

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.347.06,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 10.07.2024 г. протокол № 2

О присуждении гражданину Социалистической Республики Вьетнам Буй Ван Там ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Синтез резонансных регуляторов методом разделения движений для стабилизации платформ на подвижном основании» **по специальности** 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» принята к защите от 08.05.2024 г., протокол № 3 диссертационным советом 24.2.347.06, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20, приказ об утверждении № 1101/нк от 23.05.2023 г.

Соискатель Буй Ван Там, 2 июня 1981 года рождения. В 2014 году Буй Ван Там окончил Военно - техническую академию (г. Ханой, Социалистическая республика Вьетнам), присуждена степень магистра кибернетики и автоматизации, выдан диплом магистра.

В 2020 Буй Ван Там поступил в аспирантуру очной формы обучения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по направлению 27.06.01 – «Управление в технических системах» (профиль: «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»), на кафедру Автоматики, нормативный период обучения с 01.09.2020 г. по 31.08.2024 г.

В настоящее время Буй Ван Там трудовую деятельность на территории Российской Федерации не осуществляет.

Диссертация выполнена на кафедре автоматики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Юркевич Валерий Дмитриевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», кафедра автоматики, профессор.

Официальные оппоненты:

Колубин Сергей Алексеевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург, факультет систем управления и робототехники, профессор;

Боева Василиса Андреевна, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», г. Новосибирск, институт инженерных и информационных технологий, кафедра Прикладной математики, доцент кафедры,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук» (ИПУ РАН), г. Москва, **в своем положительном отзыве**, утвержденным заместителем директора ИПУ РАН по научной работе доктором технических наук, профессором С.А. Красновой и подписанным главным научным сотрудником ИПУ РАН, заведующим лабораторией № 16, доктором технических наук, профессором В.А. Уткиным **указала, что:** диссертационная работа Буй Ван Там «Синтез резонансных регуляторов методом разделения движений для стабилизации платформ на подвижном основании» является логически изложенной, завершенной и самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой представлены научно обоснованные технические решения, направленные на повышение точности угловой стабилизации платформ при действии гармонических внешних воздействий. Диссертационная работа «Синтез резонансных регуляторов методом разделения движений для стабилизации платформ на подвижном основании» соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук и установленным положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 20.09.2013 года № 842, с изменением от 22 сентября 2022 года, а ее автор, Буй Ван Там заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Соискатель имеет 10 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 2 статьи в научных журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (перечень ВАК), 5 публикаций в научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и/или Web of Science, других публикаций – 3.

Перечень наиболее значимых работ автора, в которых отражено основное содержание диссертационной работы и ее результатов:

Публикации в изданиях, включенных в перечень ВАК по специальности 2.3.1:

1. В. Т. Буй. Резонансный ПИ-регулятор для судовой электрогидравлической стабилизированной платформы / В. Т. Буй, В. Д. Юркевич // Доклады ТУСУР. – 2023. – Т. 26, № 2. – С. 81–87. DOI: 10.21293/1818-0442-2023-26-2-81-87. (Предложена структура регулятора и выполнено численное моделирование)

2. Буй Т.В. Математическая модель стабилизированной платформы с электрогидроприводом на корабле // Системы анализа и обработки данных. – 2023. – № 3 (91). – С. 7–18. DOI: 10.17212/2782-2001-2023-3-7-18. (Разработана математическая модель платформы с электрогидроприводом)

Публикации в изданиях, индексируемых Web of Science или Scopus:

3. Bui Van Tam. Synthesis of an Adaptive Slide Controller for a Stabilized object on the Ship // 2020 1st International Conference Problems of Informatics, Electronics, and Radio Engineering (PIERE), Novosibirsk, Russia, 2020, pp. 237–240, doi: 10.1109/PIERE51041.2020.9314633. (Предложен алгоритм управления и выполнен расчет параметров регулятора)

4. Bui Van Tam, Yurkevich V.D. PID Resonant Controller for Suppressing the Oscillations of an Elastic Suspension // 16th International Conference on Stability and Oscillations of Nonlinear Control Systems (Pyatnitskiy's Conference), Moscow, Russian Federation, 2022, pp. 1–3, doi: 10.1109/STAB54858.2022.9807473. (Предложен алгоритм управления и выполнено численное моделирование)

5. Bui V.T, Yurkevich V.D. Platform Stabilization on a Ship under Wave Disturbances // 2022 IEEE International Multi-Conference on Engineering, Computer, and Information Sciences (SIBIRCON), Yekaterinburg, Russian Federation, 2022, pp. 1740–1743, doi: 10.1109/SIBIRCON56155.2022.10017114. (Предложен алгоритм управления и выполнено численное моделирование)

