

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Булушева Даниила Андреевича
на тему «Высокоэнергетические эмульсионные промышленные взрывчатые вещества с
повышенной водоустойчивостью»,
представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических
веществ (технические науки)

Диссертационная работа Д. А. Булушева посвящена решению актуальной проблемы для современного горного и взрывного дела – повышению водоустойчивости эмульсионных взрывчатых веществ (ЭВВ). Поставленные в работе задачи нацелены как на обеспечение промышленной и экологической безопасности ведения буровзрывных работ, так и на повышение эффективности горных взрывных технологий, особенно в условиях сложной гидрогеологии северных регионов.

Говоря о водоустойчивости ЭВВ, автором в качестве исходного методологического положения обосновывается тезис о ведущей роли и свойствах высококонцентрированных эмульсий на основе нитрата аммония (ЭНА). Это согласуется с современными представлениями о взаимосвязи между структурой и стабильностью обратных эмульсий типа «Вода-в-Масле». Т. о., объектами представленного экспериментального исследования обоснованно являются образцы ЭНА по составу схожие с эмульсионными полуфабрикатам, используемыми в производственной практике.

Научные положения, выносимые автором на защиту, опираются на развернутую экспериментальную базу с использованием современных методов определения свойств ЭНА: плотности и электроемкости (ГОСТ 32411-2013), динамической вязкости, дисперсного анализа эмульсионной структуры с помощью оптико-цифровой микроскопии, стабильности посредством термоциклирования, водоустойчивости с использованием титриметрического метода и метода ионной ВЭЖХ (ГОСТ 31867-2012, РД и ПНД Ф). Такой набор аналитических инструментов позволяет считать выводы автора методически обоснованными.

Первое защищаемое положение, связанное с возможностью контролируемого повышения водоустойчивости ЭВВ за счёт оптимизации рецептурной формулы ЭНА, опирается на результаты варьирования состава топливной фазы эмульсии, содержания в ней эмульгатора, а также подбора режима эмульгирования. Такой подход отвечает современным трендам в развитии промышленных ВВ, где приоритет отдается управляемым, воспроизводимым технологическим решениям.

Второе защищаемое положение обосновывает разработанный автором методический алгоритм количественного определения водоустойчивости ЭВВ с помощью хроматографического измерения концентрации нитрат-иона в контактирующих с ЭНА растворах. Автор не подменяет действующую нормативную титриметрическую методику, а дополняет её более чувствительным аналитическим инструментом, переводя интегральный показатель «водоустойчивость» в плоскость количественно описываемого массопереноса нитрат-иона во внешнюю среду в зависимости от времени и площади контакта. В этой связи возможно рекомендовать разработку дополнения к существующему ГОСТ определения водоустойчивости ЭНА предлагаемым алгоритмом с использованием ВЭЖХ.

Третье представленное к защите положение конкретизирует масштаб и количественные границы обязательно контролируемого показателя водоустойчивости, разделяющие водоустойчивые эмульсии от водонеустойчивых; а также вводится понятие «повышенной водоустойчивости».

В диссертационной работе автор дает экспериментальное обоснование технологическим приёмам повышения водоустойчивости ЭВВ на основе установленных

корреляций между водоустойчивостью, дисперсной структурой эмульсии и её вязкостными характеристиками. Показано, что введение полимерного эмульгатора типа ПИБСА в количестве 18 % в составе топливной фазы ЭНА обеспечивает переход в область водоустойчивых эмульсий.

Степень достоверности полученных результатов в автореферате обоснована объёмом выполненных исследований, использованием современной приборной базы РХТУ им. Д. И. Менделеева и многократной повторяемостью экспериментальных серий при варьировании состава и режимов обработки эмульсии. Существенным аргументом в пользу достоверности и прикладной значимости служит апробация разработанного методического подхода и рекомендаций в рамках НИОКР, выполненных для АО «НИТРО СИБИРЬ», по итогам которых оформлен акт внедрения.

Результаты исследования получили широкую апробацию в профессиональном сообществе основные положения неоднократно докладывались на всероссийских и международных конференциях, включая заседания Научного совета РАН по проблемам народнохозяйственного использования взрыва и конференций АНО «НОИВ» по горному и взрывному делу. Такое совпадение тематической направленности диссертационной работы с актуальными задачами, обсуждаемыми на XXIII – XXV международных конференциях по горному и взрывному делу, дополнительно подтверждает её востребованность и соответствие современным тенденциям развития взрывного дела и повышения безопасности производства.

Следует отметить, что предложенный автором подход к количественной оценке и управлению водоустойчивостью ЭВВ органично вписывается в более широкий контекст современных исследований в области промышленных взрывчатых веществ на основе аммиачной селитры.

По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus, Chemical Abstracts. Результаты научного исследования были представлены на научных мероприятиях всероссийского и международного уровня: опубликовано 7 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов.

Основные результаты и выводы, представленные в автореферате диссертации полностью соответствуют поставленным задачам и подтверждены экспериментальными данными.

Автореферат диссертации написан в простом и понятном для читателя стиле с корректным использованием научных и технических терминов химической технологии, взрывного дела и горных работ. Все составляющие работы – текст, таблицы, рисунки выполнены в виде самостоятельных завершённых объектов, которые могут быть прочтены независимо друг от друга.

Несмотря на несомненные достоинства работы существует ряд **замечаний**:

1. На рисунке 4 не приведены примеры наиболее часто встречающихся в промышленных рецептурах ЭНА (ЭВВ) содержаний топливной фазы (6 % и 8 %).
2. В пункте 5 четвёртой главы автореферата автор утверждает об увеличении стабильности ЭНА при замене в составе раствора окислителя части нитрата аммония на нитрат натрия, но не приводит экспериментальные данные, на основании которых сделано это утверждение.

Приведённые замечания носят рекомендательный характер и на значимость диссертационной работы в целом влияния не оказывают.

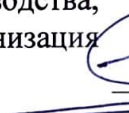
Представленная к защите диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по совершенствованию рецептуры и технологии ЭВВ в плане повышения их водоустойчивости; соответствует паспорту специальности научных работников 2.6.12. Химическая технология 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.

Рассмотренная работа на тему: «Высокоэнергетические эмульсионные промышленные взрывчатые вещества с повышенной водоустойчивостью» по актуальности, объёму исследований, научной новизне, теоретической 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, Булушев Даниил Андреевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Доктор экономических наук, кандидат технических наук по специальности 05.15.11 – Физические процессы горного производства, президент АНО «Национальная организация инженеров-взрывников»



ВЯТКИН
Николай
Леонтьевич

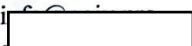
Подпись доктора экономических наук, кандидата технических наук ВЯТКИНА Николая Леонтьевича удостоверяю:

Кандидат технических наук, исполнительный директор АНО «Национальная организация инженеров-взрывников»



БОЛОТОВА
Юлия
Николаевна

Контактные данные:

Рабочий e-mail: 
Телефон (моб.):  3

Место работы: Автономная некоммерческая организация «Национальная организация инженеров-взрывников в поддержку профессионального развития» (АНО «Национальная организация инженеров-взрывников», АНО «НОИВ»)

Индекс, почтовый адрес места работы: 105203, Москва, г. Москва, ул. 14-я Парковая, д. 8

8.12.2025г.