

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию **Анны Викторовны Кондрыкинской** «Повышение эффективности теплоснабжения и экологических показателей конденсационных котлов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

Актуальность темы диссертации

Повышение эффективности, под которой следует понимать повышение надежности и экономичности теплоснабжения, а также снижение тарифной нагрузки на потребителей, конечно, является актуальной задачей. В настоящее время основным оборудованием теплоснабжения является котельная техника. Повышение экономичности и экологичности работы котельных установок одна из важнейших задач энергоснабжения населения. Современное теплоснабжение базируется, в основном, на центральных энергоустановках, обеспечивающих теплом и горячим водоснабжением группы многоэтажных домов и микрорайонов. Однако в последнее время, большое внимание уделяется и децентрализованному теплоснабжению. Это связано с тем, что малые котельные установки, особенно конденсационного типа, позволяют повысить коэффициент использования топлива и способны более равномерно по поверхности земли рассеивать вредные выбросы, нанося, таким образом, меньший экологический ущерб окружающей среде.

Проблемы, решаемые диссертантом по повышению экономичности, экологичности и перераспределению тепловой нагрузки в течение суток путем использования тепловых аккумуляторов, являются значимыми и актуальными.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

подтверждается достаточным объемом аналитических исследований, выполненных в соответствии с нормативными методами, экспериментальным опробованием опытных и промышленных образцов котельной техники, а так же положительным эффектом внедрения отдельных предложений на реальных объектах. Выводы автора согласуются с результатами, полученными другими исследователями, и не противоречат физическим закономерностям в смежных областях знаний. Сказанное позволяет считать основные научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы обоснованными и достоверными.

Степень достоверности научных положений и выводов подтверждается обоснованностью принятых в работе допущений, строгостью формальных преобразований, использованием фундаментальных законов и уравнений теплоэнергетики, применением современных проверенных математических методов, согласованием результатов расчета с данными экспериментальных исследований, а также с данными литературных научно-технических источников.

Новизна и практическая значимость научных положений, выводов и рекомендаций

Анализ диссертации и опубликованных по теме работ А. В. Кондрыкинской показал, что из полученных основных результатов работы обладающими существенной новизной являются следующие.

- Получены рабочие экологические и технические характеристики котлов со смешивающимися потоками теплоносителей, объемы которых оборудованы насадкой, улучшающей массо- и теплообмен.

- Получены критериальные уравнения, характеризующие процесс теплообмена в насадках, выполненных из колец Рашига конденсационных котлов.

- Получены зависимости характеризующие поглощение водой углекислого газа из дымовых газов при различном качестве воды и разной температуре.

- Усовершенствован расчет технико-экономических показателей использования электрической энергии с регулированием теплотреблением.

- Предложены различные варианты аккумулирования тепловой энергии, один из которых (аккумулятор с фазовым переходом кристаллогидратов) запатентован.

Существенное значение автор придает практическому применению своих предложений. Результаты диссертационной работы имеют внедрения в отопительных системах трех городов Донбасса. Результаты работы обсуждались на различных конференциях и получили одобрение ведущих специалистов.

Сказанное подтверждает *практическую ценность* диссертации А. В. Кондрыкинской.

Структура работы и основные результаты разделов

Диссертационная работа А. В. Кондрыкинской «Повышение эффективности теплоснабжения и экологических показателей конденсационных котлов» состоит из введения, пяти разделов, выводов по работе и 9 приложений. Содержит 154 страниц, в том числе 109 страниц текста с рисунками и таблицами. Список используемых источников включает 77 наименований.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, формулируются цели, научная новизна и практическая значимость полученных результатов, проведен информационный анализ об объекте исследования, научные и методические основы для выполнения работы.

Первый раздел представляет собой обзор по проблеме исследования. Обзор носит аналитический характер, где проводится анализ теплогенерирующего оборудования и обозначаются пути повышения эффективности работы котельных установок конденсационного типа, дается оценка использования возобновляемых источников энергии, в основном теплонасосных установок. Здесь же анализируются методы уменьшения расходов топлива, разработанные другими научными специалистами в области энергоснабжения. В разделе проводится анализ работы когенерационных установок, преимуществ и недостатков. При этом делается не совсем обоснованный вывод о том, что получаемая электроэнергия в когенерационных установках является попутным продуктом.

В выводах по разделу справедливо утверждается, что необходим поиск путей повышения эффективности и один из них это использование котлов с прямым

контактом дымовых газов и подогреваемой воды в системах автономного теплоснабжения.

