

ОТЗЫВ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА
на диссертационную работу докторанта Ердеша Елнара Бақытханұлы
на тему «Thermodynamic optimization of ground source heat pump systems with four thermal reservoirs»
по образовательной программе 8D05403 – Механика

Диссертационная работа докторанта Елнара Ердеша посвящена актуальной и современной научно-практической проблеме, а именно повышению эффективности и устойчивости систем теплоснабжения на основе геотермальных тепловых насосов (GSHP) для условий континентального климата Казахстана. Исследование направлено на развитие теоретических основ и прикладных методов термодинамической оптимизации систем тепловых насосов с использованием подходов конечной скорости (finite-time thermodynamics, FTT) и трехмерного анализа 3E (energy-exergy-environmental).

Автором разработана новая методология оптимизации тепловых насосов, в которой впервые применён подход FTT к системам GSHP, рассматриваемым как цикл, связанный с четырьмя конечными тепловыми резервуарами. Получены аналитические соотношения для оптимального распределения теплообменных ресурсов и мощностей, проведена параметрическая оценка влияния необратимостей и температурных перепадов на коэффициент преобразования (COP). Эти результаты обладают высокой научной новизной и практической значимостью.

Вторая часть работы включает комплексный 3E-анализ с валидацией по экспериментальным данным, полученным на действующей установке в г. Алматы. Проведены энергетические, эксергетические и экологические оценки, рассчитаны показатели TEWI, COP и др., что позволило подтвердить применимость разработанной методики к реальным условиям эксплуатации тепловых насосов в континентальном климате. Диссертация отличается хорошей структурой, логикой изложения, глубоким анализом литературных источников и самостоятельностью автора.

Елнар Бақытханұлы продемонстрировал высокий уровень теоретической подготовки, умение сочетать аналитическое и численное моделирование, навыки программирования и обработки экспериментальных данных. Автор активно публиковал результаты своих исследований - им опубликовано несколько статей в журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science, а также тезисы международных конференций. Он проявил настойчивость, инициативность и ответственность в выполнении всех этапов диссертационной работы.

Работа Елнара полностью соответствует требованиям к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D05403 – Механика, отличается научной новизной, практической значимостью и высоким уровнем исполнения.

Рекомендую диссертационную работу Елнара Ердеша «Thermodynamic optimization of ground source heat pump systems with four thermal reservoirs» к защите на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D05403 – Механика.

Отечественный научный консультант:

Безяев Ержан Келесович,

Р.Н.Ассистент-доцент, профессор

Профессор, исследователь кафедры механики

Казахского национального университета имени аль-Фараби

Алматы

