

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)

Поставленная в работе задача – управляемое повышение водоустойчивости ЭВВ при сохранении энергетических и технологических характеристик сформулирована корректно и соотнесена с известной природой взрывчатых промышленных составов на основе легкорастворимой аммиачной селитры. В основе аргументации автор последовательно учитывает рецептурные факторы (состав топливной фазы, содержащей определенное количество и тип ПАВ-эмульгаторов) и режимы диспергирования, от которых напрямую зависит структура обратной эмульсии «вода-в-масле», её реологические свойства (вязкость), оказывающие влияние на водоустойчивость эмульсии, полученной из жидких нефтепродуктов и растворов нитрата аммония. Такой подход также согласуется с современным представлением о роли морфологии эмульсионных частиц (глобул) в формировании эксплуатационных свойств ЭВВ.

Предложенный автором инструментальный алгоритм количественной оценки показателя водоустойчивости на базе ионной хроматографии методически обоснован. Использование алгоритма позволило зафиксировать влияние времени и площади контакта на водоустойчивость эмульсионной основы ЭВВ с надежной повторяемостью и воспроизводимостью результатов. С точки зрения эргономики лабораторного анализа использование предложенного автором алгоритма снимает часть санитарно-гигиенических ограничений, связанных с применяемым в отрасли титриметрическим способом определения водоустойчивости, в котором присутствуют вредные реагенты (формалин), а также созвучно тенденции перехода к современным инструментальным аналитическим методам. Показана согласованность разработанного в работе алгоритма с другими методами количественного определения нитратов в растворах, что может являться обоснованным шагом для его последующей стандартизации.

Достоверность полученных данных по водоустойчивости высокоэнергетических ЭВВ подтверждена серией экспериментов с вариацией рецептурных и технологических факторов, оказывающих влияние на свойства эмульсионной основы взрывчатых составов. Автором рассмотрено влияние времени и площади контакта эмульсии на количественное содержание нитратов в контактной воде. Такой формат параметризации отвечает интересам промышленной безопасности и технологической надёжности применения ЭВВ, начиная с выбора рецептуры и заканчивая оптимизацией БВР при зарядании взрывных скважин в условиях обводнённости. Подобная практико-ориентированная постановка вопроса по оценке водоустойчивости ЭВВ

соответствует способу, которым в отрасли оценивают применимость эмульсионных составов в конкретных горно-геологических условиях.

Научная новизна работы проявляется во взаимосвязи рецептурных формул и режимов диспергирования в производстве ЭВВ с количественным показателем их водоустойчивости с выделением области «повышенной водоустойчивости», регламентированной численными границами показателя. Предложенная инструментальная методика контроля водоустойчивости ЭВВ создаёт «мост» между лабораторной оценкой и производственной практикой, обеспечивая качество ЭВВ в производственных условиях. Обозначенный автором комплекс мер соответствует современной логике управления безопасностью производства и применения ЭВВ.

Научные положения диссертации обоснованы, выводы и рекомендации достоверны в пределах полученных экспериментальных данных и согласуются с современными представлениями о поведении нитрат-содержащих эмульсионных дисперсий. Новизна работы носит прикладной характер и достаточна для использования результатов при актуализации производственных регламентов, программ входного контроля и методик лабораторных испытаний ЭВВ на водоустойчивость. Целесообразно рассматривать авторские подходы как основу для разработки отраслевых требований к оценке и обеспечению водоустойчивости ЭВВ, включая нормативное описание условий испытаний и критериев приемки производственных партий взрывчатой эмульсии, предназначенной для формирования скважинных зарядов ЭВВ в связке с гидрогеологическими условиями горного предприятия.

Публикации. 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 и вопросов:**

1. На рисунке 3 не указано при каком содержании топливной фазы получены результаты.

2. В тексте автореферата не приведена информация, позволяющая идентифицировать применяемое для изготовления лабораторных образцов эмульсий сырьё.

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

Судя по автореферату, представленная к защите диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по совершенствованию ЭВВ в плане повышения их водоустойчивости; она 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.

Кандидат технических наук по специальности
05.17.10 – «Химия и технология специальных
продуктов», научный консультант,
ООО «ТЕХНЭ ГРУПП»

СТАРШИНОВ
Александр
Васильевич



02.12.25

Подпись кандидата технических наук
СТАРШИНОВА Александра Васильевича удостоверяю:

Генеральный директор
ООО «ТЕХНЭ ГРУПП»

ФАДЕЕВ
Вячеслав
Юрьевич



02.12.2025г

Контактные данные:

Рабочий e-mail: tel

Телефон (моб.): +7

Место работы: ООО «ТЕХНЭ ГРУПП»

Индекс, почтовый адрес места работы: 109004 г. Москва, ул. Александра Солженицына 29/18, каб. 215