

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу
Панфилова Сергея Юрьевича

на тему «Разработка технологии получения промышленных эмульсионных взрывчатых 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)

Достоверность и новизна исследований, сформулированных выводов и рекомендаций.

Диссертационная работа Панфилова С.Ю. посвящена решению исключительно актуальной научно-практической задачи – разработке технологии рециклинга некондиционных эмульсионных матриц промышленных взрывчатых веществ (ПЭВВ) с возвратом ценных компонентов в производственный цикл.

Основные результаты работы получены с применением комплекса современных физико-химических методов анализа (гравиметрия, ВЭЖХ, газовая хроматография, электронная микроскопия), а также стандартизованных методов оценки взрывчатых характеристик (электромагнитный метод детонации) и безопасности (ГОСТ 4545-88, метод критических давлений). Широкий набор методов и их взаимное дополнение обеспечивают высокую достоверность полученных экспериментальных данных.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Впервые экспериментально обоснована и реализована возможность эффективного химического деэмульгирования некондиционных эмульсионных матриц типа «вода-в-масле» с применением изопропилового спирта (ИПС) и последующего выделения регенераторов – раствора окислителя (РРО) и масляной фазы (РМФ).
2. Установлена и математически выражена эмпирическая зависимость между вязкостью исходной эмульсии и требуемой концентрацией раствора деэмульгатора, что имеет важное практическое значение для управления процессом.
3. Впервые всесторонне исследованы свойства эмульсионных матриц и ПЭВВ, полученных с полным и частичным замещением исходных компонентов на регенерированные. Доказано, что их ключевые физико-химические, эксплуатационные и детонационные характеристики, а также параметры безопасности соответствуют нормативным требованиям.

Значимость работы соискателя для науки и практики

Практическая значимость работы обусловлена острой необходимостью решения проблемы утилизации значительных объемов (до 70 тыс. т в год) некондиционных эмульсионных полуфабрикатов, образующихся на производствах ПЭВВ. В настоящее время такие отходы в основном уничтожаются сжиганием или подрывом, что негативно сказывается на экологии и экономике.

Разработанный соискателем химический способ деэмульгирования и регенерации компонентов позволяет не только минимизировать экологический ущерб, но и существенно снизить себестоимость производства ПЭВВ за счет возврата в технологический цикл до 92% массы отходов.

Значимым практическим результатом является разработка и проектирование мобильного пункта переработки некондиционной эмульсионной матрицы производительностью до 1 тонны за цикл, размещаемого в стандартном 20-футовом контейнере. Данное решение позволяет оснастить действующие производства ПЭВВ без их кардинальной реконструкции.

Полученные данные по чувствительности к удару для эмульсий на разных стадиях технологического процесса (некондиционная, подкисленная, газифицированная) имеют важное значение для разработки мер безопасности при проектировании и эксплуатации оборудования для переработки.

Научная значимость работы заключается в создании фундаментальных основ технологии рециклинга сложных дисперсных систем, каковыми являются эмульсионные ВВ. Установленные закономерности влияния регенераторов на стабильность эмульсий и их детонационную способность вносят вклад в теорию химической технологии топлив и высокоэнергетических материалов.

Результаты работы нашли отражение в 12 научных публикациях, в том числе 6 – в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и Chemical Abstracts, а также защищены патентом РФ № 2848106, что свидетельствует о новшестве и востребованности проведенных исследований.

Общая характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 193 страницах, содержит 36 рисунков, 22 таблицы. Список литературы включает 204 источника, преимущественно современные научные статьи, патенты и нормативно-техническую документацию.

Структура работы логична и последовательно раскрывает цель и задачи исследования. Первая глава представляет собой глубокий аналитический обзор, на основе которого четко сформулирована проблема и пути ее решения. Во второй главе детально описаны объекты и методики исследования. Третья

и четвертая главы содержат основное ядро экспериментальных исследований: разработку процесса деэмульгирования, получение и всесторонний анализ свойств регенераторов и новых эмульсий на их основе. Пятая глава демонстрирует переход от лабораторных исследований к проектированию промышленной технологии.

Диссертационная работа адекватно отражает содержание и основные результаты диссертации, оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Исполнение и оформление диссертации и автореферата

Диссертация написана в простом и понятном для читателя стиле с использованием технических терминов химической технологии, взрывного дела и горных работ. Следует отметить оформление отдельных структурных элементов: все составляющие документа – текст, таблицы, рисунки выполнены в виде самостоятельных завершённых объектов, которые могут быть прочтены независимо друг от друга.

Автореферат диссертации полностью соответствует содержанию самой работы и оформлен в соответствии с требованиями стандартов и требований.

Несмотря на высокий уровень выполненной работы, можно отметить следующие замечания, не умаляющие ее значимости в целом:

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

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

Представленная к защите диссертационная работа Панфилова Сергея Юрьевича является законченной научно-квалификационной работой, в

которой решена крупная научно-техническая задача, имеющая существенное значение для химической технологии топлив и высокоэнергетических веществ.

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 специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ. Работа полностью соответствует паспорту специальности.

Официальный оппонент:

Кандидат технических наук, исполнительный директор АНО «Национальная организация инженеров-взрывников», ученый секретарь Научного Совета РАН по проблемам народнохозяйственного использования взрывов _____ / Болотова Ю.Н. /



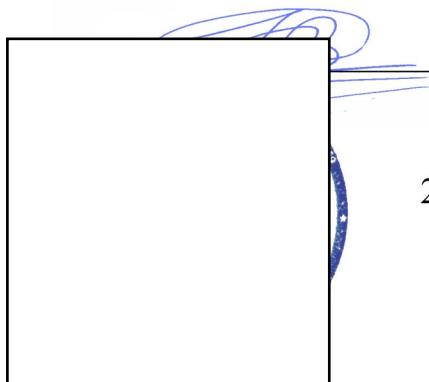
Адрес: 2-я улица Машиностроения, 27 ст. 6.

Телефон (мс) _____ 6

Адрес электронной почты: bolotovayn@noiv.pro

Подпись Юлии Николаевны Болотовой подтверждаю

Президент АНО «Национальная организация инженеров-взрывников», зам. председателя научного совета РАН по проблемам народнохозяйственного использования взрывов, руководитель комиссии Общественного совета Ростехнадзора, доктор экономических наук, кандидат технических наук



Вяткин Н.Л.

24 ноября 2025г.