

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
РХТУ.2.6.02. РХТУ им. Д.И. Менделеева

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело №42/25
решение диссертационного совета
от 18 декабря 2025 г. протокол №2

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Панфилову Сергею Юрьевичу, представившему диссертационную работу на тему «Разработка технологии получения промышленных эмульсионных взрывчатых веществ с использованием регенерированных исходных компонентов» по научной специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Принята к защите 10 ноября 2025 года (протокол №1) диссертационным советом РХТУ.2.6.02 РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 12 человек приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 535А от 30 декабря 2021 года, с изменениями, внесенными приказами и.о. ректора от «25» мая 2022 года № 183 А, от «26» октября 2023 года № 308 А. Полномочия диссертационного совета продлены приказом проректора по науке и инновациям от 27 сентября 2024 года № 248 А.

Соискатель Панфилов Сергей Юрьевич, 1977 года рождения, в 2008 году окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова» (г. Нерюнгри, Республика Саха Якутия) по специальности 130403 «Открытые горные работы», диплом № ВСГ1036735.

С 01.10.2024 г. по 30.09.2025 г. был прикреплен соискателем ученой степени кандидата наук на кафедре техносферной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению подготовки: 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ. В настоящее время работает главным инженером Общества с ограниченной ответственностью «АЗОТТЕХ».

Диссертационная работа выполнена на кафедре техносферной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Научный руководитель – кандидат технических наук Мельников Никита Олегович, доцент кафедры техносферной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Официальные оппоненты:

– Горинов Сергей Александрович, доктор технических наук, заместитель директора по научной работе автономной некоммерческой научной организации «Научно-исследовательский институт технологий и безопасности взрывных работ» (АННО НИИ ТБВР);

– Болотова Юлия Николаевна, кандидат технических наук, исполнительный директор автономной некоммерческой организации «Национальная организация инженеров-взрывников», ученый секретарь Научного совета РАН по проблемам народнохозяйственного использования взрывов.

дали **положительные** отзывы.

Ведущая организация: акционерное общество «Государственный научно-исследовательский институт «Кристалл» дала **положительный** отзыв.

Результаты исследований отражены в 12 публикациях, в том числе в 6 статьях в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования Scopus и Chemical Abstracts, 5 докладах и тезисах докладов научно-практических конференций. Получен 1 патент РФ.

Опубликованные работы полностью отражают результаты, полученные в диссертации. Результаты апробированы на всероссийских и международных конференциях. Личный вклад соискателя в работах, выполненных в соавторстве, составляет 60-75 % и заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, обработке и обсуждении результатов, а также в подготовке статей к публикации.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

Публикации в изданиях, индексируемых в международных базах данных:

1. **Панфилов С.Ю.** История создания, состояние, проблемы и перспективы развития производства и применения взрывчатых материалов в Российской Федерации / С.Ю. Панфилов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № S10. – С. 42-56. (Scopus)

2. Тихонов В.А. Особенности ведения взрывных работ при освоении минеральных ресурсов северных и арктических районов России / В.А. Тихонов, Г.А. Дудник, **С.Ю. Панфилов**, В.В. Жуликов // Горная промышленность. – 2021. – №2. – С. 102-106. DOI:10.30686/1609-9192-2021-2-102-106 (Scopus)

3. **Панфилов С.Ю.** Разработка способа переработки эмульсионного полуфабриката промышленных эмульсионных взрывчатых веществ / С.Ю. Панфилов, Г.А. Дудник, Е.В. Султанов, Д.А. Булушев, Н.О. Мельников, Н.И. Акинин // Химическая промышленность сегодня. – 2024. – №1. – С.13-17 (Chemical Abstracts).

