

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и
инновационной деятельности

ФГБОУ ВПО ЮРГПУ(НПИ) имени
М.И. Платова, доктор технических
наук, доцент

Кравченко Олег Александрович



Олег Александрович Кравченко
_____ 2015г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ведущей организации федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Южно-Российский
государственный политехнический университет (НПИ) имени
М.И.Платова» на диссертационную работу **Кириченко Анны
Сергеевны** «Обоснование параметров комбинированной
системы солнечного тепло- и холодоснабжения»,
представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.14.08 - Энергоустановки
на основе возобновляемых видов энергии.

Диссертационная работа рассмотрена, обсуждена и одобрена на
заседании кафедры «Тепловые электрические станции и теплотехника»
Южно - Российского государственного политехнического университета
(НПИ) имени М.И. Платова.

Актуальность работы для науки и практики.

Одной из наиболее актуальных проблем современности является
экономия энергетических ресурсов, как в быту, так и в производственных
процессах агропромышленного комплекса. Причиной тому явились
существующие тенденции истощения топливно-энергетических ресурсов,
роста затрат на производство энергии и глобальные экологические
проблемы.

Одним из эффективных средств экономии топливных ресурсов и
защиты окружающей среды является широкое использование солнечных, а

так же комбинированных, на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), систем энергоснабжения, которые с наименьшими потерями дают возможность в комплексе решать острые проблемы энергоснабжения, энергосбережения и охраны окружающей среды, а применение в таких системах тепловых насосов позволяет в полной мере использовать энергию возобновляемых источников и низкопотенциальных выбросов теплоты предприятий.

На основании вышеизложенного следует, что рассматриваемая в диссертации тема является актуальной.

Структура и содержание работы.

Диссертация Кириченко А.С. изложена на 130 страницах машинописного текста, включая 42 рисунка, 8 таблиц и состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка использованных источников, включающих 136 наименований, из них 24 - иностранные источники, 6 приложений.

Во введении представлена краткая характеристика работы с обоснованием ее актуальности, с формулировкой цели и задач исследования. Указаны объект и предмет исследования, приведены методологические основы и методика исследования, представлены основные научные положения, выносимые на защиту, сформулирована практическая значимость работы и перечислены виды апробации результатов работы.

В первой главе уделено внимание рассмотрению вопросов условий микроклимата в жилых и производственных помещениях, проанализированы климатические условия Краснодарского края и его естественный потенциал для нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, перечислены преимущества и недостатки систем кондиционирования воздуха, проанализированы существующие структуры комбинированных систем солнечного тепло- и холодоснабжения и сделана оценка отдельных технических элементов их составляющих, представлен обзор нормативных и законодательных документов по государственной поддержке и регулированию вопросов использования возобновляемых источников энергии в России и в Краснодарском крае, в частности. В завершении главы приведены сформулированные цель, задачи исследования и представленные **ВЫВОДЫ**.

Во второй главе рассмотрены варианты комбинированных систем солнечного тепло- и холодоснабжения на основе ВИЭ, выполнено обоснование применения в предлагаемой системе для кондиционирования

воздуха грунтового теплового аккумулятора. Обоснованный выбор системы и использования в ней сезонного теплового аккумулятора позволяет накапливать излишки тепловой энергии, расширить диапазон температур и инсоляцию, а также предложить варианты технических решений, например, вибрирование стенок теплообменника, позволяющие повысить эффективность бесперебойной работы.

В третьей главе приведена структура математического моделирования комбинированной системы солнечного тепло- и холодоснабжения, представлено теоретическое обоснование работы солнечного коллектора и его работы совместно с тепловым насосом, проанализированы возникающие эксергетические потоки. Также дано обоснование параметров комбинированной системы, расчетные показатели которых приведены для одноэтажного здания расположенного в поселке Витязево Краснодарского края. Логическим завершением представленных материалов в этой главе являются краткие выводы.

В четвертой главе приведен алгоритм управления работой комбинированной системы, дано описание контроллера ArduinoUno и его программирование, представлены материалы экспериментальных исследований выбранного контроллера. Использование выбранного контроллера управления позволяет оптимизировать работу комбинированной системы тепло- и холодоснабжения, добившись максимальной ее эффективности функционирования, а принятие ПИД-закона регулирования уменьшает количество переключений трехходовых кранов, тем самым увеличивает срок службы подвижных элементов.

В пятой главе представлена методика экономического обоснования системы, приведены выполненные расчеты экономической эффективности и срока окупаемости комбинированной системы, тепло- и холодоснабжения, количественная оценка которых свидетельствует, что имеется очевидный экономический эффект от внедрения подобных энергосберегающих устройств.

В заключительной части диссертации представлены общие выводы по всей работе и заключения, которые согласуются с поставленными задачами и отражают содержание проведенных исследований.

В приложениях приведены дополнительные сведения: три патента на полезные модели: «Тепловой аккумулятор», «Установка теплоснабжения», «Гелиоабсорбционный кондиционер», а также содержатся: акт передачи

результатов НИР в ООО «Энерготехнологии» (г. Краснодар); акт передачи результатов НИР в ООО «Интеграл-Сервис» (г. Сочи); акт об использовании результатов диссертационной работы в учебном процессе ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет».

Основные научные результаты и их значимость для развития энергетической отрасли.

