

ОТЗЫВ

на докторскую диссертацию Джексембаевой Асель Ермаковны на тему:
«Обеспечение качества ремонтных цементных смесей для объектов
производственной, инженерной, социальной инфраструктуры АПК»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по
специальности 6D073200 – «Стандартизация и сертификация»

№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:	Тема диссертации соответствует следующим приоритетным направлениям развития науки и государственным программам: В соответствии с Концепцией перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 гг. экономический рост до настоящего времени происходит в основном за счет роста цен на сырье на мировых рынках и использования значительного объема природных ресурсов. Имеют место огромные потери и деградация природного капитала. Прирост валового внутреннего продукта сопровождается высокими эмиссиями в окружающую среду. Одним из приоритетов устойчивого развития строительной сферы Республики Казахстан являются обеспечение безопасности, стандартизация строительной продукции, развитие и совершенствование материально-технической базы строительства, повышение производительности и

			<p>улучшение качества продукции, соответствующие широкому комплексу архитектурно-строительных требований.</p> <p>В связи с переходом Казахстана в строительном производстве на «Зеленую экономику», одним из приоритетных направлений является утилизация отходов промышленных предприятий. Частичная замена портландцемента при использовании ограниченного рынком твердых отходов положительно влияет на производительность бетона.</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>Диссертационная работа выполнена в соответствии с инициативной темой НИР «Разработка новых составов ремонтных смесей, содержащих сталеплавильные шлаки для реконструкции и ремонта гидротехнических сооружений» №666.949:626(0,83.94Н71) и международным грантом, финансируемым Всемирным банком развития с прохождением полугодовой стажировки в лаборатории Мичиганского государственного университета при департаменте «Гражданское строительство».</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта	<p>Впервые научно обоснованы и экспериментально подтверждены новые составы и способы получения цементных композитов с улучшенными технологическими и механическими свойствами композитов, содержащих</p>

			<p>отходы сталеплавильных шлаков, содержащие метастабильную фазу β-ортосиликат кальция (типичный белит $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$).</p> <p>Изучены технологические свойства новых материалов на основе изучения процессов гидратации методами полуадиабатической калориметрии, сканированной электронной микроскопии, водопоглощения, ТГА, РФА, ЭДА анализами. Получен оптимальный состав строительных смесей на основе цемента с добавкой отходов сталеплавильного шлака без применения реагентов и активаторов.</p> <p>Впервые по результатам научно-практических данных, экспериментов разработан регламентирующий документ на строительные материалы с добавкой промышленных отходов и способ применения новой технологии в производстве для широкого круга потребителей.</p>
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1)высокий	<p>Джексембаевой А. проведен анализ научных и практических данных по использованию отходов металлургической промышленности по теме диссертации, проведены исследования исходных сырьевых материалов и вторичного сырья (химический и минералогический анализ, измельчение), мероприятия по замесу цементного раствора и формованию кубических и призматических образцов исследований, выполнены</p>

			<p>экспериментальные работы, проведены анализы композитов на высокоточных цифровых оборудованях. По результатам исследований Джексембаевой А. определена оптимальная дозировка шлака в комбинации с цементной смесью, соответствие качества нового композиционного материала требованиям ГОСТов, На основании полученных результатов исследований, технических характеристик, модели технологии производства новых строительных материалов разработан стандарт организации «Смеси строительные с добавкой сталеплавильного шлака», получен патент на полезную модель РК, опубликованы статьи в высокорейтинговых журналах.</p>
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована	<p>В соответствии с долгосрочными приоритетами Стратегии «Казахстан-2050» одной из главных задач основных отраслей экономики Республики Казахстан является увеличение производства строительных материалов и конструкций, повышение их конкурентоспособности.</p> <p>Развитие производства цемента в условиях сложившейся рыночной экономики диктует необходимость создания новых технологий с высокими показателями качества по доступным для широкого потребителя ценам.</p> <p>Ремонтные композиционные материалы на основе</p>

		<p>минеральных веществ, содержащих отходы производств, прошедших тепловую обработку, в настоящее время наиболее востребованы.</p> <p>Объектом научных исследований явились сталеплавильные шлаки кислородно-конверторного цеха АО «Арселор Миттал Темиртау». Сталеплавильные шлаки по химическому составу близки к портландцементу. Сталеплавильные отходы промышленности обладают свойствами быстрого сцепления, повышающими прочностные показатели, содержит сульфатсодержащие компоненты ферритов кальция, при гидратации которых обеспечивается высокая плотность цементного камня с компенсированной усадкой. Основной задачей является определение оптимальной дозировки шлака в комбинации с цементным раствором. Применение побочных сталеплавильных отходов для замены части цемента решает вопросы создания новой технологии изготовления высокопрочных, устойчивых в различных температурно-влажностных условиях «недорогих» строительных смесей, а также будут решены проблемы экологических воздействий на окружающую среду, уменьшены затраты на потребление тепловой энергии, что является рациональной актуальной задачей.</p>
--	--	--

