

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.276.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Г. ШУХОВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **29.09.2026** года, протокол № 21

О присуждении Рязановой Анастасии Юрьевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и коллоидно-химические свойства полиметилсилоксановой эмульсии для закалки стали» по научной специальности 1.4.10. Коллоидная химия принята к защите 14 мая 2026 г. (протокол заседания № 15) диссертационным советом 24.2.276.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г. с изменениями, внесенными приказом № 1140/нк от 25.11.2025 г.

Соискатель Рязанова Анастасия Юрьевна (ранее Есина А.Ю., смена фамилии в связи с замужеством, свидетельство о заключении брака I-ЛЕ № 859866), 24 апреля 1998 года рождения. В 2022 г. окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» с присвоением квалификации «Магистр» по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». С 2022 года и по настоящее время соискатель обучается в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия. Являлась соискателем, прикрепленным для сдачи кандидатских экзаменов по научной специальности 1.4.10. Коллоидная химия (технические науки) (с 01.02.2025 г. по 31.07.2025 г.).

Соискатель работает в должности младшего научного сотрудника (с 01.01.2026 г.) в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Материаловедение и технология материалов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный

технологический университет им. В.Г. Шухова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – член-корреспондент РААСН, доктор технических наук, профессор **Строкова Валерия Валерьевна**, работает в должности заведующего кафедрой «Материаловедение и технология материалов» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

1. Королева Марина Юрьевна – доктор химических наук (специальность 02.00.11 – Коллоидная химия), профессор, профессор кафедры «Наноматериалы и нанотехнологии» ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»;

2. Дряхлов Владислав Олегович – кандидат технических наук (специальность 03.02.08 – Экология), доцент, исполняющий обязанности заведующего кафедрой «Инженерная экология» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», (г. Санкт-Петербург) в своем положительном отзыве, утвержденном ректором, доктором технических наук, доцентом Шевчиком Андреем Павловичем, подписанном кандидатом химических наук (специальность 02.00.04 – Физическая химия), доцентом, заведующим кафедрой физической химии Изотовой Светланой Георгиевной, **указала, что** диссертация Рязановой Анастасии Юрьевны на тему: «Разработка и коллоидно-химические свойства полиметилсилоксановой эмульсии для закалки стали» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится **решение научной задачи** по получению водной эмульсии на основе полиметилсилоксанового масла и поливинилового спирта в качестве высококачественной и управляемой закалочной среды при закалке сталей, имеющей **существенную значимость** для развития соответствующей отрасли знаний фундаментального и прикладного характера для коллоидной химии. Полученные в диссертации результаты, научные положения и сформулированные выводы обоснованы, достоверны, обладают новизной, имеют теоретическую и практическую значимость. Текст написан автором самостоятельно грамотным техническим языком, графический материал выполнен на высоком уровне. По актуальности затронутых вопросов, научной новизне и практической значимости, числу публикаций диссертация соответствует требованиям, изложенным в пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции), предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Рязанова Анастасия Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 1.4.10. Коллоидная

химия.

Соискатель имеет 12 опубликованных научных работ по теме диссертации, в том числе 4 статьи в журналах, входящих в перечни рецензируемых научных изданий и международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК РФ. Общий объем работ – 4,88 печ.л., авторский вклад – 3,3 печ.л. Общий объем работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 3,49 печ.л., авторский вклад – 2,13 печ.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты исследования.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

В журналах, входящих в перечни рецензируемых научных изданий и международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК РФ

1. *Stroкова, V.V.* Evaluation of possibility of using polysiloxane water emulsion as quenching media for metal heat treatment / V.V. Stroкова, **А.Ю. Рязанова**, P.S. Baskakov, A.V. Abzalilova // CIS Iron and Steel Review. – 2024. – Vol. 28. – P. 52–55. (*Scopus Q2, K1, УБС 2, WoS(ESCI) Q4*)

2. *Абзалилова, А.В.* Исследование конформационных изменений макромолекул водорастворимых полимеров, используемых в качестве эмульгаторов гидрофобизатора / А.В. Абзалилова, **А.Ю. Рязанова**, В.В. Строкова, Е.Н. Губарева, И.Г. Рыльцова, З.Н. Скворцова // Бутлеровские сообщения. – 2024. – Т. 79, № 9. – С. 68–76. (*K2, ИФ – 0,388*)

