

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.403.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14.10.2022 № _____

О присуждении Милову Антону Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Управление процессом индукционной пайки на основе интеллектуальных методов обработки информации» по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами принята к защите 28 июня 2022 (протокол заседания № 11) диссертационным советом 24.2.403.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31, приказ о создании совета № 1201/нк от 07.10.2016 г.).

Соискатель Милов Антон Владимирович, 4 июля 1993 года рождения, в 2015 году окончил с отличием бакалавриат, в 2017 году с отличием окончил магистратуру Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева по направлению информатика и вычислительная техника, в 2021 году окончил очную аспирантуру Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева. Работает программистом 1-й категории в отделе юридически значимого электронного документооборота ООО «Отраслевой центр разработки и внедрения информационных систем» дочернего предприятия ОАО «РЖД».

Диссертация выполнена на кафедре Информационно-управляющих систем ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Тынченко Вадим Сергеевич, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», доцент кафедры Информационно-управляющих систем.

Официальные оппоненты:

Кравец Олег Яковлевич доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», профессор кафедры автоматизированных и вычислительных систем;

Сташков Дмитрий Викторович кандидат технических наук, АО «СИНЕТИК», ведущий специалист по АСУ ТП горнорудной промышленности дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь в своем положительном отзыве, подписанном Южаковым Александром Анатольевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Автоматика и телемеханика», а также Трушниковым Дмитрием Николаевичем, доктором технических наук, профессором кафедры «Сварочное производство, метрология и технология материалов» указала, что диссертация является завершённой квалификационной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему, содержащей новые научные результаты в решении задачи управления процессом индукционной пайкой в условиях неполной, недостоверной или отсутствующей информации о температуре нагрева спаиваемых деталей. Диссертационная работа отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор Милов Антон Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управления технологическими процессами и производствами.

Соискатель имеет 56 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 28 работ, из них в научных изданиях, рекомендованных ВАК опубликовано 11 работ, 17 работ опубликовано в международных изданиях, индексируемых в системах цитирования Web of Science и Scopus, получено 4 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Общий объем опубликованных соискателем трудов по теме диссертации составляет 14,75 п.л., авторский вклад 8,75 п.л. Научные работы посвящены вопросам управления индукционной пайкой волноводных трактов. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые из них:

1. Milov, A. V. Algorithmic and Software Support for Technological Decision-Making in the Process of Induction Soldering / A. V. Milov, V. S. Tynchenko, V. E. Petrenko, S. O. Kurashkin // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – 2020. – Vol. 1224. – P. 521–530.
2. Милов, А. В. Автоматизированная система тестирования алгоритмов управления процессом индукционной пайки волноводных

трактов/ В. С. Тынченко, А. В. Милов, С. О. Курашкин // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2021. – №. 1. – С. 3–13.

3. Милов А.В. Математическое обеспечение управления индукционной пайкой на основе интеллектуальных методов обработки информации // Системы управления и информационные технологии. – 2021. – № 3(85). – С. 81–87.

4. Milov A. V. The Use of Collections of Artificial Neural Networks to Improve the Control Quality of the Induction Soldering Process / A. V. Milov, V. S. Tynchenko, S. O. Kurashkin, V. V. Tynchenko, V. V. Kukartsev, V. V. Bukhtoyarov, R. B. Sergienko, V. A. Kukartsev, K. A. Bashmur // Sensors. – 2021. – Vol. 21. – No. 12. – P. 4199.

5. Milov, A. V. Experimental Verification of Flux Effect on Process of Aluminium Waveguide Paths Induction Soldering / A. V. Milov, V. S. Tynchenko, A. V. Murygin // Lecture Notes in Electrical Engineering. – 2020. – Vol. 641. – P. 282–291.

6. Milov, A. V. Neural network modeling to control process of induction soldering / A. V. Milov, V. S. Tynchenko, A. V. Murygin // 2019 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). – 2019. – P. 1–5.

7. Milov, A. V. Intelligently informed control over the process variables of oil and gas equipment maintenance / V. V. Bukhtoyarov, V. S. Tynchenko, E. A. Petrovskiy, S. V. Tynchenko, A. V. Milov // International Review of Automatic Control. – 2019. – Vol. 12. – No. 2 – P. 59–66.

8. Milov, A. V. Intellectualizing the process of waveguide tracks induction soldering for spacecrafts / V. S. Tynchenko, A. V. Milov, V. V. Tynchenko, V. V. Bukhtoyarov, V. V. Kukartsev // International Review of Aerospace Engineering. – 2019. – Vol. 12. – No. 6 – P. 280–289.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Заместителя директора Центра подготовки руководителей и команд цифровой трансформации, к.т.н., доцента, Сержантовой Марии Викторовны, ФГБОУ ВО «РАНХиГС», г. Москва. Отзыв с 2 замечаниями.

2. Директора Красноярского филиала ФИЦ ИВТ, д.т.н., профессора, Москвичева Владимира Викторовича, Красноярский филиал ФИЦ ИВТ, г. Красноярск. Отзыв с 2 замечаниями.

