

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.428.05, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 1 марта 2024 года № 1

О присуждении Ильиной Владе Николаевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Композиты с наночастицами углерода для заделки трещин в стальных конструкциях» по специальности 2.6.17. – «Материаловедение» (отрасль наук – технические) принята к защите **15 декабря 2023 года протокол №5** диссертационным советом 24.2.428.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» Министерства науки и высшего образования РФ (450064, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, действует в соответствии с приказом Минобрнауки России №1332/нк от 24 октября 2022 года).

Соискатель, Ильина Влада Николаевна, родилась 12 декабря 1995 года.

В 2023 году окончила очную аспирантуру ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Ильина В.Н. работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уфимский государственный

нефтяной технической университет» на кафедре «Технологические машины и оборудование» в должности преподавателя.

Диссертация выполнена на кафедре «Технологические машины и оборудование» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Кузеев Искандер Рустемович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», кафедра «Технологические машины и оборудование», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

1 Галимов Энгель Рафикович – доктор технических наук (02.00.16), профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», кафедра «Материаловедение, сварка и производственная безопасность», заведующий кафедрой;

2 Панин Сергей Викторович – доктор технических наук (01.02.04), профессор, профессор РАН, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук», лаборатория механики полимерных композиционных материалов, заведующий лабораторией

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» (г. Уфа), в своем положительном отзыве, подписанном профессором кафедры материаловедения и физики металлов, доктором физико-математических наук (01.04.17), профессором Зариповым Наилем Гарифьяновичем и заведующим кафедрой материаловедения и физики металлов, доктором технических наук (05.13.06), доцентом Парфеновым Евгением Владимировичем, указала, что по объектам, целям, методам и содержанию диссертация соответствует пункту 1 области исследований, определяемой

паспортом специальности 2.6.17. – «Материаловедение» (отрасль наук – технические). Диссертация представляет собой законченную научную работу, выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Ильина Влада Николаевна заслуживает присвоения искомой ученой степени по научной специальности 2.6.17. Материаловедение (отрасль наук – технические).

Соискатель имеет 15 опубликованных работ (общий объем 5,82 п.л., авторский вклад 1,407 п.л.), в том числе по теме диссертации опубликовано 13 работ (общий объем 5,1 п.л., авторский вклад 1,047 п.л.), из них 3 статьи (общий объем 1,68 п.л., авторский вклад 0,309 п.л.) – в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 2 статьи (общий объем 1,14 п.л., авторский вклад 0,258 п.л.) – в рецензируемых журналах, включенных в базы данных Scopus и Web of Science, 5 (общий объем 0,84 п.л., авторский вклад 0,3 п.л.) – в других изданиях, получено 3 патента РФ на изобретение (общий объем 1,44 п.л., авторский вклад 0,18 п.л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1 Ильина, В.Н. Адгезионная и когезионная прочность композиционного материала с углеродными наполнителями для заделки трещин / В.Н. Ильина, В.А. Гафарова, Д.Е. Бугай, С.В. Ильин, И.Р. Кузеев // Нефтегазовое дело. 2021. Т. 19, № 6. С. 124-133.

2 Ильина, В.Н. Физико-механические свойства композитов с наноразмерными углеродными наполнителями для заделки трещин / В.Н. Ильина, С.В. Ильин, В.А. Гафарова, Д.Е. Бугай, И.Р. Кузеев // Нефтегазовое дело. 2023. Т. 21, № 4. С. 99-108.

3 Ильина, В.Н. Влияние наноуглеродных наполнителей на свойства композиционных материалов / В.Н. Ильина, С.В. Ильин, В.А. Гафарова, И.Р. Кузеев // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. 2023. Т. 15, № 3. С. 228-237.

4 Ильина, В.Н. Исследование влияния наноуглеродных наполнителей на морфологию эпоксидного связующего / В.Н. Ильина, С.В. Ильин, Г.Р. Халикова,

В.А. Гафарова, И.Р. Кузеев // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. 2023. Т. 15, № 4. С. 328-336.

5 Ильина, В.Н. Применение композита на эпоксидной основе, модифицированного фуллеренами и керосином, содержащим наноразмерные частицы оксида железа, для заделки трещин / В.Н. Ильина, С.В. Ильин, В.А. Гафарова, И.Р. Кузеев // «Нанотехнологии. Информация. Радиотехника» (НИР-23): материалы XII Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Омск. 2023. С. 138-143.