3. *Баскакова, М.В.* Оценка коллоидно-химических свойств полиэтилгидросилоксана различных производителей как компонента эмульсий / М.В. Баскакова, В.В. Строкова, **А.Ю. Рязанова**, П.С. Баскаков // Бутлеровские сообщения. – 2024. – Т. 78, № 6. – С. 92–98. (*K2, ИФ – 0,388*)

4. *Строкова, В.В.* Оценка влияния эмульгатора на свойства алкидной эмульсии на водной основе / В.В. Строкова, Э.М. Ишмухаметов, **А.Ю. Есина**, М.А. Степаненко, И.Ю. Маркова // Chemical Bulletin. – 2022. – Т. 5, № 3. – С. 39–48. (*CA(pt)*)

На автореферат поступили 13 отзывов от:

1. Кандидата технических наук (02.00.11 – Коллоидная химия)), доцента, доцента кафедры строительных материалов, инженерных конструкций и архитектуры ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» **Данилова Виктора Евгеньевича,** замечания: 1. На странице 10 автореферата утверждается, что эмульсии «ПМС масло – водный раствор ПВС» без разбавления демонстрируют практически полное отсутствие тиксотропии (несходимость петель гистерезиса не превышает 5 %). При этом на той же странице в том же абзаце текста утверждается, что характерное расхождение между реологическими кривыми в режиме увеличения и уменьшения градиента среза однозначно свидетельствует о наличии тиксотропных свойств только у неразбавленных эмульсий. Поясните указанное противоречие. 2. Поясните, почему в подписи уравнения Крамера (1) страница 11 автореферата коэффициент k обозначен как коэффициент Хаггинса, а не коэффициент Крамера?

2. Кандидата технических наук (05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов»), доцента кафедры материаловедения ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» **Евдокимова Антона Андреевича**, *замечания*: 1. Приведенные на рисунке 6 параметры технологического процесса получения эмульсии представлены в качестве единственно возможных. Желательно подтвердить применимость использованных параметров путем сравнения с другими. 2. На странице 16 не представлены сравнительные характеристики стали, закаленной с использованием иных закалочных сред, кроме разработанной, необходимые для подтверждения эффективности разработки.

3. Кандидата химических наук (1.4.2 – «Аналитическая химия»), доцента, доцента кафедры химии, директора металлургического института ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет» **Дергуновой Елены Сергеевны**, *замечания*: 1. При описании в автореферате указаны значения, характеризующие эффективность «водной эмульсии ПМС масла как закалочной среды, демонстрирующие кинетику охлаждения стали: скорость охлаждения в среде 15–24 °С/с; температура водополимерной среды при закаливании: начало 20 °С, конец 50 °С». Из автореферата диссертации неясно, как контролировали скорость охлаждения металла при использовании ПМС эмульсии, и как это соотносится с рекомендованной скоростью охлаждения для данной марки стали, также необходимо пояснить причины такого температурного диапазона использования водополимерной среды с учетом объема закаливаемого металла. 2. Анализ распределения капель эмульсий ПМС (ПМС-100, ПМС-200, ПМС-300) по размерам с учетом данных полученных с применением ЛДСР демонстрирует схожее однородное распределение капель с одной ярко выраженной фракцией в диапазоне размера капель меньше 1 мкм. С чем это связано?

4. Доктора технических наук (05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий») профессора, профессора кафедры материалов и технологий ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» **Мордасова Дениса Михайловича**, *замечания*: 1. При описании актуальности научной задачи на с. 3 автореферата указано, что эмульсия должна обеспечивать «водоподобную интенсивность охлаждения в сочетании с мягким теплоотводом в высокотемпературном диапазоне». Не понятно, в чем заключается «водоподобность», если в воде скорость охлаждения 600 °С/с, а в разработанном составе 15–24 °С/с, а также что понимается под «мягким теплоотводом в высокотемпературном диапазоне». Согласно теории и практике термической обработки, закалочная среда должна обеспечивать не «мягкий теплоотвод», а энергичное охлаждение деталей в интервале наименьшей устойчивости аустенита (600–500 °С). 2. При указании вязкости разработанных жидкостей автор пользуется различными коэффициентами (кинематическая и динамическая вязкость), что, при отсутствии данных о плотности, затрудняет восприятие материала. Кроме того, при указании единицы измерения кинематической вязкости следовало бы использовать размерность в системе СИ – м²/с, а не в СГС – Стокс. 3. На с. 5