6. Bui Van Tam, Yurkevich V.D. Resonant PI Controller Design for the Electrohydraulic Drive of a Stabilized Platform System // 2023 IEEE 24th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM), Novosibirsk, Russian Federation, 29 июня – 3 июля, 2023, pp. 1690-1694, doi: 10.1109/EDM58354.2023.10225123. (Предложен алгоритм управления, выполнен анализ свойств системы и проведено численное моделирование)

7. Bui Van Tam, Yurkevich V.D. Stabilized Platform Control System Design Based on Time-Scale Separation Method // 2023 IEEE XVI International Scientific and Technical Conference Actual Problems of Electronic Instrument Engineering (APEIE), Novosibirsk, Russian Federation, 2023, pp. 1080–1085, doi: 10.1109/APEIE59731.2023.10347614. (Предложен алгоритм управления, выполнен анализ свойств системы методом разделения движений, проведено численное моделирование)

Работы, опубликованные в других изданиях:

8. Bui Van Tam. Модификация метода расчета ПИД – регулятора для колебательного объекта второго порядка с запаздыванием // Автоматика и программная инженерия. 2021, №2(35), С. 21 – 27. (Предложен алгоритм управления и выполнено численное моделирование)

9. Bui Van Tam. Построение математической модели корабельной платформы для подавления эффектов качки // Автоматика и программная инженерия. 2021, №2(36), С. 96 – 109. (Разработана математическая модель платформы с электрогидроприводом)

10. Буй В.Т. Математическая модель стабилизированной платформы на корабле // Сборник научных трудов XVI Всероссийской научной конференции молодых ученых. В 11-и частях. Том Часть 1. Новосибирск, 2022, С. 36 – 40. (Разработана математическая модель платформы на корабле)

Все вынесенные на защиту результаты получены автором диссертации лично. Недостоверные сведения об опубликованных работах отсутствуют.

Авторский вклад в опубликованных в соавторстве работах составляет не менее 70 %. Общий объём научных изданий – 4,06 п.л.

На диссертацию и автореферат поступило 3 отзыва (все отзывы положительные):

1. Ломов Андрей Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, старший научный сотрудник. Автор отзыва отмечает, что в автореферате не отражены методы оценки частоты гармонических возмущений, что является необходимым для практической реализации предлагаемых регуляторов, также возможно рассмотрение применимости новых методов гарантированного регулирования на основании дивергентного подхода, отмечено, что в диссертации также есть грамматические и стилевые ошибки.

2. Иванов Андрей Викторович, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория №8, старший научный сотрудник. Автор отзыва отмечает, что в автореферате нет пояснений и рекомендаций относительно правила выбора числа резонансных блоков в предлагаемых регуляторах и из текста автореферата остается неясным вопрос о том, каким образом осуществляется выбор величин ε , η_{\min} в 7-й строке сверху на стр. 10 автореферата.

3. Буков Валентин Николаевич, доктор технических наук, профессор, Акционерное общество "Научно-исследовательский институт авиационного оборудования", ведущий научный сотрудник. Автор отзыва отмечает, что необходимо рассматривать вопрос чувствительности предлагаемых схем к неизбежным неточностям моделей и действию помех. Также отмечается, что в работе надо менять терминологию «тангаж» путем использования терминологии «дифферент».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук» (ИПУ РАН) широко известная организация своими научными трудами в области теории управления со скользящими режимами и большими коэффициентам в обратной связи, её специалисты профильных подразделений имеют значительное количество публикаций по теме диссертации. Официальный оппонент доктор технических наук, доцент Колюбин Сергей Алексеевич – широко известный специалист в области системного анализа, управления и обработки информации в технических системах, а также теории синтеза селективно-инвариантных систем управления и адаптивных систем управления. Официальный оппонент кандидат технических наук Боева Василиса Андреевна – ведущий специалист в области управления в технических системах, методов идентификации параметров динамических объектов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложены новые структуры резонансных алгоритмов управления для одноканальных и многоканальных систем управления платформой, применение которых позволяет обеспечить асимптотическую устойчивость процессов по тангажу и крену платформы в условиях действия гармонических и полигармонических возмущений.

