

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Кунелбаева Мурата Меркебековича: «Система управления двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией», на соискание степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Обоснование актуальности выполненной работы.

Проблема совершенствования энергосберегающих технологий актуальна во всем мире и является непременным признаком рыночной экономики. Современная мировая энергетическая и экологическая политика характеризуется коренной переориентацией на максимальное энергосбережение. Целевые национальные программы приняты и практически выполняются всеми развитыми странами. Они призваны выполнять задачи экологически чистого развития, обеспечения энергетической безопасности стран, а также быть готовыми к перспективе безболезненной адаптации при неизбежном удорожании всех видов теплоэнергетических ресурсов. Соответственно, в принятых в последние годы РК Государственных программах и нормативно-правовых документах концепция перехода к «Зеленой экономике» – ключевой приоритет. Актуальность исследований обусловлена наличием крупного резерва энергосбережения в животноводческой отрасли и необходимостью его реализации.

В диссертации Кунелбаева М.М. предлагается двухконтурная гелиоустановка с термосифонной циркуляцией в животноводческой ферме, Предлагаемая система предназначена для одновременного поглощения солнечной энергии, отличительной особенностью которой является наличие плоского солнечного коллектора, теплового насоса, бак-аккумулятора для горячего водоснабжения, которая увеличивает КПД теплопередачи на 15-20% от теплоносителя- нержавеющей тонкостенной гофрированной трубы.

Предлагаемая система превосходит существующие аналоги за счет вовлечения в энергобаланс солнечной энергии, теплового насоса, а также автоматизированного контроллера управления для сетевого сбора, который позволяет мониторить гелиосистему через веб-сервер в режиме реального времени. Источники обладают существенным потенциалом, но зонально рассредоточены и имеют различную физическую природу. Известные технологии не позволяют использовать их потенциал.

Диссертация выполнялась в соответствии с государственными программами Министерства образования и науки Республики Казахстан, в рамках грантового проекта Комитета науки МОН РК, по приоритету «Энергетика и машиностроение», подприоритету: «Возобновляемые источники энергии (ветро- и гидроэнергетика, биотопливо и фотоэлектричество.

Значимость диссертации для современной науки и практики
Значимость полученных результатов для современной науки и практики
обусловлена следующим:

- разработана двухконтурная гелиоустановка с термосифонной циркуляцией, которая имеет плоский солнечный гелиоколлектор, представляющий собой теплоизолирующий прозрачный стеклопакет с двойным стеклом и уменьшенным давлением; теплоноситель изготовлен из нержавеющей тонкостенной гофрированной трубы. Также имеется тепловой насос, где конденсатор и испаритель выполнены в виде теплообменника типа «спираль в спирали», трубопроводы теплообменников помещены один над другим, увеличивая площадь и интенсивность теплообмена;
- разработана имитационная модель функционирования системы солнечного теплоснабжения;
- разработан и исследован автоматизированный контроллер управления гелиосистемой, включающий в себя электронный блок с температурными датчиками;
- разработана система сетевого сбора, хранения и обработки информации от солнечных коллекторов и стационарная система их дистанционного мониторинга;
- предложена прогнозная модель с помощью компьютерной обучающей программы Light Gbm для системы солнечного теплоснабжения «плоский солнечный коллектор + тепловой насос»;
- предложен алгоритм машинного обучения для выявления аномалий в работе солнечной установки;
- разработаны архитектура, аппаратное и программное обеспечение управления системой;
- разработана и исследована система автоматизации двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией;
- экспериментально установлены энергетические и эксергетические характеристики, подтверждающие адекватность теоретически выведенных закономерностей.
- усовершенствованное техническое решение двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией, защищенной патентами РК № 3374, № 4012, № 5591, № 35112;

Основные научные положения, на которые соискатель опирается:

1. Предложена схема двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией, предназначенная для одновременного поглощения солнечной энергии, отличительной особенностью которой является наличие плоского солнечного коллектора, теплового насоса, бак-аккумулятора для горячего водоснабжения, которая увеличивает КПД теплопередачи на 15-20% от теплоносителя- нержавеющей тонкостенной гофрированной трубы.

2. Новое конструктивное решение теплового насоса, где конденсатор и испаритель выполнены в виде теплообменника типа «спираль в спирали», а трубопроводы теплообменников помещены один над другим, что позволяет увеличить площадь и интенсивность теплообмена, которая в свою очередь увеличивает значение коэффициента преобразования теплового насоса на 10-15%.

3. Новый автоматизированный контроллер управления двухконтурного гелиоколлектора с термосифонной циркуляцией и система сетевого сбора, хранения и обработки информации от солнечных коллекторов, а также стационарная система дистанционного мониторинга, которые считывают температурные данные, отправляет в веб-сервер, веб-сервер показывает температурные данные в виде индикаторов, а система сетевого сбора позволяет мониторить гелиосистему через веб-сервер в режиме реального времени.