Диссертационная работа Ильиной В.Н.:

- не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Опубликованные работы полностью отражают основные положения, содержание диссертационной работы, основные результаты и рекомендации, выносимые на защиту;

- не содержит заимствованный материал без ссылок на авторов и источники заимствования;

- оригинальность диссертационной работы составляет 93,48 %, процент цитирования 0,38 %, а 6,14 % содержится в более чем 150 источниках, что соответствует требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата наук.

На диссертацию и автореферат поступило **17 положительных отзывов:**

- положительные отзывы без замечаний:

1 Отзыв из **Северо-Уральского Управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (г. Тюмень)** подписал руководитель **Нисковских Игорь Евгеньевич**.

2 Отзыв из обособленного подразделения федерального государственного бюджетного научного учреждения федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» Института физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Якутск) подписала кандидат технических наук (05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность

(нефтегазовая отрасль)), ведущий научный сотрудник отдела «Моделирование разрушения и безопасности сложных систем» **Захарова Марина Ивановна**.

3 Отзыв из **федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт теоретической и прикладной механики им С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук» (г. Новосибирск)** подписала кандидат физико-математических наук (01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела), старший научный сотрудник, доцент кафедры «Аэрогидродинамика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» **Брусенцева Татьяна Александровна**.

- положительные отзывы с замечаниями:

4 Отзыв из **Акционерного общества «Газпром диагностика» (г. Санкт-Петербург)** подписал кандидат технических наук (05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль), главный специалист производственного отдела диагностики площадных объектов **Акимов Владимир Ильич**. Имеется 3 замечания: 1) Углеродные наполнители были получены соискателем или закуплены? Доступно ли применение композиционных материалов с данными наполнителями для ремонта трещиноподобных дефектов в масштабе производства? 2) На сколько заполнена композитом трещина, показанная на Рисунке 11 а? 3) Есть ли сведения о том, как влияет заделка трещин на механические свойства металла?

5 Отзыв из **федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет» (г. Омск)** подписал доктор технических наук (05.03.06 – Технологии и машины сварочного производства), профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, заведующий кафедрой «Машиностроение и материаловедение», декан Машиностроительного института **Еремин Евгений Николаевич**. Имеется 5 замечаний: 1) Не ясно о заделке трещин каких размеров идет речь. 2) Не понятно из каких соображений выбрана эпоксидная смола. 3) Нет описания образцов, использованных для механических

испытаний. 4) На рис. 1 стр. 13 автореферата не приведены конкретные составы 8 композиций. 5) Не описан технологический процесс заделки трещин.

6 Отзыв из общества с ограниченной ответственностью **«Научно-производственный центр «Самара» (г. Самара)** подписал кандидат технических наук (05.16.09 – Материаловедение (машиностроение в нефтегазовой отрасли), доцент, директор по науке **Юдин Павел Евгеньевич**. Имеется 5 замечаний: 1) На рисунке 1 не представлены данные адгезионной прочности при сдвиге для ненаполненной эпоксидной смолы, что делает невозможным оценку эффективности влияния наполнителей. 2) Вся работа строится на сравнении эффективности наполнения эпоксидной смолы тремя нанокремнеземными наполнителями, однако, считаю корректным проводить сравнение с классическими наполнителями (тальк, аэросил, оксид титана, сульфид бария и др.). 3) Ввиду отсутствия доверительных интервалов на рисунке 4, сравнение полученных зависимостей не представляется возможным. 4) Получение указанных на рисунке 5 доверительных интервалов (особенно для относительного удлинения, где значения представлены с точностью до сотых) невозможно. 5) Точки на графике (рисунок 8) значительно «выпадают» из линий аппроксимации, даже с учетом доверительных интервалов, автор этот факт не объясняет.

7 Отзыв из **федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (г. Белгород)** подписали доктор технических наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессор, заведующий кафедрой материаловедения и технологии материалов **Строкова Валерия Валерьевна** и доктор технических наук (05.16.09 – Материаловедение (строительство)), профессор кафедры теоретической и прикладной химии **Володченко Анатолий Николаевич**. Имеется 2 замечания: 1) Автор рассматривает применение состава для ремонта газопровода. Применим ли данный состав для других видов конструкций, например, строительных металлоконструкций? Возможно ли использование разработанного состава для ремонта стальных конструкций, эксплуатируемых в экстремальных условиях (влажность, температура). 2) Из автореферата не совсем

понятно насколько долговечным является разработанный состав композиционного материала для заделки трещиноподобных дефектов.

