

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке

Национального исследовательского

Томского политехнического университета,

доктор химических наук, профессор

 Юсубов М.С.

«30»  2021 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Диссертация «Метод синтеза и алгоритмы контроллера двухканальной системы управления камерой сушки пиломатериала» выполнена в отделении электроэнергетики и электротехники ИШЭ федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

В период подготовки диссертации соискатель Нгуен Ван Вьонг обучался в очной аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», отделения Отделение электроэнергетики и электротехники, Инженерная школа энергетики, аспирант.

В 2017 г. окончил с отличием Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военный учебно-научный центр Военно-морского флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» Министерства обороны Российской Федерации. по специальности 11.05.04 – «Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи».

Удостоверение № 7 о сдаче кандидатских экзаменов по истории и философии науки (технические науки), иностранному языку (английский) и специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» по направлению подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» выдано в 20.02.2021 г. федеральным

государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Научный руководитель:

Шилин Александр Анатольевич, доктор технических наук, профессор ОЭЭ ИШЭ. Основное место работы: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Отделение электроэнергетики и электротехники, Инженерная школа энергетики.

Слушали сообщение диссертанта Нгуен Ван Выонг о результатах выполнения научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук по направлению подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника», Специальность 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Общая характеристика работы

Диссертация Нгуен Ван Выонг представляет законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены результаты экспериментальных и теоретических исследований, совокупность которых можно квалифицировать как новые научные достижения в области синтеза и разработки микропроцессорных устройств и элементов систем управления камерами осушения.

Постановили на основании отчета о выполнении научно-квалификационной работы (диссертации) на тему «**Метод синтеза и алгоритмы контроллера двухканальной системы управления камерой сушки пиломатериала**», диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, соответствует специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления». Диссертационная работа по своей актуальности, научной новизне, практической значимости отвечает требованиям п. 9 «О порядке присуждения ученых степеней» ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Актуальность темы исследования

Одним из важных направлений развития систем управления, реализованных на программируемых логических контроллерах (ПЛК),

является разработка и синтез элементов системы управления реализованных в виде библиотеки программ и алгоритмов для различных промышленных объектов. В исследуемой соискателем системе управления камерой сушки пиломатериалов построение математической модели объекта позволяет разработать робастные методы управления реализуемые на ПЛК. Решение таких задач позволяет получить все преимущества использования ПЛК такие как: удаленный доступ, доставка и сохранение данных процесса, отображение в виде мнемосхем, фиксирование событий и переходных процессов и т.д.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации

Личный вклад автора состоит в формулировании задач диссертационных исследований, планировании экспериментов, разработке методик, проведении опытов и анализа полученных данных, обработке результатов экспериментальных и теоретических исследований, апробации последних, разработке рекомендаций использования результатов исследований, формулировке защищаемых положений и выводов.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность полученных в ходе экспериментальных исследований результатов подтверждается результатами моделирования и сравнения их с результатами, полученными на экспериментальной установке, разработанной соискателем.

Новизна результатов проведенных исследований

Разработана математическая модель двухконтурной системы, отличающаяся применением аппроксимированных поверхностей в качестве статической зависимости выходных переменных состояния от сигналов управления. Предложен метод аппроксимации поверхности построенный на полиноме Лагранжа, отличающийся от алгоритмов поиска минимума среднеквадратичной невязки прямым методом вычисления. Разработан метод синтеза двухконтурной системы управления осушением, где статические зависимости получены на основе архивных данных.

Практическая значимость диссертации и использование полученных результатов

Математическая модель и алгоритмы управления пригодны для реализации на микропроцессорах в актуальных задачах сушки древесины и хранения материалов в условиях влажной внешней среды. Выполнен проект системы управления технологическим процессом сушки пиломатериалов с использованием результатов исследований соискателя.

Апробация результатов исследования

Основные результаты работы докладывались на научных семинарах и конференциях: ГНИИ "Нацразвитие"; Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири-2018; Автоматизированный электропривод и промышленная электроника; Электронные средства и системы управления. Материалы докладов Международной научно-практической конференции. – ФГБОУ ВО «ТУСУР», 2019; Современные проблемы машиностроения: сборник научных трудов XII Международной научно-технической конференции, г. Томск, 2019 г.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

Всего по теме диссертации Нгуен В.В. опубликовано 14 научных работ, в том числе две из которых изданы и две в печати в журналах, рекомендованных ВАК. Одна публикация проиндексирована в базе Scopus и WoS. Имеются: один патент на изобретение и два свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Публикации в журналах из перечня ВАК

1. Прохоров С.В. Методика постановки эксперимента в среде CoDeSys на примере системы управления вентиляцией / С.В. Прохоров, В.В. Нгуен, А.А. Шилин и др. // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2019. – Т. 22. – № 4. – С. 109–115.
2. Шилин А. А. Стабилизация температуры в рекуператоре вентиляционной установки с использованием регулируемого электропривода насоса промежуточного теплоносителя/ Шилин А. А., Букреев В.Г., Прохоров С.В., Нгуен В.В. // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2020. – Т. 63. – №. 2-3. – С. 24-29.
3. Нгуен В.В. Метод измерения влажности пиломатериала реализуемый на ПЛК / Нгуен Ван Выонг, А.А. Шилин, П.М. Момот // Известия Юго-Западного государственного университета. 2021(в печати).
4. Нгуен В.В. Синтез регуляторов системы управления сушильной установкой на основе статистических данных / Нгуен Ван Выонг, А.А. Шилин, В.Г. Букреев, Ф.В. Перовошиков, А.А. Брянцев // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2021 (в печати)

Публикации в трудах конференций, индексируемых WoS и Scopus

5. Perevoshchikov F. P. et al. Identification of Mathematical Model of Drying Unit / F P Perevoshchikov, N V Vuong, A K Shabo and A A Shilin // IOP Conference

Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 795. – №. 1.

