

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.286.07,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Воронежский государственный технический
университет», Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации,

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 09.04.2026 № 12

О присуждении Недоноскову Александру Борисовичу, гражданину
Российской Федерации, **ученой степени кандидата технических наук.**

Диссертация «Тепловая обработка деформационных швов
цементобетонных покрытий СВЧ нагревом», представленная на соискание
ученой степени кандидата технических наук по **специальности** 2.4.6.
Теоретическая и прикладная теплотехника, **принята к защите** 05.02.2026
(протокол заседания № 11) **диссертационным советом** 24.2.286.07,
созданным на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет», Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации, 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84,
приказ о создании диссертационного совета № 1348/нк от 24 октября 2022 г.

Соискатель Недоносков Александр Борисович, 11.02.1976 года
рождения, в 1998 г. окончил Воронежское высшее военное авиационное
инженерное училище с присвоением квалификации инженер по
специальности «Автомобильные дороги и аэродромы». В настоящее время
работает старшим преподавателем на кафедре кадровой и организационно-
мобилизационной работы в ФГКВБОУ ВО «Военный учебно-научный центр
военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны
Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре кадровой и организационно-
мобилизационной работы в ФГКВБОУ ВО «Военный учебно-научный центр
военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны
Российской Федерации.

Научный руководитель – Дорняк Ольга Роальдовна, доктор
технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования «Воронежский
государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,
кафедра электротехники, теплотехники и гидравлики, профессор.

Официальные оппоненты:

Гаряев Андрей Борисович - доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Тепломассообменные процессы и установки»

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», г. Москва;

Губарев Василий Яковлевич – кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», г. Липецк,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), г. Тамбов, в своем положительном отзыве, подписанном Грибковым Алексеем Николаевичем, доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Энергообеспечение предприятий и теплотехника», и утвержденном Муромцевым Дмитрием Юрьевичем, доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе ТГТУ, указала, что в диссертации решена важная научно-практическая задача, заключающаяся в повышении долговечности цементобетонного покрытия, за счет периодической тепловой СВЧ-обработки герметика в деформационном шве, при которой герметизирующий материал переходит в текучее состояние и восстанавливает свою целостность, имеющая существенное значение для аэродромной и дорожной отраслей РФ. По своей актуальности, научной новизне, уровню выполнения, научной и практической значимости полученных результатов и личному вкладу автора полностью соответствует критериям, установленным в п. 9-14 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 16.10.2024), а её автор, Недоносков Александр Борисович, **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника.

Соискатель имеет 48 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы, а также 3 патента РФ на изобретение и полезные модели.

В работах, опубликованных в соавторстве, лично автору принадлежат: постановка задачи, выбор и разработка метода исследования, разработка нестационарной математической модели СВЧ-нагрева деформационных швов цементобетонного покрытия, проведение экспериментального исследования нестационарных температурных полей при диэлектрическом нагреве фрагмента покрытия с двухслойным и трехслойным деформационным швом, разработка способа термообработки деформационных швов цементобетонных покрытий с использованием СВЧ-энергии для предупреждения их преждевременного разрушения,

закрывающегося в ликвидации мелких дефектов, которые обычно инициируют процесс разрушения шва, а также методики эксперимента, позволяющей применительно к разработанному устройству микроволнового нагрева деформационных швов цементобетонных покрытий определить длительность безопасной работы персонала при работе с мобильной СВЧ-системой.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Недоносков, А.Б.** Математическое моделирование диэлектрического нагрева двухслойного деформационного шва жесткого аэродромного покрытия / О.Р. Дорняк, А.Б. Недоносков // Вестник Московского энергетического института. – 2025. – № 6. – С. 106-116. – DOI 10.24160/1993-6982-2025-6-106-116. (К2)

