

ОТЗЫВ
на диссертационную работу
Коробкова Максима Сергеевича
на тему «Разработка высокоэффективных водогрейных котлов с коаксиальными
двусветными экранами»,
представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D071700 – Теплоэнергетика
от официального рецензента
заведующего кафедрой «Теплоэнергетика» НАО «ЕНУ им. Л.Н.Гумилева»
к.т.н. Глазырина Сергея Александровича

Содержательная часть диссертационной работы:

Диссертационная работа Коробкова М.С. выполнена в объеме 112 страниц, состоит из введения, 4-х основных глав, заключения, списка литературы и 3-х приложений.

Во введении представлено реферативное описание текущего состояния изучаемого вопроса в теплоэнергетической области, освещены основные цель и задачи а также предпосылки к выполнению диссертационного исследования.

Глава 1 посвящена обзору существующих конструкций водогрейных котлов и подводит к вопросу необходимости дальнейшей их модернизации. Представлено теоретическое обоснование эффективности использования двусветного экрана в топке водогрейного котла.

Глава 2 представляет полное описание испытательного стенда, испытываемых водогрейных котлов, измерительного оборудования и применяемых методик исследования.

Глава 3 является логическим продолжением предыдущей главы и посвящена описанию основным результатов экспериментов, их сравнению с математическими моделями, полученными в программе Boiler Designer. Представлены основные выводы об основном параметре, позволяющем оптимизировать конструкции водогрейных котлов с двусветными экранами, а также представлены уточненные уравнения для определения коэффициентов сопротивления и теплообмена для ленточных турбулизаторов в конвективных поверхностях. В заключении главы даны предложения по использованию результатов на других типах котлов – котлах ПТВМ.

Глава 4 в качестве заключительной главы представляет практические результаты исследований в виде разработанных конструкций жаротрубного водогрейного котла типа КВа с коаксиальным двусветным экраном и водотрубного водогрейного котла типа КВ-ГМ с одним и двумя двусветными экранами

Заключение обобщает полученные в ходе диссертационного исследования результаты и выводы.

Актуальность темы диссертационной работы:

Диссертационная работа Коробкова М.С. посвящена изучению эффективности применения двухцветных экранов в конструкциях водогрейных котлов. Целью диссертационного исследования является исследование тепловой эффективности использования коаксиальных двухцветных экранов на действующих водогрейных котлах и оценка возможности применения двухцветных экранов на широкой линейке водогрейных котлов.

В настоящее время растет интерес к новым технологическим решениям в сфере энергетического машиностроения, направленным на достижение более высоких экономических и технологических показателей работы котельных агрегатов. Не учитывая возможности достижения такого эффекта за счет замены устаревшего оборудования более новым, большой интерес представляют исследования в области модернизации и реконструкции существующих агрегатов. В настоящее время значительное развитие получают работы, связанные с вопросами интенсификации теплообмена в энергетических установках, в том числе и повышение эффективности сжигания топлива в котлах, изучение и оптимизация режимов работы как основного, так и вспомогательного оборудования и отдельной задачей стоит вопрос совершенствования конструкций. Последнее требует проведения изыскательной работы, проведения многократных экспериментов, апробации результатов на практике. Результаты этих работ нацелены на получение экономического эффекта, количественного эффекта в снижении удельных затрат на выработку единицы тепловой энергии, и такие исследования становятся актуальными в современном тренде энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Научная новизна и практическая значимость исследований:

В диссертационной работе Коробкова М.С. представлены результаты, обладающие научной новизной и имеющие практическую значимость.

Во-первых, в работе получены результаты по эффективности использования двухцветного экрана, подтвержденные экспериментальными данными. Впервые представлено однозначное подтверждение эффективности коаксиальных двухцветных экранов на основе экспериментальных исследований, выполненных на действующих моделях жаротрубных водогрейных котлов.

Во-вторых, на основе этих результатов разработана конструкция водогрейного котла с одним и двумя двухцветными экранами, включая основные рабочие чертежи. Продемонстрированные варианты конструктивных решений заключены в основных положениях полученных охранных документов (патентов Республики Казахстан и Евразийских патентах).

В-третьих, полученные новые научные решения, подкрепленные практическими данными, расширены и доведены до получения характерного параметра для оптимизации конструкций водогрейных котлов во всей типовой

линейке мощности. С позиции практической значимости наличие нового оптимизационного инструмента или единого подхода оптимизационного поиска позволяет решить задачу повышения эффективности для разнотипных конструкций водогрейных котлов, имея при этом конкретные численные ориентиры.