автореферата, а также в Заключение на с. 17, указан диапазон вязкостей 0,05–0,1 Па·с, что не соответствует рис. 7 на с. 16, в соответствии с данными которого вязкости эмульсий лежат в диапазоне 0,1–1 Па·с. 4. Критическая (минимальная) скорость охлаждения при закалке стали 40X (согласно диаграмме изотермического распада аустенита) составляет 84 °C/с. Скорость охлаждения в воде в диапазоне температур 600–550 °C составляет 600 °C/с, в трансформаторном масле – 120 °C/с, на этом фоне диапазон скоростей 15–24 °C/с ближе к воздуху (3 °C/с), чем к какой-либо известной закалочной жидкости. В связи с этим, анонсируемые скорости охлаждения 15–24 град/с не позволят получить требуемую структуру при закалке стали 40X (и других конструкционных сталей) и обеспечить необходимые физико-механические свойства. При таких скоростях охлаждения в стали 40X сформируется неоднородная структура, состоящая из бейнита, феррита и остаточного аустенита. 5. В автореферате отсутствуют микроструктуры образцов стали 40X после ее закалки в разработанной жидкости, подтверждающие формирование мартенситной структуры. Следует отметить, что твердость мартенсита составляет порядка 60 HRC. Полученная соискателем твердость 44 HRC соответствует твердости стали после ее отпуска при 500 °C, однако, в этом случае в структуре будет не мартенсит, а троостит (или троостосорбит) отпуска.

5. Кандидата физико-математических наук (01.04.06 – «Физика конденсированного состояния»), старшего преподавателя кафедры материаловедения и нанотехнологий ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» **Бодяковой Анны Игоревны**, *замечания*: 1. Из текста автореферата не ясно, каким методом контролировались фазовый состав и наличие структурных дефектов стали марки 40X после закалки в разработанной эмульсии. 2. Влияет ли концентрация эмульсии в рассматриваемом диапазоне на свойства стали марки 40X?

6. Доктора химических наук (02.00.21 – «Химия твердого тела») старшего научного сотрудника, заведующей лабораторией физико-химических исследований наноматериалов ФГБУН ФИЦ «Карельский научный центр РАН» **Рожковой Натальи Николаевны**, *замечание*: 1. Редакционные замечания к двум формулировкам: Стр.6, строка 2 ... использовались как стандартные методики, позволяющие оценить эффективность скорости охлаждения при помощи измерительных приборов, так и *поверенное оборудование* для оценки *твердости и иных структурных особенностей* закаленной в разработанной среде стали. Стр. 6 – ...значения, характеризующие эффективность водной эмульсии ПМС масла как закалочной среды, демонстрирующие кинетику охлаждения, физико-механические свойства и структурные особенности стали.

7. Доктора химических наук (02.00.11 – «Коллоидная химия») старшего научного сотрудника, профессора кафедры коллоидной химии института химии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» **Ермаковой Людмилы Эдуардовны**, *без замечаний*.

8. Доктора химических наук (02.00.21 – «Химия твердого тела») доцента, профессора кафедры междисциплинарного материаловедения

факультета наук о материалах ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» **Кнотько Александра Валерьевича**, замечания: 1. Чем обоснован выбор именно этой марки стали? Приводимые в автореферате характеристики стали, полученные с использованием предлагаемой в работе закалочной среды, выглядят типичными для этой стали, в чем преимущество разработанной закалочной среды? 2. Происходит ли под действием предлагаемой автором закалочной среды химическая модификация поверхности стали? 3. При обсуждении рис.8 автореферата автор отмечает, что охлаждение под действием разработанной закалочной среды происходит медленнее, чем для существующих закалочных сред, с которыми проводилось сравнение. Хорошо это или плохо для свойств получаемого материала? Где на этом графике будет находиться кривая, отвечающая охлаждению водой?

