ОТЗЫВ
официального рецензента на диссертационную работу
Турсынбека Сабита на тему «Химия и физика газогенераторных патронов на основе дефлаграционного горения», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «66D073400/8D07103 – 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 направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам.	Диссертация посвящена разработке и исследованию новых газогенерирующих композиций на основе нитрата натрия, магния и, в качестве добавок, активированного угля из противогаза и карбонизированного угля из грецких орехов. Данные исследования соответствуют приоритетным направлениям развития науки.
2.	Важность для науки	**Работа вносит**/не вносит существенный **вклад в науку, а ее важность частично раскрыта**/не раскрыта	Диссертация посвящена разработке и исследованию новых газогенераторных составов на основе нитрата натрия, магния и в качестве добавок газообразующих агентов активированного угля из противогаза и карбонизованный углерод из грецкого ореха.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: **1) Высокий;** 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности высокий. Автор данной диссертационной работы лично принимал участие в постановке задач и проведении научных экспериментов, анализе литературных данных, определении методов анализа и путей применения, постановке теоретических и практических задач, обсуждении полученных результатов, обосновании выводов.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: **1) Обоснована;** 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность проведенного в диссертации исследования обоснована, приведены аргументы необходимости поиска новых составов со свойствами высокого газовыделения при щадящем режиме воздействия давлением по сравнению с детонационными параметрами промышленных взрывчатых веществ.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: **1) Отражает;**	Содержание диссертации отражает ее тему, так как в работе содержится информация по поиску и подбору состава, пригодного для воздействия на породы в щадящем режиме при

		2) Частично отражает; 3) Не отражает	отсутствии возможности для перехода в детонационный режим, большая часть работы посвящена исследованию параметров смеси и экспериментальному подтверждению теоретических выводов, полученных с помощью программы Terra.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: **1) <u>соответствуют</u>;** 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Диссертационную работу отличает целостность и логичность постановки целей и задач, а также путей их реализации. Поставленные цели и задачи логически вытекают из содержательного литературного обзора.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: **1) <u>полностью взаимосвязаны;</u>** 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны, литературный обзор позволяет понять предысторию исследования, его цели и задачи. Обсуждение результатов опирается на экспериментальный материал.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; **<u>2) анализ частичный;</u>** 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	Автором диссертационной работы, изучены характеристики горения газогенераторных составов на основе нитрата натрия, установлены скорость горения и температура пламени. Критический анализ достоинств и недостатков исследованных составов выполнен частично, нет сравнительного анализа с имеющимися и используемыми газогенераторными составами, не показаны преимущества разработанных. Научный уровень выполненного исследования подтверждается научными публикациями в Казахстанском журнале («***Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия химии и технологии***»), и в зарубежных журналах («***Russian Journal of Physical Chemistry B***», «***Journal of Chemical Technology and Metallurgy»***), апробацией результатов на международных конференциях и симпозиумах, а также получением патентов на полезную модель РК.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? **1) <u>полностью новые;</u>** 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Научные результаты и положения диссертации являются новыми.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? **1) <u>полностью новые;</u>** 2) частично новые (новыми являются 25-75%);	Выводы диссертационной работы являются новыми.

		3) не новые (новыми являются менее 25%)	
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; **2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%);</u>** 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Все технические решения, направленные на реализацию поставленных задач, основаны на известных методах (программа Terra, измерение температуры термопарой, тестирование чувствительности составов, эксперименты по определению параметров после окончания химической реакции и т.д.), новым является состав для газогенераторных патронов.
6.	Обоснованность основных выводов	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)	Все основные выводы основаны на достоверном экспериментальном материале.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: Положение 1 – результаты термодинамических расчетов параметров горения газогенераторных составов для определения оптимального содержания исходных компонентов газогенераторных составов. 7.1 Доказано ли положение? **<u>1) доказано;</u>** 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; **<u>2) нет</u>** 7.3 Является ли новым? **<u>1) да;</u>** 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; **2) средний**; 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье?	Положение 1 является результатом расчета программы Terra и связано с Положениями 2, 3 и 4, ими и подтверждается. В работе предложена комбинация газообразующих компонентов, результаты имеют практическое применение, связанное со специфическим использованием газогенерирующего состава для щадящего разрушения горных пород. Применяемый магний катализирует энергетические превращения с высокой работоспособностью. Положение доказано экспериментально и опубликовано в рейтинговом научном журнале (web of science – Q3). <u>Russian journal of physical chemistry B.</u>

		1) да; 2) нет Положение 2 – результаты исследования закономерностей горения с дозвуковой скоростью горения разработанных газогенераторных составов на основе нитрата натрия, магния и углерода, оценка работоспособности составов. 7.1 Доказано ли положение? **1) доказано;** 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; **2) нет** 7.3 Является ли новым? **1) да;** 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; **2) средний;** 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? **1) да;** 2) нет Положение 3 – рецептуры патронированных газогенераторных составов на основе нитрата натрия, магния и углерода, работающих в режиме дефлаграционного горения в условиях открытых горных работ, практически исключающие бризантное действие взрыва. 7.1 Доказано ли положение? **1) доказано;** 2) скорее доказано;	Положение 2 доказано экспериментально, является новым, нетривиальным, имеет средний уровень применения в специфической сфере в качестве газогенерирующих составов с неорганическими составляющими. Положение 3 является новым, нетривиальным, проведено экспериментальное исследование, результатом которого является данное положение. Положение доказано и опубликовано в рейтинговом научном журнале Russian journal of physical chemistry B.

