

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Дангаринского
государственного университета,
профессор Хайрзода Ш.К.



_____ 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Раджабова Абдуджаббора Рузимадовича на тему **«Влияние сажи на изменения коэффициента поверхностного натяжения и плотности системы бензола и касторового масла»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника

Актуальность темы диссертации

В ходе исследования были выполнены измерения плотности и коэффициента поверхностного натяжения растворов касторового масла и бензола при различных температурах и давлениях. Эти параметры важны для понимания характеристик жидких систем и могут применяться в различных отраслях, включая промышленность, энергетику и биомедицину. Полученные результаты могут использоваться для улучшения производственных процессов, контроля качества и разработки новых материалов. Плотность и коэффициент поверхностного натяжения являются ключевыми физико-химическими параметрами, которые определяют характеристики жидкостей и растворов. В уравнениях гидродинамики и теплопередачи, они также играют важную роль, используемых при расчетах и проектировании различных процессов и устройств. Исследование физико-химических характеристик коллоидных наножидкостей и кластеров является важным для развития современной теории наножидкостей и выявления механизмов межмолекулярного взаимодействия в жидкостях и растворах, причем полученные результаты о плотности и коэффициенте по-

верхностного натяжения стали основой для современной молекулярно-кинетической теории растворов.

Диссертационная работа Раджабова Абдуджаббора Рузимадовича по тематике, выбранным методикам исследования, предложенным новым научным положениям соответствует паспорту специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника» для технических наук: п. 5. «Экспериментальные и теоретические исследования однофазной, свободной и вынужденной конвекции в широком диапазоне свойств теплоносителей, режимных и геометрических параметров теплопередающих поверхностей»; п. 7. «Экспериментальные и теоретические исследования процессов совместного переноса тепла и массы в бинарных и многокомпонентных растворах с добавкой твердых наночастиц, включая химически реагирующие наножидкости».

Объект исследования является системы растворов «бензол + технический углерод + касторовое масло».

Предмет исследования является поведения коэффициента поверхностного натяжения и плотности системы растворов «бензол + технический углерод + касторовое масло» в зависимости от температуры, давления и концентрации компонентов.

Методами исследования являются методы пикнометрии, и метод гидростатического взвешивания (Голубева И.Ф.и его учеников), теории подобия, пакет программы Сигмаплот, Excele и др. Предложен способ получения коэффициенты уравнения состояния типа Тейта и Мамедова-Ахундова и закон соответствующих состояний, критерии Прандтля, Маха, Био и модель Ленарда–Джонса и др.

Научная новизна работы состоит в следующем:

- получены экспериментальные данные по коэффициенту поверхностного натяжения и плотности растворов в зависимости от температуры (293 до 473 К), давления (0,101 до 9,81 МПа) и концентрации сажи;

- составлены эмпирические уравнения с целью прогнозирования значений плотности и коэффициента поверхностного натяжения бинарных и тернарных

растворов в зависимости от температуры (293 до 473 К), давления (0,101 до 9,81 МПа) и концентрации сажи (до 0,5%);

- предложены методики вычисления в системе «бензол + касторовое масло + сажа» для расчетов коэффициента поверхностного натяжения и плотности коллоидных растворов, определены параметры уравнения состояния типа Тейта для рассматриваемых коллоидных растворов;

- основываясь на уравнениях состояния типа Тейта и Мамедова-Ахундова, предложены аппроксимационные модели $\rho - P - T - m$, а также выполнена статистическая обработка экспериментальных данных для описания свойств исследуемых систем;

- исследована связь между коэффициентом поверхностного натяжения и плотностью коллоидных растворов, в зависимости от температуры (293 до 473 К), давления (0,101 до 9,81 МПа) и концентрации сажи (до 0,5%).

Структура работы. Диссертационная работа содержит введение, четыре главы, выводы, перечень использованной литературы (149 наименований) и приложение. Работа объемом в 186 страницы содержит 42 таблицы и 42 рисунков, а приложение представлено на 13 страницах.

Во введении отражены применение результатов в практике и индивидуальный вклад автора, актуальность исследования, постановка целей и задач, научная оригинальность.

В первой главе представлен обзор литературных данных о характеристиках объектов исследования, сформулированы задачи, стоящие перед исследованием.

Во второй главе представлены схемы и описания экспериментальных установок для измерения коэффициента поверхностного натяжения и плотности при различных параметрах состояния, проведена оценка точности полученных результатов.

В третьей главе представлено результаты экспериментального исследования коэффициента поверхностного натяжения и плотности исследуемых бинарных и тернарных систем в зависимости от температуры (293 до 473 К), давления (0,101 до 9,81 МПа) и концентрации сажи (до 0,5%).

В четвертой главе представлено результаты анализа и обобщения экспериментальных данных по коэффициенту поверхностного натяжения и плотности исследуемых объектов, сформулированы уравнения состояния, аналогичного моделям Тейта и Мамедова-Ахундова, применимого для изучаемых растворов. Для различных значений температур ($T = 293-473$ К) и давлений ($P = 0,101-9,81$ МПа), были разработаны указанные уравнения, и концентраций до 0,5% углеродных частиц (сажи) в жидком состоянии теплоносителя.

