

ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА на диссертационную работу
ПАНФИЛОВА Сергея Юрьевича
на тему «РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭМУЛЬСИОННЫХ ВЗРЫВАТЫХ ВЕЩЕСТВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГЕНЕРИРОВАННЫХ ИСХОДНЫХ
КОМПОНЕНТОВ»,

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.12 - «Химическая технология топлива и
высокоэнергетических веществ» (технические науки)

Актуальность работы

Диссертационная работа ПАНФИЛОВА Сергея Юрьевича посвящена решению важнейшей научно-практической задачи для горнодобывающей промышленности – разработке технологии рециклинга некондиционных эмульсионных матриц промышленных взрывчатых веществ (ПЭВВ). Как обоснованно указано в работе, ежегодный объем образующихся некондиционных эмульсионных полуфабрикатов в России может достигать 70 тысяч тонн. Существующие методы их утилизации (подрыв, сжигание) являются экономически неэффективными и экологически небезопасными. В этой связи актуальность работы не вызывает сомнений и обусловлена острой необходимостью создания ресурсосберегающих и экологичных технологий, позволяющих возвращать ценные компоненты в производственный цикл, снижая тем себестоимость продукции и негативное воздействие на окружающую среду. Законодательная неопределённость в вопросах утилизации именно эмульсионных матриц (в отличие от сенсibilизированных ПЭВВ) дополнительно подчеркивает своевременность и практическую значимость проведённых исследований.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и
рекомендаций**

Представленная работа характеризуется высокой степенью обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Автором выполнен обширный комплекс экспериментальных исследований, использован широкий спектр современных физико-химических методов анализа (гравиметрия, ВЭЖХ, газовый анализ, электронная микроскопия), а также стандартизированные и апробированные методики оценки эксплуатационных и взрывчатых характеристик (ГОСТ 4545-88, метод критических давлений, электромагнитный метод исследования детонации). Достоверность полученных данных подтверждается их статистической обработкой, воспроизводимостью результатов и корреляцией между различными методами исследований. Выводы и рекомендации логично вытекают из полученных экспериментальных данных и их критического анализа.

Достоверность и новизна исследований, сформулированных выводов и рекомендаций

Достоверность результатов работы обеспечивается применением сертифицированной аппаратуры, использованием стандартных и аттестованных методик, а также тщательным планированием экспериментов. Перекрёстная проверка ключевых параметров (например, чувствительности к удару по двум методикам) дополнительно укрепляет уверенность в достоверности полученных данных.

Научная новизна работы очевидна и заключается в следующем:

1. Впервые в отечественной практике экспериментально подтверждена и научно обоснована возможность эффективного рециклинга некондиционных эмульсионных матриц ПЭВВ типа «вода-в-масле» с получением регенератов раствора окислителя и масляной фазы, пригодных для повторного использования.
2. Впервые установлена и математически описана эмпирическая зависимость между вязкостью некондиционной эмульсии и требуемой концентрацией раствора деэмульгатора (изопропилового спирта), что имеет важное практическое значение для управления технологическим процессом.
3. Впервые всесторонне исследованы физико-химические, эксплуатационные и детонационные характеристики эмульсионных матриц и ПЭВВ, полученных с полным и частичным замещением исходных компонентов на регенераты. В частности, впервые электромагнитным методом получены профили массовой скорости и давление взрыва для таких ПЭВВ.
4. Впервые систематически изучена чувствительность к удару на различных стадиях жизненного цикла эмульсионных систем (некондиционная эмульсия, подкисленная матрица, газифицированное ПЭВВ) в зависимости от времени хранения.

Значимость для науки и практики результатов работы

Практическая значимость работы чрезвычайно высока. Разработан и запатентован (патент № 2848106) эффективный химический способ деэмульгирования и разделения некондиционных матриц. Спроектирована и апробирована лабораторная установка, на основе которой разработана технологическая схема мобильного пункта переработки, пригодная для интеграции в существующие производства ПЭВВ без их кардинальной реконструкции. Подтверждено, что ПЭВВ, полученные с использованием регенератов, полностью соответствуют требованиям нормативно-технической документации по всем ключевым параметрам (вязкость, электроёмкость, водоустойчивость, способность к сенсibilизации, детонационная способность, безопасность). Внедрение результатов работы позволит решить серьёзную экологическую проблему и получить

значительный экономический эффект за счёт возврата в производство тысяч тонн ценных компонентов.

Научная значимость заключается в создании фундаментальных основ технологии рециклинга эмульсионных ВВ. Полученные данные вносят вклад в общую теорию стабильности и разрушения эмульсий типа «вода-в-масле», а также расширяют знания о влиянии регенерированных компонентов на свойства конечных взрывчатых композиций.

Общая характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Структура работы логична и отражает последовательность проведения исследований. Во введении чётко сформулированы актуальность, цель, задачи, научная новизна и практическая значимость. В первой главе дан глубокий аналитический обзор литературы, на основании которого обоснованы направления собственных исследований. Вторая глава содержит детальное описание объектов и методик исследования. Третья и четвертая главы представляют собой изложение и всесторонний анализ собственных экспериментальных результатов. Пятая глава демонстрирует переход от лабораторных исследований к проектированию промышленной технологии.

Исполнение и оформление диссертации и автореферата

Текст диссертации изложен ясным, научным языком, хорошо структурирован и содержит необходимый иллюстративный материал. Объём и содержание работы соответствуют предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям. Основные положения работы опубликованы в 12 научных работах, в том числе в 6 статьях в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и Chemical Abstracts, что свидетельствует о признании научного сообщества. Получен патент на разработанный способ.

Замечания и рекомендации

Несмотря на безусловно высокий уровень работы, можно высказать следующие замечания, носящие рекомендательный:

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 дезэмульгаторов, 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.

Эти замечания имеют рекомендательный характер и на значимость работы в целом влияния не оказывают.

Представленная к защите диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена крупная научно-техническая проблема, имеющая важное народнохозяйственное значение. Выполненные исследования, полученные результаты и выводы полностью соответствуют критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней.

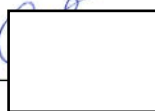
Рассмотренная работа на тему: «Разработка технологии получения промышленных эмульсионных взрывчатых веществ с использованием регенерированных исходных компонентов» по актуальности, объёму исследований, научной новизне и практической значимости удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденным приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД», а её автор, Панфилов Сергей Юрьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ. Работа полностью соответствует паспорту специальности.

Официальный оппонент :

доктор технических наук по
специальности 25.00.20 –
Геомеханика, разрушение
горных пород, рудничная
аэрогазодинамика и горная
теплофизика, Заместитель
директора АННО «НИИ ТБ ВР»
по науке

«28» ноября 2025 г.

ГОРИНОВ
Сергей
Александрович



Личную подпись Заместителя директора АННО НИИ ТБ ВР по науке, д.т.н. Горинова Сергея Александровича, заверяю.

Директор АННО НИИ ТБ ВР, к.т.н. Маслов Илья Юрьевич

«28» ноября 2025 г.

