

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осмонова Ысмана Джусупбековича, доктора технических наук, профессора, эксперта диссертационного совета Д 05.23.682 при Кыргызском национальном аграрном университете им. К. Скрябина и Ошском технологическом университете им. М.М. Адышева по диссертационной работе Кунелбаева Мурата Меркебековича на тему «Система управления двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией» представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Рассмотрев представленную соискателем Кунелбаева М. М. кандидатскую диссертацию, пришел к следующему заключению.

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

Представленная соискателем Кунелбаева М.М. кандидатская диссертация в полной мере соответствует профилю Диссертационного совета Д 05.23. 682. В диссертационной работе разработана теоретическая основа и метод математического моделирования организационно-технологической системы «гелиоколлектор + тепловой насос». Усовершенствованная математическая модель функционирования гелиоустановки с тепловым насосом учитывает переменный характер коэффициента преобразования насоса и теплопроизводительности установки в процессе работы. Уточняется связь коэффициента преобразования с изменением температур теплоносителей в гелиоколлекторе и в баке аккумуляторе, что полностью соответствует паспорту специальности 05.20.02 - электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (п.14).

**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.

Актуальность темы диссертации: Проблема создания энергосберегающих технологий актуальна во всем мире. Целевые национальные программы приняты и практически выполняются всеми развитыми странами. Они призваны выполнять задачи экологически чистого развития и обеспечения энергетической безопасности стран.

Тема соответствует закону Республики Казахстан «Об энергосбережении», где особое место отводится мерам по вовлечению энергобаланса возобновляемых источников энергии (ВИЗ); Киотскому протоколу по чистому развитию; тезисам Йоханнесбургского Всемирного саммита 2002 г., которые призывают снизить выбросы продуктов сгорания топлив в атмосферу.

Актуальность исследований обусловлена наличием крупного резерва энергосбережения в животноводческой отрасли и необходимостью его реализации. Ввиду этого важнейшей частью проблемы автоматизации контроля и испытаний систем солнечного теплоснабжения является изыскание научно обоснованных путей эффективного использования солнечной энергии круглогодично, в том числе в холодный зимний период, когда потребность в расходе тепловой энергии наиболее высока. Создание различных типоразмеров гелиоустановок, адаптированных под конкретное назначение, при существенном и принципиальном повышении их технико-экономических показателей - одна из актуальных задач, которой посвящено данное исследование.



### **3. Основные научные результаты**

В работе представлены новые, научно-обоснованные результаты, имеющие как теоретическое, так и прикладное значение:

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

3.2. 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;

3.3. 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;

3.4. Соответствие квалификационному признаку. Диссертационная работа соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02- электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

### **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 опытно-экспериментальные разработки по созданию сети комбинированных



эффективных автоматизированных двухконтурных гелиоколлектора с термосифонной циркуляцией и мониторинг их функционирования».

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.**

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленной в ней цели и задачи исследования, отражает основные ее положения.

#### **6. Замечания**

Существенных замечаний по диссертации нет. Следует уточнить и четко сформулировать цель исследования.

#### **7. Предложения**

Предлагаю по кандидатской диссертации Кунелбаева М.М. назначить:

- первым официальным оппонентом Исаков Абдусайд Джалелович, д.т.н., профессора, декана энергетического факультета, Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Они имеют следующие научные труды, близкие к теме предложенной диссертации:

1. Muzafarov Sh., Isakov A., Choriev R., Ismailova Z., Mustafoyeva D. Optimization of the power consumption mode of pumping stations of "suv Okova" by reactive power. E3S Web of Conferences, 2021, 264, 04089.

2. Isakov A., Tukhtamishev B., Choriev R. Method for calculating and evaluating the total energy capacity of cotton fiber. IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science, 2020, 614(1) 012006.

3. Isakov A., Shavazov A., Elmuratova A. Management efficiency of pumping aggregates through frequency converter. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, 1076(1), 012050.

- вторым официальным оппонентом Сапаков Аскар Заманбекович, кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Элетросбережения и автоматика» Казахского национального аграрного исследовательского университета.

1. Сапаков А.З., Сапакова С.З., Осер Д.Е. Интенсификация процесса производства гидропонного зеленого корма с использованием озон-



ированного воздуха. Reports of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Volume 4, Number 338 (2021), 80 – 86.

2.A.Sapakov, S.Sapakova, D.Oser, S.Yerekeyeva. Intensification of hydronic green fodder production using ozonized air. VIII international annual Conference «Industrial Technologies and Engineering» (ICITE 2021), 11-12 november.

3.A.Sapakov, S.Sapakova, Yelidana Yilibule. A YOLOv5-Based Model for Real-Time Mask Detection in Challenging Environments. The 13th International Conference on Current and Future Trends of Information and Communication Technologies in Healthcare (ICTH 2023) November 7-9, 2023, Almaty, Kazakhstan

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

### 8. Рекомендации

На основании проведенной экспертизы представленной работы рекомендуется принять диссертацию к защите.

### 9. Заключение

Диссертационная работа Кунелбаева М.М. на тему: «Система управления двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией» имеет внутреннее единство, обоснованное применением метода энергетических и эксергетических показателей для установления всех полученных результатов.

10. Эксперт диссертационного совета, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету 05.23.682 при КНАУ им. К.И. Скрябина и ОшТУ им. М.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:

д.т.н., профессор



Ы.Д. Осмонов

Подпись *Осмонова* *Ы.Д.*

\_\_\_\_\_ заверяю

Нач. отдела кадров *\_\_\_\_\_*

“ 5 ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.