

Письменный отзыв официального рецензента на диссертационную работу
Тастановой Айши Ербулатовны на тему
**«Разработка технологии переработки хвостов обогащения хромитовых и марганцевых руд с получением окатышей для
производства ферросплавов»**
на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D07204 – Металлургическая инженерия

№ п/п	Критерии	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки или государственным программам Соответствие критерии (необходимо отметить один из вариантов ответов) 1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: <u>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета</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)	Диссертационной работа соответствует приоритетному направлению развития науки «Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции» и по подприоритету «Комплексное и безотходное использование минерального сырья». Исследования, приведенные в настоящей диссертации, были выполнены в рамках следующих грантовых проектов: - «Разработка и испытания усовершенствованной технологии получения прочных хромовых окатышей из мелкодисперсного хромитового концентрата с плавкой их феррохромом» (№ AP08856229 на 2019-2022 гг.); - «Разработка технологии получения марганцевых окатышей для производства ферросиликомарганца и высокоуглеродистого ферромарганца из мелкодисперсных шламов» (№ AP09258880 на 2020-2023 гг.); - «Усовершенствование технологии получения из мелкодисперсных шламов хромитовых окатышей для производства высокоуглеродистого феррохрома» (№ AP09259594 на 2020-2023 гг.).
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u>/не вносит существенный вклад, а ее важность <u>хорошо раскрыта</u>/не раскрыта Результаты диссертационных исследований несомненно вносят существенный вклад в развитие теории и практики переработки такого технологического

		сырья, как мелкодисперсные отвальные хромитовые и марганцевые шламовые хвосты от гравитационного обогащения рудного сырья скопившиеся десятками миллионов тонн в настоящее время на горно-обогатительных предприятиях АО «ТНК «Казхром». Результаты лабораторных исследований по комбинированным схемам обогащения отвальных мелкодисперсных труднообогащаемых хромитовых и марганцевых шламовых хвостов представляют новые технологические решения по повышению извлечения хрома и марганца из техногенного сырья с получением соответствующих кондиционных концентратов. Для переработки мелкодисперсных концентратов автором предложен способ получения композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей обладающих высокой механической прочностью и необходимыми технологическими свойствами для их переработки на стандартные марки ферросплавов.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий 2) Средний 3) Низкий 4) Самостоятельности нет
		Участвуя в трех автономных, но схожих по тематике исследований грантовых проектов автор разработал общую объединяющую концепцию и последовательно разработал технологическую стратегию переработки отвальных хромитовых и марганцевых шламов включая особенности обогащения и синтеза композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей с последующей плавкой на стандартные марки феррохрома. Самостоятельность автора диссертационной работы подтверждается 14-тью опубликованными работами из которых 8 статей размещены в международных рецензируемых научных журналах, входящие в БД Scopus/Web of Science, 2 статьи опубликованы в других научных журналах и изданиях и 4 доложены лично докторантом на международных научно-практических конференциях в том числе в г.Албена (Болгарии) и Wien (Австрии).

4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована	Актуальность диссертационной работы автор обосновывает тем, что хотя Казахстан в мировом рейтинге по запасам хромитовых руд в объеме около 230 млн тонн занимает второе место, а по марганцевым рудам в объеме 85 млн тонн четвертое место, но при нынешних темпах добычи сырьевых ресурсов их хватит только на 30-35 лет, то есть на небольшой исторический период времени. В то же время промышленный спрос на легирующие хромитовые и марганцевые ферросплавы неуклонно растет, что делает актуальной разработку процессов извлечения хрома и марганца из техногенных сырьевых источников. За весь период эксплуатации известных крупных кемпирсайских месторождений Донского горно-обогатительного комбината накопилось более пятнадцати миллионов отвальных мелкодисперсных хромитовых шламовых хвостов с содержанием оксида хрома более 30%. За сравнительно небольшой отрезок эксплуатации около 20 лет месторождения Ушкатын 3 Жайремского горно-обогатительного комбината накопилось около 3 млн тонн марганцевых шламовых хвостов. Таким образом, перед исследователями стоит актуальная экологическая и технологическая задача, решение которой будет способствовать диверсификации сырьевой базы ферросплавной отрасли.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) частично отражает; 3) не отражает.	Тема диссертационной работы полностью отражает ее содержание. Диссертационная работа состоит из пяти глав, причем каждая последующая глава диссертации логически выходит из предыдущей. В этом плане диссертационная работа как хороший роман, но каждая глава является самостоятельным разделом и подытоживает проведенные исследования краткими выводами. В приложении приведены документы: - публикации по теме диссертации;