3. Заведующего кафедрой СМ-12 «Технологии ракетно-космического машиностроения», д.т.н., профессора, Галиновского Андрея Леонидовича, ФГБОУ ВО «МГТУ имени Н. Э. Баумана», г. Москва. Отзыв с 2 замечаниями.

4. Начальника группы разработки и сопровождения (эксплуатации) аппаратно-программных средств экспериментальной отработки космических систем, д.т.н., профессора, Комарова Владимира Александровича, АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева, г. Железногорск. Отзыв с 2 замечаниями.

5. Доцента факультета компьютерных наук, к.т.н., Масютина Алексея Александровича, ФГОАУ ВО «НИУ ВШЭ», г. Москва. Отзыв с 2 замечаниями.

6. Ведущего инженера физического факультета, к. ф.-м. н., Петровой Татьяны Андреевны, ФГБОУ ВО МГУ имени М. В. Ломоносова, г. Москва. Отзыв с 2 замечаниями.

Все отзывы положительные. В замечаниях критически отражаются: отсутствие обоснования выбора в качестве метода обучения искусственных нейронных сетей алгоритма обратного распространения ошибки; отсутствие обоснования выбора конкретного метода многокритериальной оптимизации для формирования эффективных структур нейросетевых моделей, предлагаемых в диссертационной работе; некоторые недочеты по оформлению работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

–разработан новый метод определения и коррекции погрешностей дистанционных средств измерения температуры в процессе индукционной пайки, отличающийся от известных использованием искусственных нейронных сетей, позволяющий повысить качество управления процессом индукционной пайки посредством снижения влияния погрешностей измерения пирометрических датчиков;

–предложен новый метод и алгоритм управления индукционной пайкой, основанный на моделировании показаний пирометрических датчиков средствами искусственных нейронных сетей, позволяющий повысить живучесть автоматизированной системы управления и успешно довести до конца процесс индукционной пайки с требуемым качеством в условиях неполной или недостоверной информации о температуре паяемых соединений;

–предложен новый алгоритм управления индукционной пайкой, основанный на использовании искусственных нейронных сетей, позволяющий успешно довести до конца управление индукционной пайкой с требуемым качеством в условиях потери информации с пирометрических датчиков;

–доказаны эффективность и возможность использования предложенного алгоритма для управления процессом индукционной пайки; возможность практического использования предложенного алгоритма.

Теоретическая значимость исследования заключается в исследовании и совершенствовании подхода к управлению технологическим процессом индукционной пайки с помощью интеллектуальных методов обработки информации.

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

–разработана и внедрена в опытную эксплуатацию программная система, реализующая управление технологическим процессом индукционной пайки волноводных трактов космических аппаратов на основе

интеллектуальных методов обработки информации;

–**определены** перспективы практического использования разработанных методики и алгоритмов для управления индукционной пайкой.

Результаты диссертационного исследования рекомендуются к применению на предприятиях ракетно-космической отрасли.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

–**теория** не противоречит общепринятым положениям и методам системного анализа, теории математического моделирования тепловых процессов, теории автоматического управления;

–**показано**, что новая методика успешно внедрена на предприятии АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева;

–**идея** базируется на использовании коллектива предварительно обученных искусственных нейронных сетей для задачи управления индукционной пайкой волноводных трактов космических аппаратов.

Личный вклад соискателя состоит в получении основных результатов, выносимых на защиту, апробации результатов исследования посредством программной реализации и эмпирического доказательства сравнительной эффективности разработанного алгоритма; подготовке публикаций. Научные положения, выносимые на защиту, и выводы принадлежат автору. Текст диссертации и автореферата имеет ясное, логичное и последовательное изложение.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: отсутствует обоснование выбора конкретного метода многокритериальной оптимизации для формирования эффективных структур нейросетевых моделей, предлагаемых в диссертационной работе; положение, выносимое на защиту, №2 фактически совпадает с пунктом положения №3, не совсем ясно в чем их различие.

Соискатель Милов А.В. аргументировано ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

Таким образом, в диссертации Милова А.В. приведены материалы, свидетельствующие об успешном решении поставленной задачи – повышении качества управления технологическим процессом индукционной пайки волноводных трактов посредством внедрения технологии управления на основе интеллектуальных методов обработки информации.

Диссертация удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований, обладающих научной новизной, содержится решение актуальной проблемы разработки технологии управления, необходимой для повышения качества управления процессом индукционной пайки в условия неполной, недостоверной или отсутствующей информации о температуре нагрева спаиваемых деталей.

На заседании 14 октября 2022 года диссертационный совет принял

решение: за решение задачи повышения качества управления процессом индукционной пайки, имеющей существенное значение для науки и практики в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами, присудить Милову А.В. ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек (7 человек дистанционно), из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, воздержавшихся – 2.

Председатель
диссертационного совета

Ковалев
Игорь Владимирович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Панфилов
Илья Александрович