

Письменный отзыв официального рецензента
на диссертационную работу
Есенгазиева Азамата Муратовича
"Разработка технологии переработки отходов титаномагниевого производства
с получением диоксида титана и кальциевой селитры"
на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D070900 – Metallургия

№ 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) <u>Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</u> 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	<p>Диссертационная работа выполнена на кафедре «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» КазННТУ имени К.И. Сатпаева, и в лаборатории титана и редких тугоплавких металлов АО «Институт металлургии и обогащения».</p> <p>Диссертация выполнена в рамках государственного гранта Комитета науки МОН РК по проекту на тему: «Разработка технологии комплексной переработки шлама титанового производства» (НИР № AP05130436 от 02.03.2018 на 2018-2020 годы), финансируемого Министерством образования и науки Республики Казахстан, и соответствует приоритетному направлению развития науки «Рациональное использование природных ресурсов, переработка сырья и продукции» в рамках подпрограммы «Грантовое финансирование научных исследований».</p>

2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит <u>существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта</u>	<p>Диссертационная работа вносит научный вклад в область исследований по утилизации и переработке отходов титаномагниевого производства.</p> <p>Докторантом хорошо раскрыта важность проведенных исследований. Новые данные, полученные в работе по изучению кинетики азотнокислотного выщелачивания шлама титаномагниевого производства азотной кислотой, а также исследований по переработке кека и раствора от азотнокислотного выщелачивания шлама вносят существенный вклад в теорию и практику процесса переработки отходов титаномагниевого предприятия.</p>
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий;</u> 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	<p>Диссертационная работа Есенгазиева А. М. является самостоятельно выполненным научным трудом, имеющим высокую актуальность. Работа выполнена в рамках государственного гранта и представляет собой комплексный исследовательский характер с лабораторными и укрупненно-лабораторными исследованиями, которые были реализованы совместно группой разработчиков, при непосредственном и активном участии докторанта на всех этапах исследований.</p>
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована;</u> 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	<p>Работа посвящена переработке отходов титаномагниевого производства, и актуальность темы диссертации не вызывает сомнений. Сведения по состоянию и переработке отходов, представленные в диссертационной работе, достаточно хорошо раскрывают имеющиеся в этом направлении проблемы. В Казахстане и СНГ отсутствует эффективная комплексная переработка отходов титаномагниевого производства, при ежегодном складировании которых образуются огромные полихранилища. Под воздействием природных осадков и ветра отходы размываются и распыливаются, загрязняя водный и почвенный бассейны. Предприятию приходится платить огромные штрафы за содержание накопленных отходов. Создание комплексной технологии переработки данного техногенного сырья позволит получить дополнительные продукты в виде диоксида титана и кальциевой селитры.</p>

		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации в полном объеме отражает ее тему.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>Соответствуют</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Объявленные в работе цель и задачи соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и научные положения диссертационной работы логически взаимосвязаны и не противоречат друг другу, полученные результаты основываются на применении современных методов физико-химических исследований.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u> ; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	В работе диссертантом рассмотрены известные способы получения диоксида титана из титаносодержащего сырья и кальциевой селитры из соответствующего сырья. Анализ способов переработки титаносодержащего сырья позволил соискателю определить новое технологическое решение, приемлемое для переработки шлама из шламонакопителей титаномагниевого производства. Тем не менее, хотелось бы отметить, что в литобзоре отсутствуют методы по переработке шлама титаномагниевого производства с получением диоксида титана, автор это объясняет отсутствием литературных данных (технологических решений) в прежних исследованиях с получением диоксида титана из данных отходов титаномагниевого производства.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются	Научные результаты и положения диссертационной работы являются новыми. К основным научным результатам и положениям диссертационной работы необходимо отнести: кинетические исследования процесса азотнокислого

	25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	выщелачивания шлама титаномагниевого производства, с определением величины энергии активации для извлечения кальция 6,04 кДж/моль, и порядка реакции 0,83 и определением внутридиффузионного режима протекания процесса; применен способ фтороаммонийной обработки для кеков от выщелачивания осадков шламонакопителей с определением оптимальных условий процессов последовательной возгонки фторидов кремния и титана, с дальнейшим гидролизом и очисткой продукта возгонки, что позволило получить диоксид титана рутильной формы.
	5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Научные результаты и выводы диссертационной работы представляют собой новые исследования и разработки, полученные по итогам проведения теоретических и экспериментальных работ и подтвержденные результатами анализа с применением комплекса современных физико-химических методов.
	5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полученные в результате выполнения диссертационной работы технические и технологические решения являются полностью новыми и обоснованными. Создана новая технология переработки отходов шламонакопителей титаномагниевого производства. Согласно приведенным в диссертации технико-экономическим сведениям по разработанной технологии, в случае реализации, срок окупаемости составит 6 лет. Однако, технико-экономическая оценка имеет предварительный характер. При расчете допускалась 100% регенерация бифторида аммония, однако в реальном производстве, всегда имеется какой-то процент безвозвратных потерь реагента. Также, при расчете, ввиду отсутствия цены на промежуточный ниобийсодержащий продукт, ориентировочно цена была взята, как 1% от стоимости чистого ниобиевого порошка.

