

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации**

**Султанова Егора Витальевича на тему «Методология разработки экологичных эффективных высокоэнергетических эмульсионных взрывчатых составов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ (технические науки)**

Исследованные в диссертационной работе эмульсионные взрывчатые вещества являются современными ВВ промышленного назначения, выпускаемыми миллионами тонн в год. Они представляют собой многокомпонентные взрывчатые смеси со структурой обратной эмульсии, параметры детонации которых зависят от многих факторов. Выполненное Султановым Е.В. исследование представляет особую ценность: в ходе его проведения был разработан научно обоснованный методологический подход к созданию перспективных взрывчатых составов со структурой обратной эмульсии, основанный на получении комплекса экспериментальных данных. В результате проведенной автором работы получены новые важные результаты, позволяющие провести корреляцию между компонентным составом эмульсионных взрывчатых веществ, их параметрами детонации и составом продуктов взрыва, выбрасываемых в атмосферу. Выбранная тема диссертации будет интересна и простым читателям и специалистам как в области химической технологии высокоэнергетических веществ, так и в области физики взрыва. Использование на практике предлагаемого подхода позволит значительно улучшить экологическую обстановку на местах ведения работ по добыче полезных ископаемых с использованием массовых взрывов.

Предложенная Султановым Е.В. методология исследований включает в себя самые передовые методы оценки параметров детонации и газовой вредности многокомпонентных гетерогенных взрывчатых составов. Работа, в которой бы определялся и состав ядовитых газов с использованием бомбы Бихеля и измерялись параметры детонации с использованием электромагнитной методики, является уникальной. Полученные автором диссертационной работы экспериментальные данные полностью соответствуют классической теории детонации и фундаментальным положениям в области физики взрыва.

Степень значимости полученных результатов определяется в том числе и тем, что разработка системы экспериментальных методик, которые могут быть стандартизированы в качестве общепринятых методов испытаний по оценке экологической безопасности, является крайне актуальной задачей, так как расчетные методы в отношении взрывчатых веществ промышленного назначения до сих пор далеки от совершенства.

Автореферат диссертации написан в простом и понятном для читателя стиле с корректным использованием научных и технических терминов химической технологии, взрывного дела и горных работ.

Тематика исследований, приведенных в автореферате, соответствует пункту 11 паспорта специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Отмечая несомненные достоинства работы, есть ряд замечаний и рекомендаций, которые можно отметить и дать после прочтения автореферата:

1. В автореферате не приведены ссылки на работы других авторов и не проведено сравнение количества ядовитых газов в продуктах взрыва, полученных в настоящем исследовании и в работах других авторов.

2. В качестве рекомендации необходимо было бы в дополнение к определению параметров детонации провести эксперименты по определению детонационной способности исследуемых составов. Эта характеристика может оказывать заметное влияние на результаты экспериментов, проводимых в зарядах постоянного диаметра.

3. Профили массовой скорости, приведенные в автореферате, имеют вид характерный для других эмульсионных взрывчатых составов, но за время химической реакции для состава ЭНА-2 ошибочно принято значение 0,175 мкс. Получается, что в многокомпонентном составе типа окислитель-горючее химические реакции протекают за времена в 2-2,5 раза меньшие, чем в таких мощных мономолекулярных взрывчатых веществах, как гексоген и тротил. На рис. 6 наиболее хорошо видно, что, к примеру, для ЭНА-2, время реакции составляет около 0,7 мкс, а для ЭНА+3 – около 0.85 мкс. При этом следует отметить, что профили массовой скорости (давления) в эмульсионных составах определены в единичных работах, и подобные ошибки при определении времени химической реакции допускались и другими исследователями.

4. Выводы, приведенные в автореферате диссертационной работы, полностью соответствуют полученным экспериментальным данным. Но некоторые формулировки можно порекомендовать сделать менее категоричными с учетом того, что результаты были получены при вполне определенных внешних условиях.

Все приведённые выше замечания носят исключительно рекомендательный характер и не снижают научной и практической значимости работы, выполненной на высоком научно-техническом уровне.

По теме диссертационного исследования опубликовано 8 научных работ, в том числе 2 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах данных. Результаты научного исследования были представлены на научных мероприятиях всероссийского и международного уровня. Всего опубликовано 5 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов.

Основные результаты и выводы, представленные в автореферате диссертации, полностью соответствуют поставленным задачам и подтверждены не только новыми, но и уникальными экспериментальными данными, представляющими большой научный и практический интерес. Новизна, достоверность и оригинальность результатов, полученных автором диссертации, не вызывают сомнения. Они важны как с технологической, так и с экологической точек зрения. Их внедрение на практике позволит снизить экологическую нагрузку на территории, прилегающие к местам проведения взрывных работ с применением эмульсионных ВВ.

Судя по автореферату, представленная к защите диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по совершенствованию составов ЭВВ в целях повышения их экологичности и энергоэффективности; 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.

Анализ автореферата диссертации Султанова Егора Витальевича на тему: «Методология разработки экологичных эффективных высокоэнергетических эмульсионных взрывчатых составов» на соискание ученой степени кандидата технических наук позволяет сделать следующий вывод: диссертационная работа Султанова Е.В. является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым 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 ее автор – Султанов Егор Витальевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

**Лавров Владимир Васильевич**

Почтовый адрес: 142432, Московская область, г. Черноголовка, проспект академика Семенова, 1

Телефон: +7 (496) 522-10-34, +79055662606

E-mail: lavr@ficsp.ac.ru

Название организации: Федеральний исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН» (ФИЦ ПХФ и МХ РАН)

Старший научный сотрудник, Заместитель руководителя взрывными работами

Кандидат физико-математических наук

Специальность 1.3.17 - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Подтверждаю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России



Лавров Владимир Васильевич

Подпись кандидата физико-математических наук  
Лаврова Владимир Васильевича удостоверяю:

Доктор химических наук  
Ученый секретарь  
ФИЦ ПХФ и МХ РАН





 Психа Борис Львович

22.05.2026