8 Отзыв из **федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (г. Москва)** подписал доктор технических наук (05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки), доцент, профессор кафедры «Высокоэффективные технологии обработки» **Мигранов Марс Шарифуллович**. Имеется 1 замечание: 1) На гистограммах (Рисунок 5), отражающих механические характеристики композиционных материалов, отсутствуют значения для отвержденной эпоксидной смолы без наполнителей.

9 Отзыв из **федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» (г. Самара)** подписал доктор физико-математических наук (01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества), профессор, заведующий кафедрой «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» **Амосов Александр Петрович**. Имеется 4 замечания: 1) В автореферате не приведены марки и характеристики наноуглеродных материалов, использованных в качестве наполнителей. 2) На рисунке 1 указаны номера девяти составов композитов, но не указан их состав, а в таблице 1 указан состав трех композитов, но не указаны их номера, что затрудняет понимание приведенных на рисунке и в таблице результатов исследований. 3) На стр. 12 указано, что «... были выбраны оптимальные составы, обеспечивающие баланс адгезионной и когезионной прочности (Таблица 1).», но ни методика, ни результаты определения когезионной прочности в автореферате не приводятся. 4) На рисунке 6 приводятся значения поверхностной энергии композитов с углеродными наполнителями в мкДж без указания единицы площади поверхности.

10 Отзыв из **федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России» (г. Екатеринбург)** подписал доктор технических наук (05.16.07 – Металлургия техногенных и

вторичных ресурсов), доцент, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отделения Учебно-научного комплекса пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ **Барбин Николай Михайлович**. Имеется 1 замечание: 1) При анализе результатов исследования физико-механических характеристик композиционных материалов было бы целесообразно привести на графиках аналогичные данные для ненаполненной эпоксидной смолы.

11 **Отзыв из федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (г. Владивосток)** подписал доктор технических наук (2.1.5 – Строительные материалы и изделия»), доцент, профессор военного учебного центра **Федюк Роман Сергеевич**. Имеется два замечания: 1) Рисунок 1: Нижнюю границу логичнее поднять до 2 МПа. 2) В разделе «Апробация результатов (который, кстати, не имеет названия) указано, что положения диссертации докладывались на Владивостокской конференции International science and technology conference «EarthScience», материалы которой планировались к опубликованию в скопусовском журнале IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Однако в списке трудов эта публикация не приведена.

12 **Отзыв из опытно-промышленного предприятия центра по разработке эластомеров (г. Казань)** подписала доктор технических наук (05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов), профессор, заслуженный деятель науки Республики Татарстан, директор **Готлиб Елена Михайловна**. Имеется 1 замечание: 1) Из текста автореферата не ясно, как получали разбавитель – керосин, содержащий наноразмерные частицы оксида железа.

13 **Отзыв из федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» (г. Новосибирск)** подписала доктор технических наук (05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)), доцент, профессор кафедры «Материаловедение в машиностроение» **Никулина Аэлита Александровна**. Имеется 2 замечания: 1) Из автореферата не понятно, для чего в разбавитель добавляли нанопорошки оксида железа. 2) Автор не



говорит о подготовке трещин к залечиванию КМ, тем не менее, очистка и обезжиривание берегов трещины, очевидно, должна повышать адгезию композиционного материала к поверхности трещины.

14 **Отзыв из федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет» (г. Новосибирск)** подписал кандидат технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), и.о. заведующего кафедрой «Надежность и ремонт машин» **Пчельников Александр Владимирович**. Имеется 2 замечания: 1. В материалах автореферата не представлены технологические аспекты создания применяемых наномодифицированных композитов, а именно: как контролировать равномерность распределения наноматериалов в составе полученных композитов? что из себя представляет наполнитель в виде наноматериалов (графен, фуллерены, нанотрубки) и как его получали? 2) Непонятно чем обоснован выбор ГОСТ 14760-1969 для оценки адгезионной прочности соединения композита с металлом при отрыве (стр. 11 автореферата)? Данный ГОСТ распространяется на клеи и рекомендуется применять для определения прочности клеевых соединений. Не рациональнее было бы применить в данном случае ГОСТ 32299-2013?

15 **Отзыв из федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России» (г. Санкт-Петербург)** подписал доктор технических наук (05.26.03 - Пожарная и промышленная безопасность), доцент, профессор кафедры «Физико-химические основы процессов горения и тушения» **Самигуллин Гафур Халафович**. Имеется 2 замечания: 1) В тексте не дано обоснование выбора метода Супер-Роквелла для измерения твердости композитов. 2) В тексте автореферата нет расшифровки буквенных обозначений, указанных на Рисунке 8.

