

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по научной работе  
Таджикского государственного  
педагогического университета  
имени Садриддина Айни

Д. Сангинзод

« 16 » 09 2023г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**КАФЕДРЫ « ОБЩАЯ ФИЗИКА » ТАДЖИКСКОГО**  
**ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**  
**ИМЕНИ САДРИДДИНА АЙНИ**

Диссертация Исмонова Фируза Довудовича на тему: «Влияние наночастиц диоксида титана на изменение плотности и вязкости воды» на соискание учёной степени кандидата наук выполнена в Таджикском государственном педагогическом университете им. С. Айни.

Исмонов Ф.Д. в 2007 году окончил Таджикский педагогический университет имени С. Айни, по специальности «Физика и техническая изобретательность».

В период подготовки кандидатской диссертации с 2013 г. Исмонов Ф.Д. был аспирантом Таджикского государственного педагогического университета имени Садриддина Айни, все работы по сбору материалов, обработке и анализу фондовых данных были выполнены в данном университете.

В настоящее время Исмонов Фируз Довудович работает старший преподавателем кафедры «Теоретической физики» ТГПУ им. Садриддина Айни.

**Научный руководитель:**

- Маджидов Хамид, Заслуженный деятель науки и техники Таджикистана, доктор технических наук, профессор.

По результатам рассмотрения диссертации принято следующее заключение:

*Актуальность диссертационной работы* заключается в том, что водные растворов наночастиц, в том числе диоксид титана являются компонентами ракетных топлив. Исследование теплофизических и реологических свойств воды, как в чистом виде, так и содержащих различное количество наночастиц диоксид титана дает возможность

определить их рациональное использование в качестве рабочего тела и как ракетное топливо. Для составления уравнения состояния и подробных таблиц по свойствам исследуемых растворов системы (вода+TiO<sub>2</sub>) с различной концентрацией TiO<sub>2</sub> необходимы данные по их плотности и вязкости. Данная работа посвящена определению плотности, вязкости исследуемых систем при различных температурах, давлениях и концентрации наночастиц TiO<sub>2</sub>.

**Степень разработанности темы исследования:** исследовать влияние наночастиц TiO<sub>2</sub> на изменение плотности и вязкости воды в зависимости от температуры, давления и концентрации наночастиц TiO<sub>2</sub>.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Модернизировать экспериментальные стенды для измерения плотности и вязкости наножидкостей, работающих методом гидростатического взвешивания и капиллярных вискозиметров с выносным капилляром.

2. Получить экспериментальные значения по плотности и коэффициента динамической вязкости исследуемых веществ в зависимости от температуры и давления.

3. Установить зависимости плотности и динамической вязкости воды + наночастиц TiO<sub>2</sub> (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3%) при различных температурах (283 – 433 К) и давлениях (0,101 - 49,01 МПа).

4. Получить аппроксимационные зависимости, устанавливающие взаимосвязь плотности, динамической вязкости с температурой, давлением, концентрацией нанонаполнителей и особенностями структуры исследуемых образцов.

5. Произвести расчет термодинамических, калориметрических и изотермических характеристик системы вода+наночастицы TiO<sub>2</sub>.

**Научная новизна работы заключается в следующем:**

1. На созданных и модернизированных аппаратах впервые получены экспериментальные данные по плотности и вязкости системы наножидкостей (вода + наночастицы TiO<sub>2</sub> (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3%) в интервале температур 283 - 433К и давлений 0,101 - 49,01 МПа.

2. На основе экспериментальных данных по плотности, вязкости исследуемых образцов впервые произведена оценка термодинамических, калориметрических и изотермических характеристик наножидкостей системы (вода + наночастицы TiO<sub>2</sub> (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3%).

3. Интерпретация экспериментальных данных по плотности и вязкости системы (вода + наночастицы TiO<sub>2</sub>) в зависимости от температуры, давления и массовой концентрации наночастиц TiO<sub>2</sub>.

4. Впервые для расчета значения плотности и вязкости некоторых наножидкостей системы (вода + наночастицы TiO<sub>2</sub> (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5;

3%)) в зависимости от температуры и давления использовано уравнение типа Тейта.