9. Доктора химических наук (05.17.10 – «Технология специальных продуктов») профессора, профессора кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева» **Ивахнюка Григория Константиновича**, замечания: 1. Дополнительный блеск придало бы формулирование рабочей гипотезы о возможности управления тепловым режимом закалки с помощью синтезированных эмульсий. 2. Не упоминается определяющая роль такого коллоидно-химического параметра как поверхностное натяжение, минимизирующего срыв пузырьчатого кипения в пленочное. 3. Не отражена роль кинетики охлаждения металлического изделия в получении минимально бездефектной микроструктуры его поверхностного слоя (коррозионная устойчивость). 4. Имеются редакционные «огрехи»: А) нет «выводов» как таковых..., отдельные абзацы «заклучения», которые Вы, Анастасия Юрьевна, предлагаете рассматривать как выводы, по количеству не совпадают с числом задач исследования; Б) не уделено должное внимание оценке погрешности измерений».

10. Доктора технических наук (2.1.5 – «Строительные материалы и изделия») доцента, заведующего кафедрой надежности и ремонта машин ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий» **Пчельникова Александра Владимировича**, замечание: 1. На стр. 10, рис. 3 представлены реограммы эмульсий ПМС масел. Чем обоснован выбор именно 12 %-го водного раствора ПВС в качестве эмульгатора ПМС? Проводилась ли оптимизация его концентрации и как она влияет на стабильность эмульсии?

11. Доктора химических наук (02.00.03 – «Органическая химия, 02.00.04 – Физическая химия») профессора, профессора кафедры физической и коллоидной химии ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» **Лефедовой Ольги Валентиновны**, замечания: 1. Автором предложена феноменологическая модель процессов, протекающих в системе «закалочная эмульсия полиметилсилоксанового масла – сталь», раскрывающая механизм мягкого и управляемого режима охлаждения, базирующегося на формировании адсорбционных слоев, регулирующих теплоотвод в три стадии – пленочное кипение, пузырьковое кипение, конвекция

– это сделано впервые или на основании информации, имеющейся в литературе? 2. В реферате указано, что проведены опытно-промышленные испытания закалки легированной стали на предприятии в ЦЗЛ ООО «Белэнергомаш–БЗЭМ». Можно ли прогнозировать ожидаемый экономический эффект от внедрения предлагаемой технологии? 3. Только ли со стерическими факторами можно связывать доминирующий механизм стабилизации исследуемых полиметилсилоксановых эмульсионных систем, и формирование прочного структурно-механического барьера макромолекулами поливинилового спирта на поверхности капель дисперсной фазы?

12. Кандидата технических наук (2.6.11 – «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов»), технолога отдела центральной технической поддержки бизнес-подразделения «Бытовые клеи» ООО «ЛАБ Индастриз» **Макущенко Ивана Сергеевича**, *замечания:* 1. Отсутствуют данные по сроку хранения эмульсии. В автореферате говорится о высокой устойчивости системы, но не приведены данные после сроков хранения. Для промышленного внедрения это важно. 2. В чем заключается коллоидно-химический механизм получения одинакового размера капель (~570 нм) для масел с вязкостью 100, 200 и 300 сСт. Почему столь существенное изменение вязкости дисперсной фазы практически не влияет на конечную дисперсность?

13. Кандидата технических наук (2.6.11 – «Технология и переработка полимеров и композитов»), доцента, ведущего научного сотрудника отдела научной деятельности и аспирантуры, доцента кафедры РЦМД ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения» **Ильиной Виктории Валентиновны**, *замечания:* 1. Автор на стр. 10, при описании характера течения эмульсий, сначала характеризует эмульсии без разбавления как ньютоновские жидкости, и в конце абзаца – «однозначно свидетельствует о наличии тиксотропных свойств только у неразбавленных эмульсий» (цитата). Так все-таки неразбавленные эмульсии (рецептура табл.1) – по мнению автора – ньютоновские или неньютоновские? 2. Что автор подразумевает под фразой «развитость межфазных взаимодействий в системе», которой поясняет данные на рис.2? 3. Чем автором обосновано, что конформация макромолекул ПВС остается неизменной в интервале температур +10+40°C (стр.17)? И что происходит при температуре выше +40°C? Это важно, поскольку автор считает, что это обеспечивает реологическую стабильность полимерной оболочки (там же, стр.17), а температура закалочной среды в конце процесса +50°C... (там же, стр.17).

