного совета Пенкин В.Т., ученый секретарь диссертационного совета Степанов В.С., члены диссертационного совета: Ковалев К.Л., Беспалов В.Я., Вольский С.И., Вышков Ю.Д., Ермаков С.А., Зечихин Б.С., Кириллов В.Ю., Копылов С.И., Кривилев А.В., Лалабеков В.И., Лёвин А.В., Лохнин В.В., Машуков Е.В., Мельников В.Е., Оболенский Ю.Г., Резников С.Б., Шевцов Д.А.

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 212.125.07

Степанов В.С.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.07 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) ПО ДИССЕРТАЦИИ
МАКАРИНА МИХАИЛА АЛЕКСАНДРОВИЧА НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Диссертация «Исследование кинематики, динамики и рабочих процессов активной боковой ручки управления самолетом» выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» на кафедре 702 «Системы приводов авиационно-космической техники».

Диссертация принята к защите 27 октября 2017 г., протокол №8.

Соискатель Макарин Михаил Александрович, гражданин Российской Федерации, ассистент на кафедре 702 «Системы приводов авиационно-космической техники» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», в период подготовки диссертации работал младшим научным сотрудником в НИО-702 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

В 2012 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет).

Научный руководитель – доктор технических наук Самсонович Семён Львович, профессор кафедры 702 «Системы приводов авиационно-космической техники» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет).

Официальные оппоненты:

1. Горячев Олег Владимирович, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Системы автоматического управления» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет»;

2. Яшин Юрий Петрович, гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Государственного научного центра Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»,

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технологический университет» (МИРЭА) дала положительный отзыв (отзыв составлен Романовым М.П., председателем НТС, заведующим кафедрой проблем управления МИРЭА, ученым секретарем Сухоленцевой А.А.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

отзыв официального оппонента Горячева О.В., доктора технических наук, заведующего кафедрой «Системы автоматического управления» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет».

Замечания по диссертационной работе:

1. Во второй главе не приведена оценка габаритов прорабатываемых приводов, не совсем понятен выбор компоновки №13 с технической точки зрения.

2. Отсутствует система допущений, принимаемая при моделировании статических и динамических характеристик разработанной конструкции механической передачи.

3. Предложенная методика синтеза корректирующего устройства опирается на методику Б.Н. Петрова, предполагающую охват отрицательной обратной связью объекта управления в целом, однако, в 3-й главе применяется структура, в которой обратной связью охвачена только часть силовой системы привода (исполнительный двигатель).

4. Отсутствует анализ устойчивости приводов БРУ в различных режимах работы.

5. Сравнительный анализ экспериментальных характеристик разработанных приводов и характеристик, полученных с помощью математического моделирования, не проиллюстрирован графически.

6. Имеется некоторая небрежность в оформлении. В работе имеются формулировки «больше», «меньше» и т.п. которые не являются техническими терминами, не приведены численные значения указанных параметров при морфологическом синтезе. Часть численных данных не соответствует системе СИ. Имеются проблемы с читаемостью текста на некоторых рисунках и графиках, встречаются орфографические и пунктуационные ошибки;

Отзыв официального оппонента Яшина Ю.П., кандидата технических наук, доцента, ведущего научного сотрудника Государственного научного центра Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского».

Замечания по диссертационной работе:

1. Представляются заниженными величины максимальных реализуемых усилий на БРУ, особенно в канале тангажа.

2. Отсутствуют оценки динамической жесткости приводов БРУ при выбранных алгоритмах управления и параметрах их настроек.

3. Не проведен анализ тепловых режимов работы электроприводов и блока управления приводом в зависимости от характера нагрузки.

Отзыв ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технологический университет» (МИРЭА).

Замечания по диссертационной работе:

1. Не проведен анализ тепловых режимов и энергетики привода.
2. Отсутствуют оценки по динамической жесткости приводов БРУ при выбранных параметрах настроек их алгоритмов управления.
3. Отсутствуют оценки надежности разработанных схемных и конструктивных решений.