16 **Отзыв из федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный технический университет» (г. Омск)** подписал доктор технических наук (05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»), профессор, профессор кафедры

«Радиотехнические устройства и системы диагностики» **Науменко Александр Петрович**. Имеется 2 замечания: 1) Очевидно, что любые экспериментальные исследования должны сопровождаться статистической обработкой эмпирических данных. Так, например, зависимости изменения температуры композитов от времени при протекании процесса полимеризации (рис. 3 в автореферате) получены путем единичных экспериментов для различных составов смесей. 2) Отсутствуют сведения о метрологических характеристиках и сведений о поверке измерительного и испытательного оборудования, например, тепловизора Ti55 IR Flexcam, машины для статических и циклических испытаний Instron 8801.

17 Отзыв из **федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» (г. Тюмень)** подписал доктор технических наук (01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры), профессор, профессор кафедры «Техносферная безопасность» **Пермяков Владимир Николаевич**. Имеется 2 замечания: 1) Эксперименты проводились на образцах их одной марки стали, что не дает понимания о характере взаимодействия рассматриваемых композитов с другими конструкционными материалами. 2) Не на всех графиках указаны доверительные интервалы.

Выбор официальных оппонентов обоснован их компетентностью в данной отрасли науки, что подтверждается имеющимися у них публикациями в сфере исследований соискателя.

Галимов Энгель Рафикович ведет активную научную работу в области разработки новых композиционных материалов на основе термо- и реактопластов с повышенными технологическими, эксплуатационными и специальными свойствами, а также в области разработки технологий и оборудования для нанесения полимерных порошковых покрытий специального назначения. Является руководителем научной школы по разработке современных материалов и передовых технологий, признанной в России. Автор более 250 научных трудов.

Панин Сергей Викторович возглавляет лабораторию механики полимерных композиционных материалов ИФПМ СО РАН. Специалист в области физической мезомеханики материалов. Научные исследования проводятся им в области наполненных полимерных материалов, физической мезомеханики материалов

и неразрушающего контроля. Автор более 950 научных трудов, включенных в РИНЦ.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» (г. Уфа) широко известна фундаментальными и прикладными исследованиями в области материаловедения, физики конденсированного состояния и механики деформируемого твердого тела, направленных на разработку новых, в том числе наноструктурных, материалов конструкционного и функционального назначения с повышенными свойствами. Профессор кафедры материаловедения и физики металлов, доктор физико-математических наук, профессор Зарипов Наиль Гарифьянович является специалистом в области физики прочности и пластичности металлов, занимается исследованиями в области создания функциональных материалов с заданными свойствами, является автором более 90 научных трудов. Заведующий кафедрой материаловедения и физики металлов, доктор технических наук, доцент Парфенов Евгений Владимирович ведет научную работу в области разработки и исследования покрытий, является автором более 150 научных трудов.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- **разработан** ряд композитов для заделки трещин в стальных конструкциях на основе эпоксидной смолы ЭД-20 с нанокремнеземными наполнителями (фуллерены, графен, нанотрубки) и керосином (разбавитель), содержащим наноразмерные частицы оксида железа  $Fe_2O_3$ . Данные композиты обладают высокой жидкотекучестью и адгезией к стали, обеспечивающей скрепление берегов трещины, а также запасом пластичности, позволяющим компенсировать деформационные сдвиги в локальных объемах металла при статическом и циклическом нагружении;

- **доказана** взаимосвязь между поверхностной энергией композитов, модифицированных нанокремнеземными наполнителями, твердостью и адгезионной прочностью соединения композиционного материала с металлом: чем выше энергия поверхности, тем больше влияние соответствующей сингонии наполнителя на ее твердость и адгезионную прочность.

**Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:**

- **доказано**, что введение использованных нанокремниевых наполнителей для армирования эпоксидного связующего приводит к изменению его структуры. Установлены механизмы упрочнения разработанных композитов при введении нанокремниевых наполнителей;

- **применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс экспериментальных методик, позволивших исследовать степень проникновения композита с кремниевым наполнителем в полость разветвленной трещины фрагмента магистрального газопровода. Показано, что в ходе заделки все разветвления трещины заполняются данным композитом с образованием монолитного материала;

- **изложена** и научно обоснована идея о возможности направленного регулирования физико-механических свойств эпоксидных композитов посредством введения в них нанокремниевых наполнителей различной сингонии.