– С. 012021.

Публикации в трудах конференций

6. Вьонг Н. В., Слепцов Д. В., Шилин А. А. Математическая модель управляемой системы утилизации влаги из контейнеров //Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири. – 2018. – С. 115-119.

7. Нгуен В. В., Пластунова С. Н. Автономизация каналов управления многомерными объектами на основе компенсаторов //Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ" Нацразвитие". – 2020. – С. 48-51.

8. Нгуен В. В., Попов С. С. Применение метода наименьших квадратов и метода Лагранжа при обработке результатов эксперимента //Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ" Нацразвитие". – 2020. – С. 51-53.

9. Нгуен В. В., Прохоров С. В. Вычисление энергетически оптимальной температуры холодной панели в системе осушения //Автоматизированный электропривод и промышленная электроника. – 2018. – С. 53-58.

10. Нгуен В. В., Устименко А. Н. Экспериментальная установка исследования процессов осушением воздуха на базе Arduino и CoDeSys //Электронные средства и системы управления. Материалы докладов Международной научно-практической конференции. – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2019. – №. 1-2. – С. 87-91.

11. Перевощиков Ф. В., Вьонг Н. В. Построение системы управления сушильной установки на базе математической модели //Современные проблемы машиностроения: сборник научных трудов XII Международной научно-технической конференции, г. Томск, 28 октября-1 ноября 2019 г.— Томск, 2019. – 2019. – С. 112-117.

Патент на изобретение

12. Шилин А.А., Прохоров С.В., Нгуен В. В. Климатическая камера. Патент на изобретение RU 2718357 С1, 11.06.2020. Заявка № 2019133796 от 24.10.2019.

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

13. Нгуен В. В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020660910. Операционная система для программируемого логического контроллера (ПЛК) на базе процессора STM32/ Шилин А.А,

Кривошеин Ю.О. , Прохоров С.В., Нгуен В.В. Заявка № 2020618110. Дата поступления 30 июля 2020 г. Зарегистрировано в бюллетене 15 сентября 2020 г.

14. Нгуен В. В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021610420. Приложение для отображения технологических параметров на основе платформы Android для программируемого логического контроллера (ПЛК) на базе процессора STM32/ Шилин А. А., Кривошеин Ю.О., Прохоров С.В., Нгуен В.В. -Заявка № 2020667577. Дата поступления 28 декабря 2020 г. Зарегистрировано в бюллетене 14 января 2021 г.

Перечисленные публикации полностью отражают основное содержание диссертационной работы. Доля авторского участия соискателя в работах 1–14 составляет от 30 до 70 %.

Соответствие содержания диссертации избранной специальности

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой и соответствует специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», пунктам из паспорта специальности:

Разработаны новые функциональные блоки, элементы библиотеки для микроконтроллера – пункт 1 (Разработка научных основ создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления).

На основании экспериментальных исследований двухканальной системы, выполнен анализ поверхности коэффициентов передачи по четырем контурам – пункт 2. (Теоретический анализ и экспериментальное исследование функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик).

Разработан новый метод построения двухканальной системы управления с использованием полинома Лагранжа в качестве аппроксимации статических связей – пункт 3. (Разработка принципиально новых методов анализа и синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью улучшения их технических характеристик).


Показано, что использование предложенного метода построения двухканальной системы управления позволяет улучшить робастность системы к изменениям коэффициентов передачи в контурах управления – пункт 4. (Разработка научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления).

Диссертация «Метод синтеза и алгоритмы контроллера двухканальной системы управления камерой сушки пиломатериала», Нгуен Ван Вьонг. Рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

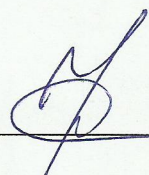
Заключение принято на заседании Электромеханической секции Научно-технического совета Инженерной школы энергетики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Присутствовало на заседании – 11 человек из 15 членов. Результаты голосования: «за» – 11 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 3 от «02» марта 2021 года.

Председатель Электромеханической секции Научно-технического совета, д.т.н., профессор, ОЭЭ ИШЭ ТПУ, профессор.

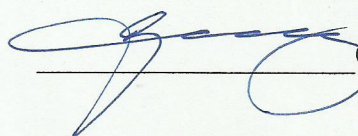

_____ А.Г. Гарганеев

Секретарь научно-технического совета ИШЭ ТПУ


_____ С.В. Филимонова

Подписи Гарганеева А.Г. и Филимоновой С.В. заверяю

Ученый секретарь Ученого совета ТПУ


_____ О.А. Ананьева