В-четвертых, получены аналитические зависимости, имеющие практическую значимость для расчета эффективности теплообмена для оптимальной конструкции витых ленточных турбулизаторов потока в конвективных пакетах труб. В работе получены конкретные уточненные коэффициенты сопротивления и теплоотдачи в зависимости от угла закрутки ленточной вставки, которые могут быть применены в научных исследований эффективности теплообмена в каналах труб.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов:

Коробков М.С. в диссертационной работе придерживался использования утвержденных методов проведения теплотехнического эксперимента. В работе представлено детальное описание экспериментального стенда и измерительной аппаратуры; указаны основные пункты, по которым осуществлялся контроль за достоверностью фиксируемых приборами данных; отмечены основные использованные пути снижения измерительных погрешностей и случайных ошибок.

Основные научные положения и выводы основаны на принципе сравнения результатов с результатами наиболее известных авторов научных работ. Подтверждения максимально сводились к однозначным, не вызывающим сомнения, каноническим формульным выражениям.

В диссертационной работе имеются ссылки на публикации результатов исследований автора в отечественных и зарубежных научных изданиях. Результаты были доложены на международных научно-технических конференциях, в том числе с зарубежным участием и публикацией материалов в рейтинговых цитируемых журналах.

Решение задач в диссертационной работе выполнялось также и с использованием компьютерной программы Boiler Designer, выступающей по существу математической моделью. В работе отмечается корреляция значений, получаемых при теплотехническом эксперименте и при программном моделировании.

Рекомендации и замечания по работе:

К диссертационной работе Коробкова М.С. представляются следующие замечания:

1. Общим замечанием являются незначительные, однако встречающиеся во всех разделах диссертационной работы стилистические и орфографические ошибки. Имеются некоторые замечания по оформлению

табличных данных – некоторые таблицы перегружены информацией, излишней детализацией. В целом данные замечания относятся к оформительской части работы и не оказывают влияния на содержательную часть.

2. В разделах 2 и 3 необходимо было представить больше результатов экспериментальных исследований в графическом виде и снимков тепловизором.

3. В разделе 2.3 представлено описание проведенного тепловизионного контроля с использованием тепловизора и контактного термометра. Однако, не показано, при каких условиях проведена термографическая съемка, какие допущения по условиям окружающей среды были приняты?

4. В разделе 2.3 представлено описание методики учета расхода теплоносителя. Показано, что основные данные расхода фиксировались механическим счетчиком расхода воды, установленным на напорной линии перед котельным агрегатом. Однако не указано, выполнялись ли дублирующие замеры расхода теплоносителя до и после котельного агрегата?

5. В разделе 3 представлены результаты выполнения моделирования в программе Boiler Designer. Однако данная программа является достаточно специализированным продуктом, и в работе не представлены механизмы работы с ней. Не указано насколько обеспечивалась сопоставимость моделей с реальными прототипами водогрейных котлов?

6. В разделе 3.2 представлены результаты исследований по определению уточняющих коэффициентов сопротивления и теплоотдачи в зависимости от угла закрутки ленточной вставки. Показаны полученные инженерные зависимости, однако полностью не раскрыта основная исходная идея, принятая за основу расчета значений по определению наиболее эффективной поверхности труб при вынужденном течении?

Все представленные замечания могут быть отнесены к второстепенным уточняющим вопросам по диссертационному исследованию. При этом они не влияют на общую положительную оценку работы Коробкова М.С.

Общее заключение:

В целом диссертационная работа Коробкова М.С. является цельным, завершенным научным трудом, с решением актуальной задачи повышения эффективности теплоэнергетического оборудования. Содержательно работа выдержана в едином стиле, с наличием всех элементов по требованиям правил оформления научных трудов.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 15 научных статьях и сборниках материалов конференций. В том числе результаты зафиксированы в полученных охранных документах на 8 Патентов Республики Казахстан на изобретения и в 4-х Евразийских патентах. Выпущена коллективная монография по тематике исследования.

Диссертационная работа в части решаемых задач и целей исследования соответствует научному направлению «теплоэнергетика», отвечает всем критериям актуальности, научной новизны, практической ценности, достоверности результатов, предъявляемых к диссертационным работам. Соискатель, Коробков Максим Сергеевич, заслуживает присуждения ему учёной степени доктора философии (PhD) по специальности «6D071700 – Теплоэнергетика».

Заведующий кафедрой «Теплоэнергетика»
НАО «Евразийский национальный университет
имени Л.Н. Гумилева», к.т.н.

С.А. Глазырин

подпись заверяю:
Ученый секретарь
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева



Ж.К. Нурманова