

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.082.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19 мая 2022 г., №23/2022

О присуждении Альмохаммеду Омару Абдулхади Мустафе, гражданину Ирака, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка энергосберегающей технологии вакуумной дистилляции воды с применением теплового насоса и солнечного коллектора» по специальности 05.14.04 – «Промышленная теплоэнергетика», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, принята к защите 03 марта 2022 г. (протокол заседания № 21/2022) диссертационным советом Д 212.082.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51, приказ №105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель **Альмохаммед Омар Абдулхади Мустафа**, 22 октября 1983 года рождения,

В 2005 г. окончил очный бакалавриат Северного Технического университета в Республике Ирак г. Мосул, специалист по охлаждению и кондиционированию воздуха. В 2013 г. с отличием окончил магистратуру ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова» по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника».

В 2017 г. поступил, а в 2021 г. завершил обучение в очной аспирантуре при Казанском государственном энергетическом университете по специальности 05.14.04 – «Промышленная теплоэнергетика».

Во время обучения в аспирантуре Альмохаммед Омар Абдулхади Мустафа являлся стипендиатом Правительства РФ.

Научный руководитель - **Тимербаев Наиль Фарирович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Возобновляемые источники энергии» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывался их известностью и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследований и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Официальные оппоненты:

1. **Пахомов Максим Александрович**, доктор физико-математических наук, профессор РАН, Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск, Должность: Ведущий научный сотрудник лаборатории термогазодинамики ИТ СО РАН;

2. **Куколев Максим Игоревич**, доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор высшей школы «Гидротехническое и энергетическое строительство» Инженерно-строительного института в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого»

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» город Екатеринбург, в своем **положительном** заключении, подписанном заведующим кафедрой «Теплоэнергетика и теплотехника», доктором технических наук профессором Мунцем Владимиром Александровичем и утвержденном проректором по научной работе Германенко Александром Викторовичем

указала, что диссертация Альмохаммеда Омара Абдулхади Мустафы на тему: «Разработка энергосберегающей технологии вакуумной дистилляции воды с применением теплового насоса и солнечного коллектора» соответствует паспорту специальности 05.14.04 – «Промышленная теплоэнергетика» по п.№ 3 «Теоретические и экспериментальные исследования процессов тепло- и массопереноса в тепловых системах и установках, использующих тепло. Совершенствование методов расчета тепловых сетей и установок с целью улучшения их технико-экономических характеристик, экономии энергетических ресурсов» (частично), п. № 4 «Разработка новых конструкций теплопередающих и теплоиспользующих установок, обладающих улучшенными эксплуатационными и технико-экономическими характеристиками» и п. № 5 «Оптимизация параметров тепловых технологических процессов и разработка оптимальных схем установок, использующих тепло, с целью экономии энергетических ресурсов и улучшения качества продукции в технологических процессах».

По своему содержанию, актуальности и научной новизне, объему проведенного исследования, теоретической и практической ценности полученных результатов диссертационная работа Альмохаммеда Омара Абдулхади Мустафы соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Альмохаммед Омар Абдулхади Мустафа заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – «Промышленная теплоэнергетика».

По теме диссертационного исследования Альмохаммед Омар Абдулхади Мустафа имеет 9 опубликованных научных работ, в том числе 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 2 патента, 3 статьи, в журналах Scopus, 1 статья в сборнике научной конференции и 1 статья в сборнике научного семинара.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Публикации в изданиях, входящих в Перечень ВАК

1. Альмохаммед О.А.М., Тимербаев Н.Ф., Мазаров И.Ю. Применение теплового насоса * для дистилляции воды// Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2019. № 3. с. 57-66.

Публикации в изданиях, индексируемых в WoS и Scopus

2. Nail Farilovich Timerbaev, Omar Mustafa Abdulhadi, Asaad Kamil Ali. Longitudinal Fin Effect on Effectiveness of Double Pipe Heat Exchanger. Proceedings of the 4th International Conference on Industrial Engineering. 2018. Pp. 605-614.