		-паспорта отбора проб; -акты испытаний; - свободные таблицы расчета технико-экономических показателей производства композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей.
	4.3 Цель и задачи соответствует теме Диссертации 1) <u>Соответствует</u>; 2) Частично соответствует; 3) Не соответствует.	Сформулированные цели и задачи полностью соответствует теме диссертационной работе и решены в полном объеме. Последовательно решены все поставленные задачи исследований: -Осуществлен отбор представительных проб отвальных хромитовых и марганцевых шламов не посредственно с хвостохранилищ Донского и Жайремского горно-обогатительных комбинатов АО «ТНК «Казхром»». На месторождении Жалпак в Актюбинской области были отобраны несколько разновидностей пород природного диатомита; -Исследованы все отобранные пробы с использованием комплекса физико-химических методов анализа; -Проведены исследования комбинированных способов обогащения хромитовых и марганцевых отвальных шламовых хвостов с получением соответствующих кондиционных мелкодисперсных концентратов; -Располагая кондиционными мелкодисперсными хромитовыми и марганцевыми концентратами, необходимыми флюсуемыми компонентами, включая природные железистые диатомиты провели большой объем экспериментальных исследований по синтезу композиционных хромитовых и марганцевых окатышей с изучением их физико-химических свойств в результате их термической обработке; -В результате исследований по синтезу композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей установлены фазовые

		превращения компонентов шихты приводящие к образованию синтетического геденбергита значительно упрощающее получаемые образцы. -Выполненные термодинамические расчеты карботермического восстановления основных компонентов композиционных хромитовых и марганцевых окатышей показали возможность получения соответствующих высокоуглеродистых ферросплавов. -У крупнено-лабораторные исследования по плавке композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей подтвердили возможность получения соответствующих ферросплавов удовлетворяющих отечественным и стандартам Китая и Германии, куда в основном экспортируются ферросплавы АО «ТНК «Казхром». -На основе экспериментальных исследований разработаны аппаратурно-технологические схемы производства композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей по различным схемам шламового обогащения и проведены их сравнительные технико-экономические оценки. Расчитаны экономические показатели: -чистая приведенная стоимость- NPV; -внутренняя норма доходности-IRR; -срок окупаемости-РВР; -дисконтированный срок окупаемости-ДРВР. Из всех прочитанных вариантов наиболее эффективным является производство композиционных хромитовых обожженных окатышей из концентрата полученного по гравитационной схемы обогащения, который характеризуется следующими технико-экономическими показателями: -NPV=659,123 млн тт; -IRR=46,96%; -РВР = 2 года.
--	--	--

		Технико-экономические показатели по производству композиционных марганцевых обожженных окатышей имеют следующие показатели: -NPV=303,976 млн тг; -IRR=29,73 -PPV = 3года 5 месяцев. Таким образом тема диссертации полностью соответствует ее содержанию.
	4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	Диссертационная работа имеет строгую логическую последовательность. Все разделы и научные положения логически взаимосвязаны и направлены на достижение поставленной цели. Диссертация является завершенным научным исследованием и направлена на создание новой эффективной технологии переработки отвалных хромитовых и марганцевых шламовых хвостов с получением композиционных обожженных окатышей для производства ферросплавов.
	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.	В научно-техническом обзоре представлен критический анализ современного состояния и перспектив развития мировой и казахстанской ферросплавной промышленности. Отмечено, что существует тенденция сокращения запасов хромитовых и марганцевых руд, ухудшением качества добываемого сырья и горно-технических условий их добычи. Описаны существующие технологии переработки техногенных хромитовых и марганцевых отходов с анализом их достоинств и недостатков. Методы решения поставленных в работе целей и задач обоснованы убедительно, с описанием отличий предлагаемой технологии от уже известных.
5.	Принципы научной новизны	5.1 Научной результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75 %); 3) не новые (новыми являются менее 25 %)
		Выводы диссертационной работы являются новыми и обладают высокой прикладной значимостью. Установлены устойчивые новые закономерности гравитационного обогащения для мелкодисперсных отвалных хромитовых и марганцевых шламовых

