

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор, руководитель службы по науке  
и научно-производственной деятельности  
ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный  
строительный университет»

кандидат технических наук, профессор  
\_\_\_\_\_ Шуйский А.И.

« 30 » \_\_\_\_\_ ноября \_\_\_\_\_ 2015 г.



### ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертации Кондрыкинской Анны Викторовны на тему «Повышение эффективности теплоснабжения и экологических показателей конденсационных котлов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 – теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

#### **Актуальность для науки и практики**

Актуальность исследований Кондрыкинской А. В. обусловлена недостаточной разработкой процессов энергосбережения в системах теплоснабжения и необходимостью повышения надежности их работы. В настоящее время практическое решение вопросов энергосбережения может быть реализовано за счет применения конденсационных котлов, использования альтернативных источников энергии, в том числе биологических ресурсов и электрической энергии.

Важным вопросом является также применение обоснованного нормирования потребления тепловой энергии в зависимости от площади или объемов обогреваемых помещений.

Наибольшая эффективность использования конденсационных котлов может быть достигнута при использовании непосредственного контакта подогреваемой воды с продуктами сгорания природного газа. Однако при этом не решены вопросы насыщения теплоносителя – сетевой воды углекислым газом и снижения эмиссии оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ). Учитывая то, что теплофикационные котельные расположены в селитебных зонах, эмиссия токсических компонентов ( $\text{NO}_x$  и  $\text{CO}$ ) вносит существенный вклад в состояние среды обитания в городах. Поэтому возникает необходимость решения

вопросов сокращения эмиссии в первую очередь  $\text{NO}_x$ , как наиболее токсического компонента выбросов. Учитывая большое количество факторов, влияющих на эффективность использования конденсационных котлов, возникает необходимость аналитического решения вопроса влияния отдельных наиболее значимых показателей: скорость газов, плотность орошения, высота насадки, температура теплоносителя и пр. на коэффициент теплопередачи.

При использовании в качестве альтернативного источника для получения тепловой энергии (ТЭ) электрической энергии (ЭЭ) возникает проблема аккумулирования ТЭ при использовании ЭЭ в ночное время при дифференцированных суточных тарифах на ЭЭ. Основное внимание в работе уделено исследованию работы конденсационного котла, оборудованного насадкой из колец Рашига. вопросам предотвращения насыщения сетевой воды углекислым газом, снижению эмиссии оксидов азота и использованию альтернативных источников энергии для теплоснабжения. Выводы и рекомендации по указанным вопросам являются необходимыми для повышения эффективности, экологичности и надежности работы систем теплоснабжения.

### **Основные научные результаты и их значимость для науки и производства**

Основные научные результаты, полученные автором:

1. Обоснованы возможности и целесообразность использования конденсационных котлов оборудованных насадкой из колец Рашига для систем теплоснабжения.

2. Выведены критериальные уравнения по методу анализа размерности с учетом дополнения Хантли, позволяющие определить многообразие факторов, влияющих на теплопередачу от продуктов горения к сетевой воде на насадке.

3. Определены факторы: температура воды, щелочность, рН и длительность нагрева на деструкцию гидрокарбонатов и связанный с этим процесс насыщения теплоносителя углекислым газом.

4. Обоснован и практически реализован процесс значительного снижения эмиссии оксидов азота за счет сокращения времени пребывания продуктов горения природного газа в зоне высоких температур с последующим резким захлаживанием газов.

5. Обоснована целесообразность использования электрической энергии для теплоснабжения с ее потреблением в ночные часы и аккумулированием тепловой энергии с использованием кристаллогидратов.

Значимость результатов исследований заключается в том, что теоретические выводы позволяют решать вопросы проектирования конденсационных котлов с непосредственным контактом газов и воды, оборудованных насадкой. Это обеспечивает снижение потребления природного газа более чем на 15 %.

Результаты исследований по влиянию температуры и длительности нагрева, щелочности и рН воды позволяют повысить надежность работы систем теплоснабжения за счет регулирования рН теплоносителя.

Результаты исследований по эмиссии оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ) позволяют повысить качество окружающей среды в жилых зонах городов. Практические результаты исследований нашли применение при совершенствовании систем теплоснабжения пос. Новый Свет и реконструкции системы теплоснабжения административного здания в г. Горловка.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.**

Для промышленного использования в первую очередь могут быть применены следующие результаты:

1. Повышение надежности систем теплоснабжения за счет значительного снижения насыщения сетевой воды углекислым газом.

2. Улучшение экологических показателей работы котлов за счет сокращения времени пребывания продуктов горения природного газа в зоне высоких температур.

3. Нормирование потребления тепловой энергии по объему (а не по площади) помещений.

4. Проектирование котлов, оборудованных насадкой из колец Рашига. По нашему мнению это решение целесообразно для децентрализованного теплоснабжения с установкой котлов на крышах зданий.

5. Применение электрических котлов для децентрализованного теплоснабжения с аккумулярованием тепловой энергии в фазовом переходе кристаллогидратов.

Считаем целесообразным продолжить работу по направлению использования конденсационных котлов с их использованием на крышах многоэтажных зданий. Этим обеспечивается ряд положительных качеств:

1. Обеспечивается надежное децентрализованное теплоснабжение.
2. Сокращаются потери тепла.
3. Решается вопрос «запаривания» сетевых насосов.
4. Улучшается экологическая обстановка в жилых регионах.

научные результаты диссертации соответствуют паспорту специальности 05.23.03 – теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Работа отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 – теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Диссертация, отзыв и автореферат Кондрыкинской Анны Викторовны рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный строительный университет» «30» августа 2015 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой  
теплогазоснабжения и вентиляции  
ФГБОУ ВПО «РГСУ»  
к.т.н, доцент

  
Тихомиров Сергей Алексеевич  
(подпись)

Д.т.н., профессор кафедры  
теплогазоснабжения и вентиляции  
ФГБОУ ВПО «РГСУ»

  
Иванов Владлен Васильевич  
(подпись)

*Подписи Тихомирова С.А., Иванова В.В.  
подтверждаю.*

*Ученой секретарь Ученого совета  
Ростовского государственного  
строительного университета*



*Муренко Александр Владимирович*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный строительный университет». 344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162, телефон (863)201-91-01, e-mail: rgsu@rgsu.ru.