

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

к.т.н., Сариева Б.И., эксперта Диссертационного совета Д 05.23.682 при КНАУ им. К. Скрябина и ОШТУ им. М. Адышева по диссертационной работе Кунелбаева Мурата Меркебековича на тему «Система управления двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.20.02 – электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве. Рассмотрев представленную соискателем Кунелбаевым М. М. диссертацию, пришел к следующему заключению.

**1. Соответствие работы специальности 05.20.02, по которой дано право Диссертационному совету принимать диссертации к защите.**

В работе приведены результаты проведенных соискателем исследования, связанные с системами солнечного теплоснабжения с использованием плоских солнечных коллекторов и тепловых насосов. Поэтому научные исследования, направленные на разработку и создание солнечных тепловых установок с высокой эффективностью, высоким КПД и низкой себестоимостью на основе плоских солнечных коллекторов с термосифонной циркуляцией определяет актуальность темы диссертационной работы.

Так же можно отметить, что значительную часть работы, а именно, 2-4 главы полностью посвящены описанию исследований связанные с системой солнечного теплоснабжения. Поэтому представленная соискателем Кунелбаева М.М. кандидатская диссертация в полной мере соответствует профилю Диссертационного совета Д 05.23. 628.

**2. Целью исследований, представленных в диссертации, является:**

Разработка и установление закономерностей функционирования двухконтурной гелиоустановки с тепловым насосом, обоснование основных параметров автоматизированного контроля и испытания системы «гелиоколлектор + тепловой насос» для повышения эффективности работы такой установки за счет совершенствования методов математического и компьютерного моделирования, организационнотехнологических систем режимов работы и конструкций. В соответствии с поставленной целью в диссертационной работе решаются следующие задачи:

1. Провести анализ современных установок контроля и испытаний систем теплоснабжения на базе гелиоустановок, тепловых насосов и обосновать конструктивно-технологическую, функциональную и структурную схемы двухконтурной гелиоустановки с тепловым насосом.

2. Провести теоретические основы функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизацию, установить закономерности

функционирования двухконтурной гелиоустановки с тепловым насосом, вывести основные расчетные формулы, определить резервы повышения тепловой производительности в системе солнечного теплоснабжения.

3. Изготовить экспериментальный образец двухконтурной гелиоустановки, провести его хозяйственные и предварительные испытания.

4. Изготовить автоматизированный контроллер управления гелиосистемы.

5. Выполнить расчеты технико-экономической эффективности, разработанной двухконтурной гелиоустановки.

Объектом исследования диссертации являются экспериментальные расчеты энергетических, термодинамических и эксергетических показателей двухконтурной гелиоустановки.

Объекты исследования соответствуют поставленным целям и задачам, сформулированных в диссертации.

**3. Основные научные результаты.** В работе представлены новые, научно-обоснованные результаты, имеющие как теоретическое, так и прикладное значение:

- разработана новая конструкция плоского солнечного коллектора, отличающаяся наличием теплоизоляционного прозрачного стеклопакета с двойным стеклом и уменьшенным давлением; теплоноситель выполнен из тонкостенной гофрированной нержавеющей трубы;

- разработана новая конструкция двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией. Ее отличительными особенностями являются, во-первых, наличие в конструкции бака-дозатора и теплового насоса, где конденсатор и испаритель выполнены в виде теплообменника типа «спираль в спирали», а трубопроводы теплообменников, которые позволяют увеличить площадь и интенсивность теплообмена, помещены один над другим, благодаря чему обеспечивается повышение КПД установки. Во-вторых – отсутствие дополнительных перегородок между панелью и теплоизоляцией, способствующее увеличению коэффициента теплопередачи;

- разработан новый контроллер управления двухконтурного гелиоколлектора с термосифонной циркуляцией, отличающаяся электронным блоком с программируемой логической интегральной схемой MoJo v3, которая обрабатывает температурные данные датчиков, индикаторов функции и рабочих параметров ЖК-дисплея, часы реального времени (RTC) и модуль. Схема предназначена для мониторинга всей гелиосистемы, а исполнительные элементы включают в себя реле;



#### **4. Практическая значимость полученных результатов**

Определенная часть работы выполнена в рамках научно-исследовательского проекта Министерства образования и науки Республики Казахстан на 2018–2020 гг. № BR 05236693 «Математические и компьютерные модели, программно-аппаратные инструментарий и опытноэкспериментальные разработки по созданию сети комбинированных эффективных автоматизированных двухконтурных гелиоколлектора с термосифонной циркуляцией и мониторинг их функционировании».

Результаты данной работы вносят определенный вклад в метод математического и компьютерного моделирования двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией. Особо следует подчеркнуть о разработке новой конструкции плоского солнечного коллектора и контроллера управления для всей системы. Результаты можно использовать в учебном процессе спецкурса для студентов старших курсов, магистрантов и аспирантов.

#### **5. Соответствие автореферата содержанию диссертации.**

В автореферат отражены основные положения диссертации и полностью соответствуют содержанию диссертации.

#### **6. Полнота публикации по теме диссертации.**

Основные результаты исследований опубликованы в более чем 20 научных работ, из них восемь работ в изданиях, рекомендуемых ВАК, двенадцать работ, индексируемых в WoS и/или Scopus. Получено два патента на изобретение.

#### **7. Замечания**

Существенных замечаний по диссертации нет.

#### **8. Предложения**

Предлагаю по кандидатской диссертации Кунелбаева М.М. назначить:

- первым официальным оппонентом Исаков Абдусаид Джалелович, д.т.н., профессора, декана энергетического факультета, Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.
- вторым официальным оппонентом Сапаков Аскар Заманбекович, кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Электросбережения и автоматика» Казахского национального аграрного исследовательского университета.

В качестве ведущей организации предлагается назначить Алматинский университет энергетики и связи (050013, г. Алматы, ул. Байтурсынова 126/1).

### 9. Рекомендации

На основании проведенной экспертизы представленной работы рекомендуется принять диссертацию.

### 10. Заключение

Диссертационная работа Кунелбаева Мурата Меркебековича на тему «Система управления двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией» отвечает требованиям НАУ ПКР представляемым для имеет внутреннее единство, обоснованное применением метода энергетических и эксергетических показателей для установления всех полученных результатов.

11. Эксперт диссертационного совета, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету Д 05.23.682 при КНАУ им. К. Скрябина и ОШТУ им. М. Адышева принять диссертацию Кунелбаева М.М. на тему «Система управления двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 - — электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Эксперт:  
к.т.н.



Б.И.Сариев



05.05.2024

Подпись эксперта диссертационного совета заверяю

Ученый секретарь диссертационного совета

Токтоналиев Б.С.