	хвостов с предварительным разделением их на узкие классы крупности. Можно сказать, что автору исследований удалось найти новые технологические решения по различным комбинированным способам обогащения хромитовых и марганцевых отвальных шламовых хвостов. Хотя в соответствующих шламовых хвостах довольно высокое содержание оксида хрома до 32% а марганца до 16 % их обогащение является довольно сложной технологической задачей. Во всех исследованных вариантов получены высокие показатели по извлечению оксида хрома и марганца за счет эффективного применения гравитационного обогащения с предварительным разделением шламовых хвостов на узкие классы крупности. Автору исследований получили мелкодисперсные кондиционные концентраты, за счет более тонкого подбора режимных параметров работы отсадочных машин и концентрированных столов при работе с мелкодисперсными отвальными хромитовыми и марганцевыми шламовыми хвостами. Как известно мелкодисперсные концентраты невозможно плавить даже в электродуговых печах постоянного тока (ДС-типсе), так как имеющиеся в любом печном агрегате восходящие газовые потоки будут увлекать любой мелкодисперсный материал. Вторым успешным решением автора является разработка технологии получения композиционных обогащенных хромитовых и марганцевых окатышей за счет использования нового универсального флюсующего компонента- железистого диатомида являвшегося природным силикатным сырьем месторождения Жалпак расположенного вблизи станции Эмба в Актюбинской области, сотни миллионов которых находятся на поверхности в виде больших плоских холмов. Как показали экспериментальные исследования в процессе обжига
--	---

		композиционных хромитовых и марганцевых окатышей с флюсуемыми компонентами, в том числе железистыми диатомидами, пористая и легкоплавкая его структура способствует в диапазоне до 1000 °С образования магнетитового геденбергита $\text{Ca(Fe,Mg)Si}_2\text{O}_6$ (в хромитовых окатышах) или геденбергита $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$ (в марганцевых окатышах). Дальнейшее повышение температуры обжига окатышей до 1200 °С приводит к образованию в структуре обожженных хромитовых и марганцевых окатышей ферросиликокальциевого связующего значительно повышающих их механическую прочность.
	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 новыми. На основе комплекса физико-химических методов исследований установлены новые закономерности распределения минералов хрома и марганца в мелкодисперсных отвальных шламовых хвостах, что позволило наметить комбинированные способы их эффективного обогащения с получением мелкодисперсных кондиционных хромитовых и марганцевых концентратов. Впервые рентгенофазовым и термogrавиметрическим методами анализом установлено образования в структуре композиционных синтезированных хромитовых и марганцевых окатышей при термической обработке около 1000 °С образования геденбергитовой фазы, приводящей к их механическому упрочнению. Получены новые экспериментальные данные ниже не были опубликованы, кроме автора диссертации и ее соавторов.
	5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые;	С точки зрения технологических и экономических решений диссертационная работа является новой и обоснованной. Соискателем разработана в логической последовательности технология переработки