разработаны: методика синтеза ПИ-регуляторов для угловой стабилизации платформ на основе применения метода разделения движений, позволяющая учесть влияние малых инерционностей электрогидропривода на устойчивость процессов в системе управления; методика синтеза ПИ- и ПИД-регуляторов для угловой стабилизации платформ на основе применения

метода разделения движений и функции чувствительности, позволяющая обеспечить заданную степень подавления влияния гармонических возмущений; методика синтеза резонансных ПИ- и ПИД-регуляторов для одноканальных и многоканальных систем угловой стабилизации платформы с электрогидроприводами, особенностью которой является возможность выбора параметров резонансных компонент регулятора независимо от выбора параметров для компонент ПИ- и ПИД-регуляторов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно использованы: методы теории автоматического управления, методы анализа разнотемповых процессов в динамических системах, теория матриц, аппарат функций чувствительности;

предложены новые структуры резонансных алгоритмов управления для одноканальных и многоканальных систем управления платформой, применение которых позволяет обеспечить асимптотическую устойчивость процессов по тангажу и крену платформы в условиях действия гармонических и полигармонических возмущений;

исследованы алгоритмы управления для решения проблемы угловой стабилизации платформ на подвижном основании с учётом требований на заданную степень подавления влияния гармонических возмущений или требования на асимптотическую устойчивость углового положения платформы по отношению к действующим гармоническим возмущениям;

проведена модернизация структуры регуляторов для стабилизированной платформы на корабле путем введения дополнительных резонансных блоков, что позволяет обеспечить свойство селективной инвариантности положения платформы в установившемся режиме по отношению к действию гармонического возмущения.

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

разработанная методика синтеза ПИ- и ПИД-регуляторов для угловой стабилизации платформ на основе применения метода разделения движений и функции чувствительности, **внедрена** в Сибирском научно-исследовательском институте авиации имени С.А. Чаплыгина (СибНИА, г. Новосибирск), о чем свидетельствует акт об использовании результатов научных исследований, выполненных соискателем;

разработанные методики синтеза ПИ- и ПИД-регуляторов для угловой стабилизации платформ на основе применения метода разделения движений и функции чувствительности, позволяющие обеспечить заданную степень подавления влияния гармонических возмущений, **внедрены** в учебный процесс по дисциплинам «Специальные главы теории автоматического управления» на кафедре автоматики Новосибирского государственного технического университета (НГТУ), г. Новосибирск;

определены перспективы применения разработанных методов и алгоритмов для решения практических задач;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию предложенных методов и алгоритмов управления.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что результаты получены в процессе всестороннего анализа, аналитически обоснованы и аргументированы;

теория построена на результатах анализа первоисточников и согласуется с результатами численного моделирования и экспериментальных исследований;

идея базируется на совмещении преимуществ таких аналитических методов как метод разделения движений и принцип внутренней модели при синтезе систем автоматического управления;

использованы современные методы численного моделирования MATLAB/Simulink.

Личный вклад соискателя состоит в предложении темы исследования и непосредственном решении поставленных задач диссертационного

исследования, а именно: в разработке математической модели стабилизированной платформы с электрогидроприводом, в разработке методики применения функций чувствительности при выборе параметров регуляторов, в разработке методик синтеза резонансных регуляторов для стабилизации платформы с электрогидроприводом, в проведении численного моделирования разработанных систем управления с использованием математического пакета MATLAB/Simulink.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: не рассмотрены методы и технические средства для оценки частоты возмущающих воздействий; требуется рассмотреть дополнительно влияние изменений частоты возмущений на свойства системы стабилизации платформы; требуется рассмотреть вопросы адаптации параметров предлагаемых регуляторов при изменении частоты возмущений; требуется дополнительно провести исследование свойств предлагаемых систем управления при наличии случайных возмущений и помех измерения; отсутствуют пояснения и обоснование для выбора программных средств численного моделирования предлагаемых систем управления; требуется более подробно описать схему и результаты экспериментов при апробации предложенных алгоритмов на стенде прочностных испытаний.

Соискатель Буй Ван Там ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, с замечаниями относительно необходимости дополнительного анализа влияния изменений частоты возмущений, построения адаптивных систем по отношению к вариациям частоты возмущений, анализа свойств предложенных систем управления в условиях помех и случайных возмущений согласился, что эти вопросы требуют проведения дополнительных исследований.

На заседании 10 июля 2024 года диссертационный совет принял решение за разработку новых методов и решение научной задачи, имеющей существенное значение в области синтеза систем автоматического

управления, присудить Буй Ван Там ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.3.1, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – нет, проголосовали: «за» 13, «против» нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертацион

Ученый секретарь
диссертацион


Лемешко Борис Юрьевич

Вагин Денис Владимирович

«10» июля 2024 г.