

РЕЦЕНЗИЯ

на диссертационную работу

Жунусовой Айгуль Каиргельдиновны

на тему «Исследование и разработка технологии агломерации железистых песков производства глинозема и использование агломерата при производстве ферросплавов», представленную на соискание степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07201 – «Металлургия»

№ 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) <u>Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</u></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>Диссертационная работа соответствует приоритетным направлениям, утвержденным Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан НТП: Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции. Специализированное научное направление: Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов.</p> <p>Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2021-2023 годы финансируемого Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (ИРН AP23488812) на тему «Разработка и исследование технологии выплавки ферросилиция с высоким содержанием алюминия с использованием некондиционных зол и алюминиевых шлаков» (договор № 257/ГФ24-26 от 09.09.2024 г.). Жунусова А.К. – ответственный исполнитель.</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит / не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта / не раскрыта	Диссертационная работа Жунусовой А.К. является высококвалификационным научным исследованием, результаты которого вносят

			<p>существенный вклад в отечественное металлургическое производство. Впервые в металлургической практике Казахстана был получен железорудный и офлюсованный агломерат из железистых песков отходов глиноземного производства в смеси с различными железосодержащими отходами, пригодный для получения черных металлов.</p>
3.	Принцип самостоятельности	<p>Уровень самостоятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет 	<p>Высокий уровень самостоятельности и авторской значимости исследования подтверждается выполнением самостоятельных термодинамических расчетов, а также при помощи программных комплексов, активным личным участием в лабораторных и крупно-лабораторных испытаниях, в международных конференциях в качестве докладчика, а также публикациями в отечественных и зарубежных рецензируемых журналах. Автор внесла большой вклад в теоретические и экспериментальные работы для получения результатов, которые представляют научную новизну и практическую ценность работы в целом. Считаем, что уровень самостоятельности автора можно оценивать как высокий.</p>
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована. 	<p>Диссертация направлена на решение актуальной задачи, так как на сегодняшний день качество используемых материалов для производства металлов ограничивает применение традиционных технологий и заметно сокращается количество природных материалов, в частности кварцита и железной руды. В связи, с чем есть необходимость в разработке эффективной технологии вовлечения в металлургический передел железистых песков отходов глиноземного производства.</p>
		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Отражает; 	<p>Содержание диссертации ясно и полно отражает тему диссертации. В результате автором предложена рациональная ресурсосберегающая</p>

		<p>2) Частично отражает;</p> <p>3) Не отражает</p>	<p>технология получения новых материалов – железорудного и офлюсованного агломерата из железистых песков глиноземного производства. Каждая глава диссертационной работы и выводы по работе обоснованы и характеризуют логическую связь между разделами.</p>
		<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <p>1) <u>соответствуют;</u></p> <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют</p>	<p>Цели и задачи, поставленные в данной диссертации, соответствуют ее теме. Автор ясно формулирует цель и четко определяет задачи исследования, которые направлены на разработку технологии агломерации железистых песков глиноземного производства с получением нового железорудного и офлюсованного агломерата.</p>
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) <u>полностью взаимосвязаны;</u></p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p>	<p>Из содержания оглавления, выводов и заключения ясно видно, что все разделы и положения диссертации тесно связаны между собой и логически последовательно развиваются. Автор умело устанавливает логические связи и переходы между разделами, представляя полную информацию по рассматриваемой проблематике.</p>
		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) <u>критический анализ есть;</u></p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Предложенные автором новые решения являются результатом критического анализа и сравнительной оценки с известными решениями в области производства железорудного и офлюсованного агломерата. Автор детально аргументирует значимость и необходимость разработанных методов, опираясь на факты, собранные данные и предшествующие научные исследования. В процессе сравнительного анализа существующих методов автор выделяет их преимущества и недостатки, что позволяет обосновано оценить новые предложения и их потенциальное применение.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые;</u></p>	<p>Научные результаты и положения, представленные в данной диссертации, являются полностью новыми и оригинальными. Это подтверждается</p>