4. Технико-экономические показатели системы, позволяют проводить оценку технической и экономической целесообразности по сравнению с существующими аналогами с учетом конструктивных, энергетических и стоимостных параметров.

Обоснованность полученных соискателем научных результатов заключается в следующем:

Обоснование нового конструктивно-технологического решения системы осуществлено по результатам патентных исследований, литературного обзора и анализа передовых достижений в данной области. .

Экспериментальные исследования вызваны необходимостью проверки адекватности теоретически выведенных закономерностей температурных режимов и энергетических зависимостей.

Целью хозяйственных испытаний является проверка работоспособности системы в реальных условиях, оценка функциональных, эксплуатационно-технологических, технико-экономических показателей системы.

Структура и содержательная целостность диссертации

Работа изложена на 200 страницах компьютерного текста, содержит 156 рисунков, 13 таблиц, 23 страниц приложений. Список использованных источников включает 191 наименование.

Содержательная целостность диссертации, логическая взаимосвязь разделов и положений диссертации обусловлена следующим.

Усовершенствованная конструктивно-технологическая схема новой системы повышает энергоэффективность технологических процессов, долю ВИЭ в энергобалансе фермы, эксплуатационно-технологические и технико-экономические показатели системы, технические решения которой защищены патентами РК № 3374, № 4012, № 5591, № 35112;

Теоретически выведена общая закономерность энергетических и эксергетических процессов, тепловой насос, аккумулятор произведенной тепловой энергии, потребитель позволяет исследовать оптимальные режимы и параметры системы в зависимости от совокупности переменных факторов;

Решение системы дифференциальных уравнений теплового баланса осуществлено с использованием численного метода.

Изготовлен лабораторный и макетный образец двухконтурной гелиоустановки с термосифонной циркуляцией.

Разработаны архитектура, аппаратное и программное обеспечение микропроцессорного управления системой.

Экспериментально установлены термодинамические характеристики, подтверждающие адекватность теоретически выведенных закономерностей.

Полученные результаты исследований использованы для разработки технических требований к системе. Далее, на их основе разработано техническое задание, осуществлено проектирование системы, разработана конструкторская документация, изготовлен экспериментальный образец, с последующим проведением его хозяйственных испытаний и технико-экономических расчетов.

Личный вклад соискателя в исследования, объем исследований

Личным вкладом соискателя можно считать следующие самостоятельно выполненные работы:

- патентные исследования, литературный обзор их анализ и обоснование конструктивно-технологической схемы;
- разработка расчетной схемы системы, составление и решение системы уравнений теплового баланса и вывод расчетных формул;
- составление программы и методики экспериментальных исследований, разработка и изготовление лабораторного стенда;
- разработка аппаратного и программного обеспечения микропроцессорного управления;
- выполнение экспериментальных исследований температурных и энергетических характеристик системы с использованием цифровых приборов и датчиков, с составлением базы информации;
- обработка результатов и построение зависимостей; технико-экономические расчеты, заключения и выводы.

Качества соискателя как исследователя, приобретенный опыт научных исследований

Кунелбаев М.М. получил базовое образование на физическом факультете Казахского национального университета им.аль-Фараби и в магистратуре Казахского национального университета им.аль-Фараби по специальности «Радиофизика и электроника».

С 2018 года, по настоящее время, работает в РГП на ПХВ «Институт информационных и вычислительных технологий» Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, где специализировался в области энергосберегающих технологий, ВИЭ, ИТ-архитектур и программно-аппаратного обеспечения применительно к процессам в животноводстве.

Основные результаты научных исследований представил на обсуждение международных научно-практических конференций. Публикация докладов в итоговых сборниках по результатам проведенных конференций, подтверждают апробацию полученных научных результатов. Печатные работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, демонстрируют самостоятельность суждений соискателя и глубину проведенных им исследований.

В ходе подготовки диссертации проявил себя как квалифицированный специалист, самостоятельный, ответственный и творческий исследователь, владеющий современными методами научного познания, теоретическим и экспериментальным инструментарием.

Владение методами исследований, теоретическими основами предмета исследований, склонность к систематизации и обобщению материалов, корректность при проведении и интерпретации полученных результатов, творческие способности и эрудированность позволили успешно завершить Кунелбаева М.М. работу над кандидатской диссертацией.

Заключение

Учитывая выше изложенное, считаю, что соискатель Кунелбаев М.М. сформировался как ученый, овладел методами проведения научных исследований. Решив поставленные перед ним задачи, представил к защите завершенное научное исследование. Диссертация отвечает требованиям Положения о диссертационном совете и Правил присуждения степеней МОН КР и КНАУ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Кунелбаев М.М., заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Научный руководитель:

д-р техн. наук, Академик АСХН РК

Менеджер по
кадрам

