

ОТЗЫВ

на диссертацию Абдлахатовой Назым Шохадляевны на тему: «Исследование и совершенствование технологического режима бинарной энергоустановки для повышения энергоэффективности автономных потребителей», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D08702 – «Энергообеспечение сельского хозяйства»

Диссертационная работа Абдлахатовой Назым Шохадляевны направлена на решение задачи повышения эффективности использования геотермальных ресурсов путем комплексной оценки потенциала выработки электрической энергии на основе термодинамического моделирования органического цикла Ренкина с последующей реализацией каскадного использования энергии в сельскохозяйственном секторе.

Актуальность исследования определяется тем, что Республика Казахстан обладает значительными запасами геотермальных ресурсов, которые на сегодняшний день используются преимущественно в виде низкопотенциального тепла — для систем отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд сельского хозяйства, включая тепличные хозяйства. При этом направление их использования для генерации электрической энергии остается недостаточно развитым.

В этих условиях особую значимость приобретает разработка и обоснование эффективных способов вовлечения геотермальных источников в производство электрической энергии с применением бинарных энергоустановок. Дополнительный научный и практический интерес представляет возможность каскадного использования энергии, обеспечивающего более полное извлечение энергетического потенциала ресурса и повышение общей энергоэффективности автономных систем энергоснабжения.

Целью исследования является повышение энергоэффективности автономных потребителей за счёт оптимизации технологического режима бинарной энергоустановки на основе органического цикла Ренкина и использования остаточной тепловой энергии после конденсатора.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

- выполнен анализ современного состояния и перспектив развития геотермальной энергетики;
- проведена оценка потенциала геотермальных ресурсов южных регионов Казахстана;
- разработана и реализована термодинамическая модель органического цикла Ренкина;
- исследовано влияние выбора рабочих жидкостей на эффективность энергетического цикла;
- обоснован выбор оптимального рабочего тела;

- определены эффективные режимы функционирования бинарной энергоустановки;
- выполнена технико-экономическая оценка предложенных решений.

В качестве методической базы в работе использованы методы термодинамического анализа, математического моделирования, а также сравнительного анализа рабочих жидкостей, применяемых в органическом цикле Ренкина. Для проведения расчетов и верификации моделей задействованы специализированные программные инструменты, в том числе CoolProp и Thermostate, что обеспечило необходимую точность вычислений и надежность полученных результатов.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- предложен подход к оптимизации режимов работы бинарной энергоустановки с учётом параметров конкретных геотермальных источников;
- разработана термодинамическая модель ОЦР, адаптированная к условиям геотермальной скважины № 5539 (Жаркент);
- проведён сравнительный анализ органических рабочих жидкостей и обоснован выбор эффективного рабочего тела R-152a;
- предложен подход к каскадному использованию геотермальной энергии без усложнения базовой схемы установки;
- выполнена комплексная оценка энергетической и экономической эффективности бинарной системы.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов при проектировании и внедрении бинарных геотермальных энергоустановок для автономных и сельскохозяйственных потребителей. Разработанные решения направлены на повышение эффективности использования геотермальных ресурсов и снижение энергетических затрат.

Апробация и публикация результатов исследования выполнены на высоком научном уровне. Основные положения диссертации опубликованы в 5 научных статьях, индексируемых в международной базе данных Scopus (в том числе 1 статья в журнале квартиля Q1 и 4 статьи в журналах квартиля Q2), а также в 2 статьях в журналах, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК, 3 публикациях в материалах международных конференций и журналах, индексируемых в РИНЦ, и подтверждены 1 патентом на полезную модель, что свидетельствует о научной обоснованности, достоверности и значимости полученных результатов.

Диссертационная работа характеризуется логичностью изложения, последовательностью представления результатов и высоким уровнем научной проработки.

Исследования проводились в рамках государственной научно-технической программы №BR24992867 на тему: «Разработка ресурсосберегающих технологий для развития и управления водным хозяйством и перерабатывающей промышленностью Казахстана, создание

инновационного инжинирингового центра», а также при поддержке международного проекта FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal) «Энергетика, окружающая среда и управление».

В процессе выполнения диссертационной работы автор проявила высокий уровень теоретической подготовки и практических навыков, продемонстрировала владение современными методами исследования, а также способность к самостоятельной постановке и решению сложных научно-технических задач.

Учитывая актуальность темы, научную новизну и практическую значимость полученных результатов, следует отметить, что диссертационная работа Абдлахатовой Назым Шохадляевны на тему: «Исследование и совершенствование технологического режима бинарной энергоустановки для повышения энергоэффективности автономных потребителей», соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D08702 – «Энергообеспечение сельского хозяйства», и рекомендуется к защите.

Отечественный научный консультант,
к.т.н., ассоциированный профессор ALT
кафедры «Автотранспортные средства и
безопасность жизнедеятельности»
АО «ALT Университет
имени Мухамеджана Тынышпаева»



А.Б. Токмолдаев

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