Все отзывы положительные.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью в данной отрасли науки ученых, обладающих научными достижениями и глубокими профессиональными знаниями по специальности 1.4.10. Коллоидная химия, которой соответствует диссертация, владеющих методами исследования, используемыми диссертантом, способных дать объективное заключение, проявить высокую научную принципиальность и требовательность, что подтверждается значительным количеством их публикаций, а также сформулированными

замечаниями и изложенными выводами в отзыве на диссертационную работу. **Ведущая организация** – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», крупнейший научно-образовательный центр России. Одним из приоритетных направлений научных исследований является решение вопросов, связанных с разработками полимерных систем на основе различных смол, включая эмульсии, изучением коллоидно-химических свойств дисперсных систем, а также установлением влияния параметров синтеза на их стабильность.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция получения агрегативно-седиментационно устойчивых водных эмульсий полиметилсилоксановых (ПМС) масел в условиях высокоскоростного эмульгирования методом инверсии фаз, предназначенных для использования в качестве управляемой закалочной среды улучшаемых легированных сталей. Предложенный термокинетический режим получения эмульсии заключается в подготовке водного раствора поливинилового спирта (ПВС) при скорости перемешивания 1000–1200 об/мин, $\tau_1 = 10$ мин, $t_1 = 55$ – 60 °С с последующим эмульгированием ПМС масла при скорости 10000 об/мин, $\tau_2 = 1$ ч, $t_2 = 30$ °С и скорости введения 12 %-ного водного раствора ПВС 50–100 мл/ч;

предложена гипотеза о том, что достижение управляемой закалочной способности водной эмульсии определяется реализацией доминирующего механизма стабилизации исследуемых эмульсионных систем полиметилсилоксанового масла, заключающегося в формировании структурно-механического барьера макромолекулами ПВС на поверхности капель дисперсной фазы (ПМС масла);

доказано, что реализация предложенного термокинетического режима инициирует межфазные взаимодействия, обеспечивающие получение стабильных эмульсий с близкими значениями дисперсности и выраженным максимумом размера капель ~570 нм независимо от исходной вязкости дисперсной фазы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение теоретических представлений о получении водополимерных закалочных сред на основе ПМС масла и поливинилового спирта. Установлена зависимость между кинематической вязкостью ПМС и агрегативной устойчивостью его водных эмульсий, стабилизированных ПВС, при этом выявлено, что данные зависимости подчиняются уравнению Крамера со степенью достоверности аппроксимации $R^2 > 0,95$, а постоянство коэффициента Хаггинса доказывает неизменность гидродинамических условий на границе раздела фаз. Полученные данные расширяют представление о синтезе водных эмульсий кремнийорганических жидкостей с контролируемыми реологическими и коллоидно-химическими свойствами;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных коллоидно-химических методов исследований сырьевых материалов и синтезированных дисперсий,

стандартных методик для оценки эмульсий и закалочных сред, что позволило получить воспроизводимые экспериментальные результаты, не противоречащие современным научным представлениям, закономерностям и производственным испытаниям;

изложены доказательства реологической стабильности дисперсной фазы водной эмульсии, базирующиеся на неизменности конформации макромолекул ПВС в интервале температур от +10 до +40 °С в производственных условиях применения закалочной среды;

раскрыт механизм стабилизации исследуемых полиметилсилоксановых эмульсионных систем, заключающийся в формировании прочного структурно-механического барьера макромолекулами ПВС на поверхности капель дисперсной фазы. Установлено, что сформированные адсорбционно-сольватные слои обеспечивают высокую агрегативно-седиментационную устойчивость системы, при этом композиция обладает оптимальными пространственно-стерическими характеристиками, что выражается в минимальной вариации размера капель в объеме.

изучена агрегативно-седиментационная устойчивость эмульсии, характеризующаяся сохранением субмикронного состояния и однородности распределения капель дисперсной фазы по объему системы.

