

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.Х. Гильмутдинов

« 5 » сентябрь 2018 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.А.Н.ТУПОЛЕВА»

Диссертация «Совершенствование тепловой схемы твердотопливного водогрейного котла с целью экономии энергетических ресурсов» выполнена в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева» на кафедре «Специальные технологии в образовании».

В период подготовки диссертации соискатель Ахметшина Альфия Илдусовна обучалась в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева» по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

В 2012 году окончила ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева» по направлению подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере».

Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2018 году ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Павлов Григорий Иванович, заведующий кафедрой «Специальные технологии в образовании» ФГБОУ «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева».

По итогам обсуждения диссертации Ахметшиной Альфии Илдусовны «Совершенствование тепловой схемы твердотопливного водогрейного котла с целью экономии энергетических ресурсов» принято следующее **заключение:**

Актуальность диссертационной работы обусловлена тем, что в настоящее время большинство паровых и водогрейных котлов, используемых в малой энергетике для теплоснабжения зданий, получения горячей воды и технологического пара эксплуатируются на товарных видах топлива: природном газе, мазуте, каменном угле. Стоимость таких видов топлива с каждым годом растет. В то же время на предприятиях российской железной дороги скопилось огромное количество старых шпал. В состав пропиточного материала шпал входят нейтральные углеводороды с примесью фенола, нафталина, антрацена. Эти соединения, попав в воздух, способны вызвать тяжелые отравления у людей и появлению онкологических заболеваний.

Наиболее перспективным по экономическим показателям является сжигание шпал с целью получения тепловой энергии. Но условия горения в штатных топках не обеспечивают желаемую концентрацию вредных веществ в дымовых газах. Повышение энергоэффективности твердотопливных водогрейных котлов путем сжигания товарных топлив и древесных отходов является актуальной задачей.

Научная новизна заключается в следующем:

1. Разработана расчетная схема слоевой топки с вихревым движением реагирующей газовой смеси, определены исходные данные для расчета.
2. Получены результаты численных исследований параметров реагирующей газовой смеси при различных схемах подачи воздуха.
3. Получены результаты численных исследований влияния схем подачи воздуха на параметры и турбулентные характеристики вихревого потока в топке без горения.
4. Получены экспериментальные данные о влиянии схемы подачи воздуха на характеристики газовой смеси и на параметры воздушного потока в слоевой топке с вихревым движением газовой смеси.
5. Разработана ресурсосберегающая и энергоэффективная тепловая схема водогрейного котла с топкой-сателлитом.

Практическая ценность работы состоит в том, что на основе результатов диссертационной работы сформулированы рекомендации по

созданию слоевой топки с вихревым движением газовой смеси для ее эксплуатации в составе твердотопливного водогрейного котла КВУ-1000 в виде топки-сателлита. Математическая модель для исследования параметров реагирующей газовой смеси с вихревым движением рекомендована для оптимизации процессов горения в топке водогрейной котельной, работающей на природном газе. Огневой стенд и разработанные методики внедрены в учебный процесс для изучения дисциплин «Турбулентность и горение», «Теория горения и взрыва» в КНИТУ-КАИ.

Личный вклад автора состоит в постановке задач, участие в проведении численных исследований, в разработке технической схемы огневого стенда, в проведении экспериментов, в анализе опытных и теоретических данных. Автором сформулированы выводы по диссертационной работе.

Работа характеризуется логичностью построения, аргументированностью основных научных положений и выводов, а также четкостью изложения.

В диссертации соискатель Ахметшина А.И. ссылается на авторов и на источники заимствования материалов и отдельных результатов.

Материалы диссертации полно представлены в 16 работах общим объемом 3,66 п.л., в том числе в 4 статьях в журналах из Перечня ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, утвержденный решением Президиума ВАК Минобрнауки России.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК Минобрнауки России:

1. Ахметшина А.И. Разработка расчетной схемы камеры сгорания для сжигания щепы старых шпал/ Г.И. Павлов, А.И. Ахметшина, А.Н. Сабирзянов, О.А. Тихонов// Известия вузов. Проблемы энергетики. – 2018. – № 1-2 – С. 3-13. (общий объем – 0,417 п.л., личный вклад – 0, 112 п.л.)
2. Ахметшина А.И. Экспериментально теоретические исследования газодинамических и турбулентных характеристик воздушного потока в слоевой топке с вихревым движением газовой смеси/ Ахметшина А.И., Павлов Г.И., Накоряков П.В.// Вестник КГЭУ. – 2018. – Т. 10 №2 (38) 2018 – С. 41. (общий объем – 0,422 п.л., личный вклад – 0, 236 п.л.)
3. Ахметшина А.И. Установление состава отработанных шпал/ Павлов Г. И., Гармонов С. Ю., Исмаилова Р. Н., Стремоухова М. В., Галимова А. И.,

Кондукторов Р. В. // Вестник технологического университета. – 2016. – Т.19. – №12 – С. 41-44. (общий объем – 0,366 п.л., личный вклад – 0,099 п.л.)