		<p>Разработка нормативно-технической документации на материалы и изделия из промышленных отходов для применения технологии в производстве будет востребована в широком круге потребителей для строительства и реконструкции в сельской местности инфраструктуры АПК, объектов ЖКХ, гидротехнических сооружений и др.</p>
	<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает.</p>	<p>Содержание диссертации отражает тему диссертации и защищаемые положения.</p>
	<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) Соответствуют.</p>	<p>Цель и поставленные задачи соответствуют теме, четко и логически сформулированы.</p>
	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны.</p>	<p>Диссертация включает введение, литературный обзор, характеристику материалов и методы исследований, результаты исследований, заключение, список использованных источников, приложений 4, все разделы логически взаимосвязаны и последовательно раскрывают тему диссертации.</p>
	<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть.</p>	<p>Предложенные к использованию новые ремонтные цементные смеси с добавкой отходов промышленности оценены в экспериментальных условиях. Разработанная технология получения модифицированных ремонтных строительных смесей с добавкой 5% сталеплавильного шлака задокументирована.</p>

			Разработан стандарт качества, который внедрен в производственный процесс организации, оценен на сравнение с аналогами.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые.	<p>Впервые разработана технология получения модифицированных ремонтных строительных смесей с добавкой сталеплавильного шлака, содержащие β-ортосиликат кальция (типичный белит $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$).</p> <p>Исследованы химическая структура и физико-механические свойства затвердевшего композиционного материала, впервые установлена оптимальная комбинация ремонтных цементных смесей на основе портландцемента с применением 5% отходов сталеплавильного шлака.</p> <p>Технология получения нового цементного композита стандартизирована. Впервые разработан нормативный документ - Стандарт качества, регламентирующий практическое применение технологического процесса производства новых строительных материалов с содержанием отходов металлургической промышленности.</p>
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые.	Сделанные в диссертации выводы согласно проведенным исследованиям являются полностью новыми.

		<p>и переход β-ортосиликат кальция в α-форму. Положение доказано результатами фотоснимков цифровых современных микроскопов, заключений рентгенодифрактоскопии, термогравиметрического анализа, энергодисперсионного анализа.</p> <p>Опубликована статья в журнале «Materials Journal MDPI», входящего в базу данных «Scopus» с импакт-фактором 3.057 (Q2).</p> <p>3) Экспериментально установленные технологические свойства новых цементных композитов. Положение доказано подтверждающими результатами экспериментов, где установлено, что добавка 5% сталеплавильного шлака к цементной смеси является оптимальным соотношением для ускорения процесса гидратации и увеличения количества продуктов гидратации. Механические характеристики цементной смеси с добавкой 5% сталеплавильного шлака показали, что прочность на сжатие и изгиб увеличена при относительно низких концентрациях 5%.</p> <p>Разработана технология получения новых строительных смесей. Результаты апробированы на республиканских и международных научно-практических конференциях, в зарубежных изданиях.</p>
--	--	---

		<p>4) Экспериментально полученные эксплуатационные показатели новых цементных композитов.</p> <p>Положение доказано установленными экспериментальными показателями новых цементных композитов, установленных посредством глубокого анализанаучно-практических данных по использованию отходов металлургической промышленности; исследованию свойств сырьевых материалов и отходов физико-химическими и оптическими методами; исследование физико-механических и эксплуатационных свойств цементных композитов с добавкой сталеплавильного шлака для определения оптимальной дозировки в цементе смеси, полученные по результатам исследований. Получен патент на полезную модель РК №4866 от 14.04.2020 г.</p> <p>5) Стандарт качества на строительные смеси с добавкой сталеплавильного шлака.</p> <p>Положение доказано разработанным стандартом организации, включающем технологический процесс производства строительных смесей, рецептуру, термины, технические требования к продукции, требования к материалам, к маркировке, упаковке, безопасности и охраны</p>
--	--	---

			<p>окружающей среды, правила приемки, методы испытаний, транспортирование и хранение продукции. Опубликована статья в КОКСОН по анализу нормативно-технической документации по испытанию цемента на предмет гармонизации стандартов.</p>
8.	<p>Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да.</p>	<p>Методология исследований подробно описана и обоснована в соответствующем разделе диссертационной работы. Применяемые в диссертационной работе методы исследований являются современными и общепринятыми.</p>
		<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да.</p>	<p>Результаты диссертационных исследований получены с использованием высокоточных цифровых оборудований методами неразрушающего контроля. Интерпретация данных осуществлена с применением программ: HitachiTM3030 и BrukerXFlashMINSVE, BrukerAXSDIFFRAC.EVA v.4.2. и др.</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</p>	<p>Все теоретические заключения, закономерности подтверждены экспериментальными исследованиями, выявленные взаимосвязи доказаны в полной мере.</p>

		основе педагогического эксперимента): 1) да.	
		8.4 Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу. Результаты экспериментов имеют научное обсуждение со ссылками на литературные источники.
		8.5 Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора	Использованные источники достаточны для литературного обзора. Проработано более 110 литературных источников. Теоретические основы были заложены учеными России, США, Китая, Японии, Германии, СНГ. Полученная информация использовалась при планировании испытаний и обсуждении полученных данных.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да.	Теоретическая значимость исследования заключается в разработке новых строительных смесей на основе цемента и сталеплавильных шлаков, содержащих β -ортосиликат кальция. Применение стандартных и нестандартных методов испытаний для исследования химической структуры, минералогии сырья и отходов, физико-механических свойств цементных композитов с добавкой сталеплавильного шлака. Технология изготовления новых композиционных материалов с применением промышленных отходов обоснована и доказана результатами

