

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета 6D.KOA-041 в составе председателя комиссии – д-р техн. наук, и.о. проф. Хасанова Н.М., членов комиссии – д-р физ.-мат. наук, проф. Джуроева Х.Ш. и канд. техн. наук, доц. Тагоева С.А., созданной решением диссертационного совета 6D.KOA-041 (протокол №10.1 от 03.01.2023г.) по диссертации Джумаева Саиджахфара Сафаралиевича на тему: «Влияние углеродных нанотрубок на изменение теплопроводности и теплоемкости хладагентов при различных температурах и давлениях, включая критическую область», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Рассмотрев диссертационную работу Джумаева Саиджахфара Сафаралиевича на тему: «Влияние углеродных нанотрубок на изменение теплопроводности и теплоемкости хладагентов при различных температурах и давлениях, включая критическую область», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника, экспертная комиссия диссертационного совета при Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими сделала следующее заключение:

- диссертационная работа соискателя Джумаева Саиджахфара Сафаралиевича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденный ВАК при Президенте Республики Таджикистан и предлагает допустить данную диссертационную работу к защите.

- диссертация на тему «Влияние углеродных нанотрубок на изменение теплопроводности и теплоемкости хладагентов при различных температурах и давлениях, включая критическую область», соответствует паспорту специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Актуальность исследования по теме диссертационной работы.

Для совершенствования техники, технологии и оптимизации процессов, протекающих в них, необходима научно обоснованная и достоверная информация, пригодная для инженерно-конструкторских расчетов. Такая информация нуждается в сведениях об теплофизических свойствах рабочего вещества в широком диапазоне изменения параметров состояния, в том числе, теплопроводность и теплоёмкость. Хладагенты представляют собой достаточно распространенные рабочие тела и используются во многих отраслях техники. Главным источником информации об теплофизических характеристиках веществ являются экспериментальные данные. Экспериментально полученная информация носит практический и прикладной характер не только для производства, но и для науки при совершенствовании и разработке новых расчетно-теоретических способов изучения теплофизических характеристик веществ. Значения теплоемкости и теплопроводности чистого изобутана и его смесей с наночастицами обеспечивают надежное развитие и создание передовых технологий, современной теории двухфазных систем, способствует установлению механизма межмолекулярного взаимодействия в чистых жидкостях и с добавкой наночастиц других материалов. Инженерные расчеты нуждаются в достоверных сведениях по теплоемкости и теплопроводности рабо-

чих тел, в том числе изобутана в жидкой и газовой состояниях, от которых в свою очередь зависит степень точности результатов расчетов аппаратов, узлов и систем создания модернизированных технологических процессов и устройств химического производства.

В связи с вышеизложенным, исследование влияния углеродных нанотрубок на изменение теплопроводности и теплоемкости хладагентов при различных температурах и давлениях, включая критическую область, является актуальной задачей теплофизики и теоретической теплотехники, составляет основную цель и содержание настоящей диссертационной работы.

Для выполнения данной задачи по исследованию теплопроводности использована метод цилиндрического бикалориметра, а теплоемкость исследована на установке М.М. Сафарова и его учеников.

Объектом исследования является изобутан в газовой и жидкой состоянии и его смесь с одно- и многостенными углеродными нанотрубками.

Предметом исследования является установление закономерностей зависимости теплопроводности и теплоемкости исследуемых объектов от концентрации нанотрубок, температуры и давления.

Достоверность полученных в диссертации результаты обеспечены использованием испытанных и апробированных измерительных устройств, обладающих хорошей воспроизводимостью опытных результатов, а также согласованностью опытных данных, как с литературными, так и с результатами расчетных исследований; согласием полученных данных с известными параметрами, которые получены по итогам независимых исследований с применением других методик физико-химического анализа; полным метрологическим снабжением опытных устройств, адекватным применением теории и погрешностей, с использованием традиционных устройств; соответствием расчетных данных теплопроводности и теплоемкости с экспериментальными данными; корректной математической моделью, отражающей физические процессы и проверенным математическим аппаратом, с помощью которого выполняется численное решение дифференциальных уравнений процесса тепло- и массопереноса.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Проведены опытные исследования по теплопроводности и теплоемкости образцов системы изобутан с добавкой одно- и многостенных углеродных нанотрубок (до 2,5%) в интервале изменения температуры (280-630) К и давлений (0,101-49,01) МПа.