4. Ахметшина А.И. Экологическая оценка термической утилизации отработанных шпал / Павлов Г. И., Гармонов С. Ю., Исмаилова Р. Н., Стремоухова М. В., Галимова А. И., Кондукторов Р. В. // Вестник технологического университета. – 2016. – Т.19. – №12 – С. 158-162. (общий объем – 0,333 п.л., личный вклад – 0,098 п.л.)

Другие публикации:

5. Akhmetshina A. I. Gas dynamics of reactive gases in swirling-type furnace / A I Akhmetshina, G I Pavlov, A N Sabirzyanov and O A Tikhonov // Journal of Physics: Conference Series. – 2017. – Vol. 824. № 092002 (общий объем – 0,42 п.л., личный вклад – 0,116 п.л.)

6. Ахметшина А.И. О проблемах проектирования топок-сателлитов для экологически безопасного сжигания старых железнодорожных шпал / Павлов Г.И., Кочергин А.В., Ахметшина А.И., Сиразиева Р.Р. // Экология и промышленность России. – 2016. – Т.20 – № 10 – С.11-15. (общий объем – 0,166 п.л., личный вклад – 0,041 п.л.)

7. Ахметшина А.И. Разработка испытательного стенда для исследования вопросов смесеобразования горючих газов в воздушном потоке / Павлов Г.И., Тихонов С.В., Халиулин Р.Р., Ахметшина А.И., Теляшов Д.А. // Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в Российской авиационной и ракетно-космической промышленности. – 2014. – С. 254-256. (общий объем – 0,083 п.л., личный вклад – 0,016 п.л.)

8. Ахметшина А.И. Экспериментальное определение оптимальных условий горения древесных отходов на колоснике в топке-сателлите / Павлов Г.И., Ахметшина А.И., Сиразиева Р.Р. // Труды XVI Международного симпозиума «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение». – Казань, 2016. – С. 430 – 432. (общий объем – 0,083 п.л., личный вклад – 0,028 п.л.)

9. Ахметшина А.И. Экспериментальное исследование поля скоростей в топке комбинированного типа при продувке холодным воздухом / А.И. Ахметшина // Материалы конференции «XXIII Туполевские чтения». – Казань, 2017. – Т.1. – С. 768-772. (общий объем – 0,166 п.л., личный вклад – 0,166 п.л.)

10. Ахметшина А.И. О перспективной технологии сжигания старых железнодорожных шпал в топках-сателлитах / А.И. Ахметшина, Сиразиева Р.Р., Павлов А.Г. // Материалы докладов XI Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения». – 2016. – Т. 2. – С. 26. (общий объем – 0,082 п.л., личный вклад – 0,022 п.л.)

11. Ахметшина А.И. Влияние схемы подачи вторичного воздуха на газодинамические параметры топки / А.И. Ахметшина, Г.И. Павлов // Материалы международного молодежного форума «Будущее авиации и космонавтики за молодой Россией-2017». – Рыбинск: РГАТУ имени П.А. Соловьева. – 2017. – С. 141-146. (общий объем – 0,208 п.л., личный вклад – 0,104 п.л.)

12. Ахметшина А.И. Газодинамика реагирующих газов в вихревой топке / Тезисы докладов Всероссийской научной конференции с элементами школы молодых ученых «Теплофизика и физическая гидродинамика». – Новосибирск. – 2017. – С. 24. (общий объем – 0,166 п.л., личный вклад – 0,166 п.л.)

Патенты

13. Пат. 171918 Рос. Федерация: МПК F23G 5/00, F23B 60/00. Устройство для сжигания дробленых древесных отходов / Г.И. Павлов А.И. А.Н. Сабирзянов О.А. Тихонов, Р.Р. Сиразиева, М.В. Стремоухова; Заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» (RU). – № 2017108018 заявл. 10.03.2017; опубл. 21.06.2017; бюл. № 18. – 12с.

14. Пат. 2640852 Рос. Федерация: МПК F23G 5/00, F23B 60/00. Устройство для сжигания дробленых древесных отходов / Г.И. Павлов А.И. А.Н. Сабирзянов О.А. Тихонов, Р.Р. Сиразиева, М.В. Стремоухова; Заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» (RU). – № 2017104203 заявл. 08.02.2017; опубл. 12.01.2018; бюл. № 2. – 12с.

