

Письменный отзыв
официального рецензента на диссертационную работу
Сидориной Елены Анатольевны
«Исследование и разработка технологии получения футеровки с высокими эксплуатационными свойствами
для металлургических агрегатов»
представленную на соискание степени доктора философии PhD
по образовательной программе 8D07203 – «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	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) <u>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно- технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</u>	Диссертационная работа соответствует по приоритету: «Рациональное использование природных ресурсов, переработка сырья и продукции». По подприоритету: Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов.
2	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> / не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u> / не раскрыта	Экспериментальные и теоретические данные, полученные в результате научно-исследовательской деятельности диссертанта вносит существенный вклад в науку и направлены на решение оценки технико-экономической эффективности использования фтор- и щелочесодержащих углеродистых отходов алюминиевой промышленности в качестве топлива или восстановителя в тепловых агрегатах

			металлургии, химической промышленности и энергетики. В диссертации исследованы процессы разрушения алюмосиликатных огнеупоров под воздействием металлургических расплавов, образовавшихся при участии углеродистых фтор- и щелочесодержащих отходов. Установлено, что основным механизмом разрушения алюмосиликатных огнеупоров является их химическое взаимодействие с газообразными продуктами испарения фтор- и щелочесодержащих материалов с ускоренным перерождением структуры. Основными факторами, ускоряющими процесс коррозии алюмосиликатных огнеупоров в условиях воздействия фтор- и щелочесодержащих корродиентов являются пористость (открытая и общая), повышенное содержание муллита и минимальное содержание стеклофазы. До настоящего времени алюмосиликатные огнеупоры с повышенной стойкостью к фторсодержащим корродиентам не разрабатывались, но накопленный практический опыт и проведенные теоретические и практические исследования позволили с новых позиций подойти к решению этой проблемы.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Автор участвовал в определении цели работы и постановке задач исследования, а также в написании статей и тезисов докладов. Лично автором получена основная часть научных и практических результатов работы, определяющие как научную новизну, так и практическую ценность работы в целом. Диссертант выполнил весь комплекс прикладных работ по исследованию механизма разрушения в фторсодержащих корродиентах, сырьевых материалов, разработке составов и технологии производства и исследованию свойств особо плотных алюмосиликатных огнеупорных изделий. Содержание работы в целом свидетельствует о средней квалификации автора исследований и среднем уровне

			самостоятельности.
4	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована	Обоснована: Актуальность работы определяется объективно возникшей необходимостью вовлечения образующихся в производстве первичного алюминия углеродных фторсодержащих отходов в металлургическое и энергетическое производства в качестве дешевых энергоресурсов и восстановителей.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации отражает анализ механизмов разрушения алюмосиликатных огнеупоров фторсодержащими корродиентами и разработка состава и технологии производства огнеупоров с повышенной стойкостью к фторсодержащим расплавам и газам позволит отечественной промышленности повысить эффективность производства.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цели и задачи соответствует теме диссертационной работы. Согласно поставленным задачам определены соответствующие разделы диссертационной работы.
		4.4. Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и положения полностью взаимосвязаны научными разработками и изложены 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 не собственные мнения, а цитаты других авторов	Предложенные автором новые решения (принципы и методы) аргументированы и на практике доказаны. Анализ механизмов разрушения алюмосиликатных огнеупоров фторсодержащими корродиентами и разработка состава и технологии производства огнеупоров с повышенной стойкостью к фторсодержащим расплавам и газам позволит отечественной промышленности повысить эффективность производства.
5	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	Установлена возможность комплексного использования сырья Республики Казахстан для получения особоплотных

		1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%) 3) не новые (новыми являются менее 25%)	алюмосиликатных огнеупоров с повышенной химической и термической стойкостью к фтор- и щелочесодержащим реагентам тепловых процессов; разработаны составы и технология производства особоплотных алюмосиликатных огнеупорных изделий, имеющих повышенную стойкость к фторсодержащим корродиентам, для использования в металлургических и энергетических тепловых агрегатах при использовании в качестве топлива фторсодержащих отходов алюминиевого производства.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Установлено, что для фторсодержащего шлака растворяющая способность по отношению к группе алюмосиликатных огнеупоров сильно снижается по мере увеличения в них содержания Al_2O_3 до 45 мас. %; при дальнейшем повышении содержания Al_2O_3 до 62 и 72 мас. % скорость снижения растворимости огнеупора уменьшается.
		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%)	Проведена оценка технико-экономической эффективности использования фтор- и щелочесодержащих углеродистых отходов алюминиевой промышленности в качестве топлива или восстановителя в тепловых агрегатах металлургии, химической промышленности и энергетики.
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 представленные выводы полностью основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах и достаточно хорошо обоснованы.
7	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано;	На защиту выносятся следующие положения: 1. Механизм разрушения алюмосиликатных огнеупоров под действием фтор- и щелочесодержащих корродиентов металлургического производства. 2. Состав шихты и технология производства особо плотных