2. Получены эмпирические и корреляционные зависимости $\lambda = f(Cp), p, \lambda-T$.

3. По итогам опытных исследований и с помощью аппроксимационных зависимостей реализованы тепловые расчеты парогенераторов и холодильных установок.

На защиту выносятся:

1. Результаты, полученные по итогам опытов по теплопроводности и теплоемкости растворов (изобутан и одно-, многостенные углеродные нанотрубок) в интервале температур (280-630) К и давлений (0,101-49,01) МПа, способствующие описанию математической модели.

2. Параметризация результатов расчета теплопроводности образцов (модель Максвелла и Дульнева), а также анализ процесса переноса тепла в них.

3. Аппроксимационные зависимости, служащие для расчета теплопроводности и теплоемкости подобных систем (изобутан с углеродными нанотрубками) в сравнительно большом интервале изменения параметров состояния.

Теоретическая и практическая значимость работы:

1. Составлены подробные таблицы теплофизических свойств технически важных веществ - растворов изобутана при температурах от 293 до 630 К и давлений от 0,101 до 49,01 МПа, которые предложены для применения в проектных организациях, различных химико-технологических процессах в теплоэнергетике и машиностроении.

2. Результаты проведенных исследований по теплопроводности и теплоемкости растворов изобутана внедрены в Институте промышленности Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан при выполнении расчетов модельных реакторов и технологических процессов при создании холодильных установок, а результаты опытов представлены в качестве справочных данных (акт внедрения).

3. Предложенные установки для измерения теплоемкости и теплопроводности растворов используются в лабораториях кафедры «Теплотехника и теплоэнергетика» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими, кафедры общей физики Таджикского государственного педагогического университета имени С. Айни, соискателями при выполнении диссертационных работ и студентами при выполнении дипломных, курсовых, а также лабораторных работ (акт внедрения).

По теме диссертации опубликованы 19 работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан, 1 малый патент РТ 15 в материалах международных и республиканских конференциях.

Соответствие паспорту специальности.

По тематике и методам исследования, настоящая диссертационная работа соответствует паспорту специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника» для технических наук: п.1 - экспериментальные исследования термодинамических и переносных свойств чистых веществ и их смесей в широкой области параметров состояния; п. 2 - аналитические и численные исследования теплофизических свойств веществ в различных агрегатных состояниях.

Оригинальность содержания диссертации составляет 76,65%: цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора, либо источников заимствования не обнаружено научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено

Комиссия рекомендует:

1. Принять к защите диссертацию Джумаева Саиджахфара Сафаралиевича на тему: «Влияние углеродных нанотрубок на изменение теплопроводности и теплоемкости хладагентов при различных температурах и давлениях, включая критическую область», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

2. Назначить официальными оппонентами следующих специалистов:


- Баранов Игорь Владимирович – доктор технических наук, профессор, директор мегафакультета биотехнологий низкотемпературных систем университета ИТМО (г. Санкт-Петербург);

- Тургунбоев Мусаджон Турсуналиевич – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой физики Бохтарского государственного университета им. Носири Хусрава (г. Бохтар).

3. Назначить в качестве ведущей организации: Технологический университет Таджикистана, кафедра физики и технических дисциплин.

Исходя из вышеизложенного, экспертная комиссия диссертационного совета предлагает принять диссертационную работу Джумаева Саиджахфара Сафаралиевича к публичной защите и разрешить размещение объявления о защите, текста диссертации и автореферата на сайтах ВАК при Президенте РТ и ТТУ имени академика М.С. Осими, публикацию и рассылку автореферата.

Председатель комиссии:

доктор технических наук, и.о. профессора  Хасанов Н.М.

Члены комиссии:

доктор физико-математических наук, профессор



Джураев Х.Ш.

кандидат технических наук, доцент



Тагоев С.А.

Подписи верны: ученый секретарь диссертационного совета 6D.KOA-041 к.т.н., доцент

 Тагоев С.А.

Подпись к.т.н., доцента Тагоева С.А. заверяю.
Начальник отдела кадров и специальных работ
ТТУ имени академика М.С. Осими



 Шарипова Д.А.