

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по инновационному развитию ФГБОУ ВО
РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

Доктор технических наук, профессор

Д.В. Козлов

2014 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный уни-
верситет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Диссертация «Электроинтенсификация горения в газовых водогрейных котлах» выполнена на кафедре «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени И.Ф.Бородина» ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

В период подготовки диссертации Петрова Елена Алексеевна являлась аспирантом очной формы обучения кафедры «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени И.Ф.Бородина» ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева по специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

В 2011 г. окончила ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина» по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2014 г ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А.Тимирязева.

Научный руководитель – Андреев Сергей Андреевич, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени И.Ф.Бородина» ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Оценка выполненной соискателем работы. Диссертационная работа Петровой Е.А., направленная на совершенствование газовых водогрейных котлов с озоновым наддувом, является актуальной. Одной из главных задач современного агропромышленного комплекса является рациональное использование традиционных видов топлива, а именно природного газа. В настоящее время, многие технологические процессы, связанные со сжиганием углеводородных энергоносителей, происходят в неэкономичных режимах. Результатом этого являются перерасход топлива и существенный вред, наносимый окружающей среде. Среди таких процессов значительное место занимает производство горячей воды, реализуемое в малых котельных на газовом топливе. Анализ состояния вопроса показал, что одним из путей оптимизации режимов горения может стать создание условий для тщательного выдерживания соотношения объемов топлива и окисли-

теля. Соблюдение этого соотношения может быть достигнуто посредством принудительной и регулируемой подачи окислителя в топочную камеру. В качестве окислителя возможно применение озона, поскольку окислительные свойства озона выше, чем у кислорода, а его получение технически несложно и довольно дешево. В этом направлении автором получены следующие результаты. В соответствии с целью работы, состоящей в совершенствовании способов и режимов подачи озона в топочные камеры и разработке конструкций электронезависимых газовых водогрейных котлов с озоновым наддувом, были проведены экспериментальные исследования интенсификации горения в озоно-воздушной среде. Цель исследований заключалась в получении информации о зависимости эффективности горения топлива от режимов работы озонатора. На основании полученных данных были разработаны математические модели процесса электроинтенсификации горения и исследованы зависимости интенсивности горения от напряжения питания озонатора и частоты его включения. Также в ходе экспериментальных исследований была установлена зависимость концентрации озона в топочной камере от производительности озонатора и интенсивности поглощения озона при горении топлива, на основе которой был разработан алгоритм управления озонатором для обеспечения интенсивности горения в пределах концентрации озона в топочной камере от 20 до 220 мг/м³.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации. Соискателем Петровой Е.А. совместно с научным руководителем – Андреевым С.А., сформулированы цель и задачи исследований, определены направления теоретической и экспериментальной работы, а также оформлены материалы для публикации научных статей, монографии, тезисов докладов, и заявок на изобретение и полезные модели. Личный вклад автора состоит в непосредственном участии в построении математических моделей процесса подачи и разложения озона, в проведении экспериментальных исследований режимов работы озонатора, в поиске оптимальных параметров озонового наддува, в статистической обработке опытных данных, в определении алгоритма управления озонатором, в разработке конструкций газовых водогрейных котлов с реализацией способа электроинтенсификации горения, в подготовке технической документации для передачи производственному предприятию и в апробации результатов исследований.

Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается применением современных и стандартных методов исследований на сертифицированном оборудовании и применением законов физической химии, статистических методов обработки результатов экспериментов, проверкой их на воспроизводимость, сходимость результатов практических исследований с теоретическими, а также отсутствием противоречий с теми сведениями, которые были известны ранее.

Научная новизна и практическая значимость. Научная новизна заключается в разработке способа интенсификации горения газа в топочных камерах водо-

грейных котлов посредством импульсной подачи озono-воздушной смеси, принципа построения математической модели процесса импульсного озонирования среды; математической модели динамического баланса концентрации озона и аналитических зависимостей разложения озона от режимов подачи и параметров котла; алгоритма управления озонатором; способа подачи ионизированного озона посредством воздействия электрического поля; конструкций электроне­зависимых газовых водогрейных котлов с озоновым наддувом. Полученные результаты исследований были использованы при разработке электроне­зависимых газовых водогрейных котлов для горячего водоснабжения объектов АПК; при разработке лабораторного стенда по изучению подачи ионизированного газа энергией электрического поля. Техническая новизна разработанных конструкций подтверждена семью патентами РФ.