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

- **разработан** композит определенного состава, который **использован** для заделки трещиноподобных дефектов в материале станины турбокомпрессора в ПАО «Уфаоргсинтез» (справка о внедрении № 01-15/207 от 29.06.2022);

- основные результаты исследований **используются** в учебном процессе ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» при чтении лекций по дисциплине «Физические основы разрушения конструкционных материалов», относящейся к направлению 15.03.02 - «Технологические машины и оборудование».

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- **для экспериментальных работ** – массив значений определявшихся параметров получен при использовании сертифицированного оборудования, прошедшего государственную поверку, подтверждена воспроизводимость значений данных параметров. Методом планирования эксперимента определены оптимальные составы композиционных материалов, обеспечивающих оптимальный баланс между адгезионной прочностью их соединения с металлом и

когезионной прочностью самих композитов. Все экспериментальные данные обрабатывались методами теории ошибок эксперимента и математической статистики;

- **теория** построена на известных проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными результатами исследований по теме диссертации, а также по смежным отраслям науки;

- **идея** базируется на результатах критического анализа отечественной и зарубежной теории и практики, изложенных в профильной периодической литературе в области использования композитов при проведении ремонтных работ на металлоконструкциях, обобщении передового опыта в этом направлении, разработке и осуществлении экспериментальных исследований композитов на эпоксидной основе с различными наполнителями;

- **использованы** существующие сведения о разработке композитов с наноразмерными наполнителями, согласно которым их высокая модифицирующая способность определяется значительной площадью удельной поверхности, что при относительно небольшой концентрации частиц позволяет гарантированно перекрывать суммарную площадь границ раздела между матрицей и дисперсной фазой. В результате появляется возможность эффективно воздействовать на физико-механические свойства композитов при использовании небольшого количества наполнителя;

- **установлено**, что разработанный композит с фуллереновым наполнителем имеет высокую жидкотекучесть и повышенную пластичность, в связи с чем рекомендован автором для заделки трещин с небольшой шириной раскрытия в стальных конструкциях, испытывающих статическое и циклическое нагружение. Композит с графеном отличается повышенными значениями прочности и модуля упругости и рекомендован для заделки трещин в конструкциях, работающих при статических нагрузках. Композит, модифицированный нанотрубками, сохраняет требуемую жидкотекучесть в среднем около получаса, поэтому рекомендован в качестве ремонтного материала в случае отсутствия возможности оперативной заделки трещиноподобного дефекта вследствие особенностей его локализации;

- **использованы** как широко апробированные, так и оригинальные методики экспериментальных исследований, которые позволили провести комплексную оценку свойств разработанных композитов, в том числе оценить влияние наноуглеродных наполнителей на их структуру и физико-механические свойства.

**Личный вклад соискателя состоит** в анализе литературных данных, проведении экспериментов лично автором и при его непосредственном участии, обработке экспериментальных данных и получении всех результатов, которые представлены в диссертационной работе. Постановка задач, интерпретация полученных результатов и формулировка выводов исследования осуществлялись совместно с научным руководителем и соавторами публикаций. Результаты исследований неоднократно апробированы автором на всероссийских и международных конференциях.

**Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается** наличием последовательного плана исследований, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель, Ильина Влада Николаевна, ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы.

На заседании 1 марта 2024 года диссертационный совет 24.2.428.05 принял решение за *новые научно обоснованные технические решения, связанные с созданием композитов на основе эпоксидной смолы с наноуглеродными наполнителями для заделки трещиноподобных дефектов в стальных конструкциях, имеющие существенное значение для развития страны* присудить Ильиной Владе Николаевне ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.6.17. – «Материаловедение» (отрасль наук – технические).

При проведении **тайного голосования** (с использованием информационно-коммуникационных технологий без использования бюллетеня, изготовленного на бумажном носителе) диссертационный совет в количестве **10** человек (**8** – принимали участие в месте проведения заседания, **2** – принимали участие

дистанционно с обеспечением аудиовизуального контакта), из них **5** докторов наук по специальности 2.6.17. – «Материаловедение» (отрасль наук – технические), рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из **13** человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – **10**, «против» – **0**.

Зам. председателя  
диссертационного совета 24.2.428.05,  
доктор технических наук, профессор



Сергей Владимирович Китаев

Ученый секретарь  
диссертационного совета 24.2.428.05,  
доктор технических наук, профессор



Олег Ренатович Латыпов

1 марта 2024 г.