		2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет 7.3 Является ли новым? 1) да ; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? 1) да ; 2) нет	алюмосиликатных огнеупоров из сырьевых материалов Республики Казахстан. 3. Результаты исследования процессов и кинетики взаимодействия разработанных огнеупоров с фторсодержащими шлаками. Основные положения диссертации опубликованы в 1 статье, индексируемых в базе Scopus («CIS Iron and Steel Review» (Russia) – процентиль 62; в 3 статьях входящих в базу Scopus Refractories and Industrial Ceramics» (Russia) – процентиль 19; в 3 статьях рекомендованных КОКНВО МНВО РК: («Труды Университета, № 3(88) (Караганда, Казахстан), «КИМС», № 325 (2), № 335 (4) (Алматы, Казахстан) и в 3 тезисах международных научно-практических конференций.
8	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u> 2) нет 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	Выбранная автором методология достаточно подробно описана и обоснована в работе. Применяемые в диссертационной работе методы исследований являются современными, проведены аттестованными приборами и установками. При выполнении диссертационной работы использовались следующие методы: химический рентгенофлуорисцентный анализ, рентгенофазовый анализ, дифференциально – термический анализ с масс-спектрометрией отходящих газов, метод определения огнеупорности, метод определения температуры начала деформации под нагрузкой, оптическая и электронная микроскопия, методы определения керамических и механических свойств (водопоглощение, открытая пористость, кажущая плотность, истинная плотность, предел прочности при сжатии), метод определения остаточных изменений размеров при нагреве, метод определения спекаемости, метод определения пластичности глин, лазерный седиментационный метод определения

			гранулометрического состава, метод определения связующей способности глин и каолинов, метод определения чувствительности глин к сушке, метод определения шлакоустойчивости.
		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): <u>1) да;</u> 2) нет	Да, это при выполнении диссертационной работы на основе комплексных исследований механизмов и кинетики разрушения алюмосиликатных огнеупоров фторсодержащими корродиентами металлургического производства установлена особенность протекания физико-химических процессов (синтез муллита и инверсия кварца) при воздействии фторсодержащих агентов в интервале температур 450-1350°C от минерального состава алюмосиликатного сырья при развитии синтеза совершенного по форме игольчатого муллита в алюмосиликатной матрице огнеупоров при пониженных температурах, обеспечивая кристаллизацию последнего при температурах от 900 °С. В лабораторных условиях показана возможность воздействия фтора на фазообразование в смесях с алюмосиликатным сырьём при малых его количествах (0,5-1,0%) как минерализирующей добавки, интенсифицирующей процесс образования муллита. Фтор в больших количествах (более 4 %), в комплексе с щелочными катионами, наряду с минерализирующим действием, выполняет функцию плавня, серией промышленных испытаний на ТОО «Maker (Мэйкер).
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> / частично подтверждены/ не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу, что отражено в каждом разделе диссертации.
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u> / не достаточны для литературного обзора	Диссертант сделал обзор на достаточное количество литературных источников по теме исследования.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: <u>1) да;</u>	В диссертационной работе имеются теоретически значимые аспекты, описаны методы исследования состава, структуры, физико-химических, теплофизических и технологических

		2) нет	свойств сырья, фторсодержащих углеродистых отходов и полученных огнеупоров.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: <u>1) да;</u> 2) нет	Диссертационная работа носит прикладной характер (практическое значение). Доказано в работе высокая вероятность применения полученных результатов на практике. ТОО «Maker (Мэйкер)» провели серию промышленных испытаний вовлечение в промышленный оборот дешевых углеродистых отходов алюминиевого производства вместо природного угля или кокса, все это позволяет снизить себестоимость металлургической, химической продукции или электроэнергии на 15-30 % в зависимости от вида производства. Использование разработанных, более химически стойких, огнеупоров позволит дополнительно сэкономить на ремонтах и простоях тепловых агрегатов.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? <u>1) полностью новые;</u> 2) частичной новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Проведенные исследования физико-химических и технологических свойств алюмосиликатного огнеупорного сырья Республики Казахстан позволили установить возможность получения особоплотных алюмосиликатных огнеупоров с повышенной химической и термической стойкостью к фтор- и щелочесодержащим реагентам тепловых процессов. Установлено, что по совокупности рассматриваемых свойств Аркалыкская и Берлинская глины, а также Алексеевский каолин представляют практический интерес для технологий производства алюмосиликатных огнеупоров. При этом Аркалыкская глина и Алексеевский каолин перспективны в технологиях алюмосиликатных огнеупорных изделий в качестве сырья для получения шамота, а Берлинская глина может применяться в технологиях алюмосиликатных огнеупоров в качестве связки.
10	Качество написания и оформления	Качество академического письма: <u>1) высокое;</u> 2) среднее; 3) ниже среднего;	Качество академического письма достаточно высокое, материал диссертации изложен грамотно. Оформление работы выполнено в соответствии с требованиями установленных стандартов.

