

**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 проекта, финансируемого из государственного бюджета ИРН АР19175493 «Разработка технологии рафинирования первичного алюминия фильтрами с активной поверхностью» (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	Работа вносит существенный вклад в науку, что подтверждается апробацией в виде патента на изобретение РК, актов испытаний и научных трудов. Важность работы хорошо раскрыта в статьях отечественных и зарубежных изданий, а также в докладах международных конференций. В диссертационной работе исследована и разработана

			<p>комплексная технология рафинирования первичного алюминия от примесей ванадия, основанная на обработке борсодержащими флюсами с индукционным перемешиванием, фильтровании через зернистые фильтры из золошлаковых отходов с дальнейшей переработкой отработанных фильтров в условиях использования низкокачественного сырья.</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 подтвержден соавторством в 9 публикациях, в числе которых 3 доклада на конференциях, где докторант являлся докладчиком. Кроме того, докторантом были выполнены крупно-лабораторные испытания способов по очистке алюминий-сырца от растворенных примесей ванадия, результаты которых приведены в диссертационной работе. В беседе с диссертантом выявлено отличное владение материалом, что также является косвенным подтверждением его самостоятельности при выполнении исследований.</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>Актуальность работы обоснована, так как при существующей тенденции вовлечения в производство всё большего количества низкокачественного сырья приводит к снижению качества конечного продукта. Поэтому разработка технологии по снижению концентрации примесей ванадия в первичном алюминии в настоящее время не только актуальна, но и практически значима.</p>
		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает 	<p>Представленный в диссертации материал полностью отражает ее тему.</p>

		<p>4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют 	<p>Цель и задачи исследований соответствуют теме диссертации.</p>
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полностью взаимосвязаны 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует 	<p>Все разделы и положения диссертации логически полностью взаимосвязаны и включают последовательно вопросы следующих исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследование процесса химического взаимодействия в системе Al-B-V; - лабораторные исследования процесса флюсового рафинирования первичного алюминия борной кислотой; - лабораторные исследования процесса фильтрации осажденных ванадиевых включений в расплаве; - исследование процессов переработки отработанных зернистых фильтров с экономической оценкой предлагаемых решений.
		<p>4.5 Предложенные автором 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>В диссертации, предложенные автором решения основаны на обзоре и критическом анализе существующих технологий и выработке решений на основе теоретических закономерностей, в частности термодинамического моделирования в системе Al-B-V и взаимодействия VB_2 с материалом фильтра.</p> <p>Кроме того, результаты обработаны методами математической статистики с получением математических моделей, обладающих высокими коэффициентами корреляции.</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%); 	<p>Научные результаты и выносимые на защиту положения являются полностью новыми, так как предложенный способ реализует комплексную технологию рафинирования первичного алюминия от</p>

		3) не новые (новыми являются менее 25%)	примесей ванадия вне электролизной ванны, за счет обработки борной кислотой и индукционного перемешивания с последующим фильтрованием через зернистые фильтры из золы Экибастузского угля с дальнейшей переработкой отработанных фильтров.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы диссертации являются полностью новыми, что можно видеть из полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, рассчитан экономический эффект предлагаемой технологии; получены акты испытаний, по результатам исследования выдано экспертное заключение от предприятия АО «Казахстанский электролизный завод», также результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс,
		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 полностью новыми и обоснованными. Техническая новизна результатов исследовательской работы подтверждается патентом на изобретение РК «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.)
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, представленные в диссертационной работе, основаны на весомых доказательствах с научной точки зрения: при выполнении исследований использованы современные инструментальные методы физико-химического анализа, методы математической

			статистики и планирования экспериментов, методы термодинамического моделирования.
7	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:	Положения, выносимые на защиту диссертации являются:
		7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	- доказанными;
		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет	- нет, не являются тривиальными;
		7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет	- да, являются новыми;
		7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий	- широкими;
		7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	- да, доказанными в статьях.
8	Принцип достоверности (Достоверность источников и предоставляемой информации)	8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет	Да, методология описана на достаточном уровне.
		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	Да, результаты исследований, приведенные в диссертационной работе, получены с использованием современных методов исследований и анализа с привлечением высокоточного аналитического оборудования. Инженерные расчеты, расчеты по термодинамике процессов, а также построение математических моделей процессов рафинирования первичного алюминия от примесей ванадия проведены с применением современных компьютерных программ HSC Chemistry и т.д.

		<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) да; 2) нет</p>	<p>Да, теоретические выводы, модели и выявленные закономерности доказаны экспериментальными исследованиями и методами статистической обработки данных.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Все результаты исследований и выводы в диссертации подтверждены ссылками на достоверную научную литературу.</p>
		<p>8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора</p>	<p>Количество (124 наименований) и содержание источников, использованных при написании диссертационной работы, достаточны для качественного литературного обзора.</p>
9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Да, результаты диссертационного исследования имеют высокое теоретическое значение.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Да, результаты диссертационного исследования имеют высокую вероятность дальнейшего применения полученных результатов на практике, что подтверждается наличием экспертного заключения с производства.</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p> <p>1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Предложения для практики, выдвинутые в диссертационном исследовании, являются полностью новыми, что доказывается наличием патента на изобретение и отсутствием предлагаемой технологии по очистке первичного алюминия не только в Казахстане, но и за рубежом.</p>

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 настоящая диссертация в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым 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:

кандидат технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов» профессор кафедры «Безопасности жизнедеятельности и защита окружающей среды» Южно-Казахстанского университета имени М. Ауезова



А.С. Колесников

А.С. Колесников