4. **Панфилов С.Ю.** Разработка технологии регенерации некондиционных эмульсионных полуфабрикатов промышленных взрывчатых веществ/ С.Ю. Панфилов, Г.А. Дудник, В.А. Тихонов, С.С. Назаров, Н.О. Мельников, Н.И. Акинин // Горная промышленность. – 2024. – №2. – С. 57-62. DOI:10.30686/1609-9192-2024-2-57-62 (Scopus)

5. **Панфилов С.Ю.** Исследование детонации промышленных эмульсионных взрывчатых веществ электромагнитным методом / С.Ю. Панфилов, Г.А. Дудник, В.А. Тихонов, Д.И. Михеев, Н.О. Мельников, Н.И. Акинин // Горная промышленность. – 2024. – № 6. – С. 111-115. DOI:10.30686/1609-9192-2024-6-111-115 (Scopus)

6. **Панфилов С.Ю.** Чувствительность к удару промышленных эмульсионных взрывчатых веществ / С.Ю. Панфилов, Г.Г. Гаджиев, Н.О. Мельников, Н.И. Акинин // Горная промышленность. – 2025. – № 5. – С. 91-97. DOI: 10.30686/1609-9192-2025-5-91-97 (Scopus)

Патенты:

7. Патент № 2848106 С1 Российская Федерация, СПК С06В 21/00, F24D 5/04 Способ разрушения и утилизации некондиционных полуфабрикатов промышленных эмульсионных взрывчатых веществ: № 2025104336 заявл. 26.02.2025 г.; опубл. 16.10.2025 г. / Н.И. Акинин, Г.Г. Гаджиев, Г.А. Дудник, Н.О. Мельников, **С.Ю. Панфилов**, В.А.Тихонов; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «АЗОТТЕХ».

Публикации в других изданиях:

8. Панфилов С.Ю. Пути решения проблемы утилизации эмульсии / С.Ю. Панфилов, Е.В. Султанов, Д.А. Булушев, Н.О. Мельников, Н.И. Акинин // Взрывное дело. – 2023. – № 140/97. – С. 49-62. DOI:10.18698/0372-7009-2023-9

9. Степанов М.Е. О разработке способа утилизации полуфабрикатов промышленных эмульсионных взрывчатых веществ / М.Е. Степанов, Е.В. Султанов, Д.А. Булушев, Н.О. Мельников, **С.Ю. Панфилов** // Успехи в химии и химической технологии. – 2023. – Т. 37, № 10. – С. 86-89.

10. Терентьева А.А. Получение и свойства промышленных взрывчатых веществ на основе утилизируемых эмульсионных полуфабрикатов / А.А. Терентьева, **С.Ю. Панфилов**, Н.О. Мельников, Н.И. Акинин, Д.И. Михеев, Г.Г. Гаджиев // Успехи в химии и химической технологии. – 2024. – Т. 38. № 10 (289). – С. 141-143.

11. Сергунова А.Э. Схема опытной технологии переработки некондиционного эмульсионного полуфабриката / А.Э. Сергунова, А.А. Терентьева, **С.Ю. Панфилов**, Н.О. Мельников, Г.Г. Гаджиев // VI международная научно-практическая конференция молодых ученых по проблемам техносферной безопасности: материалы конференции, Москва, 25 – 26 апреля 2024 года. – Москва: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2024. – С. 181-184.

12. **Панфилов С.Ю.** Получение промышленных эмульсионных взрывчатых веществ с использованием регенерированных исходных компонентов / С.Ю. Панфилов, Н.О. Мельников, А.А. Терентьева, Н.И. Акинин // Успехи в специальной химии и химической технологии: материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 90-летию Инженерного химико-технологического факультета РХТУ им. Д.И. Менделеева, 120-летию профессора К.К. Андреева, 130-летию профессора А.С. Бакаева, Москва, 24 – 25 апреля 2025 года. – Москва: Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, 2025. – С.289-301.

13. **Панфилов С.Ю.** Исследование детонации эмульсионных взрывчатых веществ, полученных на основе регенерированных исходных компонентов / С.Ю. Панфилов, Н.О. Мельников, А.А. Терентьева, Н.И. Акинин // Успехи в специальной химии и химической технологии: материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 90-летию Инженерного химико-технологического факультета РХТУ им. Д.И. Менделеева, 120-летию профессора К.К. Андреева, 130-летию профессора А.С. Бакаева, Москва, 24 – 25 апреля 2025 года. – Москва: Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, 2025. – С.295-298.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы.

