

**Письменный отзыв официального рецензента
на диссертационную работу Куандыкова Алмаза Болатовича
на тему «Разработка технологии рафинирования первичного алюминия от примесей
ванадия» 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) 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 научнотехнической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Тематика диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки, утвержденным Высшей научнотехнической комиссией при Правительстве Республики Казахстан по направлению «Геология, добыча и переработка минерального и углеводородного сырья, новые материалы, технологии, безопасные изделия и конструкции».</p> <p>Диссертация выполнена в рамках финансируемого проекта Комитета науки МНВО по теме «Разработка технологии рафинирования первичного алюминия фильтрами с активной поверхностью» (ИРН АР19175493, договор № 141-ЖФ4/3 от 17 мая 2023 года).</p>
2	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	<p>Работа вносит существенный вклад в науку, в частности, в развитие технологии рафинировочных процессов, а ее важность хорошо раскрыта.</p> <p>Впервые разработана комплексная технология рафинирования первичного алюминия от примесей ванадия за счет обработки борной кислотой с индукционным перемешиванием, фильтрования через зернистые фильтры из золы Экибастузского угля и с дальнейшей переработкой отработанных фильтров. Термодинамическим</p>

			моделированием и экспериментальными исследованиями выявлено снижение содержания ванадия до значений 0,0003 – 0,0012 %.
3	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности высокий. Докторантом были проведены крупно-лабораторные исследования по флюсовому и фильтрационному рафинированию, испытания по переработки отходов зернистых фильтров из золы Экибастузского угля, результаты которых отражены в диссертационной работе.
4	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Работа является актуальной, поскольку при текущей тенденции использования в производстве большего объема низкокачественного сырья качество конечного продукта может значительно пострадать. На основании вышеизложенного можно сделать вывод о востребованности результатов, полученных в ходе научно-исследовательской работы по разработке комплексной технологии рафинирования первичного алюминия от примесей ванадия, основанной на флюсовой обработке борсодержащими флюсами с индукционным перемешиванием, фильтровании через зернистые фильтры из золошлаковых отходов с дальнейшей переработкой отработанных фильтров.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Представленный в диссертации материал полностью соответствует ее теме.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют;	Цель и задачи исследований соответствуют теме диссертации.

	3) не соответствуют	
	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) полностью взаимосвязаны</p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p>	<p>Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны и включают последовательно вопросы следующих исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - термодинамическое моделирование протекания химических реакций взаимодействия в системе Al-V-B; - экспериментальные исследования по рафинированию первичного алюминия от примесей ванадия и других металлических примесей борсодержащими флюсами с индукционным перемешиванием расплава; - экспериментальные исследования фильтрационного рафинирования через зернистые фильтры на основе золошлаковых отходов Экибастузского угля расплава алюминия от продуктов взаимодействия примесей ванадия, других металлических примесей и бора после флюсового рафинирования; - разработка аппаратурно-технологической схемы и технико-экономическое обоснование комплексной технологии рафинирования первичного алюминия от примесей ванадия и других примесей металлов, основанной на флюсовой обработке борсодержащими флюсами с индукционным перемешиванием, фильтровании через зернистые фильтры из золошлаковых отходов Экибастузского угля с дальнейшей переработкой отработанных фильтров для производства строительных изделий и вторичного металла; - экспериментальные исследования по переработке отработанных фильтров с получением строительных изделий и вторичного металла.
	4.5 Предложенные автором	В диссертации автор предложил