	2) частично новые (новыми являются 25-75 %); 3) не новые (новыми являются менее 25 %)	мелкодисперсных отвалных хромитовых и марганцевых шламовых хвостов начиная со стадии их обогащения с получением соответствующих кондиционных концентратов, синтеза композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей и их плавки на соответствующие марки ферросплавов удовлетворяющие по качеству отечественным международным стандартам. По результатам лабораторных и укрупненно-лабораторных исследований разработаны аппаратно-технологические схемы переработки отвалных хромитовых и марганцевых шламовых хвостов и выполнены технико-экономические расчеты производства композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей. Произведённые технико-экономические расчеты производства композиционных обожженных хромитовых марганцевых окатышей по всем рассмотренным вариантам характеризуется высокой финансовой эффективностью и низкими сроками окупаемости.
6.	Обоснованность основных выводов: Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы	Все основные выводы диссертационной работы сделаны на основе комплекса физико-химических методов и экспериментальных исследований и не противоречат теоретическим и практическим закономерностям в металлургии.
7.	Основные положения выносимые на защиту Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: Положение 1: <u>Результата физико-химических исследований паспортовых проб отвалных хромитовых и марганцевых мелкодисперсных шламов от обогащения хромитовых и марганцевых руд предприятий АО «ТНК «Казхром»</u> 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано 2) скорее доказано	Все пять положений, выносимых на защиту, доказаны экспериментально с применением современных методов исследования: -положение 1: С использованием комплекса современных физико-химических методов исследования детально изучены представительные паспортные пробы отвалных хромитовых и марганцевых шламовых хвостов и обоснованы технологические исследования их переработки;

	3) скорее не доказано 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) <u>Да</u>; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новыми? 1) <u>Да</u>; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> 7.3 Доказано ли в статье? 1) <u>Да</u>; 2) нет Положение 2: <u>Результаты различных вариантов комбинированных схем обогащения хромитовых и марганцевых шламовых хвостов с получением соответствующих композиционных обожженных окатышей</u> 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>Доказано</u> 2) скорее доказано 3) скорее не доказано 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) <u>Да</u>; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новыми? 1) <u>Да</u>; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> 7.3 Доказано ли в статье? 1) <u>Да</u>;	-положение 2: Проведены экспериментальные исследования комбинированных схем обогащения с получением кондиционных мелкодисперсных хромитовых и марганцевых концентратов. На основе полученных кондиционных мелкодисперсных концентратов проведены исследования термического синтеза композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей с изучением их фазового состава и прочностных характеристик. -положение 3: Проведены термодинамические расчеты равновесных фаз карботермического восстановления основных компонентов хромитовых и марганцевых окатышей в диапазоне 1000-1850 °С. Установлены какие химические соединения могут образовываться при карботермическом восстановлении в условиях плавки композиционных хромитовых и марганцевых окатышей. -положение 4: Результаты плавки обожженных композиционных окатышей из мелкодисперсных хромитовых концентратов, полученных гравитационным обогащением шламовых хвостов показал, что при 1850 °С можно получить высокоуглеродистый феррохром марки FeCr60C90LP по ГОСТ 4757-91 с низким содержанием вредных примесей фосфора и серы. При плавке обожженных окатышей, синтезированных из хромитовых концентратов, полученных химико-гравитационным обогащением шламовых хвостов можно получить высокоуглеродистый феррохром марки FeCr70C90Si4LP соответствующий стандарту Китая, в котором низкое содержание фосфора не более 0,03 % и серы не более 0,1 % при извлечении хрома в сплав равным 80 %. В результате плавки композиционных обожженных марганцевых окатышей, с учетом
--	---	---

	2) нет Положение 3: <u>Результаты термодинамических расчетов карботермического восстановления хрома и марганца в обожженных композиционных хромитовых и марганцевых окатышей</u> 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>Доказано</u> 2) скорее доказано 3) скорее не доказано 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) Да; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новыми? 1) <u>Да;</u> 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> 7.3 Доказано ли в статье? 1) <u>Да;</u> 2) нет Положение 4: <u>Результаты исследования плавки композиционных хромитовых и марганцевых обожженных окатышей на ферросплавы</u> 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>Доказано</u> 2) скорее доказано 3) скорее не доказано 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) Да; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новыми?	расчитанного состава шихтовых материалов и получения шлаков волюстабит-диопсид-анатитового состава был получен ферросиликомарганец с содержанием Mn 63,76 %, и Si 17,21 %, который соответствует стандарту ФРГ марки DIN 17 564, FeMn70Si и стандарту Китая марки FeMn60Si14. При плавке марганцевых окатышей на высокоуглеродистый феррохром получен сплав с содержанием Mn 66,41 % и C 6,43 %, что соответствует государственному стандарту КНР на высокоуглеродистый ферромарганец марки FeMn68C7.0. -положение 5: Результаты технико-экономических расчетов производства композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей выполнены в соответствии с разработанными аппаратно-технологическими схемами их производства характеризуются высокими показателями экономической эффективности и короткими сроками финансовой окупаемости.
--	--	---

