

Письменный отзыв официального рецензента на диссертационную работу Туракулова Бахриддина Баходуровича на тему «Разработка технологических основ получения хромитовых пигментов из техногенных отходов для печати на хлопчатобумажных и смешанных тканях», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072000-Химическая технология неорганических веществ

№ 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: 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)	Диссертационная работа выполнялась в соответствии с государственной программой индустриально-инновационного развития Республики Казахстан, отмеченной в Стратегии «Казахстан-2050» по приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве РК на 2011-2015 годы: Геология, добыча и переработка минерального и углеводородного сырья, новые материалы, технологии, безопасные изделия и конструкции и с планом научно-исследовательской работы кафедры по госбюджетным НИР кафедры на 2011 -2015 гг. Б-16-02-03 «Исследования по созданию альтернативно-инновационных технологий обогащения сырья и получения продуктов синтеза неорганических соединений из природных рудно-минеральных ресурсов и техногенных отходов различных отраслей

		3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	промышленности».
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Диссертационная работа вносит значительный вклад в развитие науки РК. Ее содержание и результаты опытно-промышленных испытаний, с подтвержденными актами опытно-промышленных испытаний и 4 статьями входящих в международную базу данных «Scopus», наглядно свидетельствуют об актуальности и важности исследования.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Высокий. Диссертация является самостоятельной разработкой, в которой рассматриваются актуальные вопросы по безотходной утилизации химических и металлургических отходов с получением новых материалов многоцелевого назначения на основе техногенных отходов.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность диссертации четко обоснована решением теоретических и экспериментальных вопросов технологии переработки некондиционных хромитовых руд с использованием в качестве модификатора – внутренних вскрышных пород, для получения углеродсодержащих хромитовых окатышей и хромитового пигмента в единой технологической схеме. На основе исследований способов утилизации и условий термической обработки исходных сырьевых материалов и полупродуктов, определена технология получения хромитовых пигментов из

		техногенных отходов для печати на хлопчатобумажных и смешанных тканях. Математическим планированием эксперимента и кинетическими исследованиями определены область протекания процесса и факторы влияющие на степень шпинелеобразования.
	4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации «Разработка технологических основ получения хромитовых пигментов из техногенных отходов для печати на хлопчатобумажных и смешанных тканях»
	4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель, задачи исследования и научное обоснование безотходной переработки некондиционных хромитовых руд и внутренних вскрышных пород угледобычи с получением хромитового пигмента для текстильной промышленности соответствует теме диссертации.
	4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Диссертация представляет целостное исследование, все разделы которого полностью взаимосвязаны и характеризуются логической последовательностью.
	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	На основе критического анализа ранее известных отечественных и зарубежных решений переработки химических и металлургических отходов, соискателем предложены и аргументированы собственные решения, отражающие содержание диссертационного исследования.

		не собственные мнения, а цитаты других авторов	
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) полностью новые;</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, так как впервые получен хромитовый пигмент из техногенных отходов различных производств; доказано, что термообработка углеродсодержащих хромитовых окатышей снижает расход природного газа до 50% по сравнению с прокаливанием чисто хромитовых окатышей; кинетическими исследованиями установлена энергия активации составляет ~40 кДж·моль, что характерно для процессов, контролируемых химическими стадией. По результатам исследований опубликованы 4 статьи в международных научных журналах, входящих в базу данных Scopus и 6 публикаций в трудах международных научно-практических конференциях.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы диссертации являются полностью новыми, в полной мере отражают решение поставленных задач, соответственно цели исследования.</p> <p><i>Вопрос: Как влияют оксиды Mg, Al, Si присутствующие в составе окатышей на свойства получаемого пигмента?</i></p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются</p>	<p>Технические, технологические, экономические решения являются полностью новыми и обоснованными. На основе электронной микроскопии выявлено распределение ключевых элементов хрома, магния, алюминия, железа, кремния и кальция в составе некондиционного тонкодисперсного порошка, хромитовых руд, хвостов обогащения и внутренней вскрыши. Установлены кинетические зависимости изменения содержания Cr_2O_3 от параметров временно-технологических процессов получения пигментов в присутствии поверхностно-активных модификаторов. Отработаны и выявлены оптимальные параметры для получения</p>