Отзыв Абдулина Р.Р., заместителя управляющего директора, главного конструктора АО «МНПК «Авионика» им. О.В. Успенского».

Замечания по автореферату:

Автору следовало бы сравнить структурную надежность типового электромеханического привода с разработанным и примененным в макетном образце.

Отзыв Оболенского Ю.Г., доктора технических наук, профессора, заместителя главного конструктора по системам управления АО «РСК «МиГ».

Замечания по автореферату:

1. Не раскрыты критерии, по которым были определены основные характеристики боковой ручки управления (хода, усилия, скорости отклонения, «предварительный затяг»).
2. Не раскрыт инвариантный компенсатор, позволяющий существенно повысить фильтрующие свойства системы.
3. Не проведено исследование на отказобезопасность предлагаемых технических решений по созданию активной боковой ручки управления самолетом.

Отзыв Коняхина С.Ф., кандидата технических наук, главного конструктора систем преобразования электроэнергии, заместителя главного конструктора АО «Аэроэлектромаш», члена-корреспондента АЭН РФ.

Замечания по автореферату:

1. Не проведено исследование отказобезопасности.
2. Не выделены факторы, являющиеся наиболее значимыми при разработке конструктивно-кинематической схемы.

Отзыв Давидова А.О., доктора технических наук, доцента, главного научного сотрудника ООО «Экспериментальная мастерская Наука Софт».

Замечания по автореферату:

1. Из текста автореферата не ясно, каким образом была получена комплексная математическая модель и какие допущения принимаются при автоматической конвертации твердотельной модели в математическую.

2. Разработанная в работе методика проектирования боковой ручки управления не представлена в автореферате в структурированном и явном виде, хотя все элементы методики в работе присутствуют.

3. На приведенном в автореферате рисунке 9 текст, описывающий кривые, имеет очень мелкий шрифт, что усложняет возможность изучения приведенных графиков.

Отзыв Поповича К.Ф., кандидата технических наук, вице-президента по разработке авиационной техники ПАО «Корпорация «Иркут», директора Инженерного центра, главного конструктора МС-21; Митриченко А.Н., начальника отделения, зам. главного конструктора по системам управления ПАО «Корпорация «Иркут»; Ольдаева Е.В., начальника отдела систем автоматического управления ПАО «Корпорация «Иркут».

Замечание по автореферату:

В качестве недостатка автореферата можно указать на отсутствие в нем оценок надежности разработанных схемных и конструктивных решений.

Отзыв Солозובה В.И., заместителя генерального директора по проектированию, НИР и ОКР ПАО «Туполев»; Асеева М.Ю., главного

конструктора – первого заместителя директора программы перспективного авиационного комплекса дальней авиации (ПАК ДА) ПАО «Туполев».

Существенных недостатков в материалах представленного автореферата не выявлено, автореферат отражает содержание, результаты диссертации и объем проделанной автором работы.

В дискуссии приняли участие:

член диссертационного совета, заместитель главного конструктора по системам управления АО «РСК «МиГ», д.т.н. Оболенский Ю.Г.; член диссертационного совета, д.т.н. профессор каф. 702 МАИ Ермаков С.А., член диссертационного совета, д.т.н. Левин А.В.; член диссертационного совета, д.т.н., профессор каф. 702 МАИ Лалабеков В.И.; начальник сектора отдела ТО-31 АО «МНПК «Авионика» им. О.В. Успенского» Кравченко А.А.; ведущий инженер-конструктор ПАО «Корпорация «Иркут» Васильев М.А.; ученый секретарь диссертационного совета, к.т.н., зав. каф. 702 МАИ Степанов В.С.

Соискатель имеет 24 опубликованных работы, из них по теме диссертации опубликовано 20 работ общим объемом 6,2 п.л., в том числе 3 статьи в научных изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций.