		<p>новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов 	<p>решения, основанные на обзоре и критическом анализе существующих технологий.</p>
5	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Научные результаты и выносимые на защиту положения являются полностью новыми, в частности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты термодинамического моделирования в HSC Chemistry 9.0 протекания химических реакций взаимодействия H_2BO_3 и металлических примесей в расплаве алюминия на основе системы Al-V-B; - результаты экспериментальных исследований по флюсовой обработке борсодержащими материалами с дополнительным индукционным перемешиванием первичного алюминия для удаления примесей ванадия и других металлических примесей; - результаты экспериментальных исследований фильтрационного рафинирования через зернистые фильтры на основе золошлаковых отходов Экибастузского угля расплава алюминия от продуктов взаимодействия примесей ванадия с бором и других металлических примесей после флюсового рафинирования с индукционным перемешиванием; - результаты экспериментальных исследований по переработке отработанных фильтров с получением строительных изделий и вторичного металла.
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Выводы по результатам исследований являются полностью новыми.</p>
		<p>5.3 Технические,</p>	<p>Технические, технологические,</p>

		<p>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 менее 25%)</p>	<p>экономические или управленческие решения являются полностью новыми и обоснованными.</p> <p>Техническая новизна результатов исследовательской работы подтверждается патентом на изобретение «Способ очистки алюминия и его сплавов от примесей тяжелых металлов», Патент на изобретение РК №36241 – заявл 2022/0038.1; опубл. 02.06.2023. (авторы Куандыков А.Б., Быков П.О., Жунусов А.К., Суюндиков М.М., Кулумбаев Н.К.)</p>
6	Обоснованность основных выводов	<p>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)</p>	<p>Все основные выводы, представленные в диссертационной работе, основаны на весомых научных доказательствах. В процессе исследований были использованы современные инструментальные методы физико-химического анализа, методы математической статистики и планирования экспериментов, а также методы термодинамического моделирования.</p>
7	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p>	<p>Положения, выносимые на защиту диссертации являются:</p>
		<p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) доказано;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p>	- доказанными
		<p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	- не тривиальными
		<p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	- новыми
		<p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) широкий</p>	- широкими
		<p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p>	- доказанными в статьях

		2) нет	
8	Принцип достоверности источников и предоставляемой информации)	8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет	Выбор методов исследований обоснован и описан в необходимом объеме
		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 исследований, изложенные в диссертации, получены с применением современных методов исследования и анализа, включая использование высокоточного аналитического оборудования. Проведены инженерные и термодинамические расчеты процессов, а также построены математические модели процессов рафинирования первичного алюминия от примесей ванадия с использованием современных компьютерных программ.
		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, модели и выявленные закономерности доказаны экспериментальными исследованиями и методами статистической обработки данных.
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Все результаты исследований и выводы в диссертации подтверждены ссылками на достоверную научную литературу.
		8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	Количество источников составляет 124 наименования и включает в себя публикации из отечественных и зарубежных изданий, в том числе входящих в базу Scopus и Web of Science. Содержание данных источников достаточно для качественного литературного обзора.
9	Принцип	9.1 Диссертация имеет	Результаты диссертационного

	практической ценности	теоретическое значение: 1) да; 2) нет	исследования имеют высокое теоретическое значение.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Результаты диссертационного исследования обладают высокой вероятностью дальнейшего применения на практике, что подтверждается наличием экспертного заключения с производства.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики, выдвинутые в диссертационном исследовании, являются полностью новыми. Это подтверждается наличием патента на изобретение и отсутствием предлагаемой технологии по очистке первичного алюминия не только в Казахстане, но и за рубежом.
10	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертационная работа написана на достаточно высоком уровне, научным языком.

Заключение

Считаю, что рецензируемая работа в полной мере отвечает требованиям, которые предъявляются к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) Комитетом по контролю в сфере науки и высшего образования МНВО Республики Казахстан и ходатайствую перед Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК о присуждении докторанту Куандыкову Алмазу Болатовичу степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07201 «Металлургия».

Официальный рецензент:

доктор PhD по специальности 6D070900
«Металлургия», и.о. доцента кафедры
«Нанотехнологии и металлургия» НАО
«Карагандинский технический
университет имени Абылкаса Сагипова»,
г. Караганда, Казахстан



Р.Б. Султангазиев