3. O. A. M. Almohammed, N. F. Timerbaev and B. I. Ahmad, "Heat Pump Application for Water Distillation," International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon). Vladivostok. Russia. 2019. pp. 1-5.

4. Almohammed O. A. M., Philippova F. M., Alhajj Hassan F. I., Timerbaev N. F., Fomin A. A. Practical study on heat pump enhancement by the solar energy/ E3S Web of Conferences. Vol. 288. 2021. Article number 01069.

Патенты на изобретение

5. Пат. 2723858 Российская Федерация, МПК7. Устройство для опреснения воды/[Текст] / Альмохаммед О. А. М., Тимербаев Н. Ф., Касимов А. М. российский патент №. 2723858 в 17.06.2020.

6. Пат. 2743154 Российская Федерация, МПК7. Градирня низкого давления для дистилляции воды /[Текст] / Альмохаммед О. А. М., Тимербаев Н. Ф., Касимов А. М., Салих Ясин Х. Н. российский патент №. 2743154 в 15.02.2021.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзыва. Из них положительных – 5. С замечаниями – 4. Отзывы поступили от:

1. Доктора технических наук, профессора кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», **Фомина Анатолия Анатольевича.**

Замечания:

1) желательно пояснить, какие переменные влияют на энергопотребление вакуумного насоса в этом исследовании;

2) не ясно выражена цель использования вакуумного насоса в системе дистилляции воды.

2. Доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Теплоэнергетики и теплотехники» Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова **Карпова Сергея Васильевича.**

Замечание:

в работе использование солнечной энергии в предлагаемой системе дистилляции рассмотрено применительно к региону мира с высокой интенсивностью солнечной радиации (Ираком). Можно ли распространить полученные в диссертации рекомендации на, например, Северные территории РФ ?

3. Доктора технических наук, доцента кафедры переработки древесных материалов ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» **Просвирникова Дмитрия Богдановича**

Замечание:

в автореферате большое внимание уделено математическому описанию и экспериментальным исследованиям вакуумного теплонасосного опреснения воды с применением внешнего подвода тепла от солнечного коллектора, а вопросы практической реализации разработанных промышленных установок освещены не достаточно.

4. Доктора физико-математических наук, ведущего специалиста отдела главного конструктора АО «Вакууммаш» **Иваньшина Владимира Алексеевича**

Замечание:

автор исходит из идеального представления о том, что давление в конденсаторе теплового насоса является постоянным, но это абсолютно нереальная и недостижимая на практике гипотеза, так как поддерживать давление в конденсаторе на неизменном уровне вряд ли возможно.

5. Доктора технических наук, Генерального директора ООО «ЭнергоЛесПром» Грачева Андрея Николаевича

Без замечаний.*

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработана новая схема для системы дистилляции воды с использованием принципа теплового насоса, испарения и конденсации воды под вакуумом и дополнительным подводом тепла от солнечного коллектора.

Разработаны реальные детали системы дистилляции воды, содержащей тепловой насос и солнечный коллектор.

Получены эмпирические данные для проведения расчетов при проектировании установок для опреснения воды методом вакуумной теплонасосной дистилляции.

Определены рациональные режимные параметры работы разработанной дистилляционной системы, позволяющие достигнуть максимального энергосбережения в процессах опреснения воды.

Теоретическая значимость проведенных исследований состоит в следующем:

установлено, что параметром, описывающим энергетическую эффективность функционирования дистилляционных систем с использованием тепловых насосов, является отношение давления фреона в конденсаторе и испарителе теплового насоса, $P_{\text{отн.}} = \frac{P_c}{P_e}$,

получены уравнения, позволяющие определить массовый расход дистиллированной воды, коэффициент производительности горячей стороны теплового насоса, коэффициент производительности холодной стороны теплового насоса, общее энергопотребление и производительность системы в

зависимости от отношения давления фреона в конденсаторе и испарителе теплового насоса, $P_{\text{отн.}} = \frac{P_c}{P_e}$,

доказана экономическая выгода применения теплового насоса и вакуума для дистилляции воды,