			<p>экспериментальных исследований.</p> <p>Разработан нормативно-технический документ на новую технологию, востребованный для применения в строительном секторе.</p> <p>Применение нового нормативно-технического документа на строительные смеси с добавкой сталеплавильных отходов реализует первоочередные запросы строительства, ремонта и модернизации имеющихся объектов производственного, социального и культурного назначения в сельской местности.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) да.</p>	<p>Диссертационная работа выполнена в соответствии с инициативной темой НИР «Разработка новых составов ремонтных смесей, содержащих сталеплавильные шлаки для реконструкции и ремонта гидротехнических сооружений» №666.949:626(0,83.94Н71) и международным грантом, финансируемым Всемирным банком реконструкции и развития.</p> <p>Исследован побочный отход металлургии, кислородно-конверторный сталеплавильный шлак высокой основности, на возможность применения в роли добавки к стандартному портландцементу типа I 42.5Н.</p>

		<p>Определены химические составы сырьевых материалов, что позволило установить потенциальное влияние шлака в момент гидратации на физико-химические свойства цемента. В частности, исследованы тонкость помола, химический и фазовый состав сырьевых материалов, консистенция, время схватывания цементного теста образцов. Цементный композит с содержанием шлака был изготовлен и отлит в кубические и балочные формы для испытаний на сжатие и трехточечный изгиб, а прочность на сжатие и изгиб была экспериментально определена. Для подтверждения экспериментальных результатов проведены рентгенологические исследования, термографический анализ, испытания на пористость с использованием полуадиабатической калориметрии, водопоглощения и результаты показали, что с добавка 5% сталеплавильного шлака к цементной смеси является оптимальным соотношением для ускорения процесса гидратации и увеличения количества продуктов гидратации, особенно в раннем возрасте твердения. Получены изображения на сканирующем электронном микроскопе для наблюдения за динамикой уменьшения пор, влияющие на прочность, и механические характеристики цементной</p>
--	--	---

			<p>смеси с добавкой 5% шлака показали, что прочность на сжатие и изгиб увеличена при относительно низких концентрациях 5%.</p> <p>Теоретически обоснована и практически методами установлена оптимальная комбинация ремонтных цементных смесей на основе портландцемента с применением 5% отходов сталеплавильного шлака, стандартизирована технология получения нового цементного композита.</p> <p>Результаты диссертационной работы докладывались на республиканских и зарубежных международных научных конференциях, опубликованы статьи КОКСОН, статьи в высокорейтинговых изданиях.</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые.</p>	<p>Предлагаемый новый цементный композит содержит обильные силикаты кальция, представленные в сталеплавильном шлаке, что определяет высокоэффективность смешанного цемента для производства бетона и других применений. Этот смешанный цемент с добавкой сталеплавильного шлака имеет значительные преимущества перед портландцементом с точки зрения:</p> <p>1. CO₂ влияние и стоимость: замена части портландцемента сталеплавильным шлаком помогает снизить общий показатель CO₂, связанный с производством цемента. Замена цемента сталеплавильными</p>

		<p>отходам приведет к снижению общей стоимости.</p> <p>2. Механические характеристики и жесткость: проведенные эксперименты показали, что оптимальная дозировка 5% сталеплавильного шлака приведет к лучшим механическим характеристикам с точки зрения прочности при сжатии и изгибе. Добавление шлака увеличивает как начальное, так и конечное время схватывания, что открывает двери для нового применения, требующего более длительного времени схватывания цементного раствора.</p> <p>Оптимальный состав цементного композита с добавкой 5% сталеплавильного шлака подтвержден и задокументирован в виде нормативного документа - «Стандарт организации».</p> <p>Технология внедрена в производство ТОО «Сервисно-заготовительный центр «Жетісу-агро», выполнен расчет экономической эффективности от внедрения в производство новых композиционных материалов.</p> <p>Новые строительные смеси с добавкой сталеплавильных отходов обеспечат экономию сырьевых ресурсов, позволят решить вопросы хранения и утилизации побочных продуктов металлургического производства, будет способствовать повышению конкурентоспособности и экономической эффективности</p>
--	--	---

			производства НОВЫХ материалов за счет доступной стоимости на рынке.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое.	Диссертация Джексембаевой А. представляет собой завершенную научно- квалифицированную работу. Качество академического письма высокое.

РЕШЕНИЕ: 1) ходатайствовать перед Комитетом для присуждения докторанту степени доктора философии (PhD).

Официальный рецензент:

**Кандидат технических наук,
доцент кафедры «Технология
промышленного и гражданского
строительства»**

НАО ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Ж.Е. Калиева

Подпись к.т.н Калиевой Ж.Е. верна

Секретарь правления – Ученый секретарь



Г.Г. Галиакбарова

Дата 24.09.2021г.