		менее 25%)	пигмента изумрудно-зеленого цвета, как трехкратное увеличение массы борной кислоты в смеси хромитовых окатышей, температура прокаливания 600°C и время прокаливания 60 минут. Выполненные предварительные технико-экономические расчеты показали, что полная себестоимость готовой продукции составляет 392 800 тенге/т. Оптовая цена импортных пигментов на отечественном рынке составляет от 740 000 тенге/т и выше.
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 доказательствах термодинамических, кинетических и экспериментальных исследований комплексной переработки техногенных отходов с получением хромитовых пигментов для текстильной промышленности, подтверждены известными научными теориями и имеют теоретическую значимость. <i>Вопрос: Где еще можно применить получаемый пигмент, кроме печати на ткани?</i>
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	Соискатель выносит на защиту 5 основных положений: - физико-химические свойства некондиционной хромитовой руды и внутренних вскрышных пород угледобычи и закономерности получения окатышей на их основе. Доказано, что при грануляции шихтовой смеси состоящей из некондиционных руд, внутренних вскрышных пород и шлама классификации хромитовой руды, при влажности окатышей 11-12 % получаются сырые окатыши с прочностью на сжатие 2,3-3,2 кг/окат. Получены хромитовые окатыши с прочностью 140-215 кг/окат которые содержат в своей структуре до 43-47 % оксида хрома и до 2% углерода. - влияние температуры предварительной термической обработки техногенного отхода на процесс синтеза хромитового пигмента. Установлено, что при термообработке хромитовых окатышей

которые содержат в своем составе ВВП затраты природного газа уменьшаются почти в 2 раза по сравнению с обжигом чисто хромитовых окатышей. Это объясняется сжиганием около 50% твердого топлива (углерода), содержащегося в окатышах.

- физико-химические основы и особенности предлагаемой технологии получения хромитового пигмента из техногенных отходов.

Оптимальными условиями для получения изумрудно-зеленого цвета являются трехкратное увеличение массы хромитовых гранул в борной кислоте, температура обжига 600°C и время обжига ~1 час. На рентгенограмме хромитового пигмента зафиксированы дифракционные максимумы с значениями межплоскостных расстояний относящихся к кристаллической решетке potassium Feldspars (k-spars) $K\{AlSi_3O_8\}$ (основная фаза). В виде примеси присутствует amazonite $K,Na\{AlSi_3O_8\}\cdot H_2O$ с значениями межплоскостных расстояний $d/n=6,24-5,61-4,87-3,44-2,93-1,79\text{Å}$.

- технология комплексной переработки техногенного отхода, позволяющая получение хромитового пигмента, соответствующего по качеству требованиям действующих нормативных документов.

Технология хромитового пигмента испытана в лабораторных условиях. Опытно-промышленными испытаниями показана возможность расширения области применения пигмента, в качестве составляющей паст для печати на хлопчатобумажных и смешанных тканях. Полученные образцы ткани с печатным рисунком полностью соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности».

- технико-экономическое обоснование технологии получения хромитовых пигментов из техногенных отходов.

		Выполненные предварительные технико-экономические расчеты доказали, что себестоимость 1т хромитового пигмента снижается почти в 2 раза за счет использования техногенных отходов.
	7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет	Основные положения, выносимые на защиту не являются тривиальными, так как содержат решения отличающиеся научной новизной теоретических исследований по способу получения хромитовых пигментов, кинетическими исследованиями и практической значимостью опытно-промышленных исследований с подтверждением результатов физико-механическим и физико-химическим испытаниями в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности».
	7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет	Основные положения, выносимые на защиту являются новыми и подтверждены 4 публикациями в международных научных журналах, входящих в базу данных Scopus и 6 публикациями в трудах международных научно-практических конференций.
	7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий	Уровень для применения полученных результатов – широкий. Разработанная технология получения хромитовых пигментов из техногенных отходов для печати на тканевую основу может быть рекомендована для разработки проектов к внедрению в производство.
	7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	Основные положения, выносимые на защиту доказаны автором в 4 статьях в международных научных журналах, входящих в базу данных Scopus и 6 публикациями в трудах международных научно-практических конференций.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана Выбор методологии обоснован. Методология диссертационной работы построена на широко известных и апробированных научных подходах и методах исследований.