Автором на основании обобщения результатов экспериментальных исследований комбинированных солнечных систем тепло- и холодоснабжения с использованием тепловых насосов, научных публикаций получены следующие новые научные результаты, изложенные:

- в предложенном ПОДХОДЕ к структурно-схемному решению системы комбинированного солнечного тепло- и холодоснабжения;

- в предложенном подходе к структурно-схемному решению теплового аккумулятора, способного изменять интенсивность теплообмена;

- в предложенном алгоритме управления работой комбинированной системы солнечного тепло- и холодоснабжения, в зависимости от параметров окружающей среды и нужд потребителя;

- в предложенной методике обоснования технико-экономических параметров системы комбинированного солнечного тепло- и холодоснабжения, использующей многомерные матрицы энергий.

Практическая ценность результатов.

Практическую значимость работы составляют:

- Рекомендации по определению технико-конструктивных параметров комбинированной системы солнечного тепло- и холодоснабжения, применимые как для промышленных, так и для объектов жилищного и гражданского назначения.

- Технические средства для управления работой комбинированной системы солнечного тепло- и холодоснабжения.

- Рекомендации по проведению экономического анализа комбинированной системы солнечного тепло- и холодоснабжения, что позволяет обеспечить потребителя комфортными климатическими условиями, в значительной мере сократив затраты природного ископаемого топлива.

Рекомендации по использованию

Научные результаты, полученные диссертантом: подход к структурно-схемному решению системы комбинированного солнечного тепло- и холодоснабжения и теплового аккумулятора, способного изменять интенсивность теплообмена, алгоритм управления работой комбинированной системы солнечного тепло- и холодоснабжения, в зависимости от параметров окружающей среды и нужд потребителя, методика обоснования технико-экономических параметров комбинированной системы солнечного тепло- и холодоснабжения, использующая многомерные матрицы энергий, могут быть использованы при проведении изыскательских и проектных работ, связанных с разработкой и внедрением энергоэффективных комбинированных систем солнечного теплохолодоснабжения и кондиционирования воздуха.

Использование разработанной энергоэффективной комбинированной системы солнечного тепло- и холодоснабжения возможно для децентрализованных потребителей, предприятий агропромышленного комплекса, фермерских хозяйств, индивидуальных домостроений.

Замечания по диссертации.

1. В первой главе приведены примеры использования в условиях Краснодарского края систем теплоснабжения и кондиционирования воздуха объектов различного назначения с использованием возобновляемых источников энергии, в частности, энергии Солнца и низкопотенциального тепла воздуха и грунта. Представив более широкий перечень вопросов проводимого анализа, появилась бы возможность конкретизировать существующие проблемы и на их основе сформулировать задачи исследования.

2. В выводах первой главы сказано, что использование геотермальной энергии и малых рек для Краснодарского края мало перспективно. Мы с этим заключением не согласны, т.к. использование энергии рек позволяет отказаться от бурения большого количества скважин для установки грунтовых зондов, а так же позволяет осуществлять пассивное кондиционирование. Температура грунтовой воды в Краснодарском крае может достигать 12 °С, что позволит иметь более высокий коэффициент преобразования, чем при использовании воздуха как низкопотенциального источника.

3. При определении потерь теплоты при теплопередаче (формула 3.4, глава 3) допущена ошибка, в результате которой искажена размерность величины q_n [$\text{м} \cdot \text{К}_2/\text{Вт}$].

4. В таблицах 3.6, 3.7 и 5.1, а так же на рисунке 3.7 отсутствуют пояснения и подписи столбцов в таблице и осей на диаграмме, а также не приведены единицы измерений.

5. Алгоритм работы автоматического блока управления (рисунок 4.1, глава 4) не снабжен достаточным количеством пояснений, описывающих его работу.

6. В главе 5 для более полного представления о затратах по всем уровням следовало бы более подробно их расписать.

7. Следует отметить, что на отдельных страницах диссертационной работы встречаются ошибки и описки.

Отмеченные замечания не снижают ценности выполненной исследовательской работы и не носят принципиального характера.

Соответствие содержания диссертации указанной специальности

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.14.08 - энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии.

Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации.

Содержание автореферата в достаточной мере отражает содержание диссертации и позволяет оценить новизну и практическую ценность проведенных исследований.

Заключение

Отмеченные замечания не снижают научно-практического значения выполненной -работы. Диссертация является завершенной научно квалификационной работой, которая по актуальности, научной новизне практической значимости и полноте публикаций отвечает требованиям «Положения о присуждении учёных степеней» предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует специальности 05.14.08 - Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии.

Автореферат в полной мере отражает существо диссертационной работы. Диссертация «Обоснование параметров комбинированной системы солнечного тепло- и холодоснабжения», в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно обоснованные технические решения по оптимальному использованию комбинированных

систем солнечного тепло- и холодоснабжения, что имеет существенное значение для развития энергетической отрасли, соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней (п. 9-14), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Кириченко Анна Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.08 - Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсуждены на заседании кафедры «Тепловые электрические станции и теплотехника», протокол № 2 от «10» сентября 2015 г.

Заведующий кафедрой
«Тепловые электрические
станции и теплотехника»,
доктор технических наук,
профессор



Ефимов Николай
Николаевич

Подпись Ефимова Н.Н. заверяю

Ученый секретарь ЮРПУ (НПИ)



Н.Н. Холодкова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И.Платова»

Почтовый адрес: 346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.

Телефон: (8635) 25-54-58

E-mail: efivov@novoch.ru