

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Кошумбаева Марата Булатовича на тему «Экспериментальные и численные исследования регенеративного солнечного опреснителя с тепловым насосом», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060300 – Механика»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы); 2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы); 3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	1) Диссертационная работа выполнена в рамках следующих проектов: - «Моделирование и разработка системы солнечного теплового насоса для опреснения морской воды в условиях Юго-Западного региона Казахстана» (2023-2025гг., AP19175769); - «Разработка солнечного теплового опреснителя на основе теплового насоса» (2022-2024гг., AP14871988).
2.	Важность для науки	Работа вносит /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта /не раскрыта.	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта в отечественных и зарубежных публикациях, а также докладами на международных конференциях.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) высокий; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Уровень самостоятельности – высокий , это подтверждается проведенными лабораторными и вычислительными экспериментами, а также сборкой экспериментальной модели и применением измерительной аппаратурой различного назначения.

4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации:	Актуальность диссертации обоснована , т.к. проблема нехватки питьевой воды становится сдерживающим фактором развития многих регионов Казахстана. Использование «зеленой» энергии усиливает назначение работы на чистое устойчивое развитие. Повышение энергоэффективности связано с тепловым насосом.
		1) обоснована ;	
		2) частично обоснована;	
		3) не обоснована.	Диссертация отражает тему диссертации и на основании лабораторных исследований на экспериментальной модели и математического моделирования теплоэнергетических процессов опреснения воды с помощью солнечного коллектора и теплового насоса обосновывается оптимизация конструкции и повышенная эффективность производства чистой питьевой воды.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:	
		1) отражает ;	
		2) частично отражает;	Цель и задачи соответствуют теме диссертации и связаны с лабораторными опытами и численными расчетами параметров опреснителя морской воды на основе интегрирования солнечного коллектора с тепловым насосом для производства чистой питьевой воды.
		3) не отражает.	
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:	
		1) соответствуют ;	Все разделы и положения диссертации логически полностью взаимосвязаны . С обоснованием актуальности приводятся цель и задачи исследования, которые были рассмотрены на примере публикации других авторов, выявлены основные барьеры в развитии опреснительных технологий, а также методы и методики исследования. Используя опыт и существующие опреснительные технологии в данной работе разработана новая концепция интегрирования солнечных коллекторов с тепловым насосом. Полученные результаты на экспериментальной модели согласуются с численными расчетами, а качество воды соответствуют санитарно-эпидемиологическим требованиям Министерства здравоохранения Республики Казахстан.
		2) частично соответствуют;	
		3) не соответствуют.	
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:	
		1) полностью взаимосвязаны ;	
		2) взаимосвязь частичная;	
		3) взаимосвязь отсутствует.	

		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:	Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями, имеется критический анализ существующих технологии. Проводится не только техническая оценка опреснительных технологии, но и экономическая - стоимость получаемой воды. Предложенная автором технология показывает повышенную результативность и относительно низкую стоимость получаемой питьевой воды. Данное обстоятельство подтверждается результатами опытов на лабораторной модели и данными математического моделирования.
		1) критический анализ есть;	
		2) анализ частичный;	
		3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;	
		4) анализ отсутствует.	
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	Результатом данной диссертационной работы является новая технология опреснения морской воды за счет комплексного использования солнечного коллектора с тепловым насосом. В качестве нового подхода разработана лабораторная модель, на которой были проведены специальные опыты, их результаты были подтверждены математическим моделированием на языке Python с использованием программного обеспечения TRNSYS.
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	Выводы диссертации связаны с разработкой новой технологии опреснения морской воды. В основе нового решения предложена интеграция солнечного коллектора с тепловым насосом. В качестве новых подходов по исследованию новой технологии используется собранная автором лабораторная модель с измерительными приборами, а также применяемый математический аппарат в виде специальных программ.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми?	
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	В результате проведенных исследований в диссертационной работе получена новая опреснительная технология , использующая чистую энергию и энергоэффективное оборудование. Данные лабораторных опытов и результаты математического
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:	
		1) полностью новые;	