Отзыв официального оппонента Горинова Сергея Александровича, доктора технических наук, заместителя директора по научной работе Автономной некоммерческой научной организации «Научно-исследовательский институт технологий и безопасности взрывных работ» (АННО НИИ ТБВР). Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. В работе установлено, что скорость детонации ПЭВВ на регенератах в заряде диаметром 45 мм ниже, чем у исходного состава (3,7 км/с против 4,8 км/с). Хотя при увеличении диаметра до 60 мм значения выравниваются, было бы целесообразно более детально исследовать и дать развернутое объяснение этому эффекту, связав его с влиянием регенератов на процессы газогенерации и структуру эмульсии.

2. Представляется интересным и полезным для будущих исследований и потенциальных модификаций технологии расширить изучение других возможных деэмульгаторов, в том числе более селективных и/или требующих меньших энергозатрат на регенерацию, чем изопропиловый спирт.

3. В технологической схеме (рис. 11) было бы полезно указать ориентировочные временные параметры основных технологических операций для лучшего понимания производительности предлагаемого мобильного пункта.

В заключении указано, что по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Панфилова Сергея Юрьевича на тему «Разработка

технологии получения промышленных эмульсионных взрывчатых веществ с использованием регенерированных исходных компонентов» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103ОД.

Отзыв официального оппонента Болотовой Юлии Николаевны, кандидата технических наук, исполнительного директора АНО «Национальная организация инженеров-взрывников», ученого секретаря Научного совета РАН по проблемам народнохозяйственного использования взрывов. Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. В работе не проведено технико-экономическое обоснование внедрения разработанного способа рециклинга и себестоимости организации мобильного пункта переработки некондиционных эмульсионных матриц.

2. В работе в качестве объекта исследования выбрана эмульсионная матрица «Березит» где раствор окислителя производится на основе аммиачной селитры, хотя допускается применение как нитрата натрия, так и нитрата кальция. Поэтому целесообразно было бы изучить возможность применение данного метода деэмульгирования некондиционных эмульсионных матриц полученных на смеси солей-нитратов.

3. В таблице 6, представляющей результаты испытаний на чувствительность к удару, для газифицированной эмульсии указан разброс частоты взрывов (16-24) %. Следовало бы уточнить, с чем связан такой разброс (например, разные серии испытаний, неоднородность образцов и т.д.), чтобы данные были более однозначно интерпретируемыми.

4. В тексте автореферата и, вероятно, в диссертации, при описании технологической схемы (Рисунок 11) позиция «И-101» использована дважды для обозначения «измельчителя» и «испарителя». Во избежание путаницы требуется корректировка обозначений.

В заключении указано, что по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Панфилова Сергея Юрьевича на тему «Разработка технологии получения промышленных эмульсионных взрывчатых веществ с использованием регенерированных исходных компонентов» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103ОД.

Отзыв ведущей организации акционерного общества «ГосНИИ «Кристалл». Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. В работе основное внимание уделено регенерации и повторному использованию компонентов эмульсии «Березит®». Возникает вопрос о применимости разработанной технологии к другим широко используемым рецептурам ПЭВВ.

2. В работе не проведены исследования по разделению эмульсионных матриц с добавлением различных технологических добавок, например карбамида, который используется для поддержания химической стойкости эмульсии в реактивных породах.

3. Не в полной мере освещены возможные экономические эффекты от внедрения разработанной технологии в масштабах типичного горнодобывающего предприятия, а также не представлен расчет себестоимости разработанной технологии.

В заключении указано, что по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Панфилова Сергея Юрьевича на тему «Разработка технологии получения промышленных эмульсионных взрывчатых веществ с использованием регенерированных исходных компонентов» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103ОД.

Отзыв подготовлен д.т.н., главным конструктором отдела промышленных взрывчатых веществ начальником отдела 140 В.А. Сосниным, обсужден и одобрен на заседании научно-технического совета отдела 140 (протокол заседания НТСО №2 от 18 ноября 2025г.). Отзыв утвержден заместителем генерального директора по науке д.т.н. Ю.Г. Печеневым.

На автореферат получено 6 отзывов. Во всех отзывах указано, что по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Панфилова Сергея Юрьевича на тему «Разработка технологии получения промышленных эмульсионных взрывчатых веществ с использованием регенерированных исходных компонентов» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103ОД.