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)	Выводы, представленные в заключении основаны на результатах теоретических и экспериментальных исследований, при выполнении которых докторант руководствовался общеизвестными и проверенными научными методиками, а также основными принципами, и положениями, принятыми в металлургической науке. Аналитическое сопровождение экспериментальных исследований обеспечено применением современных инструментальных методов.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u> ; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	Все объявленные основные положения, выносимые на защиту доказаны экспериментально и подтверждены результатами укрупненно-лабораторных испытаний.
		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u>	Основные положения, выносимые на защиту, не являются тривиальными и представляют собой результат теоретических экспериментальных исследований. Все установленные закономерности и результаты проведенных исследований рассматривались не упрощено, а с точки зрения современных знаний в области теории и технологии металлургии, частности переработки отходов металлургического производства.
		7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u> ; 2) нет	Положения, выносимые на защиту, являются новыми. Объявленные положения и результаты исследований по теме диссертации не были кем-либо, кроме автора работы в соавторстве, описаны в литературе.
		7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) <u>средний</u> ; 3) широкий	Уровень применения работы оценивается как средний, так как областью применения являются определенные отходы металлургического производства, в частности отходы шламонакопителей Усть-Каменогорского титано-магниевого комбината.

		<p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>В приложении А диссертации приведен список 12 публикаций по теме диссертации. Все положения выносимые на защиту отражаются в опубликованных трудах. Достоверность и значимость полученных результатов подтверждается опубликованием результатов исследований в рейтинговых зарубежных и отечественных изданиях. В список публикаций соискателя входят две статьи в журналах индексируемом в базе Scopus, четыре статьи по перечню журналов рекомендованных КОКСОН МОН РК, одна статья в зарубежном научном издании и 1 патент на изобретение.</p>
8.	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) <u>нет</u></p>	<p>Выбор и обоснование методологии исследований проводились с учетом особенностей конкретного исследуемого процесса и исходного сырья. При исследованиях кинетики процесса выщелачивания выбраны общепринятые классические методы. В работе дано описание методов исследований фтороаммонийной переработки кеков, проведенных в горизонтальной трубчатой печи. Используемые методики позволили докторанту получить достоверные данные об изучаемых процессах.</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>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>При получении результатов диссертационной работы были использованы современные физико-химические методы исследований, при анализе исходного сырья и получаемых продуктов исследуемых процессов применялись современные приборы и оборудование.</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>1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Диссертантом обоснованы теоретические выводы, выявленные взаимосвязи и закономерности процессов. Полностью подтверждены экспериментальные исследования технологических процессов с проведением укрупненно-лабораторных испытаний предлагаемой технологии.</p> <p>Стоит отметить, в разделе кинетических исследований по выщелачиванию шлама азотной кислотой, из-за отсутствия термодинамически возможных реакций процесса азотнокислого выщелачивания, не совсем понятно, какие компоненты шлама растворяются вместе с кальцием, какие частично растворяются, и какие – мало растворяются.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Основные важные утверждения диссертационной работы подтверждены соответствующими ссылками на научную литературу.</p>
		<p>8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u>/не достаточны для литературного обзора</p>	<p>Список использованной литературы в диссертации насчитывает 95 источников, из которых 70 источников использовалось при литературном обзоре, которых достаточно для проведения аналитического литературного обзора по теме диссертации.</p>
9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p>1) да; 2) <u>нет</u></p>	<p>Основным назначением работы не являются теоретические изыскания. Имеющиеся в работе теоретические исследования предназначены для получения необходимых сведений с целью решения технологических задач.</p>
		<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>Диссертационная работа направлена на решение важных практических задач, в частности для переработки шламовых отходов титаномагниевого производства, которые ежегодно складываются в шламонакопителях и оказывают вредное воздействие на окружающую среду. Наряду с решением экологических проблем, имеется возможность получать дополнительные ценные продукты, производства которых отсутствует в Казахстане. Полученные в диссертации сведения</p>

			могут быть полезными при разработке технологических решений по переработке отходов и реализации на практике.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью</u> новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Степень новизны практических предложений по результатам диссертационной работы довольно высокая. Разработанная технология позволяет перерабатывать шламовые отходы титаномагниевого производства, имеющие сложный поликомпонентный состав. Используя комплекс гидро-пирометаллургических процессов, можно селективно извлекать ценные компоненты и получить востребованные продукты.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	При написании диссертационной работы выдержан научный и профессиональный стиль, при этом работа написана хорошим доступным языком.

Заключение

За научно обоснованные технологические решения по комплексной переработке отходов титаномагниевого производства, которые вносят заметный вклад в развитие титановой промышленности Казахстана, рекомендую присудить Есенгазиеву Азамату Муратовичу степень доктора философии (PhD) по специальности 6D070900 – «Металлургия».

**Заведующий кафедрой
«Металлургия и горное дело»,
НАО «Актюбинский региональный
университет им. К. Жубанова»,
кандидат технических наук,
ассоциированный профессор**

«Қ. Жубанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» АҚ
коммерциялық емес акционерлік қоғамы КАДРОВ

ҚОЛЫН РАСТАЙМЫН

/ Кадр бөлімінің бастығы _____

« _____ » _____ 20 _____ ж.



Жумағалиев Е.У.