2. **Недоносков, А.Б.** Теплоперенос в трехслойной системе деформационного шва при СВЧ-нагреве / О. Р. Дорняк, А. Б. Недоносков // Тепловые процессы в технике. – 2023. – Т. 15, № 8. – С. 364-373. (К2)

3. **Недоносков, А.Б.** Моделирование режимов СВЧ-обработки деформационных швов / О. Р. Дорняк, А. Б. Недоносков // Промышленные процессы и технологии. – 2024. – Т. 4, № 1(11). – С. 99-111. – DOI 10.37816/2713-0789-2024-4-1(11)-99-111. (К3)

4. **Nedonoskov, A. B.** Modeling the Process of Heating of a Three-Layer Strain-Joint Filler in a Microwave-Range Electromagnetic Field / O. R. Dorniyak, A. B. Nedonoskov, Z. A. Shabunina // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2024. – Vol. 97, No. 7. – P. 1697-1703. – DOI 10.1007/s10891-024-03048-0.

В опубликованных работах полностью изложены основные научные результаты диссертационного исследования. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На автореферат диссертации поступило 8 отзывов (все отзывы положительные), в них содержатся следующие замечания:

1. *Акулич Петр Васильевич*, доктор технических наук, главный научный сотрудник лаборатории химико-энергетических процессов Государственного научного учреждения «Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси» (г. Минск): из автореферата неясно, насколько погодные сезонные условия влияют на параметры процесса разогрева деформационного шва.

2. *Завалий Алексей Алексеевич*, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой общетехнических дисциплин Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» (г. Симферополь): 1. Не описана методика регистрации температуры в теле шва хромель-алюмелевыми термопарами. Термопары являются антеннами-приемниками СВЧ излучения, под воздействием которого полезный сигнал термопары существенно искажается, «шум» сигнала может кратно превышать величину

полезного сигнала. 2. Неясен смысл термина «элементы быстрого реагирования», для контактных термопреобразователей есть общепринятый термин «малоинерционный». 3. Из описания модели неясно, какая форма источника СВЧ излучения: плоскость или цилиндр (как в реальных конструкциях магнетронов). 4. В работе нет оценки к.п.д. СВЧ воздействия: какая доля затраченной энергии переходит в тепловую энергию нагрева покрытия. 5. В формуле (1) символы наложены друг на друга, что мешает понять её смысл, подрисовочная подпись рис. 4 оторвана от изображения на следующую страницу, символы на рис. 6 не читаются.

3. *Трубаев Павел Алексеевич*, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры Энергетики теплотехнологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (г. Белгород): 1. В преамбуле автореферата указано, что «Традиционная технология связана с большими временными и материальными затратами». Но в выводах нет количественных показателей, насколько предлагаемый метод позволит снизить эти показатели. 2. Описание процесса экспериментального исследования на с. 8-10 не включает ряд значимых условий - число серий экспериментов, изменялся ли состав герметика и температуры в сериях опытов, значения температур в процессе измерений и т.п. В автореферате на с. 10 указана «относительная случайная погрешность в опытах». Не понятно, что имеется в виду под термином «погрешность» - это разброс показаний при проведении серии экспериментов, или между различными точками измерений? Даже в ограниченных условиях автореферата указанную информацию целесообразно было бы привести. 3. Исследование модели выполнено для случая постоянных значений электрофизических параметров, хотя в реальности они зависят от температуры, что может влиять на полученные результаты.

4. *Белоусов Александр Сергеевич*, доктор технических наук, профессор кафедры энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина» (г. Москва): при использовании мобильных систем из нескольких антенн СВЧ температура вдоль оси шва нарастает немонотонно. Следовало рассмотреть возможные способы снижения интенсивности этого явления, поскольку оно может влиять на эффективность процесса заплывания дефектов в герметизирующем материале.

