

Письменный отзыв официального рецензента

№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	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки в области энергетики, машиностроения и металлургии посвящена актуальной проблеме безотходной технологии получения целевых материалов, на основе систем триоксид бора, алюминий, нитрат калия и различные флюсовые добавки.</p> <p>Диссертация выполнена в рамках проекта ИРН АР 08857190 «Создание безотходной, высокоэнергетической технологии получения целевых материалов для машиностроения за счет тепла экзотермических реакций реагирующих веществ методом СВС»</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта путем определения возможностей использования СВС при синтезе энергоэффективных целевых материалов. В ходе экспериментальных исследований были изучены различные факторы, влияющие на кинетические характеристики синтеза боридов алюминия методом

			самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности данной работы считаю высоким. Диссертационная работа носит комплексный исследовательский характер.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Автором обоснована актуальность диссертации. По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают вопросы и задачи разработки и внедрения безотходных производств и технологий. Современное состояние металлургии и перспективы ее развития требуют совершенствования существующих процессов и разработки принципиально новых, экологически безопасных и экономически эффективных технологий и оборудования, гибких в управлении и эксплуатации. Достижение указанных требований возможно посредством создания оптимальных условий для управления физико-химическим взаимодействием фаз в металлургических системах. Это является многокритериальной задачей оптимизации, которая остается основной в теории и практической реализации технологии получения металлов и сплавов. Поставленная задача по разработке безотходной технологии получения

			боридов алюминия показала, что используемый метод СВС позволяет получать целевой и побочный продукты, соответствующие требованиям по химическому и фазовому составу, что является наиболее актуальным и необходимым.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации в полном объеме отражает цель, задачи и тему исследования.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	В диссертационной работе автором четко сформулированы цель и задачи исследования, которые полностью соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и научные положения в данной диссертационной работе полностью логически взаимосвязаны.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	В диссертационной работе проведено сравнение методов получения боридов алюминия каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Существующие в настоящее время методы получения боридов алюминия являются весьма разнообразными. В диссертационной работе большой интерес представлял использование энергоемких добавок. Эти добавки помогают улучшить качество фазового разделения и образования сплава. Комплексный подход к выбору состава шихты, включая соотношение оксида и энергоемких добавок, а также

			количество восстановителя, оказывается ключевым для успешного синтеза борида алюминия с оптимальными свойствами.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Научные результаты и положения полностью являются новыми, что подтверждается полученными результатами.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы являются полностью новыми, сделаны на основе полученных впервые экспериментальных результатах, научно-обоснованы, достоверны и не вызывают сомнений.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/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 весомых с научной точки зрения экспериментальных результатах в соответствии с современными литературными данными.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	Все выносимые на защиту положения доказаны экспериментальными результатами, являются новыми, также нетривиальными. Все поставленные задачи для решения цели данной диссертационной работы, решены в полном объеме. Все результаты, сделанные в диссертационной работе были опубликованы в зарубежных журналах, таких как Ceramics (Q2), Доклады национальной академии
		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет	
		7.3 Является ли новым? 1) да;	

		<p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	<p>наук Республики Казахстан, Новости науки Казахстана, Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом, патент на полезную модель РК, где в полной мере описывается технология получения целевых материалов за счет тепла экзоэнергетических реакций методом СВС.</p> <p>Положение 1 Модель термодинамических равновесий. Это позволило определить макрокинетические условия для осуществления СВС-синтеза борида алюминия, учитывая физико-химические параметры исходного сырья с использованием программы HSC Chemistry.</p> <p>Положение 2 Установлен оптимальный гранулометрический состав и уплотнение компонентов шихты, для обеспечения полного протекания процесса проплавки шихты. Это приводит к формированию подвижных жидкотекучих шлаков, которые способствуют эффективному фазоразделению и обогащению сплава бором до 92,81%.</p> <p>Положение 3 Разработана рецептура, включающих 15,0-20,0% KNO₃ (энергоёмкие добавки) и 6,0-11,0% смесового флюса (CaF₂ и KBF₄), для ускорения</p>
--	--	---	--

			<p>процессов проплавления и горения шихты.</p> <p>Положение 4 Разработан технологический регламент для безотходной технологии получения боридов алюминия и цикла синтеза высокоглиноземистых клинкеров. Клинкеры имеют следующий процентный состав: Al_2O_3 – 69,44%; CaO – 22,57%; Fe_2O_3 – 1,40%; MgO – 1,56%; K_2O+Na_2O – 0,62%; B_2O_3 – 0,085%; TiO_2 – 0,11%; SiO_2 – 0,62%, а также газообразную фазу CO_2 – 18,80%.</p>
8.	<p>Принцип достоверности источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Выбор методологии строго обоснован широко известными подходами. Методология работы достаточно подробно описана в разделе экспериментальная часть. Она включает описание методики термодинамических расчетов программой HSC Chemistry, методики определения температуры горения составов пирометром, методики исследования в камере сжигания энергоемких материалов, определения адиабатической температуры, определения гранулометрического состава материалов, определения скорости горения. Приведена технологическая схема.</p>

		<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p><u>1) да;</u> 2) нет</p>	<p>Высокоэнергетической технологии получения целевых материалов за счет тепла экзоэнергетических реакций методом СВС проведены диссертантом в лабораториях Казахского Национального Университета имени аль-Фараби и в ТОО «НПТЦ «Жалын» под руководством доктора химических наук, академика КазНАЕН С.Х.Акназарова. При выполнении исследования по теме диссертационной работы применялись следующие методы: термодинамических расчетов программой HSC Chemistry, определения температуры горения составов пирометром, методики исследования в камере сжигания энергоемких материалов, определения адиабатической температуры, определения гранулометрического состава материалов, определения скорости горения.</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):</p> <p><u>1) да;</u> 2) нет</p>	<p>Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными данными.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Важные утверждения подтверждены ссылками на современную, актуальную и достоверную научную литературу.</p>

		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	В диссертационной работе список использованной литературы содержит 108 источников, что является достаточным для литературного обзора.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Диссертационная работа, несомненно имеет важное теоретическое значение.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке безотходной технологии получения целевых материалов, методом СВС. Разработка метода получения таких материалов, которые обладают высокими энергетическими характеристиками, и осуществление этого процесса экологически чистым и безотходным способом, имеет большое экономическое и промышленное значение. Особенно это актуально для Казахстана, обладающего обширной сырьевой базой боридов.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Результаты исследования рекомендованы и приведен технологический регламент получения целевых материалов, методом СВС. основным результатом алюминотермического процесса являются целевые продукты синтеза – металлы и сплавы и алюминотермический шлак. В работе представлены условия проведения синтеза боридов алюминия и его оптимизация с целью получения целевого продукта с заданным

			составом и максимально возможным его извлечением.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма высокое. В тексте диссертации имеется ряд опечаток и неясных выражений. Тем не менее, указанные замечания не носят принципиального характера и не затрагивает основных положений, выводов и научных результатов работы.

В отзывах официальные рецензенты указывают одно из следующих решений:

- 1) присудить степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю;

**Доктор химических наук, профессор
Алматинского университета энергетики и связи
им. Гумарбека Даукеева**

Н.Г. Приходько