Отзыв на автореферат кандидата технических наук, директора департамента по развитию взрывных технологий АО «НИТРО СИБИРЬ» Александрова Юрия Викторовича. Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. Почему эмульсионный полуфабрикат представляет собой водный раствор аммиачной селитры, а не смеси солей-нитратов? При том технические условия на эмульсию марки «Березит®» допускает применение в ее составе как нитрата натрия, так и нитрата кальция.

2. По тексту используется производственный жаргонизм «газификация». Правильно было бы писать химическая сенсibilизация за счет реакции разложения нитрита натрия (реакции газогенерации).

Отзыв на автореферат доктора технических наук Франтова Александра Евгеньевича, ведущего научного сотрудника отдела № 5 «Отдел проблем геомеханики и разрушения горных пород» федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем комплексного освоения недр имени академика Н.В. Мельникова» РАН. Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. При рассмотрении актуальности работы автор исследования дает отсылку на некачественное изготовление ПЭВВ. На мой взгляд, в этом есть логическое несоответствие, т.к. применение некачественных материалов, нарушений условий их хранения, отклонение регламентов технологического процесса и прочие вопросы изготовления ВВ определяют безопасность ВР.

2. В автореферате не представлены пределы изменения критических параметров эмульсии и характеристики состояния эмульсионной матрицы, приводящие к образованию некондиции.

3. В виду широкого применения ПЭВВ при взрывании горных пород в условиях низких температур окружающей среды было бы целесообразно дать оценку поведения исследуемой системы для условий севера и АЗРФ. Отзыв на автореферат кандидата

технических наук, заведующего кафедрой взрывного дела Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II Маринина Михаила Анатольевича. Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. В таблице 2 приведены значения контролируемых параметров эмульсионных матриц (в том числе вязкости и плотности) в зависимости от количественного содержания регенератов в их составе, однако не указана температура, при которой проводились измерения этих физико-химических характеристик.

Отзыв на автореферат кандидата технических наук, заведующего кафедрой охраны труда и окружающей среды Юго-Западного государственного университета Василия Валерьевича Юшина, Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. В автореферате диссертации приводится информация о возможном образовании отходов при производстве водоземлюльсионных взрывчатых веществ до 5 %, но при этом нет ссылок на данное количество.

2. В цели работы заявлено о снижении вредных выбросов в окружающую среду, но далее по тексту этот тезис никаким образом не постулирован.

Отзыв кандидата химических наук, Арсена Маулетжановича Мурабулдаева, старшего эксперта ООО «ИТЦ «ЭиИ» Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. На рисунке 3б сообщается про образование третьего промежуточного слоя, но при этом рисунок 2 и предшествующий ему абзац повествует, что третьим слоем может быть высоленная смесь нитрата аммония с ПАВ. При этом в этом же абзаце ИПС к группе ПАВ не отнесен. Соответственно, что тогда представляет собой промежуточный слой на рисунке 3б?

2. На рисунке 3в не понятно и в тексте автореферата нигде не пояснено, что находится в прозрачной фазе на дне стаканчика, если говорится, что все компоненты некондиционной эмульсионной матрицы переходят в растворы двух фаз.

Отзыв доктора технических наук, доцента Овчинниковой Татьяны Игоревны, заведующей кафедрой техносферной безопасности федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС». Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. Почему на рисунке 4 зависимость плотности водного раствора от концентрации ограничена 40 % содержания? Ведь интерес представляет содержание близкое к указанному в 75,5 % масс? При этом не указано при какой температуре получена зависимость плотности – это критически важно.

2. В таблице 2в качестве параметра эмульсионной матрицы определяется размер частиц, но не понятно какой: средний или самой большой частицы? Также здесь не указано при какой температуре были определены вязкость и плотность эмульсионной матрицы?

Выбор официальных оппонентов обусловлен областью их научных интересов, наличием большого числа публикаций в ведущих рецензируемых журналах в области химии и технологии высокоэнергетических веществ, что позволило им определить научную и практическую значимость представленной диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

впервые показано, что определена взаимосвязь между эффективностью внешнего воздействия (в данном случае – деэмульгирования) и исходным состоянием системы. Показано, что для успешного разрушения эмульсионной матрицы и извлечения целевых компонентов критически важным является корректный выбор параметров воздействия

(концентрация деэмульгатора), который напрямую зависит от физико-химических характеристик исходного материала (вязкость, степень кристаллизации). Это подтверждает универсальный принцип: чем сложнее и стабильнее исходная система, тем более специфичным и тонко настроенным должно быть управляющее воздействие для достижения требуемого результата.