5. Получены аппроксимационные зависимости, описывающие плотность и вязкость наножидкостей системы (вода + наночастицы  $TiO_2$  (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3%)) в зависимости от температуры и давления.

#### ***Практическая ценность работы:***

1. Результаты диссертационной работы являются новыми, базируются на строгих физико-химических утверждениях и экспериментальных исследованиях, которые рекомендуются в качестве расчетного и справочного материала при решении общих задач тепло- и массообмена, а также при разработке принципиально новых и более эффективных технологий создания теплотехнического оборудования. Они могут быть также использованы в образовательном процессе.

2. Дополнен и расширен банк данных теплофизических и термодинамических характеристик системы (вода + наночастицы  $TiO_2$  (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3%)) в зависимости от температуры и давления, новыми данными.

3. Разработанные экспериментальные стенды могут быть использованы для экспресс определения плотности и вязкости технологических материалов в научных лабораториях.

#### ***Достоверность результатов исследования:***

- для экспериментальных работ результаты получены с помощью сертифицированного лабораторного оборудования с привлечением современных физико-химических методов анализа;

- предложенная идея базируется на анализе практики и обобщения проведенных исследований, как автора, так и других исследователей;

- использовано сравнение авторских данных и данных, полученных другими исследователями по рассматриваемой тематике;

- установлена идентичность теоретических результатов и обширных экспериментальных данных, представленных в различных источниках;

- использованы современные методики сбора и обработки данных с привлечением компьютерных программ.

***Личный вклад автора*** состоит в выборе методов и разработке алгоритмов решения поставленных задач при выполнении работы, установлении основных закономерностей, протекающих в теплофизических и термодинамических процессах при получении водных растворов, получении данных по теплофизическим (плотность и вязкость) и калориметрическим, изотермическим свойствам, обработке и анализе полученных результатов, формулировке основных выводов диссертационной работы. Все результаты диссертационной работы получены автором под руководством научного руководителя.

## Наиболее значимые работы по теме диссертации

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК при Президенте РТ:

1. **Исмонов, Ф.Д.,** Нейматов А., Исмонов Ф.Д., Маджидов Х., Давлатов Р., Раджабов А., Хакимов Д.Ш. Взаимосвязь между динамической и термодинамической характеристиками растворов системы бензола и полистирола при атмосферном давлении,  $T=293\text{K}$ . /Вестник Таджикского национального университета серия естественных наук.- 2018.-№1.-С. 131-137.

2. **Исмонов, Ф.Д.,** Исмонов Ф.Д., Маджидов Х., Гуломов М.М., Хубатхузин А.А., Нейматов А., Джумъев С.С. Уравнение состояния Мамедова – Ахундова – Сафарова для электролитов системы  $\text{H}_2\text{O}+\text{TiO}_2$  при различных температурах и давлениях. /Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук.- 2020.-№3.-С. 127-135.

3. **Исмонов, Ф. Д.,** Исмонов Ф.Д., Гуломов М.М., Хубатхузин А.А., Маджидов Х. Применение уравнения Тейта для расчета вязкости, плотности электролитов и простых эфиров. /Вестник технологического университета Таджикистана–2019.-№4 (39).-С. 22-27.

4. **Исмонов, Ф.Д.,** Исмонов Ф.Д., Маджидов Х., Сафаров М.М., Зубайдов С. Исследование динамической вязкости водных растворов наноматериала диоксида титана  $\text{TiO}_2$  при различных температурах и давлениях. /Паёми политехникӣ. Душанбе, 2021 №2(54).-С. 8-12.

5. **Исмонов, Ф.Д.,** Исмонов Ф.Д., Маджидов Х., Сафаров М.М. Исследование плотности водных растворов наночастиц  $\text{TiO}_2$  при различных температурах и давлениях. /Паёми политехникӣ. Душанбе, 2021 №3(55).-С. 28-33.