15. Пат. 2539414 Рос. Федерация: МПК F23C 15/00. Устройство для сжигания твердого топлива в пульсирующем потоке / А.В. Кочергин, Г.И. Павлов. А.И. Ахметшина, Р.Ф. Шакуров, М.И. Валишев; Заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» (RU). – № 2013100414/06 заявл. 09.01.2013; опубл. 20.01.2015; бюл. № 2. – 10с.

16. Пат. 2013100414 Рос. Федерация: МПК F23C 15/00. Устройство для сжигания твердого топлива в пульсирующем потоке / А.В. Кочергин, Г.И. Павлов. А.И. Ахметшина, Р.Ф. Шакуров, М.И. Валишев; Заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» (RU). – № 2013100414/06 заявл. 09.01.2013; опубл. 20.07.2014; бюл. № 20. – 9с.

Результаты диссертации представлены на международных и всероссийских конференциях: Национальном конгрессе по энергетике (Казань, 2014 г.); X Международной молодежной научной конференции "Тинчуринские чтения" (Казань, 2015 г.); Международной молодежной научной конференции "XXI Туполевские чтения» (Казань, 2015 г.); X школе-семинаре молодых ученых и специалистов академика РАН В. Е. Алемасова «Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении»

(Казань, 2016 г.); XV Всероссийской молодежной школе-конференции «Лобачевские чтения-2017» (Казань, 2016 г.); VI Республиканском молодежном форуме «Наш Татарстан» (Казань, 2016 г.); Международном симпозиуме «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение-2016» (Казань, 2016 г.); Всероссийской молодежной конференции «Региональные программы и проекты в области интеллектуальной собственности глазами молодежи» (Уфа, 2016 г.); Международном молодежном форуме «Будущее авиации и космонавтики за молодой Россией-2017» (г. Жуковский, 2017 г.); Всероссийской научной конференции «Теплофизика и физическая гидродинамика», (Ялта, 2017 г.); II Международной научно-практической конференции «Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли» (Альметьевск, 2017 г.); Международной молодежной научной конференции «XXIII Туполевские чтения» (Казань, 2017 г.), 11-й Всероссийской научной конференции по горению и взрыву (Москва, 2018 г.).

Научная специальность, которой соответствует диссертация.

По тематике, методам исследования, диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 05.14.04. «Промышленная теплоэнергетика» в части области исследования:

п.5. – «Оптимизация параметров тепловых технологических процессов и разработка оптимальных схем установок, использующих тепло, с целью экономии энергетических ресурсов и улучшения качества продукции в технологических процессах»;

п. 6. – «Разработка и совершенствование аппаратов, использующих тепло, и создание оптимальных тепловых систем для защиты окружающей среды»;

п. 8. – «Разработка теоретических основ создания малоотходных и безотходных тепловых технологических установок».

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации.

Диссертация Ахметшиной А.И. является завершенной научно квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором, теоретически обоснованы и не вызывают сомнений. Представленные в работе результаты принадлежат Ахметшиной А.И.; они оригинальны, достоверны и отличаются научной новизной и практической значимостью.

С учетом научной зрелости автора Ахметшиной Альфии Илдусовны, актуальности, научной новизны и практической значимости работы, а также ее соответствия требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к подобным работам, диссертация на

представлена к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04. – Промышленная теплоэнергетика.

Диссертация Ахметшиной Альфии Илдусовны рассмотрена и обсуждена на расширенном заседании кафедры «Специальные технологии в образовании» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева», состоявшемся «5» сентября 2018 г., протокол № 1.

Принимали участие в голосовании 26 человек. Результаты голосования: «За» - 26 человек, «Против» - нет, воздержались – нет. протокол № 2, от «5» сентября 2018 г.

Председатель заседания

Павлов Г.И.,

д.т.н.,

зав. кафедрой «Специальные технологии в образовании»

Секретарь заседания

Ситников О.Р., к.т.н., профессор,

Зам.зав. кафедрой «Специальные технологии в образовании» по научной работе

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева»: 420127 г. Казань, ул. Дементьева, 2а, сайт: <https://kai.ru/>, e-mail: kai@kai.ru, тел.: (843) 571-95-95

Сведения о лице, утвердившем заключение

Гильмутдинов Альберт Харисович

Ректор ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева», доктор физико-математических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева»: 420111 г. Казань, ул. К. Маркса, 10, сайт: <https://kai.ru/>, e-mail: kai@kai.ru, тел.: (843) 231-01-09