5. *Сербиновский Михаил Юрьевич*, доктор технических наук, профессор, главный специалист Конструкторского бюро ПАО Таганрогского котлостроительного завода «Красный котельщик» (г. Таганрог): 1. Автор указывает, что измерения температур при СВЧ разогреве шва на экспериментальной установке проводили при температуре окружающего воздуха 25-27 °С и относительной влажности воздуха 45%, то есть относительно небольшой (С. 9 нижний абзац), но в данном случае более важным является влажность слоя цементно-песчаной смеси и бетонных плит, так как это определяет её электропроводность и, соответственно,

влияет на процесс СВЧ нагрева шва и примыкающих зон плит. 2. Не проведена связь между статическим нагревом шва и результатом длительности нагрева в 10 мин (С. 9-10) и дальнейших расчётных параметров процесса нагрева с движущейся установкой (С.13 и далее). Размеры рупора излучателя автор не указывает, это затрудняет анализ результатов работы.

6. *Шитов Виктор Васильевич*, доктор технических, профессор, профессор кафедры энергетики автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Международный институт компьютерных технологий» (г. Воронеж): из автореферата не совсем ясно, предложена схема самоходного СВЧ устройства или его реальная конструкция, как указано на рис. 13.

7. *Андреев Сергей Андреевич*, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, *Четвериков Евгений Александрович*, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева». (г. Москва): 1. На наш взгляд, п.5 положения о научной новизне работы сформулирован некорректно. Разработка нового самоходного СВЧ устройства может характеризоваться технической, но никак не научной новизной. 2. Содержание п.6 заключения по диссертационным исследованиям не корреспондирует ни с одной из поставленных задач. 3. В автореферате отсутствует анализ экономической эффективности предложенного способа тепловой обработки деформационных швов и технического средства для его осуществления. 4. В работе отсутствует обоснование допущения об изотропности исследуемых материалов.

8. *Бирюков Алексей Борисович*, проректор, заведующий кафедрой теплофизики, д.т.н., профессор, *Лебедев Александр Николаевич*, доцент кафедры промышленной теплоэнергетики, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», (г. Донецк): 1. Из работы неясно, как определялись коэффициенты конвективной теплоотдачи на поверхности плиты для граничных условий. 2. Очень важно было бы оценить экономическую эффективность использования предложенной самоходной установки по сравнению с существующими технологиями. 3. Натурный эксперимент проводился на одной частоте и фиксированной мощности излучателя, целесообразно было бы рассмотреть влияние этих параметров на температурное поле.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой компетентностью в области исследований теоретической и прикладной теплотехники, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, а также их согласием.

Выбор ведущей организации обоснован ее широкой известностью своими достижениями в области теоретической и прикладной теплотехники,

а также способностью определить научную и практическую ценность диссертационной работы и ее согласием. Научно-исследовательская деятельность кафедры «Энергообеспечение предприятий и теплотехника» соответствует теме диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея термообработки деформационных швов цементобетонных покрытий с целью повышения их долговечности, отличающаяся применением СВЧ-нагрева герметизирующего материала в канале шва до температуры текучести, что обеспечивает ликвидацию дефектов деформационного шва.

предложен способ СВЧ-нагрева для ремонта деформационных швов без предварительного демонтажа цементобетонных покрытий.

доказана возможность использования СВЧ-нагрева герметизирующего слоя деформационного шва до температуры текучести, при которой происходит восстановление его целостности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что с использованием предложенной математической модели диэлектрического нагрева двух- и трёхслойных деформационных швов цементобетонных покрытий возможно определение рациональных режимов их тепловой обработки.

применительно к проблематике диссертации результативно **использованы** метод математического моделирования с параметрической идентификацией математической модели по данным натурального эксперимента;

изложена методика оценки влияния неоднородности распределения напряжённости электрического поля на мощность тепловых источников в слоистой структуре деформационного шва и окружающих цементобетонных плитах;

раскрыта особенность применения СВЧ-нагрева, заключающаяся в более значительном нагреве материала на глубине по сравнению с материалом, расположенным ближе к поверхности, что обусловлено немонотонным распределением напряженности электрического поля;

изучено температурное поле в слоистой структуре деформационного шва и окружающих цементобетонных плитах при использовании нескольких источников СВЧ-нагрева;

проведен анализ результатов вычислительного эксперимента с целью определения эффективные режимов термообработки деформационных швов в зависимости от комплекса тепло- и электрофизических параметров материалов, заполняющих шов, геометрических характеристик шва и условий теплового взаимодействия с окружающей средой.