		<p>2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>наличием патента на полезную модель, публикациями в высокорейтинговых журналах, входящих в базу данных Scopus, Web of Science, а также в журналах, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК и презентациями на международных конференциях. Кроме того, на разработанную технологию получены заключения (письмо-поддержка) от предприятий ТОО «Кастинг», Аксуского завода ферросплавов и ТОО «Евразийская группа».</p>
	<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>		<p>В результате исследований в рамках диссертационной работы автором получены выводы, которые являются полностью новыми и основываются на обширных исследованиях и анализе данных. Автор провел исследования исходных материалов и продуктов агломерации, плавки, спрогнозировал конечный фазовый состав разрабатываемого нового агломерата, определил оптимальные параметры агломерационного процесса. Анализ этих данных показал, что процессы термического разложения минералов агломерационной шихты протекают в определенной последовательности с образованием магнезиоферрита $MgFe_2O_4$, форстерита ($2MgO \cdot SiO_2$) и монтичеллита ($CaMgSiO_2$).</p>
	<p>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%)</p>		<p>В диссертации автор представил полностью новые и обоснованные технические, технологические решения. Автор предложил инновационные подходы и методы, основанные на глубоком анализе существующих областей. Решения автора базируются на теоретических основах переработки отходов и подкреплены результатами практических экспериментов и исследований, что подтверждает их новизну и обоснованность.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны /не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо	Все основные выводы, представленные в данной работе, являются научно обоснованными. Автор

		<p>достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>осуществил тщательный анализ собранных данных, исследования и эксперименты проведены, чтобы подтвердить свои утверждения. Кроме того, автор применяет признанные методологические подходы и опирается на широкий спектр актуальной литературы, что доказывает надежность и достоверность его выводов.</p>
7.	<p>Основные положения, выносимые на защиту</p>	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да; 2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>; 2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u></p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>7.1 Основные положения и результаты исследований, выносимые на защиту, полностью доказаны. Автор обосновал выдвигаемые положения.</p> <p>7.2 Во всех научных положениях, представленных в диссертации, отсутствуют элементы тривиальности, так как все выносимые положения новые.</p> <p>7.3 Все положения, выносимые на защиту диссертации, являются новыми, что подтверждается публикациями в высокорейтинговых журналах, входящим в базу Scopus, Web of Science, в журналах, рекомендованных КОКШВО МНВО РК, докладами на международных конференциях.</p> <p>7.4 Уровень для применения научных положений можно оценить, как широкий. Этот факт можно аргументировать тем, что полученный в результате испытаний новый железорудный агломерат можно использовать как заменитель стальной стружки, а офлюсованный агломерат для выплавки литейного чугуна.</p> <p>7.5 Все научные положения, представленные в диссертации, получили подтверждение и доказательство их достоверности через публикации в высокорейтинговом журнале, входящим в базу Scopus, Web of Science, а также в журналах, рекомендованных КОКШВО МНВО</p>

			РК. Кроме того, результаты исследования были представлены и обсуждены на международных конференциях.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u> ; 2) нет	Автор обосновывает выбор использованной методологии и подробно описывает ее основные принципы и этапы. Автор предоставляет аргументы и научные обоснования для выбора конкретных методов и подходов, демонстрируя их применимость и релевантность к поставленным целям и задачам исследования. Кроме того, автор представляет достаточно детальное описание методологии, включая инструменты, процедуры, схемы и алгоритмы, чтобы обеспечить полное понимание читателя и возможность повторения исследования другими специалистами в данной области.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Результаты диссертационной работы были получены с использованием современных методов научных исследований, а также с применением современных методик обработки и интерпретации данных с использованием компьютерных технологий. В процессе исследования использована программа для термодинамического моделирования «HSC Chemistry» (версия 9), а также для аналитических исследований были использованы оборудования с компьютерным обеспечением: дериватографический анализ тепловых эффектов проводился на дериватографе Synchronous Thermal Analyzer LR-STA-200; рентгенофазовый анализ исследуемых материалов проводился и использованием рентгеновского дифрактометра X'Pert PRO производства компании PANalytical; микроанализ, качественный и количественный элементный состав в точечной области исследуемых материалов выполнялся растровой электронной микроскопией JSM-