		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	моделирования показывают, что технические, технологические, экономические решения являются новыми и обоснованными.
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны /не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (куолитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах – на основании проведенных лабораторных опытов с использованием современных измерительных приборов и достаточно хорошо обоснованы результатами численных расчетов с использованием специальной программы TRNSYS.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:	Научные положения, выводы и результаты работы подтверждаются численными и экспериментальными методами исследования. Лабораторные опыты проводились на собранной по новому принципу модели опреснителя морской воды с использованием современных сертифицированных измерительных приборов, математический аппарат основан на фундаментальных законах термодинамики и тепломассопереноса с применением лицензированных программ EES, TRNSYS 18.0. Инновационность работы заключается в разработке новой опреснительной технологии с использованием солнечной энергии и теплового насоса. Новизна работы заключается в повышении эффективности солнечного опреснителя за счет использования теплового насоса для нагрева воды. Уровень применимости технологии – широкий. Это связано с тем, что использование теплового насоса позволяет использовать новый опреснитель в разных регионах с низким потенциалом солнечной энергии.
		7.1 Доказано ли положение?	
		1) доказано ;	
		2) скорее доказано;	
		3) скорее не доказано;	
		4) не доказано;	
		5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.	
		7.2 Является ли тривиальным?	
		1) да;	
		2) нет ;	
		3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно.	
		7.3 Является ли новым?	
		1) да;	
		2) нет;	
		3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно.	
		7.4 Уровень для применения:	
		1) узкий;	
		2) средний;	

		3) широкий ;	Полученные результаты, представленные в диссертации, опубликованы в виде научных статей, тезисов и докладов, что подтверждает их актуальность, новизну и инновационность разработанной технологии.
		4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно.	
		7.5 Доказано ли в статье?	
		1) да ;	
		2) нет ;	
		3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	
8.	Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	Выбор методологии исследования обоснован и соответствует фундаментальным законам физики и математики.
	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) да ;	
		2) нет .	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований на базе лабораторной модели солнечного опреснителя с тепловым насосом и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:	
		1) да ;	На основании анализа литературных данных разработана новая концепция морского опреснителя с использованием солнечной энергии и теплового насоса. Новизна технологии и эффективные параметры нового опреснителя доказаны лабораторными опытами на модели и численными расчетами математического моделирования.
		2) нет .	
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):	
		1) да ;	
		2) нет .	

		8.4 Важные утверждения подтверждены /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Все утверждения подтверждены ссылками на соответствующую литературу, что подчеркивает надежность и научную обоснованность представленных результатов.
		8.5 Используемые источники литературы достаточны /не достаточны для литературного обзора.	Первая глава диссертации посвящена литературному обзору и достаточно полно описывает проблему опреснения морской воды и показывает основные прототипы существующих технологии.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	Диссертация имеет теоретическое значение в виде разработки новой концепции морского опреснителя в виде комплекса солнечного коллектора с тепловым насосом. Разработка лабораторной модели и применение математического аппарата для описания теплоэнергетических процессов в новом опреснителе – основа для дальнейших теоретических исследований .
		1) да;	
		2) нет.	
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике. Новая технология опреснителя может быть внедрена в Каспийском регионе.
		1) да;	
		2) нет.	
		9.3 Предложения для практики являются новыми:	В диссертации рассмотрен новый подход для опреснителя морской воды в виде солнечного дистиллятора с тепловым насосом. Использование солнечной энергии показывает направленность технологии на развитие зеленой экономики, а применение теплового насоса на энергоэффективность конструкции.
		1) полностью новые ;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
10.	Качество написания и оформления	3) не новые (новыми являются менее 25%).	Качество академического письма подтверждается использованием соответствующей терминологии и логическим изложением материала на основе причинно-следственной связи.
		Качество академического письма:	
		1) высокое ;	
		2) среднее;	
		3) ниже среднего;	
11.	Замечания к диссертации	4) низкое.	
		Замечаний нет.	

12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Научный уровень статей докторанта по теме исследования высокий и соответствует тематике изложения материала диссертации.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Присудить степень доктора философии (PhD) по специальности 6D060300 – Механика.

Официальный рецензент: д.т.н., старший преподаватель НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина»

Кошумбаев М.Б.

Подпись Кошумбаева М.Б. подтверждаю:

