

Протокол № 53
заседания диссертационного совета Д 212.064.02, созданного
при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении
высшего образования «Ивановский государственный энергетический
университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ)

от 14 октября 2016 года

при защите диссертации Долгих Ивана Юрьевича
на тему: «Разработка и исследование электротехнического комплекса
для индукционно-стыковой сварки»
по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы,
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Присутствовали 18 членов диссертационного совета из 22:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Тарарыкин Сергей Вячеславович (председатель совета) | – д-р т. наук, 05.13.06 |
| 2. Тютиков Владимир Валентинович (зам.председателя) | – д-р т. наук, 05.13.06 |
| 3. Сидоров Сергей Георгиевич (Ученый секретарь) | – канд. т. наук, 05.13.12 |
| 4. Голубев Александр Николаевич | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 5. Казаков Юрий Борисович | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 6. Колганов Алексей Руфимович | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 7. Косяков Сергей Витальевич | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 8. Курнышев Борис Сергеевич | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 9. Мартынов Владимир Александрович | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 10. Пантелеев Евгений Рафаилович | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 11. Попов Геннадий Васильевич | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 12. Ратманова Ирина Дмитриевна | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 13. Салин Александр Григорьевич | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 14. Староверов Борис Александрович | – д-р т. наук, 05.13.06 |
| 15. Тверской Юрий Семенович | – д-р т. наук, 05.13.06 |
| 16. Тихонов Андрей Ильич | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 17. Целищев Евгений Сергеевич | – д-р т. наук, 05.13.06 |
| 18. Шипко Михаил Николаевич | – д-р т. наук, 05.13.06 |

а также официальные оппоненты, преподаватели, аспиранты и сотрудники ИГЭУ.

Председательствующий на заседании профессор Тарарыкин Сергей Вячеславович на основании явочного листа извещает членов Совета о правомочности заседания.

Списочный состав совета 22 человека. Присутствуют на заседании 18 членов совета из 22, в том числе докторов наук по специальности 05.09.03 - 5. Совет правомочен начать защиту. Заседание считается открытым.

Председательствующий объявляет о защите кандидатской диссертации Долгих Ивана Юрьевича на тему «Разработка и исследование электротехнического комплекса для индукционно-стыковой сварки».

Диссертация принята к защите решением диссертационного совета от 4 июля 2016 года, протокол № 50.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Королев Анатолий

Николаевич.

Официальные оппоненты:

– доктор технических наук Щербаков Алексей Владимирович, заведующий кафедрой «Автоматизированные электротехнологические установки и системы» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

– кандидат технических наук, доцент Галуниин Сергей Александрович, доцент кафедры «Электротехнологическая и преобразовательная техника» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» *(С.А. Галуниин прислал письмо о невозможности присутствовать на защите из-за срочной зарубежной командировки. Положительный отзыв представлен.)*

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева».

Ученый секретарь совета Сидоров С.Г. кратко докладывает об основном содержании документов соискателя и сообщает членам диссертационного совета, что все документы соответствуют установленным требованиям.

Соискатель излагает основные положения диссертации и отвечает на вопросы членов совета: Шипко М.Н., Целищева Е.С., Тихонова А.И., Казакова Ю.Б., Ратмановой И.Д., Староверова Б.А., Колганова А.Р., Пантелеева Е.Р. и Тарарыкина С.В., а также Еремина И.В., инженера ООО «Электротехснаб», г. Иваново.

После технического перерыва выступает научный руководитель Королёв Анатолий Николаевич

Ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась работа, оформленное в виде выписки из протокола № 6 расширенного заседания кафедры «Теоретические основы электротехники и электротехнологии» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» от 26 февраля 2016 года.

Ученый секретарь оглашает отзыв ведущей организации ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева». Диссертационная работа и отзыв на диссертацию рассмотрены на заседании кафедры «Электрооборудование, электропривод и автоматика» Нижегородского государственного технического университета 01 сентября 2016 года, протокол №1. Отзыв подписали: заведующий кафедрой «Электрооборудование, электропривод и автоматика», кандидат технических наук, доцент Дарьенков Андрей Борисович и профессор той же кафедры, доктор технических наук, профессор Титов Владимир Георгиевич. Отзыв утвердил проректор по научной работе, доктор технических наук, доцент Бабанов Н.Ю.

Учёный секретарь сообщает присутствующим, что на автореферат диссертации поступило 13 отзывов, все отзывы положительные.

1. Ковровская государственная технологическая академия
2. ЗАО «Электропривод-Сервис», г. Иваново
3. Чувашский государственный университет, г. Чебоксары
4. АО «Ивэлектроналадка», г. Иваново
5. ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород», Ивановский филиал

6. Ивановская государственная сельскохозяйственная академия
7. Костромская государственная сельскохозяйственная академия
8. Национальный исследовательский Томский политехнический университет
9. Волжский государственный университет водного транспорта, г. Н.Новгород
10. ПАО «Машиностроительный завод», г. Электросталь
11. Российский государственный университет нефти и газа (НИУ), г. Москва
12. Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург
13. Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск

С согласия членов диссертационного совета делается обзор замечаний, содержащихся в отзывах на автореферат.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации и в отзывах на автореферат диссертации.

Выступает официальный оппонент Щербаков Алексей Владимирович.
Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

Ученый секретарь зачитывает отзыв официального оппонента Галунина Сергея Александровича, отсутствующего по уважительной причине.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

В дальнейшей дискуссии принимают участие члены совета: д-р т.наук Мартынов В.А., д-р т.наук Шипко М.Н., д-р т.наук Тарарыкин С.В.

Совет переходит к тайному голосованию. Избирается счетная комиссия из трех членов совета: Попов Г.В., Тверской Ю.С., Тихонов А.И.

После проведения тайного голосования председатель счётной комиссии Попов Г.В. объявляет присутствующим результаты тайного голосования:

Из 22 членов диссертационного совета на заседании присутствовали 18, из них докторов наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы» – 5.

Роздано бюллетеней – 18.

Осталось нерозданных бюллетеней – 4.

Оказалось в урне бюллетеней – 18.

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата технических наук Долгих Ивану Юрьевичу подано голосов: «за» – 18, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Совет открытым голосованием единогласно («за» – 18, «против» – нет) утверждает протокол счетной комиссии и результаты голосования.

Председательствующий поздравляет соискателя Долгих И.Ю. с присуждением ему ученой степени кандидата технических наук.

Совет переходит к обсуждению проекта заключения, подготовленного комиссией диссертационного совета в составе д-ра т.наук Казакова Ю.Б., д-ра т.наук Голубева А.Н. и д-ра т.наук Курнышева Б.С.

После обсуждения и внесения редакционных поправок Совет открытым голосованием единогласно принимает следующее заключение:

**Заключение диссертационного совета Д 212.064.02 на базе
федерального государственного образовательного учреждения высшего
образования «Ивановский государственный энергетический университет
имени В.И. Ленина» Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

решение диссертационного совета от 14 октября 2016 г. № 53

О присуждении Долгих Ивану Юрьевичу, гражданину России ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование электротехнического комплекса для индукционно-стыковой сварки» по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» принята к защите 4 июля 2016 г., протокол № 50 диссертационным советом Д 212.064.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России, 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34. Диссертационный совет утвержден приказом Минобрнауки № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Долгих Иван Юрьевич 1989 года рождения.

В 2011 году соискатель окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И.Ленина» по специальности «Электротехнологические установки и системы».

В сентябре 2016 года окончил аспирантуру ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» по очной форме обучения.

Работает старшим преподавателем на кафедре «Теоретические основы электротехники и электротехнологии» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре «Теоретические основы электротехники и электротехнологии» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат технических наук Королёв Анатолий Николаевич, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», профессор кафедры «Теоретические основы электротехники и электротехнологии».

Официальные оппоненты:

– Щербаков Алексей Владимирович, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», заведующий кафедрой «Автоматизированные электротехнологические установки и системы»;

– Галунин Сергей Александрович, кандидат технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», доцент кафедры «Электротехнологическая и преобразовательная техника»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (г. Нижний Новгород) в своем положительном заключении, подписанном Дарьенковым Андреем Борисовичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Электрооборудование, электропривод и автоматика» и Титовым Владимиром Георгиевичем, доктором технических наук, профессором кафедры

«Электрооборудование, электропривод и автоматика» и утвержденном проректором по научной работе доктором технических наук, доцентом Бабановым Николаем Юрьевичем, указала, что диссертация И.Ю. Долгих является завершённой научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему. Задачи, решённые соискателем в диссертации, имеют существенное значение для разработки технологий сварки и состава соответствующих им электротехнических комплексов с повышенными требованиями к качественным показателям сварных соединений, а также к снижению энергозатрат на сварку в условиях всё возрастающего её применения в различных отраслях промышленности. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Долгих И.Ю., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Соискатель имеет 29 опубликованных работ общим объёмом 6,82 печатных листа, авторский вклад – 2,83 печатных листа, в рецензируемых научных изданиях – 2 статьи, 1 патент на изобретение, в других научных изданиях – 2 статьи, в материалах Международных конференций – 19 работ, в материалах Российских конференций – 5 работ. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Долгих И.Ю. Моделирование динамики температурных процессов при индукционном нагреве / И.Ю. Долгих, А.Н. Королёв, В.М. Захаров // Вестник Ивановского государственного энергетического университета (Вестник ИГЭУ). – Вып. 5.– 2014. – С. 57-63.

2. Долгих И.Ю. Разработка декомпозиционного метода исследования индукционной стыковой сварки / А.С. Волков, И.Ю. Долгих // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьёва. 2015. № 2 (33). – С. 64-70.

3. Патент 2558802 Российская Федерация МПК В 23 К 13/01. Способ индукционной стыковой сварки профилей различной конфигурации / А.Н. Королёв, В.В. Тютиков, И.Ю. Долгих, А.С. Орлов; опубл. 10.08.2015, Бюл. № 22.

На диссертацию и автореферат поступило 13 отзывов из организаций: ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева» (подписал канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой электротехники Чащин Е.А.); ЗАО «Электропривод-Сервис», г. Иваново (подписал генеральный директор, канд. техн. наук Прокушев С.В.); ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары (подписал канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой автоматизированных электротехнологических установок и систем Терехов В.П.); АО «Ивэлектроналадка», г. Иваново (подписал первый заместитель главного инженера Якимов В.П.); ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» (подписал руководитель Ивановского отделения участка АВР № 5 управления аварийно-восстановительных работ филиала ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» Федотов А.В.); ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева» (подписали д-р техн. наук, ректор, профессор, заведующий кафедрой технического сервиса и механики Баусов А.М. и канд. техн. наук, доцент кафедры Терентьев В.В.); ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия» (подписал д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий в электроэнергетике Солдатов В.А.); Национальный исследовательский Томский политехнический университет (подписали: канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой электропривода и электрооборудования Дементьев Ю.Н. и канд. техн. наук, доцент кафедры Кладиев С.Н.); ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Нижний Новгород (подписали: д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта» Хватов О.С. и канд. техн. наук, доцент кафедры Гуляев В.В.); Публичное акционерное общество «Машиностроительный завод», г. Элек-

тросраль (подписал технический директор Жиганин А.В.); ФГБОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина» (подписали: д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Сварка и мониторинг нефтегазовых сооружений» Капустин Е.О. и д-р техн. наук, профессор кафедры Сас А.В.); ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург (подписали: д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Электротехника и электротехнологические системы» В.Э. Фризен и д-р техн. наук, профессор кафедры Ф.Н. Сарапулов); ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), г. Челябинск (подписали: канд. техн. наук, доценты кафедры сварки Осипов А.М. и Зайцев Н.Л.).

Основные замечания, содержащиеся в отзывах, связаны с недостаточностью обоснования сферы применения предложенного способа сварки, области использования разработанных моделей, определения в этих случаях их параметров, неполной информацией о методике проведения и результатах экспериментальных исследований, а также ограниченностью информации об аппаратной реализации разработанной системы управления.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их соответствием критериям, предъявляемым пунктами 22, 24 «Положения о присуждении ученых степеней», а также их широкой известностью своими достижениями в теоретических и экспериментальных исследованиях в области современных электротехнических комплексов и систем для реализации задач электротехнологии, которые позволяют им квалифицированно определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: способ повышения энергетических и технологических характеристик индукционно-стыковой сварки, основанный на использовании плоского индуктора, и критерии оценки энергетической эффективности режимов нагрева и охлаждения свариваемых поверхностей по качественным показателям электротехнического комплекса;

предложены математические модели температурных и электромагнитных процессов при индукционно-стыковой сварке и всего электротехнического комплекса, корректность которых подтверждена результатами сопоставительного анализа с известными методиками расчёта, и структура системы управления им;

доказано существенное влияние нелинейных зависимостей проводимости, теплопроводности, теплоёмкости и магнитной проницаемости от температуры нагрева металла на точность расчёта динамических характеристик электротехнического комплекса и необходимость их учёта в разрабатываемых моделях и в структурных схемах систем управления.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны энергетическая и технологическая эффективность предложенного способа индукционно-стыковой сварки; возможность использования разработанных математических моделей на основе метода условной декомпозиции для анализа энергетических и технологических характеристик электротехнического комплекса в целом;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы: основные положения теорий электромагнитного поля, теплопроводности, электрических цепей, автоматического управления, электрических аппаратов, численных методов решения диффе-

ренциальных уравнений, методы структурного моделирования, экспериментальные исследования ферромагнитных материалов и сваренных образцов;

изложены: причины, влияющие на качество сварного соединения и энергетические показатели электротехнического комплекса при использовании внешнего индуктора; способ повышения технологических и энергетических характеристик посредством применения плоского индуктора; структура системы управления для реализации энергетически эффективного режима нагрева свариваемых поверхностей;

раскрыта необходимость повышения технологических и энергетических показателей электроэнергетического комплекса для индукционно-стыковой сварки;

изучены основные факторы, влияющие на качественные показатели электротехнического комплекса для индукционно-стыковой сварки;

проведена разработка системы управления электротехнического комплекса для индукционно-стыковой сварки.

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

разработаны: способ индукционно-стыковой сварки на основе применения плоского индуктора; комплексная математическая модель электротехнического комплекса индукционно-стыковой сварки, дающая возможность проводить расчёт основных показателей динамики электромагнитных и температурных процессов; структура системы автоматического управления для реализации режима индукционно-стыковой сварки с минимизацией энергопотребления;

внедрены в учебный процесс и включены в программу обучения бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электротехнологические установки и системы» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина» Минобрнауки России;

определены возможности снижения затрат на индукционно-стыковую сварку за счет предложенного способа и уменьшения количества потребляемой электрической энергии;

создан пакет компьютерных программ, реализующий расчёт технологических и энергетических характеристик предложенного способа индукционно-стыковой сварки при вариации широкого спектра параметров для поиска оптимальных решений;

представлена разработанная структура системы управления электротехническим комплексом.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – результаты исследований, полученные на основе компьютерного моделирования с использованием разработанных математических моделей, согласуются с результатами, полученными при применении известных пакетов расчета электромагнитных и тепловых полей;

теоретические результаты работы подтверждаются корректным использованием теории электромагнитного поля, теплопроводности, автоматического управления, многообмоточных трансформаторов, классических методов дифференциального, интегрального и операторного исчислений, структурного моделирования и экспериментальных исследований;

идеи базируются на анализе ранее проведенных исследований в области индукционного нагрева и электросварки; при расчете энергетических характеристик и анализе статических и динамических процессов используются проверенные методы численного расчета;

использованы опубликованные результаты исследований других авторов, касающиеся проектирования и расчёта характеристик электротехнических комплексов для индукционного нагрева и сварки;

установлено соответствие данных, полученных в ходе моделирования и экспериментов, данным независимых литературных источников;

использованы современные методики и технологии сбора и обработки данных.

Личный вклад соискателя состоит в определении основных недостатков используемых способов сварки встык за счёт неравномерности распределения температуры по свариваемым поверхностям и нагрева большой околошовной зоны, не участвующей непосредственно в создании сварного соединения; в разработке устраняющего указанные недостатки способа индукционно-стыковой сварки с помощью плоского индуктора;

при участии автора получены математические модели электротехнического комплекса, включающие в себя модели для расчёта динамики температурных и электромагнитных процессов с учётом основных нелинейных зависимостей; проведены экспериментальные исследования характеристик ферромагнитных материалов при нагреве и опытных образцов сварки; **лично автором** предложены критерии оценки энергетической эффективности процесса индукционно-стыковой сварки и обоснован режим нагрева со стабилизацией тока индуктора, разработана структурная схема системы автоматического управления и проведён её параметрический синтез, а также подготовлены основные публикации по выполненной работе.

На заседании от 14 октября 2016 г. диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки по повышению технологической и энергетической эффективности электротехнических комплексов индукционно-стыковой сварки, что соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями от 21.04.2016г. № 335) в диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, и принял решение присудить Долгих Ивану Юрьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18 , против – нет , недействительных бюллетеней – нет.

На этом заседании диссертационного совета считается закрытым.

Председатель
диссертационного совета

Тарарыкин Сергей Вячеславович

Учёный секретарь
диссертационного совета



Сидоров Сергей Георгиевич