

## ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу  
Амира Жанибека Амирулы на тему «Пиротехнические составы для газогенераторов разрушающего воздействия на бетонные конструкции», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073400 – «Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств»

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлению развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам.	Диссертация посвящена разработке и исследованию новых газогенераторных составов на основе нитрата аммония и перхлората аммония с добавками горючих магния, полистилена, полиэтилентерфталата. Данные исследования соответствуют приоритетным направлениям развития науки.
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	В работе проведены термодинамические расчеты параметров горения газогенераторных составов для определения оптимального содержания исходных компонентов пиротехнических газогенераторных составов. Изучены экспериментальные исследования процессов горения и разработаны рецептуры газогенераторных составов на основе нитрата аммония и перхлората аммония с дозвуковой скоростью горения и работоспособностью продуктов сгорания (RT). Проведены полигонные испытания разрабатываемых газогенераторных составов для определения возможности их применения на практике. Эти газогенерирующие составы, могут быть использованы не только для разрушения искусственных объектов, а также для добычи блочного камня в критических климатических

3.	Принципы самостоятельности и	Уровень самостоятельности: <b>1) Высокий;</b> 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	условиях. Считаю уровень самостоятельности данной работы высоким.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: <b>1) Обоснована;</b> 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.  4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: <b>1) Отражает;</b> 2) Частично отражает; 3) Не отражает  4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: <b>1) соответствуют;</b> 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют  4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: <b>1) полностью взаимосвязаны;</b> 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует  4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными	Бетон и железобетон широко применяются во всех странах для возведения самых разнообразных объектов. В ближайшее время эти материалы останутся наиболее используемыми во всех областях строительства. Достаточно часто появляется необходимость демонтажа бетонных конструкций. Несмотря на значимость рассматриваемого вопроса, до настоящего времени практически не изучены закономерности влияния концентрации и свойств компонентов на комплекс характеристик многокомпонентных ПС и их продуктов горения. В связи с этим научно-техническое обоснование и разработка новых газогенераторных составов путем изучения физико-химических свойств компонентов является актуальной задачей.  Содержание диссертации в полном объеме отражает тему исследования.  В диссертационной работе четко сформулированы цели и задачи исследования. Они полностью соответствуют теме диссертации.  Все разделы и научные положения в данной диссертационной работе логически взаимосвязаны. Автор проводит предварительные расчеты далее проводит эксперименты.  Предложенные автором новые решения и методы хорошо аргументированы и оценены по сравнению с

		<p>решениями:</p> <p><b>1) критический анализ есть:</b></p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>известными решениями. Проведен тщательный критический анализ полученных результатов приведенны погрешности исследования.</p>
5.	<p>Принцип научной новизны</p>	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p><b>1) полностью новые:</b></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p> <p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p><b>1) полностью новые:</b></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p> <p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p><b>1) полностью новые:</b></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Научные результаты и положения являются полностью новыми, что подтверждается патентами и публикациями в рейтинговых научных журналах.</p> <p>Выводы диссертации являются полностью новыми, сделаны на основе полученных экспериментальных результатов, научно-обоснованы и не вызывают сомнений в достоверности.</p> <p>Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются полностью новыми и обоснованными.</p>
6.	<p>Обоснованность основных выводов</p>	<p>Все основные выводы <u>основаны</u>/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах и экспериментальных результатах, достаточно хорошо обоснованы и сравнены с современными литературными данными.</p>
7.	<p>Основные положения, выносимые на защиту</p>	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>Положение 1: Разработка энергоёмких составов на основе нитрата аммония, разрушающие бетонные блоки средней прочности. Состав №1: <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math> – 70%, ПЭ – 20%, Mg – 10%. Характеризующийся температурой горения 1890 °С, скоростью горения 1,4 мм/с, работоспособностью 660 кДж/кг, Qстор=2740 кДж.</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p><b>1) доказано:</b></p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p>	<p>Положение 1 является новым, поскольку используются комбинации органических газообразующих компонентов, результаты имеют практическое применение. Применяемый магний катализрует энергетические превращения с высокой работоспособностью. Положение полностью доказано и опубликовано в рейтинговом научном журнале 'Bezobrasnost' Tuda v Promyshlennosti // Use of the Pyrocomposition Energy based on the Ammonium Nitrate for Safe Destruction of the Concrete Blocks 2022, 2022(3), pp. 14–19.</p>

