Письменный отзыв официального рецензента

д.т.н., профессора, заведующего кафедрой «Теплоэнергетика» НАО «Торайгыров университет»

Никифорова Александра Степановича

на диссертацию Отынчиевой Маржан Турепашовны на тему «Интенсификация теплообмена в каналах заэкранного газохода применительно к малым водогрейным котлам» представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071700 – 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: 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 (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научнотехнической комиссией при Правительстве Республики	Приоритетное направление: Энергетика и машиностроение. Специализированное научное направление: Теплоэнергетика и электроэнергетика и влияние энергетического сектора на окружающую среду.
	Daywa and may ware	Казахстан (указать направление)	
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, так как раскрывает тему повышения эффективности работы твердотопливных слоевых водогрейных котельных агрегатов малой мощности, использование таких конструкций в настоящее время в Казахстане значительно.

			Представленные результаты теоретической и практической составляющих работы предлагают новое конструктивное решение для водогрейного котла типа КСВр. Важность и практическая ценность новой конструкции хорошо раскрыты.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	В работе отмечен личный вклад автора, который заключается в следующих позициях: обзор и анализ работ по теме диссертационного исследования, непосредственное участием\ на всех этапах экспериментов на моделях и участие в теплотехнических испытаниях по сжиганию угля в тонком слое; личное участие при сборке первых образцов исследуемых водогрейных котлов на угле серии КСВр, анализ и обобщение результатов работы; участие в разработке новых гидравлических схем движения воды в котле; участие в составлении инструкции по эксплуатации новых водогрейных котлов при работе на угле с тонким слоем.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность работы обоснована и хорошо раскрыта в работе. Так как на сегодняшний день большой резонанс получили вопросы декарбонизации энергетики, в том числе и малой энергетики, то тематика диссертационного исследования затрагивает ключевой вопрос повышения эффективности малых водогрейных котлов, работающих на твердом топливе. В работе неоднократно отмечены важность стремления к соблюдению требований нормативных документов и концепций развития Республики Казахстан, и представлено решение в виде исследования новой конструкции котла с увеличенным КПД и требуемыми экологическими показателями работы.

- 4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:
- 1) Отражает;
- 2) Частично отражает;
- 3) Не отражает

Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации. В основной части работы полностью представлены все этапы разработки и обоснования эффективности новой конструкции котла.

- 4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:
- 1) соответствуют;
- 2) частично соответствуют;
- 3) не соответствуют

Поставленная в работе цель повысить эффективность водогрейного котла за счет оптимизаци конструкци заэкранного газохода установкой пластинчитых направляющих дымовых газов, со снижением температуры уходящих газов до требуемого уровня, что повышает полноту преоброзования энергии топлива в энергию нагретой воды достигнута. Все задачи в работе логически связаны, обоснованы, соотвествуют поставленной цели работы и полностью были решены.

- 4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:
- 1)полностью взаимосвязаны;
- 2) взаимосвязь частичная;
- 3) взаимосвязь отсутствует

Диссертация выстроена в строгой логической последовательности,позволяющей поставленной цели. лостичь Первый раздел дает обзор по теме исследования определяет И данные, теоретические научное описывающие исследование и возможность его практической реализации. Второй описанию посвящен раздел специализированного стенда для теплообмена исследований в исследуемой гидродинамики конструкции канала заэкранного газохода водогрейного котла. Третий раздел содержит анализ экспериментального результатов исследования, и оценку тепловой эффективности канала заэкранного газохода с пластинами. Четвертый раздел представляет результаты испытаний теплотехнических водогрейного котла КСВр-0,43, конструкция которого включает заэкранного газохода канал направляющими пластинами. Пятый раздел посвящен описанию

	8		новой полученной конструкции угольного водогрейного котла и описание конструкций колосниковых решеток, выполненных с возможностью подачи вторичного воздуха. Заключение обобщает полученные результаты исследования и основные выводы по диссертационной работе.
		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	Обзор существующих технологий слоевого сжигания, как и технологий снижения выбросов при сжигании углей в тонком слое в работ имеет критический анализ. Четко были сформулированы преимущества разработанной конструкции котла с направляющими пластинами в канале закэранного газохода перед существующими аналогами. Результаты были оформлены патентами Республики Казахстан на изобретения.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Применение в работе методов иследования (моделирование в программе ANSYS Fluent) изветны в научной среде. Но полученные результаты, такие как углы интенсифицирующих пластин и новые режимные рекомендации по сжиганию углей в тонком слое с регулируемой подачей воздуха являются принципиально новыми и полезными для исследуемых конструкций водогрейны котлов.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы работы, основанные на результатах экспериментального исследования и математического моделирования, представлены новыми положениями, которые имеют практический и научный интерес. Новизна решений и выводов зафиксирована в полученных патентах Республики Казахстан.на изобретения
		5.3 Технические, технологические, экономические или	Общие методы интенсификации теплообмена известны в научной среде. Новым техническим