	1) <u>да</u>; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> 7.3 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет Положение 5: <u>Результаты технико-экономической оценки производства хромитовых и марганцевых окатышей из концентратов, полученных обогащением из соответствующих мелкодисперсных шламовых хвостов</u> 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u> 2) скорее доказано 3) скорее не доказано 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новыми? 1) <u>да</u>; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> 7.3 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет	
8.	Достоверность источников	8.1 Выбор методологии – обоснован или методологии достаточно подробно описана: 1) <u>да</u> При выборе методологии проведения исследований в диссертационной работе использовался комплексный подход, что позволило получить

предоставляемой информации	2) нет	достоверные результаты по минералогическому, химическому и дисперсному составу и распределение основных элементов по классу крупности в представительных паспортных пробах отвалных хромитовых и марганцевых шламовых хвостов отобранных перед началом экспериментальных работ непосредственно с Донского и Жайремского горно-обогатительных комбинатов АО «ТНК Казхром». В ходе выполнения комплекса научно-исследовательских работ использовались контрольно-измерительные приборы, прошедшие государственную метрологическую поверку. При проведении исследований работ использовали различные физико-химические методы исследования, включая: - Рентгенофазовый анализ на аппарате «Викет D8 Advance» на медном излучении при ускоряющем напряжении 35 кВ, токе 25 мА; - Рентгенофлуоресцентный анализ осуществляли на спектрометре с волновой дисперсией VenuS 200 PANalytical B.V. (PANalytical B.V., Голландия); - Химический анализ твердых образцов и растворов выполнены на оптическом эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой Optima 2000 DV (США, PerkinElmer); - Изучение поверхности твердых образцов путем картирования элементного и фазового состава изучалось на электронно-зондовом микроанализаторе JXA-8230 фирмы JEOL (Япония); - Термогравиметрический анализ исследуемых составов смесей сырых окатышей выполнен на приборе синхронного термического анализа STA 449 F3 Jupiter. Национальная лаборатория по приоритетному направлению «Технологии для углеводородного и горно-металлургического секторов и связанных с ними сервисных отраслей» АО «ИМИО» аккредитована в Национальном центре аккредитации Комитета
----------------------------	--------	--

		технического регулирования и метрологии – Аттестат аккредитации № KZ.T.02.1138 от 06.04.2021г. (действителен до 06.04.2026 г.) на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». Для выполнения лабораторных исследований и укрупненно-лабораторных испытаний было использовано технологическое оборудование имеющее соответствующие технические паспорта и многолетний опыт их эксплуатации научными сотрудниками. В работе использован комплексный подход, объединивший применение современных методов исследования и методов обработки и демонстрации научных данных.
	8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий <u>1) да</u> 2) нет	
	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	Теоретические выводы и выявленные эмпирические закономерности диссертационной работы основаны на экспериментальных результатах, полученных с применением современных аналитических и программных методов. Анализ состава и фазового поведения систем осуществлялся с применением: -оптико-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой (Optima 8300 DV, RekinElmet, США) и титриметрический анализ; -рентгенофазового анализа с использованием дифрактометра D8 Advance (Bruker AXS GmbH); -термический анализ композиционных хромитовых и марганцевых окатышей и продуктов их плавки на приборе STA 449 F3 Jupiter, обработка полученных результатов производилась посредством программного обеспечения NETZSCH Proteus.; -электронно-зондовой микроанализатор JEOL JXA 8230;