	<p>7.2. Является ли тривиальным?  1) да;  <b>2) нет</b></p> <p>7.3. Является ли новым?  <b>1) да;</b>  2) нет</p> <p>7.4. Уровень для применения:  1) узкий;  2) средний;  <b>3) широкий</b></p> <p>7.5. Доказано ли в статье?  <b>1) да;</b>  2) нет</p> <p>Положение 2: Термодинамическое моделирование и результаты экспериментов параметров горения для пиротехнической системы на основе перхлората аммония. Разрушающие прочные бетонные блоки. Состав №2: NH<sub>4</sub>ClO<sub>4</sub> – 85%, ПЭ – 10%, Mg – 5%, Характеризующийся температурой горения 2425 °С, скоростью горения 1,6 мм/с, работоспособностью 1024 кДж/кг, Q<sub>гор</sub>=3438 кДж.</p> <p>7.1. Доказано ли положение?  <b>1) доказано;</b>  2) скорее доказано;  3) скорее не доказано;  4) не доказано</p> <p>7.2. Является ли тривиальным?  1) да;  <b>2) нет</b></p> <p>7.3. Является ли новым?  <b>1) да;</b>  2) нет</p> <p>7.4. Уровень для применения:  1) узкий;  2) средний;  <b>3) широкий</b></p> <p>7.5. Доказано ли в статье?</p>	<p>(<a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85130695915&amp;origin=resultlist&amp;sort=plf-f">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85130695915&amp;origin=resultlist&amp;sort=plf-f</a>) (процентиль по базе Scopus - 25).</p> <p>Положение 2 является новым, нетривиальным, имеет широкий уровень применения как газогенерирующие составы с неорганическими составляющими. Положение полностью доказано и опубликовано в рейтинговом научном журнале APRN Journal of Engineering and Applied Sciences // Research of thermodynamic characteristics of a gas-generating composition based on ammonium perchlorate <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85136086692&amp;origin=resultlist&amp;sort=plf-f">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85136086692&amp;origin=resultlist&amp;sort=plf-f</a> (процентиль -31, квартиль – Q3).</p>
--	--	--

	<p><b>1) да;</b> 2) нет</p> <p>Положение 3: Эксперименты на отказ / взрыв при прямом (не менее 100 мм, не более 500 мм) и скользящем ударе (не менее 200 МПа, не более 680 МПа) систем на основе нитрата аммония, перхлората аммония. Исследования термической стабильности показали <u>безотказную работоспособность</u> в критических климатических условиях в интервале температур -40 °С – +40. °С.</p> <p>7.1. Доказано ли положение? <b>1) доказано;</b> 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано</p> <p>7.2. Является ли тривиальным? 1) да; <b>2) нет</b></p> <p>7.3. Является ли новым? <b>1) да;</b> 2) нет</p> <p>7.4. Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; <b>3) широкий</b></p> <p>7.5. Доказано ли в статье? <b>1) да;</b> 2) нет</p> <p>Положение 4: Результаты апробации пилотных испытаний на полигоне в ЭСЦВМ (г. Усть-Каменогорск), свидетельствуют об эффективности составов на основе НА, ПХА. Экспериментально <u>доказано, работоспособность</u> составов на основе НА, ПХА, которые можно применять для разрушения бетонных конструкций, добычи блочного камня.</p> <p>7.1. Доказано ли положение? <b>1) доказано;</b></p>	<p>Положение 3 является новым, нетривиальным, проведены пилотные испытания на отказ / взрыв при прямом и скользящем ударе систем на основе нитрата аммония, перхлората аммония, а также исследована термическая стабильность. Положение полностью доказано и опубликовано в рейтинговом научном журнале (Scopus – Q3).</p>
--	--	--