<p>предоставляемой информации</p>	<p><u>1) да;</u> 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:</p> <p><u>1) да;</u> 2) нет</p>	<p>Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: термодинамическое моделирование по программному комплексу HSC-5.1 Chemistry. Кинетические исследования и математическое планирование экспериментов выполнены с использованием метода рототабельного планирования исследований второго порядка.</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 и выявленные закономерности доказаны и подтверждены основными экспериментальными исследованиями. Экспериментальным методом определено, что использование борной кислоты в соотношении 3:1 к хромитовым окатышам позволяет синтезировать хромитовые пигменты с насыщенным цветом, с коэффициентом использования хромитовых окатышей до 98%. Кинетическими исследованиями определена кажущаяся энергия активации взаимодействия хромитового отхода и борной кислоты, равная около 40 кДж/моль, что означает протекание процесса взаимодействия с диффузионным контролем.</p> <p>Предлагаемая технология получения пигментов из углеродсодержащих хромитовых окатышей и нанесение на тканевую основу прошла апробацию опытно-промышленными испытаниями в ТОО «Сары-Тас-Удобрения» и ТОО «ШТФ Сауле», что подтверждено актами испытаний.</p>
	<p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не</p>	<p>Установленные зависимости и закономерности процесса синтеза хромитовых пигментов из техногенных отходов подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p>

		подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	
		8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	В диссертационной работе приведены ссылки на источники, состоящие из 113 наименований. Полагаю, что это достаточно для раскрытия проблемы и определения механизмов их решения.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Да, диссертационная работа имеет важное теоретическое значение. Получены новые данные по закономерностям количественного взаимодействия некондиционных хромитовых руд и внутренних вскрышных пород при получении окатышей, механизма синтеза хромитового пигмента на основе углеродсодержащих хромитовых окатышей. Установлены кинетические зависимости изменения содержания Cr_2O_3 от параметров временно-технологических процессов получения пигментов в присутствии поверхностно-активных модификаторов. Кинетическими исследованиями установлено, что значение энергии активации составляет ~40 кДж·моль, что характерно для процессов, контролируемых химическими стадией.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике, так как предлагаемая технология прошла опытно-промышленные испытания с определением оптимальных параметров для получения пигмента изумрудно-зеленого цвета, как трехкратное увеличение массы борной кислоты в смеси хромитовых окатышей, температура прокаливания 600°C и время прокаливания 60 минут.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые;	Предложения для практики являются полностью новые. Предложенная технология получения хромитовых пигментов из техногенных отходов может быть использована для разработки

		2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	проектов по утилизации промышленных отходов и создание отечественных производств по выпуску пигментов.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма диссертационной работы – высокое. Диссертация написана грамотным научно-техническим языком, доступным профессионально-техническим стилем. Оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD).

Заключение : Диссертация выполненная на тему «Разработка технологических основ получения хромитовых пигментов из техногенных отходов для печати на хлопчатобумажных и смешанных тканях» по содержанию и оформлению соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор Туракулов Бахриддин Баходурович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072000 – Химическая технология неорганических веществ.

Официальный рецензент:

Кандидат технических наук, доцент
кафедры «Химия и биология»
университета дружбы народов
имени академика А.Куатбекова



Ташкараев Р.А.

Р. А. Ташкараевтың қолы растаймын

Туракулов Бахриддин Баходурович