

## **ОТЗЫВ**

**Зарубежного научного консультанта на диссертационную работу  
Кумаргазиной Мадины Бакытжановны  
на тему «Разработка и исследование технических решений для нового  
водогрейного котельного агрегата с улучшенными характеристиками»,  
представленную к защите на соискание ученой степени доктора философии  
(PhD) по образовательной программе 8D07102 - Теплоэнергетика.**

Разработка инновационных технических решений для водогрейных котельных агрегатов с улучшенными характеристиками отвечает задачам повышения энергоэффективности, экологической устойчивости и надежности теплоснабжения, что делает данное исследование актуальным и востребованным в условиях современного энергетического развития Казахстана.

Диссертант в основных разделах подробно рассмотрел конструктивные особенности существующих водогрейных котельных агрегатов и обосновал актуальность повышения их энергетической эффективности. В работе даны ответы на важный вопрос о возможностях улучшения работы как уже эксплуатируемых, так и новых водогрейных котлов, что подтверждается анализом литературных источников, патентных поисков и экспериментальными исследованиями.

Основной идеей диссертационной работы является разработка и комплексное исследование новых технических решений, направленных на создание водогрейного котельного агрегата с улучшенными эксплуатационными и теплотехническими характеристиками. В работе обоснована необходимость повышения энергоэффективности, надежности и экологической безопасности котлов средней и малой мощности, что достигается за счёт оптимизации конструкции топочной камеры, совершенствования теплообменных поверхностей и внедрением систем рекуперации тепла.

Научная новизна работы подтверждается разработкой оригинальных технических решений, которые обеспечивают повышение энергоэффективности и экологической безопасности водогрейного котельного агрегата. В частности, внедрение инновационных конструктивных элементов теплообменных поверхностей, оптимизация конструкции топочной камеры, а также внедрение систем рекуперации тепла позволяют существенно улучшить эксплуатационные характеристики котла. Полученные экспериментальные данные и результаты моделирования подтверждают эффективность предложенных решений и их практическую значимость. Результаты обладают необходимой степенью достоверности и подтверждаются сходимостью расчетных и экспериментальных данных. Личный вклад автора заключается в проведении экспериментов, в обработке экспериментальных данных, в оформлении заявок на предполагаемые патенты, в проведении расчетов с использованием программного комплекса ANSYS и в написании диссертации.

Основные положения работы представлены в диссертации, состоящей из введения, 4 разделов, заключения, списка использованной литературы и приложений. В диссертации изложены материалы, раскрывающие место объекта исследования в современной теплоэнергетике, а также ключевые параметры, определяющие эффективную работу котельных агрегатов. Рассмотрены существующие конструктивные решения, успешно

применяемые в отрасли. Второй и третий разделы посвящены исследованиям теплообмена: представлены технические решения для улучшения работы водогрейных котлов путем повышения интенсивности теплообмена и исследованиям наиболее оптимальных конструкций топки водогрейного котла с точки зрения снижения концентрации вредных веществ в уходящих газах. В работе также приведены отчётные материалы по численному моделированию топочной камеры. В заключительном разделе представлены такие технические решения, как использование двусветных волнообразных экранных труб, цилиндрической микрофакельной топки и новой конструкции воздухоподогревателя.

Результаты выполненной диссертантом работы опубликованы в 12 научных статьях, опубликованных в рецензируемых журналах Республики Казахстан, а также в ряде зарубежных изданий. Основные положения исследования были представлены и обсуждены на международных научно-технических конференциях, материалы которых опубликованы в сборниках трудов.

Ключевые положения диссертационной работы, обладающие значительной практической ценностью и отражающие результаты научно-исследовательской деятельности, подтверждены патентами на изобретения Республики Казахстан, в которых автор диссертации выступает соавтором и патентообладателем. Итоги выполненных исследований официально закреплены актом внедрения на производственном предприятии ТОО «Казкотлосервис».

Диссертационная работа Кумаргазиной Мадины Бакытжановны на тему «Разработка и исследование технических решений для нового водогрейного котельного агрегата с улучшенными характеристиками» соответствует всем критериям и требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а докторант достоин присуждения академической степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07102 — Теплоэнергетика.



В. Бадакер

Зарубежный научный консультант:  
PhD, Исполнительный директор  
ООО «Ист Вест Энерджи Консалтинг»,  
Сотрудник по экономическим вопросам (в отставке)  
Отдела устойчивой энергетики ЕЭК ООН. 22 May 2025