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

разработаны и внедрены составы и рецептурно-технологические параметры получения водной эмульсии ПМС для закалки стали, обеспечивающей скорость охлаждения 15–24 °С/с и формирование бездефектной микроструктуры стали 40Х (мартенсит и игольчатый троостит) с твердостью 44 HRC и пределом прочности 910 Н/мм². Осуществлен выпуск опытной партии эмульсии на ООО Завод «Краски КВИЛ» (г. Белгород). Полученная эмульсия характеризуется вязкостью 0,05–0,1 Па·с в диапазоне концентраций 15–40 %. На предприятии ЦЗЛ ООО «Белэнергомаш–БЗЭМ» (г. Белгород) проведены опытно-промышленные испытания закалки хромистой конструкционной легированной стали марки 40Х в водной эмульсии полиметилсилоксанового масла;

определены перспективы практического использования методов контроля стабилизации многокомпонентных коллоидных систем (эмульсий) и их применения в термическом производстве; теоретических результатов исследований в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлениям «Химическая технология», «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Материаловедение и технология материалов», «Наноматериалы»;

создан технологический регламент на производство водной эмульсии полиметилсилоксанового масла как закалочной среды;

представлены рекомендации по дальнейшим исследованиям в направлениях расширения: спектра компонентов, обеспечивающих стабильность эмульсий при длительном хранении и при эксплуатации в широком температурном диапазоне; линейки силиконовых масел,

применяемых в качестве дисперсной фазы эмульсии, для увеличения номенклатуры закалочных сред.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном научно-исследовательском оборудовании согласно соответствующим государственным стандартам; воспроизводимость результатов лабораторных исследований подтверждена требуемым объемом экспериментальных данных. Коллоидно-химические свойства сырьевых материалов и эмульсий определялись с использованием следующих методов: спектрофотометрии, ротационной вискозиметрии, оптической и металлографической микроскопии, лазерного динамического светорассеивания, в том числе их изменение в зависимости от температуры. Закалочная способность разработанной эмульсии исследовалась по эффективности скорости охлаждения, оценке твердости и микроструктуры закаленной в разработанной среде стали;

теория построена на фундаментальных положениях известных, проверяемых данных в области коллоидно-химических основ технологии получения водных эмульсий на основе кремнийорганических жидкостей и водополимерных закалочных сред, и согласуется с экспериментальными данными работ, опубликованных отечественными и зарубежными учеными;

идея базируется на аналитическом обзоре патентно-технической и научной литературы, анализе практических результатов, фундаментальных и прикладных исследованиях отечественных и зарубежных ученых в области синтеза коллоидных дисперсий, получения эмульсий, а также получения закалочных сред на основе полимеров;

установлено качественное соответствие авторских результатов по оценке свойств и эффективности разработанных составов данным независимых исследователей, опубликованным в ведущих мировых научных изданиях по данной тематике;

использованы современные методы сбора, систематизации и обработки исходной и получаемой информации; проведены параллельные испытания для достоверной статистической обработки результатов.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке актуальной научной задачи, формулировании цели и задач исследования, выборе путей их решения, теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении возможности получения закалочной водной эмульсии на основе полиметилсилоксана для термической обработки стальных деталей и изделий. Проведен комплекс экспериментальных работ по изучению коллоидно-химических свойств как исходных компонентов, так и водных эмульсий на их основе, полученных высокоскоростным способом эмульгирования методом инверсии фаз, а также физико-химических и физико-механических свойств стали марки 40Х после закалки в разработанной эмульсии. Диссертация написана автором самостоятельно, охватывает основные вопросы поставленной научной задачи, обладает внутренним единством и завершенностью.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было. Соискатель Рязанова А.Ю. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию значимости проведенных исследований и полученных результатов.

Соответствие диссертации критериям Положения о присуждении ученых степеней. Диссертация Рязановой Анастасии Юрьевны соответствует требованиям, изложенным в пп. 9–11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней для кандидата наук, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции).

На заседании 29 сентября 2026 г. диссертационный совет принял решение за разработку теоретически обоснованного решения научной задачи по получению высокоскоростным методом инверсии фаз водной эмульсии полиметилсилоксанового масла, стабилизированной поливиниловым спиртом, в качестве высококачественной и управляемой закалочной среды для термической обработки улучшаемых сталей, имеющей значение для развития коллоидной химии и металлургического термического производства, **присудить Рязановой А.Ю. ученую степень кандидата технических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **12** человек, из них **6** докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **16** человек, входящих в состав совета, проголосовали за – **12**, против – **0**.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

29.09.2026 г.



Евтушенко
Евгений Иванович

Полуэктова
Валентина Анатольевна