		управленческие решения	решением являются расчеты,
		являются новыми и	сделанные в диапазоне по
		обоснованными:	скорости газового потока в
		1) полностью новые;	пределах от 2,5 м/с до 8 м/с и
	0	2) частично новые (новыми	полученные экспериментальные
		являются 25- <u>75%</u>);	формулы для расчета
		3) не новые (новыми являются	коэффициента гидравлического
		менее 25%)	сопротивления $\xi = f(Re)$ и
			теплообмена Nu = f(Re, Pr).
	Обоснованность	Все основные выводы	Все полученные выводы научных
6.	основных выводов	основаны/не основаны на	заключений в работе основаны на
		весомых с научной точки	законах термодинамики и
		зрения доказательствах либо	закономерностях гидродинамики и
		достаточно хорошо	теплообмена в канале заэкранного
		обоснованы (для qualitative	газохода с учетом выступов
		research и направлений	(пластин).
	*	подготовки по искусству и	
		гуманитарным наукам)	
7.	Основные	Необходимо ответить на	7.1 В тексте диссертации все 6
	положения,	следующие вопросы по	положений, выносимых на защиту
	выносимые на	каждому положению в	подробно и достоверно доказаны;
	защиту	отдельности:	уточнены формулы для расчета
			сопротивления (ξ) и коэффициента
		7.1 Доказано ли положение?	теплоотдачи (α) в заэкранном
		1) доказано;	газоходе с поперечным обтеканием
		2) скорее доказано;	труб и с пластинами,
		3) скорее не доказано;	расположенными под углом 45° к
		4) не доказано	потоку; расчитан оптимальный
			шаг размещения труб,
	2.		эквивалентный диаметр (d) ;
			Предложена конструктивная схема
			стального водогрейного котла
			малой мощности 0,43 МВт на угле;
			представлены результаты и их
			анализ по итогам
			теплотехнических испытаний
			образца водогрейного котла КСВр-
			0,43 при работе на Шубаркольском
			угле, в режиме работы с тонким
			слоем до 70 мм и анализом
			показателей по выбросам вредных
			веществ; предложена технология
			сжигания Казахстанских углей в
			тонком слое на колосниковой
			решетке; подготовлена
			техническая документация
			(чертежи) котла с заявленным
			КПД не ниже 84 % и сниженными
		72.0	выбросами вредных веществ.
		7.2 Является ли тривиальным?	7.2 Все положения выносимые на
		1) да;	защиту, являются оригинальными:
		2) нет	экспериментальные данные не

	0	7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет	тривиальны по причине уникальной конструкции котла. 7.3 Все 6 положений выносимых на защиту, являются принципиально новыми. Их новизна подробно определена как нетривиалность в пункте 7.2.
		7.4 Уровень для применения:1) узкий;2) средний;3) широкий	7.4 Положения выносимые на защиту, имеют широкий спектр применения в малой энергетике и ЖКХ, где используются твердотопливные водогрейные котлы. Экспериментальные данные внедрены в производство (подтверждается актом внедрения).
		7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	7.5 Все положения выносимые на защиту, доказаны в 26 научных работах, в том числе: в 10 статьях в изданиях, рекомендованных КОКСОН МОН РК; в 6 сборниках трудов научно-технических конференций,в 2 статьях, индексируемых в базе Scopus, и в 8 патентах Республики Казахстан на изобретения (в качестве соавтора).
8.	Принцип достоверности	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана	Выбранные методы исследования в работе обоснованны, детально описаны, были представлены
	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) да; 2) нет	основные результаты оценок погрешности.
		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	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов компьютерного моделирования в программе ANSYS Fluent.

d

		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): 1) да; 2) нет	Результаты численных исследований были проверены на адекватность путем сравнения с результатами экспериментов.
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Все необходимые ссылки в работе имеются. Общий список литературы насчитывает 135 источников. Имеются ссылки на собственные труды.
		8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	Наибольшее число ссылок наблюдается в первой главе — непорсдетсвенно в обзоре, где представлен анализ литературы и патентов по теме интенсификации теплообмена.
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Полученные в работе формулы для расчета сопротивления (ξ) и коэффициента теплоотдачи (α) канала заэкранного газохода с поперечным обтеканием труб с установленными пластинами под углом 45° к потоку представляют научную ценность.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Практическая значимость исследования отображается в использовании результатов новых технических решений в конструкциях малых водогрейных котлов. Разработана техническая документация (чертежи), готовые для начала производства новых конструкций угольных водогрейных котлов. Имеется акт внедрения в производство положений диссертации.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются	Предлагаемые в работе решения способны существенно улучшить конструкции котла и повысить КПД до минимум 82%, что в свою очередь определяет экономию натурального топлива.

E)		менее 25%)	
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма:	Диссертация выполнена строго в научном стиле. Понимание смысла
	в	1) высокое;	работы доступно для специалиста
		2) среднее;3) ниже среднего;	в данной области знаний. При проверке работы не было выявлено
		4) низкое.	грубых ошибок.

Диссертация на тему: «Интенсификация теплообмена в каналах заэкранного газохода применительно к малым водогрейным котлам» отвечает требованиям «Правил присуждения степеней» Министерства образования и науки Республики Казахстан, а соискатель Отынчиева Маржан Турепашовна заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071700 — «Теплоэнергетика».

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Теплоэнергетика» НАО «Торайгыров университет» НР-Кызметі

А.С.Никифоров