		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично <u>подтверждены</u>/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу 8.5 Исползованные источники литературы <u>достаточно</u>/не достаточно литературного обзора	-петрографический анализ на прямом промышленном микроскопе OLYMPUS BX-51 поляризационный «Olympus» (Япония); -термодинамические расчеты выполнены на программном комплексе HSC – 5 (Outocsmiru Oy). Результаты, полученные в ходе проведенных в диссертации исследований, находят всестороннее отражение всех разделов работы и представлены в публикациях в рецензируемых международных и отечественных изданиях. Сделанные в диссертации заключения находятся в согласии с выводами, полученными другими авторами по аналогичной тематике, что свидетельствует об их объективности и обоснованности. В целом проведенные исследования и полученные результаты не вызывают сомнений в своей достоверности. В работе приведены список литературы из 94 наименования. Приведенные источники более чем достаточны для формирования литературного обзора диссертационной работы.
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение 1) да 2) <u>нет</u>	Целью диссертационной работы является разработка технологии переработки отвалных мелкодисперсных хромитовых и марганцевых шламовых хвостов получаемых в результате гравитационного обогащения хромитовых и марганцевых руд. Работа направлена на повышение сквозного извлечения хрома и марганца из перерабатываемого рудного сырья. В работе проводится прикладные исследования комбинированных схем обогащения с получением мелкодисперсных кондиционных хромитовых и марганцевых концентратов с последующей их переработкой на соответствующие композиционные обожженные окатыши пригодные для выплавки стандартных марок ферросплавов. Теоретические расчеты используются для термодинамического

		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике <u>1) Да</u> 2) нет	моделирования карботермического восстановления компонентов хромитовых и марганцевых окатышей с установлением возможных равновесных соединений в зависимости от температуры и имеет вспомогательный характер. Полученные экспериментальные результаты и теоретические расчеты, приведенные в диссертации, однозначно демонстрируют ее преимущественную практическую значимость и позволяют в перспективе использовать ее ферросплавной отрасли в частности для переработки мелкодисперсных хромитовых марганцевых шламовых хвостов на Донском и Жайремском горно-обогатительных комбинатов АО «ТНК «Казхром».
		9.3 Предложения для практики являются новыми? <u>1) полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25 75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Практические рекомендации являются новыми. Ранее аналогичные рекомендации кем-либо, кроме автора не предлагались. Комбинированные технологии обогащения мелкодисперсных отвалных хромитовых и марганцевых шламовых хвостов и технологии получения композиционных обожженных хромитовых и марганцевых окатышей созданная автором, на основе комплекса проведенных физико-химических и прикладных исследований, новых инженерно-технологических исследований, подтвержденных лабораторными и укрупненно-лабораторными испытаниями проведенными непосредственно в лаборатории металлургии на базе опытно-экспериментального цеха Актюбинского завода ферросплавов обладают высокой новизной и представляют большую практическую значимость.
10	Качество написания и оформления	Качество академического письма: <u>1) высокое;</u> 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое	Качество академического письма высокое. Диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к таким работам и отпирается внутренним единством. Разделы диссертационной работы логически объединены и направлены на решение поставленных задач.

11	Замечания к диссертации	В литературном обзоре отсутствует информация о возможности флотационного обогащения хромитовых и марганцевых шламовых хвостов. Известно, что флотационное обогащение эффективно для тонко измельченного мелкодисперсного сырья, каким является прежде всего хромитовые отвалы шламы. Было бы целесообразно провести лабораторные исследования хотя бы по флотации отвалов хромитовых шламовых хвостов.
12	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Научный уровень опубликованных научных статей докторанта достаточно высок. Из 14 опубликованных научных статей 8 статей вошли в базу данных Web of Science и Scopus, 1 статья в журнале, рекомендованных КОКССОН МОН РК и 4 публикации в прочих научных изданиях. Результаты диссертационной работы апробированы на четырех международных научно-практических конференциях.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	На основе изучения диссертационной работы на тему ««Разработка технологии переработки хвостов обогащения хромитовых и марганцевых руд с получением окатышей для производства ферросплавов» присудить ее автору Тастановой Айше Ербулатовне степень доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07204 - «Металлургическая инженерия»

**Профессор кафедры Металлургии
и горного дела, кандидат технических наук,
ассоциированный профессор
региональный университет имени К.Жубанова**

НАО Актюбинский
КОЛЫН РАСАХАТЫН

Жумагалиев Е.У.