6. **Исмонов, Ф.Д.** Динамическая вязкость плотность водных растворов в зависимости от температуры, давления и массовой концентрации диоксида титана. / Ф.Д. Исмонов // Паёми политехникӣ. Душанбе, 2022 №2(58).-с. 53-58

7. **Исмонов, Ф.Д.** Динамическая вязкость плотность водных растворов в зависимости от температуры, давления и массовой концентрации диоксида титана. / Х. Маджидов, Ф.Д. Исмонов // Научное и периодическое издание «Инженер», ИА КР, 2023 №26, -с. 100-109.

*Результаты диссертации были представлены на международных, всероссийских и республиканских конференциях:*

1. Республиканской научно-методической конференции на тему «Проблемаҳои истифодаи технологияи инноватсионӣ дар таълими фанҳои табиӣ-риёзи». ТГПУ, Душанбе,(2018);

2. Республиканской научно-методической конференции на тему «Основные проблемы использования инновационной технологии» Бахшида ба татбиқи муносибати босалоҳият дар таълими фанҳои табиӣ ва технологияи информатсионӣ. ТГПУ, Душанбе, (2018).
3. Республиканской научно-методической конференции на тему «Мушкилоти муосири рушди илмҳои табиӣ – риёзӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон». ТГПУ, Душанбе, (2019);
4. Международной научно-практической конференции “Дурнамои рушди илм ва маориф”, Душанбе, (2019);
5. Международной научно-практической конференции “Энергетика Таджикистана: актуальные проблемы и пути их решения”, посвященной 80-летию профессора кафедры электроэнергетики ДФ МЭИ в г. Душанбе, Иноятова М.Б. и 70-летию Шамсиева М.В. и приурочена ко “Дню энергетике”. МЭИ, Душанбе, (2019).
6. Республиканской научно-практической конференции «Фундаментальная наука-основа совершенствования технологий и материалов». Национальная академия наук Таджикистана, Душанбе, (2021).
7. Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмию амалӣ дар мавзӯи «Энергетикаи гармо ва ҳосиятҳои гармофизикии моддаҳо». Душанбе, ДТТ, (2021).
8. Симпозиуми физикони Тоҷикистон бахшида ба 85-солагии академик Р.Марупов. Институти физикаю техникаи ба номи С.У.Умаров. Душанбе, (2021).
9. Республиканская научно-практическая конференция (с международным участием) «Теплоэнергетика и теплофизические свойства веществ». Душанбе, 2021г.
10. В МТФШ «Теплофизика и информационная технология». Душанбе, Тамбов, 2022г.

Диссертационная работа Исмонова Фируза на тему «Влияние наночастиц диоксида титана на изменение плотности и вязкости воды», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой впервые досконально исследовано влияние наночастиц диоксида титана на свойства (плотность, вязкость) технически важных веществ и по своему объёму, структуре, научных положений, теоретической и практической значимости, публикациям отвечает всем требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также Положения о порядке присвоения учёных степеней и присуждения учёных званий. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание и

соответствует паспорту специальности **01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.**

Заключение принято на заседании кафедры «Общая физика» Таджикского педагогического университета имени Садриддина Айни, согласно которому рекомендуется представить диссертационную работу Исмонова Фируз на тему «Влияние наночастиц диоксида титана на изменение плотности и вязкости воды» на вторую стадию экспертизы а Ученой совет физического факультета Таджикского государственного педагогического университета имени С.Айни

Присутствовало на заседании 20 человек. Результаты голосования: «За» -20 человек, «Против» - нет, «Воздержались» - нет.

Протокол №2 от 16 сентября 2023 г.

Председательствующий заседанием,  
к.т.н., доцент, зав.кафедрой «Общая физика»  
Таджикского государственного педагогического  
университета имени С.Айни



Сияхаков С.М.

Секретарь заседания,  
к.т.н., доцент кафедры «Общая физика»  
Таджикского государственного  
Педагогического университета  
имени Садриддина Айни



Мирзомамадов А.Г.

*Подписи* к.т.н., доц. Сияхакова С.М. и доц. Мирзомамадова А.Г. *заверяю:*

Начальник ОК и СР ТГПУ им. С. Айни



Мустафозода А.