Соискателем в соавторстве получено 2 патента на изобретения:

1. Боковая ручка управления самолетом. Патент РФ № 2571992. Опубликовано 27.12.2015, бюллетень №36. Макарин М.А., Самсонович С.Л., Огольцов И.И., Крылов Н.В., Ларин А.П., Рожнин Н.Б., Степанов В.С., Оболенский Ю.Г., Кривко В.А., Дмитриев А.В.
2. Система управления жизненно важными рулевыми поверхностями самолета. Патент РФ RU 2572011. Опубликовано 27.12.2015, бюллетень №36. Макарин М.А., Самсонович С.Л., Огольцов И.И., Крылов Н.В., Ларин А.П., Рожнин Н.Б., Степанов В.С., Оболенский Ю.Г., Кривко В.А., Дмитриев А.В.

Соискателем опубликовано 15 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, имеется 2 публикации в зарубежных научных изданиях.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Макарин М.А., Самсонович С.Л., Ларин А.П. Разработка боковой ручки управления самолетом на основе электромеханических силовых мини-приводов // Вестник Московского авиационного института, том 22 №4, 2015 - С. 7-20.
2. Макарин М.А., Самсонович С.Л., Огольцов И.И., Степанов В.С., Рожнин Н.Б., Крылов Н.В. Повышение безопасности полета и посадки самолета в экстремальных ситуациях за счет использования электромеханического силового мини-привода с разнородным резервированием управления // Авиационная промышленность №1, 2016 г - С. 19-24.
3. Макарин М.А., Самсонович С.Л., Лалабеков В.И., Огольцов И.И., Рожнин Н.Б., Степанов В.С., Крылов Н.В., Борисов М.В., Красковский Н.В. Перспективные методы уменьшения массогабаритных параметров приводных систем при проектировании // Вестник машиностроения №8, 2016. - С.35-42.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются компетентными учеными в области диссертационного исследования, что подтверждается их научными публикациями. Выбор ведущей организации обусловлен известностью ее достижений в области научных исследований, рассматриваемых в диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана и апробирована методика проектирования активной боковой ручки, обобщающая шаги при разработке активной боковой ручки управления;

разработана и защищена патентом на изобретение боковая ручка управления самолетом, выполненная на основе электромеханических силовых мини-приводов;

исследовано влияние корректирующих устройств на динамические характеристики проектируемого устройства.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- найден способ реализации ограничителя предельных режимов при помощи боковой ручки управления самолетом с учетом специфики ручного управления;

- на основании экспериментальных исследований изготовленных макетных образцов доказана адекватность разработанной комплексной математической модели, применяющейся для исследования динамики и рабочих процессов боковой ручки управления.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- при проведении экспериментальных исследований разработанных и изготовленных макетных образцов активных боковых ручек управления самолетом были получены положительные результаты, о чем свидетельствует акт о внедрении на АО «МНПК «Авионика» им. О.В. Успенского»;

- использование разработанной математической модели позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на разработку;

- при применении предлагаемой методики проектирования обеспечиваются требуемые динамические характеристики приводов БРУ.

Оценка достоверности результатов выявила:

- выводы, представленные в диссертационной работе, подтверждаются совпадением экспериментальных исследований с результатами математического моделирования в пределах допустимой для инженерной практики погрешности 10%.

Личный вклад соискателя состоит в разработке методики проектирования активных боковых ручек управления, разработке и

конструировании макетных образцов, непосредственном участии соискателя в экспериментах, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной цели и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается последовательным изложением получения результатов и их взаимосвязи.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Макарину Михаилу Александровичу учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов технических наук по специальности 05.09.01, 7 докторов технических наук по специальности 05.09.03, 4 доктора технических наук по специальности 05.02.02., 1 кандидат технических наук по специальности 05.02.02., участвовавших в заседании из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 19, против присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета

Пенкин В.Т.

Учёный секретарь
диссертационного совета

Степанов В.С.

27 декабря 2017 года