		3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; **2) нет** 7.3 Является ли новым? **1) да;** 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; **2) средний;** 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? **1) да;** 2) нет Положение 4 – результаты проведенных полигонных исследований, разработанных патронированных газогенераторных составов, свидетельствующие о высокой работоспособности предложенных составов. 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; **2) скорее доказано;** 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; **2) нет** 7.3 Является ли новым? **1) да;** 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; **2) средний;** 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье?	Положение 4 является новым, нетривиальным, приведены результаты полигонных испытании путем разрушения искусственных модельных блоков с помощью газогенераторных составов на основе нитрата аммония, перхлората аммония. Для окончательной оценки результативности и эффективности исследованных составов не хватает сравнения с имеющимися составами. Имеется ряд вопросов и замечаний. 1. Текст содержит большое количество опечаток и ошибок. Например, в таблицах 10 и 11 указано, что газопроизводительность 460 – 480 л/кг, а в заключении число в 10 раз больше. 2. В таблицах 10 и 11 есть пункт «чувствительность к удару», но без указания парамеров (обычно высота падения, масса груза, количество срабатываний в расчете на 100 испытаний). 3. В заключении указано, что “Разработанные патронированные газогенераторные составы на основе нитрата натрия и углерода испытаны для раскалывания в щадящем режиме блочного камня, разрушения твердых минеральных пород с коэффициентом

		1) да; 2) нет	крепости от 4 до 20 по Протодьяконову", но в работе есть исследования только для пород с крепостью 4 и 8, что не дает оснований говорить о проведенных исследованиях для пород с коэффициентом крепости выше 8. Не хватает выводов о том, какой из двух исследованных составов (углерод из противогаза и из грецкого ореха) имеет преимущества и в чем, и чем отличаются их характеристики. В пункте новизны указано, что исследования проведены для пород с коэффициентом крепости от 4 до 14 по Протодьяконову. 4. Нет статистического анализа результатов дробления бетонных блоков, остается за кадром количество испытаний, по которым сделан вывод о разрушении. 5. Рис. 21 – 26, давление сначала возрастает, потом падает, с чем связано падение давления?
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана **1) да;** 2) нет	Выбор методологии обоснован и подробно описан в разделе, посвященном методике описания эксперимента и литературному обзору.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: **1) да;** 2) нет	Результаты диссертационной работы получены 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.
		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): **1) да;** 2) нет	Теоретические выводы, выявленные взаимосвязи и закономерности в диссертационной работе подтверждены экспериментальными исследованиями.
		8.4 Важные утверждения **подтверждены**/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на	Важные утверждения подтверждены ссылками на достоверную научную литературу.

		актуальную и достоверную научную литературу	
		8.5 Использованные источники литературы **<u>достаточны</u>**/не достаточны для литературного обзора	В диссертационной работе список использованной литературы содержит 158 источников, что является достаточным для литературного обзора.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: **<u>1) да;</u>** 2) нет	Данная работа является научным исследованием, в котором решаются как теоретические, так и прикладные задачи.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: **<u>1) да;</u>** 2) нет	Практическое значение работы заключается в разработке добычи ценных горных пород и драгоценного камня, требующих применения взрывных технологий, при этом особую актуальность приобретает щадящая технология (осторожное взрывание) добычи. Применение высокоплотных традиционных взрывчатых веществ в условиях рудных месторождений приводит к образованию микротрещин, что препятствует применению ценного кристаллосырья по своему назначению. Поэтому приобретает актуальность разработка низкоплотных патронированных газогенерирующих составов, работающих в режиме дефлаграции при щадящем взрывании. При применении низкоплотных газогенерирующих составов полностью исключается образование вредных, ядовитых газов и бризантное действие взрыва, выражающееся в образовании сейсмо и ударных воздушных волн и разлете отдельных фрагментов породы. В связи с этим в данной работе были разработаны патронированные газогенераторные составы на основе нитрата натрия, магния и углерода, работающие в режиме дефлаграционного горения и практически исключающие бризантное действие взрыва, проявляющегося в виде сейсмических и ударных взрывных волн, а также разрушающее воздействие мелких фрагментов. Разработанные газогенераторные составы имеют высокие энергетические характеристики и могут быть применены для эффективной переработки определенных видов минерального и природного сырья в рудных месторождениях Казахстана.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? **<u>1) полностью новые;</u>**	Результаты исследования рекомендованы к развитию науки и технологии в области производства газогенераторов, которые

		2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	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 добычи ценного камня.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; **2) среднее;** 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма среднее. Диссертационная работа оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертациям.

Решение: Присудить степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю.

Официальный рецензент:
К.ф.-м.н., старший научный сотрудник,
«Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН» _____ Н.П. Сатонкина
(подпись)