В приложении представлены таблицы, необходимые для оценки точности измерений коэффициента поверхностного натяжения и плотности исследуемых наножидкостей, с подробным сравнительным анализом результатов авторских вычислений и аппроксимационных зависимостей от температуры и давления для коэффициента поверхностного натяжения и плотности наножидкостей.

Работа имеет теоретические и практические значимости:

- составлены таблицы по плотности и коэффициенту поверхностного натяжения для бинарных и тернарных растворов в широком диапазоне температур (от 293 до 473 К) и давлений (от 0,101 до 9,81 МПа), представляющие практическую ценность для проектных организаций, теплоэнергетики и машиностроения, могут быть использованы для оптимизации процессов производства, разработки новых материалов и обеспечения надежности технических систем;

- данные о плотности и коэффициенту поверхностного натяжения бинарных и тернарных систем технических растворов представляет высокую ценность для инженерных расчетов различных механизмов и устройств в различных секторах промышленности и техники, для создания физических и математических моделей, а также определения оптимальных тепловых режимов;

- использование экспериментальных данных по плотности и коэффициенту поверхностного натяжения наножидкостей при различных температурах и давлениях является важным этапом в области нанотехнологий и физико-химических наук, для разработки эмпирических уравнений и уравнений

состояния, обеспечивая основу для создания моделей и прогнозирования поведения таких систем;

- проведено теоретическое обоснование прогнозирования коэффициента поверхностного натяжения и плотности исследуемых наножидкостей, основываясь на молекулярной структуре исследуемых объектов;

- результаты исследования внедрены в академические и промышленные организации, разработанное в рамках данной работы, включая Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими и Института промышленности Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан.

Достоверность полученных результатов подтверждаются: использованием апробированных и протестированных измерительных приборов, высокой воспроизводимостью результатов измерений; согласием настоящих результатов с известными данными, полученными в результате независимых исследований с использованием других физико-химических методов анализа; метрологическим обеспечением измерительных установок; удовлетворительным согласием расчетных результатов коэффициента поверхностного натяжения и плотности растворов и сопоставит с расчетными данными.

Диссертантом по результатам исследований опубликовано 30 научных публикаций. Из них 10 опубликованы в журналах, рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан, включая одну единоличную (без соавторов) и 18 тезисов докладов. Получено 2 малых патента Республики Таджикистан.

Выводы диссертационной работы и опубликованные научные статьи по теме диссертации свидетельствуют о соответствии научной квалификации соискателя Раджабова А.Р. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Ведущая организация рекомендует использовать результаты диссертационной работы в предприятиях по использованию теплоносителей, а также научных и учебных лабораториях исследовательских и образовательных

учреждений преподавателями, аспирантами, магистрантами при выполнении выпускных, квалификационных и научных работ.

Несмотря на указанные достижения, работа не лишена некоторых недостатков, к числу которых можно отнести:

1. Данные структуры диссертации в автореферате, при аннотации на английском языке, не совпадает с аннотацией на таджикском языке.
2. В диссертации некоторые рисунки изображены не четко, например, стр. 81, рисунок 3.1; стр. 111, рисунок 3.23; стр. 124, рисунок 4.2 и др.
3. В диссертации и автореферате имеются некоторые грамматические и стилистические ошибки.

Однако, указанные замечания не умаляют достоинства диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Раджабова Абдуджаббора Рузимадовича на тему «Влияние сажи на изменения коэффициента поверхностного натяжения и плотности системы бензола и касторового масла» является законченной научно-исследовательской работой.

Автореферат и опубликованные работы соискателя полностью отражают результаты исследования, представленные в диссертационной работе.

Диссертационная работа Раджабова Абдуджаббора Рузимадовича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 г., № 267 и от 26 июня 2023 г., № 295, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор диссертационной работы, Раджабова Абдуджаббора Рузимадовича, за полученные новые данные и объем выполненных исследований заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 –Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Отзыв обсужден на расширенном заседании кафедры «Информатика и телекоммуникация» Дангаринского государственного университета, протокол, №9 от «24» «04» 2024 г.

Зав. кафедрой «Информатика и телекоммуникация»

канд. тех. наук

E.mail: anvarrr1994gmail.com

тел: +992887777716



Умаров А.Н.

Эксперт:

Зав. кафедрой «Электроснабжение»

канд. тех. наук

E.mail: a.abdulakov@mail.ru

тел: +992905550031



Абдулаков А.П.

Секретарь:

тел: +992905107028



Холов Ё.Дж.

735320, Р. Таджикистан, р. Дангара, Центральная ул. 25
Дангаринский государственный Университет
e-mail: <http://dsu.tj>

Подписи к.т.н. Умарова А.Н., к.т.н. Абдулакова А.П. и Холова Ё.Дж.

заверяю:

Начальник ОК и СР ДГУ



Тоирзода С.Т.