Второй раздел посвящен анализу расхода топлива на отопление и горячее водоснабжение. Потребности на отопление домов в Украине сравниваются с аналогичными потребностями в Европе, что не совсем равноценно. Европа имеет более мягкий климат. Например, по статистическим данным в Европе разность температур «зима-лето» не более $19,9^{\circ}\text{C}$ (для г. Стокгольм), а в наших регионах эта температура не менее 26°C (для Ростова на Дону). Для северных регионов эта разность температур ещё выше от 31°C до 60°C . По энергоэффективности зданий в Европе давно используется индекс энергоэффективности А, В, С и даже C^{++} (например) и др. У нас это пока только на уровне обсуждений.

Второй и третий пункты выводов по разделу, мне кажется, противоречат друг другу: в Европе потребность в природном газе обратно пропорционально объему зданий, а в Украине прямо пропорционально.

Тем не менее, в этом разделе проведены интересные исследования, которые полезны для оценки работы ЖКХ, как Украины, так и России.

Третий раздел посвящен обоснованию экономичности работы конденсационных теплогенераторов. Этот раздел наиболее интересен. Хотя конструктивные схемы конденсационных котлов были уже известны, однако характеристики полученные диссертантом представляют определенный интерес и важны для практических применений. Особый интерес вызывает метод исследований с помощью критериальных уравнений, выведенных на основе матрицы решений. Диссертант здесь убедительно обосновывает повышение коэффициента использования топлива в таких котлах до 108 – 110 % при снижении эмиссии токсичных газов NO_x и CO , а также увеличение коэффициента теплоотдачи от продуктов сгорания в несколько раз.

В четвертом разделе проведены исследования по возможности улучшения экологических показателей конденсационных котлов и предотвращения насыщения водного теплоносителя газом CO_2 . Здесь также сделано несколько важных и значимых выводов, которые могут быть востребованы в теплоэнергетической практике при применении конденсационных котлов.

В пятом разделе проводятся исследования сразу по нескольким направлениям. Во первых, анализируется возможность использования такого возобновляемого источника энергии как биогаз с точки зрения оправданности его производства и использования. Во вторых, решаются экономические задачи энергоснабжения с дифференцированными тарифами оплаты. В третьих рассматриваются вопросы тепловой аккумуляции. Все это достаточно важно для практического применения.

Заключительные выводы соответствует полученным результатам.

Замечания по диссертационной работе

Помимо замечаний, сделанных в предыдущих пунктах отзыва, по представленному в диссертации материалу необходимо добавить следующие:

1. На странице 18 упоминается рисунок 1.1., которого в тексте диссертации не оказалось.

2. На странице 26 размерность расхода газа обозначено как m^3 , в действительности эта размерность $m^3/сутки$.
3. На странице 27 стоимость газа за отопление указана как 16,5 грн/сутки, а расчеты показывают, что при расходе газа на отопление $10,2 m^3/сутки$ эта стоимость буде равна 56,1 грн/сутки.
4. Котел показанный в приложении А не имеет расшифрованных обозначений.
5. Рисунок 2.1 назван как «Потребление тепловой энергии», хотя на осях координат нет обозначений и размерностей энергии.
6. Есть грамматические и орфографические ошибки, повторы (стр. 34), нарушения в обозначении рисунков (стр. 42, 78) и уравнений (9, стр. 50). На странице 66 назван котел мощностью 300 МВт в г. Буча, скорее всего это 300 кВт; нет обозначения шкалы абсцисс на рисунке 4.3 (стр. 67); на странице 97 есть параметр $P_{сер}$, очевидно это $P_{ср}$ и др.

Заключение

Автореферат диссертации соответствует ее тексту.

Публикации по теме диссертации полностью отражают ее основные положения.

Диссертация А. В. Кондрыкинской «Повышение эффективности теплоснабжения и экологических показателей конденсационных котлов» является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические решения по повышению эффективности работы конденсационных котлов, что имеет существенное значение для развития энергетической отрасли.

Считаю, что диссертация выполнена на современном и достаточно высоком уровне, по содержанию полностью соответствует заявленной специальности, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, Положению о присуждении ученых степеней, в том числе п. 9, а ее автор А. В. Кондрыкинская заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Официальный оппонент: докт. техн. наук, профессор,
зав. кафедрой «Тепловые электрические станции и теплотехника»
Южно-Российского государственного политехнического
университета (НПИ) имени М.И.Платова

Ефимов Н.Н.

Подпись Н.Н. Ефимова заверяю
Ученый секретарь
Ученого совета ЮРГПУ (НПИ)



/Н.Н. Холодкова/

Сведения об оппоненте: Ефимов Николай Николаевич.

Почтовый адрес: 346428. Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Просвещения 132. ФГБОУ ВПО ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, (8635) 255218, efimov@novoch.ru.