	<p>2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; <b>2) нет</b> 7.3 Является ли новым? <b>Да:</b> 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; <b>3) широкий</b> 7.5 Доказано ли в статье? <b>Да:</b> 2) нет</p>	<p>Положение 4 является новым, нетривиальным, приведены результаты полигонных испытаний путем разрушения искусственных модельных блоков с помощью газогенераторных составов на основе нитрата аммония, перхлората аммония.</p> <p>По вышеуказанным положениям имеются следующие замечания:</p> <p>1. В работе был использован магний МПФ-1. Было бы интересным сравнить его с магнием других марок с разной дисперсностью. 2. Есть орфографические и стилистические опечатки.</p>
<p>8. Принципы достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана <b>Да:</b> 2) нет</p> <p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: <b>Да:</b> 2) нет</p> <p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): <b>Да:</b></p>	<p>Выбор методологии обоснован и подробно описан в разделе, посвященном методике описания эксперимента и литературному обзору.</p> <p>Результаты диссертационной работы получены в на кафедре химической физики и материаловедения КазНУ им. аль-Фараби с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий.</p> <p>Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием.</p>

	<p>2) нет</p> <p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p> <p>8.5 Используемые источники литературы <u>достаточно</u>/не достаточно для литературного обзора</p>	<p>Важные утверждения подтверждены ссылками на современную, актуальную и достоверную научную литературу.</p> <p>В диссертационной работе список использованной литературы содержит 108 источников, что является достаточным для литературного обзора.</p>
<p>9</p> <p>Принципы практической ценности</p>	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p><u>1) да:</u></p> <p>2) нет</p> <p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p><u>1) да:</u></p> <p>2) нет</p>	<p>Диссертационная работа имеет важное теоретическое значение. Представлены научно обоснованные критерии, определяющие выбор технологических процессов и оптимальных условий для разрушения искусственных объектов и при добыче блочного камня в условиях с высокой лабильностью физико-химических параметров в зависимости от состава исходных компонентов, стадии метаморфизма, методов хранения и т.д.</p> <p>Практическое значение работы заключается в получении расчетных и экспериментальных данных по определению влияния физико-химических свойств компонентов на основные характеристики ПС, которые могут быть использованы для разработки новых и повышения эффективности существующих пиротехнических составов, предназначенных для применения в качестве рабочего тела в устройствах активного воздействия на искусственные бетонные конструкции.</p> <p>При применении низкоплотных газогенерирующих составов полностью исключается образование вредных ядовитых газов бризантное действие взрыва, выражающееся в образовании сейсмо, ударных воздушных волн и разлет отдельных фрагментов блоков. В связи с этим, в данной работе были разработаны газогенераторные составы на основе нитрата аммония и перхлората аммония, работающие</p>

	<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?  <b>Д полностью новые:</b>          2) частично новые (новыми являются 25-75%);          3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>в режиме горения и практически исключаяшие бризантное действие взрыва. проявляются в виде СВВ и УВВ, а также в виде разлета мелких фрагментов.          Результаты исследования рекомендованы к развитию науки и технологии в области производства газогенераторов, которые имеют высокие энергетические характеристики и могут быть применены для разрушения искусственных объектов и для добычи блочного камня. Получена интегрированная разработка технологий производства газогенераторных составов, а также апробированная научно-технологическая база для решения ряда практических задач для целевых потребителей.          Качество академического письма высокое.          В диссертационной работе имеются орфографические ошибки. Но данное замечание не носит принципиальный характер и не затрагивает основные положения, выводы и научные результаты работы.</p>
<p>10. Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма:  <b>1) высокое;</b>          2) среднее;          3) ниже среднего;          4) низкое.</p>	

В отзывах официальные рецензенты указывают одно из следующих решений:

1) присудить степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю.

**Официальный рецензент:**

Доктор PhD, старший преподаватель,  
 «Институт энергетики и машиностроения»,  
 кафедры общей физики.

  
 (подпись)



**Алипбаев А. Н.**  
 (ФИО)