Впервые экспериментально доказана возможность полного жизненного цикла (рециклинга) для сложных дисперсных систем, считавшихся отходами. Работа демонстрирует, что метастабильная эмульсионная матрица, достигающая некондиционного состояния, не является конечным продуктом, подлежащим лишь утилизации. Разработанный подход позволяет рассматривать ее как источник ценных регенератов, что расширяет теоретические представления о ресурсоэффективности в химической технологии специальных продуктов.

Впервые установлено, что введение регенерированных компонентов в новую рецептуру не нарушает ключевых функциональных свойств конечного продукта (ПЭВВ), таких как стабильность, детонационная способность и безопасность. Это свидетельствует о фундаментальной устойчивости и воспроизводимости свойств сложных эмульсионных систем при условии сохранения их качественного и количественного баланса, даже при использовании вторичного сырья.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что подход, основанный на глубоком анализе исходного состояния системы и целенаправленном воздействии для извлечения и повторного использования компонентов, может быть экстраполирован на другие классы энергетических материалов и технологические отходы. Понимание этих закономерностей позволяет не только решать конкретную задачу регенерации эмульсионных матриц, но и создает методологическую основу для разработки ресурсосберегающих технологий в смежных областях, снижая экологическую нагрузку и производственные издержки.

Практическая значимость состоит в создании лабораторной установки для разделения и извлечения регенератов из некондиционных эмульсионных матриц ПЭВВ. Получены эмульсионные матрицы и ПЭВВ с частичным и полным замещением исходных компонентов на регенерированные растворы окислителя и масляную фазу. Подтверждено соответствие нормативно-техническим документам физико-химических и эксплуатационных свойств, а также требованиям безопасности эмульсионной матрицы и ПЭВВ, полученных с применением регенерированных исходных компонентов. Спроектирован мобильный пункт переработки некондиционной эмульсионной матрицы, которым может оснащаться действующие производства ПЭВВ без дополнительного изменения технологических параметров. Разработан технологический регламент переработки некондиционных эмульсионных матриц в регенераты исходных компонентов.

Получен патент на способ разрушения и утилизации некондиционных полуфабрикатов промышленных эмульсионных взрывчатых веществ.

Достоверность полученных результатов, представленных в диссертационной работе, обеспечивается применением стандартных и современных физико-химических методов анализа, статистической обработкой данных, а также успешной апробацией технологии на реальных промышленных отходах.

Личный вклад автора включает анализ литературных данных, получение объектов исследования, выполнение основной части экспериментов, обработку результатов и подготовку публикаций (при участии научного руководителя). Результаты исследований являются оригинальными и получены лично автором или при его непосредственном участии.

По своему содержанию диссертация соответствует паспорту специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ в части:

п. 11. Научные основы и закономерности физико-химической технологии и синтеза специальных продуктов. Новые технологии производства специальных продуктов;

п. 13. Экологические аспекты переработки топлив. Разработка технических и технологических средств и способов защиты окружающей среды от вредных выбросов производств по переработке топлив, товарных нефтепродуктов и высокоэнергетических веществ.

По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Панфилова Сергея Юрьевича на тему «Разработка технологии получения промышленных эмульсионных взрывчатых веществ с использованием регенерированных исходных компонентов» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103ОД. На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.02 «18» декабря 2025 года принято решение о присуждении Панфилову Сергею Юрьевичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Присутствовало на заседании 10 членов диссертационного совета, в том числе докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации 6 человек, в том числе в режиме видеоконференции 3 человека.

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени проголосовали:

Результаты тайного голосования:

«за» – 7,

«против» – нет,

недействительных бюллетеней – нет.

Проголосовали 3 члена диссертационного совета, присутствовавшие на заседании в режиме видеоконференции:

«за» – 3,

«против» – нет,

«воздержались» – нет.

Итоги голосования:

«за» – 10,

«против» – нет,

«воздержались» – нет.

Председатель диссертационного совета

Ученый секретарь диссертационного совета

Т.В. Бухаркина

Р.А. Козловский