Ценность научных работ соискателя. Полученные результаты исследований позволили разработать математическую модель динамического баланса концентрации озона в топочной камере; обосновать целесообразность подачи озона в импульсном режиме; разработать принцип построения математической модели процесса импульсного озонирования среды; проанализировать процесс самораспада озона и получить аналитические зависимости интенсивности разложения озона от режимов его подачи и параметров котла; экспериментально исследовать процесс горения в озono-воздушной среде и определить параметры озонового наддува; разработать алгоритм управления озонатором; обосновать целесообразность подачи ионизированного озона энергией электрического поля; разработать конструкции электроне­зависимых газовых водогрейных котлов с озоновым наддувом.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. По теме соискателя опубликовано 22 научные работы, в том числе 3 статьи в ведущих рецензируемых журналах, утвержденных ВАК РФ, 7 патентов, и 1 монография.

Основные публикации:

1. Петрова, Е.А. Ресурсосберегающее автономное теплоснабжение объектов АПК / С.А. Андреев, Ю.А. Судник, Е.А. Петрова // Международный научный журнал. – 2011. - №5.- М. – С.83-91.
2. Петрова, Е.А. Совершенствование конструкций электроне­зависимых водогрейных котлов с озоновым наддувом / С.А. Андреев, Е.А. Петрова // Международный научный журнал. – 2013. - №5.- М. – С.71-76.
3. Петрова, Е.А. Исследование количественных характеристик процесса перемещения ионов озона электростатическим движителем / С.А. Андреев, Е.А. Петрова // Вестник ФГБОУ ВПО "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П.Горячкина". – М. - 2013. – С.19-24.
4. Петрова, Е.А. Ресурсосберегающий способ повышения эффективности газовых котлов / С.А. Андреев, Е.А. Петрова // Опыт и проблемы управления модернизацией инновационной деятельности в социально-экономических и технических системах: монография. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012.- 111 С.

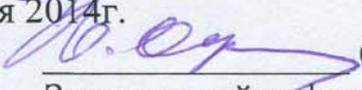
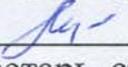
5. Патент № 119860 U1 Российская Федерация МПК F24H1/00 (2006.01) Отопительный котел / Андреев С.А., Судник Ю.А., Петрова Е.А., Нормов Д.А.// Заявка №2012110351/06 20.03.2012; Оpubл. 27.08.2012; Приоритет полезной модели 20.03.2012.
6. Патент № 131459 U1 Российская Федерация МПК F24H1/00 (2006.01) Отопительный котел / Андреев С.А., Судник Ю.А., Петрова Е.А., Гурецкий Н.И.// Заявка №2012153818/06 13.12.2012; Оpubл. 20.08.2013; Приоритет полезной модели 13.12.2012.
7. Патент № 131461 U1 Российская Федерация МПК F24H1/00 (2006.01) Котел для приготовления горячей воды и пара / Андреев С.А., Судник Ю.А., Петрова Е.А., Гурецкий Н.И.// Заявка №2013107151/06 20.02.2013; Оpubл. 20.08.2013; Приоритет полезной модели 20.02.2013.
8. Патент № 137091 U1 Российская Федерация МПК F24H1/00 (2006.01) Устройство для нагрева воды / Андреев С.А., Судник Ю.А., Петрова Е.А., Богоявленский В.М.// Заявка №2013118676/06 24.04.2013; Оpubл. 27.01.2014; Приоритет полезной модели 24.04.2013.
9. Патент № 138737 U1 Российская Федерация МПК F24B5/06 (2006.01) Отопительно-варочная печь / Андреев С.А., Судник Ю.А., Петрова Е.А., Бессонов К.Е., Богаченков А.Г.// Заявка №2013141054/03 06.09.2013; Оpubл. 20.03.2014; Приоритет полезной модели 06.09.2013.
10. Патент № 140809 U1 Российская Федерация МПК F24H1/00 (2006/01) Водогрейный котел/ Андреев С.А., Петрова Е.А./ Заявка № 2013139515 27.08.2013. Оpubл. 20.05.2014. Приоритет полезной модели 27.08.2013.
11. Патент № 144540 U1 Российская Федерация МПК F24H1/00 (2006.01) Водогрейный пиролизный котел / Андреев С.А., Судник Ю.А., Петрова Е.А., Макаров Е.А.// Заявка №2013157082/06 24.12.2013; Оpubл. 20.08.2014; Приоритет полезной модели 24.12.2013.

Диссертация «Электроинтенсификация горения в газовых водогрейных котлах» Петровой Елены Алексеевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – Электро-технологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени И.Ф.Бородина».

Присутствовало на заседании 12 чел.

Результаты голосования: «за» - 12 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 5 от 14 ноября 2014г.

 Судник Юрий Александрович
Заведующий кафедрой «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени И.Ф.Бородина», д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева
 Мещанинова Ольга Васильевна
Секретарь, старший преподаватель кафедры «Автоматизация и роботизация технологических процессов имени И.Ф.Бородина»