

ПИСЬМЕННЫЙ ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

PhD, ассоциированного профессора **Жумагулова Михаила Григорьевича**
на диссертационную работу **Ариповой Назгуль Михайловны**
«Повышение энергетической эффективности работы разливочных ковшей
за счёт рационализации режимов охлаждения футеровки», представленную
на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе
«8D07104 – Теплоэнергетика»

№ 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:	Соответствует, так как работа выполнялась в приоритетном направлении развития науки – Энергетика и машиностроение.
		3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Энергетика и машиностроение.
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта</u>	На основе экспериментов, результаты которых опубликованы в журналах перечня КОКСНВО, разработана методика оценки остаточного ресурса футеровок разливочных ковшей. Разработан и запатентован способ оценки остаточного ресурса футеровки разливочных ковшей, который даёт информацию о её времени работы (в количестве плавов) до капитального ремонта, что ранее не предлагалось. Важность работы хорошо раскрыта в подразделе «Актуальность» раздела «Введение».
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ;	Подтверждено публикациями диссертанта и самостоятельно выполненными натурными экспериментами.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ;	Повышение энергоэффективности и надежности в промышленности, особенно в таких энергоемких отраслях, как металлургия, является актуальной задачей, усугубляемой дефицитом энергоресурсов.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ;	Названия разделов и параграфов, их объем и выводы по главам не вызывают сомнений в соответствии изложенного материала теме диссертации.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:	Тема диссертации полностью отражена в ее цели, а поставленные задачи соответствуют ей.
		1) <u>соответствуют</u> ;	

		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны;</u>	Представленный материал диссертации имеет требуемую для оформления диссертационных работ структуру, содержит все требуемые элементы.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть;</u>	В первой главе проведен анализ современного состояния производства и эксплуатации огнеупорных материалов. Рассмотрено использование огнеупорных материалов в разливочных ковшах, а также конструкция и эксплуатация современных футеровок разливочных ковшей. Оценено влияние эксплуатационных факторов на срок службы футеровок разливочных ковшей. Из условий эксплуатации разливочных ковшей можно выделить влияние значительных перепадов температур на срок службы футеровки.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые;</u>	Новизна подтверждена пятью патентами Республики Казахстан
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые;</u>	Новизна выводов диссертации подтверждена патентами и публикациями в журналах из перечня КОКСНВО РК и Scopus.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые;</u>	Новизна и обоснованность предложенных в работе решений подтверждены патентами, экспериментами и математическим моделированием.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u> на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Все выводы диссертации основаны на: 1) проведенном анализе существующих решений; 2) результатах лабораторных исследований и моделирования
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано;</u>	7.1.1 Первое положение доказано, так как в диссертации представлены результаты теплотехнических исследований процесса охлаждения футеровок разливочных ковшей; 7.1.2 Второму и третьему положениям посвящены две главы, где приведены результаты экспериментов и моделирования, а также они опубликованы в журналах, рекомендуемых КОКСНВО. 7.1.3 Четвертое, пятое, шестое положения доказано, так как они основаны на полученных патентах на изобретение.
		7.2 Является ли тривиальным? 2) <u>нет</u>	7.2.1 В результате использования разработанного графика, при котором термические напряжения не превышают предел прочности используемых огнеупорных материалов, происходит снижение времени охлаждения с 19 ч 30 мин до 9 ч 50 мин, а также