предложены и обоснованы зависимости влияния отношения давления фреона в конденсаторе и в испарителе теплового насоса на массовый расход дистиллируемой воды и величину затрат энергии на дистилляцию,

определён интервал отношения давления фреона в конденсаторе к давлению фреона в испарителе теплового насоса (2,25-6), при котором в теплонасосной дистилляционной системе эффективен подвод тепла от внешнего источника энергии в виде солнечного теплового коллектора,

впервые получены зависимости, описывающие влияние дополнительного подвода тепла от солнечного коллектора на коэффициенты преобразования как горячей, так и холодной стороны теплового насоса, влияющие на экономию энергетических ресурсов при дистилляции воды.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан новый энергосберегающий способ опреснения воды под вакуумом с использованием теплового насоса и с применением внешнего подвода тепла от солнечного коллектора, обеспечивающий экономию энергетических ресурсов,

создан экспериментальный стенд для физического моделирования процессов теплопереноса при вакуумной теплонасосной дистилляции воды, который является прототипом для создания промышленных установок опреснения воды с применением тепловых насосов,

представлены практические рекомендации по повышению энергетической эффективности дистилляционных систем, которые позволили уменьшить затраты энергии на дистилляцию воды.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

Результаты экспериментальной работы **получены** на современном высокоточном поверенном оборудовании.

Результаты численных исследований **получены** посредством применения фундаментальных уравнений сохранения и переноса теплоты, импульса и массы.

Для подтверждения полученных данных численными методами была **проведена** верификации полученных данных с экспериментальными значениями величин.

Теория не противоречит известным из литературы данным и согласуется с опубликованными теоретическими и экспериментальными работами других авторов.

Установлено соответствие полученных результатов представленным в независимых источниках по данной тематике. Результаты экспериментальных работ соответствуют теоретическому исследованию.

Личный вклад соискателя является определяющим и заключается в формулировке основных идей и решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера. Лично автором проведены все основные теоретические исследования, приведённые в диссертации. При непосредственном участии автора создан экспериментальный стенд и проведены экспериментальные исследования процессов теплопереноса, протекающих при вакуумной теплонасосной дистилляции воды.

Диссертационный совет рекомендует использовать результаты диссертационного исследования Альмохаммеда Омара Абдулхади Мустафы в научно-производственных предприятиях, занимающихся проектированием и разработкой оборудования для обработки воды и теплообменного оборудования, работающего под вакуумом, таких как АО «Вакууммаш», АО «Уральский завод тепловых насосов» и Иракская компания «ISHTAR». Так же результаты исследований могут быть использованы в учебно-исследовательском процессе Технического колледжа Моссула в Северном техническом университете Ирака, учебном процессе ФГБОУ ВО «КГЭУ» при обучении студентов по профилю подготовки «Возобновляемые источники энергии», так же при подготовке бакалавров профильных специальностей в НИУ «МЭИ» и ФГБОУ ВО «ИГЭУ».

Диссертация Альмохаммеда Омара Абдулхади Мустафы «Разработка энергосберегающей технологии вакуумной дистилляции воды с применением теплового насоса и солнечного коллектора» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой содержится решение научной задачи повышения энергоэффективности систем дистилляции воды, имеющей значение для развития отрасли знаний, занимающейся проблемами промышленной теплоэнергетики.

На заседании 19 мая 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Альмохаммеду Омару Абдулхади Мустафе ученую степень кандидата технических наук.

Заседание диссертационного совета проводилось в очном и удаленном интерактивном режиме, в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования России № 458 от 07.06.2021 г.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек (из них присутствовало на заседании лично 14 , в удаленном интерактивном режиме 5), из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 18 , против 1 , воздержался 0 .

Председатель

диссертационного совета

Д 212.082.02

Ученый секретарь

диссертационного совета

Д 212.082.02

Чичирова Наталия Дмитриевна

Власов Сергей Михайлович

19.05.2022



Чичирова Н. Д. Власов С. М.
Специалист Ук. *А. А. Абдирахманова*
20.05.2022