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

разработан способ обработки деформационных швов

цементобетонных покрытий с использованием СВЧ-нагрева и обосновано его применение для увеличения длительности межремонтного периода;

определена (на примере конкретных климатических условий, выбранной конструкции излучателей и типа магнетронов, объемного содержания компонентов в композитных материалах-заполнителях шва) рациональная скорость перемещения мобильной СВЧ-системы, гарантирующая разогрев верхнего слоя герметика до текучего состояния без перегрева;

создан расчетный метод, позволяющий определить рациональные режимы СВЧ-нагрева деформационного шва с использованием самоходных устройств;

представлена методика определения условий безопасной работы персонала при работе с мобильной СВЧ-системой для термообработки деформационного шва;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ применялись современные сертифицированные средства измерений;

теория построена на использовании известных общепринятых положений теорий теплообмена и электромагнитного поля;

идея базируется на анализе передового опыта использования СВЧ-нагрева в строительной отрасли;

использованы апробированные методы статистической обработки результатов экспериментального исследования для процесса СВЧ-нагрева модельного фрагмента цементобетонного покрытия с двух и трехслойными деформационными швами, подтвердившие воспроизводимость полученных данных и определившие доверительный интервал для значений температуры в каждом опыте;

установлено согласование результатов теоретического моделирования и экспериментального исследования;

использовано специализированное программное обеспечение - платформа численного моделирования COMSOL Multiphysics, успешно апробированная широким кругом исследователей.

Личный вклад соискателя состоит в:

постановке задачи, выборе и разработке метода исследования, разработке нестационарной математической модели СВЧ-нагрева деформационных швов цементобетонного покрытия, проведении экспериментального исследования нестационарных температурных полей при диэлектрическом нагреве фрагмента покрытия с двухслойным и трехслойным деформационным швом, разработке способа термообработки деформационных швов цементобетонных покрытий с использованием СВЧ-нагрева для предупреждения их преждевременного разрушения, заключающегося в ликвидации мелких дефектов, которые обычно инициируют процесс разрушения шва, а также методики эксперимента, позволяющей применительно к разработанному устройству микроволнового

нагрева деформационных швов цементобетонных покрытий определить длительность безопасной работы персонала при работе с мобильной СВЧ-системой.

В ходе защиты диссертации было высказано следующее критическое замечание: для определения длительности процесса заплывания дефектов в герметике, должна быть сформулирована сопряженная задача гидродинамики с учетом реологических свойств материала, зависящих от температуры.

Соискатель Недоносков Александр Борисович согласился с замечанием и сообщил, что учтет его в дальнейшей работе.

На заседании 09.04.2026 диссертационный совет принял решение за разработку сопряженной нестационарной математической модели СВЧ-нагрева деформационного шва применительно к цементобетонному покрытию, с помощью которой возможен выбор наиболее эффективных режимов термообработки деформационных швов для заданного комплекса тепло- и электрофизических параметров материалов, заполняющих шов, а также геометрических характеристик шва и способа термообработки деформационных швов цементобетонных покрытий с использованием СВЧ-энергии для предупреждения их преждевременного разрушения, заключающийся в ликвидации мелких дефектов, которые обычно инициируют процесс разрушения шва, **присудить** Недоноскову Александру Борисовичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав диссертационного совета, проголосовали: за – 10, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета 24.2.286.07



Ряжских
Виктор Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.286.07

Ряжских
Александр Викторович

09.04.2026 г.