			6390LV; для исследования петрографии исследуемых материалов использован оптический микроскоп ВХ-51.
		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) <u>да</u> ; 2) нет	Теоретические выводы подтверждены экспериментальными исследованиями. Автором проведены крупно-лабораторные испытания приближенным к промышленным условиям. Получена опытная партия агломерата и проведены крупно-лабораторные плавки ферросилиция с использованием железорудного агломерата, что подтверждается актами испытания.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/неподтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения, представленные в диссертации, подтверждены ссылками на актуальную научную литературу. В ходе работы автор опирается на результаты предыдущих исследований и научные публикации, которые подтверждают его теоретические и экспериментальные выводы.
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	В диссертации представлен обширный литературный обзор, основанный на использовании 183 источников литературы, включающих как классические работы, так и современные научные публикации последних лет. Источники литературы были тщательно подобраны и охватывают широкий спектр актуальных исследований, обеспечивая полноту и надежность информационной базы для литературного обзора.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертация обладает высоким теоретическим значением, так как основные теоретические выводы и модели, представленные в ней, являются новыми и оригинальными. Автор критически анализирует существующие теоретические подходы и на их основе разрабатывает новые концепции, расширяя существующие знания и предлагая новые теоретические решения, которые могут применяться в реальной практике в

			металлургии.
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) <u>да;</u> 2) нет</p>	<p>Диссертация имеет практическое значение, так как ее результаты и выводы могут быть применены на практике. Технология, разработанная в рамках диссертации, была успешно протестирована. Результаты диссертации внедрены в учебный процесс НАО «Торайгыров университете». Практическая ценность также отражается в проведении крупно-лабораторных испытаниях на базе Химико-металлургического института им.Ж. Абишева (г. Караганды) и в патенте на полезную модель РК.</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>В данной диссертации представлены комплекс технических решений для практики, которые основаны на оригинальных исследованиях и обладают высоким потенциалом применения. Результатом чего является технология получения железорудного и офлюсованного агломерата из железистых песков отходов глиноземного производства в смеси с различными отходами. Полученный железорудный агломерат можно использовать как заменитель стальной стружки при плавке ферросилиция, а офлюсованный агломерат при выплавке литейного чугуна.</p>
10.	Качество написания и оформления	<p>Качество академического письма:</p> <p>1) <u>высокое;</u> 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.</p>	<p>Качество академического письма в диссертации является высоким. Автор достоверно и четко излагает свои исследования, использует специальные термины и техническую терминологию, а также представляет аргументированные выводы на основе анализа полученных данных и обзора научной литературы.</p>
11	Замечания к диссертации	<p>1. В главе 4 выполненные исследования микроанализа и спектрограмм офлюсованного доломитом и железорудного агломерата растровой электронной микроскопией с системой микроанализа INCA Energy не показывают сущности образования новых фаз в офлюсованном агломерате;</p> <p>2. В главе 3 при проведении исследовании по отработке оптимальных параметров спекания железистых</p>	

		песков в качестве топлива использовались графитизированные отходы анодного производства. В составе таких отходов содержатся фтористые соединения (Na_2AlF_6 , AlF_3 , CaF_2 и др.), оксиды натрия (Na_2O) и сернистые соединения. Поэтому с экологической точки зрения, данные отходы представляют экологическую опасность, и при использовании в агломерации могут выделять токсичные газы.
12	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Научный уровень статей соискателя является высоким. Опубликовано 1 статья в рецензируемом журнале, индексируемом в базе Web of Science, имеют квартиль Q-3. Одна статья опубликована в рецензируемом журнале, индексируемом в базе Scopus, имеющий процентиль 53. Опубликовано 3 статьи в журналах из перечня изданий, рекомендуемых Комитетом по обеспечению качества в науке и высшем образовании Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности. Также опубликовано 2 тезиса докладов в сборниках международных конференций и получен 1 патент на полезную модель.
13	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Считаю, что рецензируемая работа в полной мере отвечает требованиям, которые предъявляются к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) МНВО РК, указанные замечания не снижают положительной оценки работы, а её автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD). В связи с этим ходатайствую перед Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК о присуждении докторанту Жунусовой Айгуль Каиргельдиновне степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07201 – «Металлургия».

Рецензент

к.т.н., по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»
ассоциированный профессор (доцент),
Директор ТОО «Рентан» (г. Караганды)



Ким С.В.