			повышение срока службы огнеупорной футеровки, согласно литературным данным, до 5 %. 7.2.2 Это подтверждает публикация в рецензируемом журнале, рекомендованном КОКСНВО. 7.2.3 Получены патенты на изобретения и полезную модель РК.
		7.3 Является ли новым?	7.3.1 Анализ известных публикаций, представленный в первой главе, показал, что охлаждению футеровок уделено недостаточно внимания.
		1) <u>да</u> ;	7.3.2 Так как опубликована статья в журнале, рекомендованном КОКСНВО.
			7.3.3 Новизна подтверждена пятью патентами РК.
		7.4 Уровень для применения:	7.4.1. Полученные зависимости предела прочности шамотных огнеупоров ШКУ-32 на сжатие и растяжение от температуры могут быть использованы проектными организациями и конструкторскими отделами предприятий, при расчётах связанных с термомеханическими свойствами огнеупоров;
		2) <u>высокий</u> ;	7.4.2 Разработанная математическая модель термонапряжённого состояния футеровки в процессе охлаждения разливочных ковшей может быть использована производственно-технологическими отделами предприятий, а также проектными организациями для расчётов термонапряжённого состояния футеровок;
8.	Принцип достоверности достоверность источников и предоставляемой информации		7.4.3 Разработанное устройство для охлаждения футеровки разливочного ковша позволит увеличить точность соблюдения графика охлаждения футеровки высокотемпературных агрегатов промышленных предприятий;
			7.4.4 Разработанная методика определения остаточного ресурса футеровки разливочных ковшей может быть использована при выполнении многовариантных прогнозных расчётов при проектировании и эксплуатации высокотемпературных агрегатов, а также в обучающих целях.
		7.5 Доказано ли в статье?	7.5.1 Оценка остаточного ресурса футеровок высокотемпературных агрегатов осуществляется на основе статьи, опубликованной в журнале, рекомендованном КОКСНВО.
		1) <u>да</u> ;	7.5.2 Доказано в статье в журнале, рекомендованном КОКСНВО.
			7.5.3 Доказано в пяти патентах РК.
		8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана	Выбранные методы исследования в работе обоснованы, детально описаны. Результаты диссертационной работы получены с использованием: - экспериментальных данных показателей прочности и теплопроводности футеровки, а также при построении рациональных графиков охлаждения; - с использованием программного комплекса в Microsoft Excel было выполнено моделирование тепловых и прочностных полей.
		1) <u>да</u> ;	

		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:	Результаты получены с помощью лабораторных экспериментов и математического моделирования, для выполнения которых использовались цифровые измерительные приборы Тепловизор Testo 870-2, Микроскоп МЕТАМ-32.
		1) да;	
		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):	Все эксперименты, подтверждающие теоретические выводы, представлены в третьей главе диссертации. Сходимость результатов составляет не более 3 %.
		2) да	
		8.4 Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Работы, на которые сделаны ссылки в диссертации являются актуальной и достоверной научной литературой, так как индексируются в известных наукометрических базах.
9	Принцип практической ценности	8.5 Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора	В диссертации задействовано 168 ссылок на работы отечественных и зарубежных авторов.
		9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	Так как в работе предложены: математическая модель термонапряжённого состояния футеровки в процессе охлаждения разливочных ковшей; способ определения предела прочности на растяжение при изгибе огнеупорных материалов при повышенных температурах; методика определения остаточного ресурса футеровок разливочных ковшей.
		1) да;	
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	Так как для реализации разработанных графиков охлаждения футеровки разливочных ковшей ферросплавного производства было разработано и запатентовано устройство для контролируемого охлаждения футеровки. Устройство позволяет снижать температуры внутренней и внешней поверхности футеровки с различными скоростями. Расчёт показал, что повышение стойкости разливочных ковшей ферросплавного производства на 5 % даст предприятию значительную экономическую выгоду. Снижение объёмов закупаемых огнеупорных материалов на 15,9 тонн для одного ковша в год, приводит к годовой экономии денежных средств в размере более 58 млн. тнг в год.
		1) да;	

		9.3 Предложения для практики являются новыми?	Все предложения для практики являются новыми, так как подтверждены соответствующими публикациями.
		1) полностью новые;	
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма:	Качество академического письма в диссертационной работе достаточно высокое. При написании работы автор пользуется строго научным языком. Изложение материала логично.
		1) <u>высокое</u> ;	

Диссертационная работа на тему: «Повышение энергетической эффективности работы разливочных ковшей за счёт рационализации режимов охлаждения футеровки» отвечает требованиям «Правил присуждения степеней» Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, а соискатель Арипова Назгуль Михайловна заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D07104 – Теплоэнергетика».

Официальный рецензент:

PhD, ассоциированный профессор,
доцент кафедры «Теплоэнергетика»
НАО «Евразийский национальный
университет им. Л.Н. Гумилева»



Жумагулов М.Г.

