

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета 6D.KOA-041 в составе председателя комиссии – д-ра ф-м. наук, профессора Абдуллаева С. Ф., членов комиссии – д-ра техн. наук, доц. и.о. профессора Хасанова Н.М. и канд. техн. наук, доцента Тагоева С.А., созданной решением диссертационного совета 6D.KOA-041 (протокол №17.1 от 25.12.2023г.) по диссертации Рафиева Саидбега Самиевича на тему «Исследование теплофизических и термодинамических свойств теплоносителей внедренных нанопорошка гидразина», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Рассмотрев диссертационную работу Рафиева Саидбега Самиевича на тему «Исследование теплофизических и термодинамических свойств теплоносителей внедренных нанопорошка гидразина», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника, экспертная комиссия диссертационного совета 6D.KOA-041 при Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими сделала следующее заключение:

- диссертационная работа соискателя Рафиева Саидбега Самиевича 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 «Исследование теплофизических и термодинамических свойств теплоносителей внедренных нанопорошка гидразина», соответствует паспорту специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Актуальность исследования по теме диссертационной работы.

Развитие физики жидкого состояния питается сведениями о теплофизических и термодинамических свойствах жидкостей и растворов. Эти сведения оказывают весомый вклад в области изучения механизмов переноса тепла, межчастичного взаимодействия, моделирования структуры жидких веществ, изучения процессов образования молекулярных комплексов и их разрушения, решения проблем смешиваемости и растворимости, а также связанных с этими процессами изменения свойств веществ.

Этиленгликоль и его водные растворы с нанопорошком гидразина с технической точки зрения интересны тем, что их можно использовать в строительной, машиностроительной и других областях с применением различного рода сорбентов, растворителей и вяжущих веществ. В связи с этим, применение подобных веществ требует комплексного исследования их теплофизических и термодинамических свойств, которые позволят определить наиболее рациональную область

их эксплуатации, что несомненно является актуальной проблемой, требующая научно-обоснованный подход к ее решению.

В настоящей работе исследования посвящены экспериментально-теоретическому решению данного вопроса, тематика которого охватывает изучение физико-химических свойств (плотности, теплопроводности и др.), реологических (кинематической и динамической вязкости) и кинетических свойств этиленгликоля и их водных растворов с добавками нанопорошка гидразина при различных температурах и давлениях, способствующие их эффективному применению в качестве теплоносителя, либо рабочего вещества в процессах массо- и теплопереноса, а также при разработке математических моделей данных процессов. В данной работе также рассмотрены возможности получения корреляционных зависимостей, устанавливающих взаимосвязь между перечисленными параметрами

Объектом исследования является этиленгликоль и его водные растворы с различными концентрациями нанопорошка гидразина.

Предметом исследования является зависимость теплопроводности, плотности, коэффициентов динамической и кинематической вязкости водных растворов этиленгликоля с внедренным нанопорошком гидразина от температуры, давления и концентрации нанопорошка гидразина.

Достоверность результатов исследований обеспечивается: применением приборов и устройств, прошедших соответствующую апробацию, которые с удовлетворительной точностью воспроизводят результаты измерений; удовлетворительным соответствием полученных результатов с результатами, полученными в ходе экспериментов другими методиками анализа; полным метрологическим обеспечением измерительных установок, а также правильным использованием теории эксперимента и погрешностей измерения и удовлетворительным соответствием расчетных и экспериментальных данных по исследованным параметрам.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Созданы экспериментальные установки для определения теплопроводности наножидкостей (малый патент № ТЈ 923, 2017. – 5 с.) и коэффициента адсорбции наноматериалов (малый патент № ТЈ 1279, 2021. – 9 с.).
2. Получены данные по коэффициенту эффективной теплопроводности, плотности, коэффициентов динамической и кинематической вязкости этиленгликоля и его водных растворов с различными концентрациями нанопорошка гидразина в интервале температуры (273 - 363) К и давления (0,101 - 14,42) МПа.
3. На основе экспериментальных данных получены расчетные данные теплопроводности, вязкости, плотности и критерия Прандтля для этиленгликоля и его водных растворов с различными концентрациями нанопорошка гидразина в интервале температуры (273 - 363) К и давления (0,101 - 14,42) МПа.
4. На основе обработки и обобщения экспериментальных данных получены эмпирические уравнения для расчета коэффициента эффективной теплопроводности

сти, плотности, коэффициентов динамической и кинематической вязкости этиленгликоля и его водных растворов с различными концентрациями нанопорошка гидразина в интервале температуры (273 - 363) К и давления (0,101 - 14,42) МПа.

На защиту выносятся:

- созданные экспериментальные установки для определения теплопроводности наножидкостей (малый патент № ТЈ 923, 2017. – 5 с.) и коэффициента адсорбции наноматериалов (малый патент № ТЈ 1279, 2021. – 9 с.);

- полученные данные по коэффициенту эффективной теплопроводности, плотности, коэффициентов динамической и кинематической вязкости этиленгликоля и его водных растворов с различными концентрациями нанопорошка гидразина в интервале температуры (273 - 363) К и давления (0,101 - 14,42) МПа;

- расчетные данные теплопроводности, вязкости, плотности и критерия Прандтля для этиленгликоля и его водных растворов с различными концентрациями нанопорошка гидразина в интервале температуры (273 - 363) К и давления (0,101 - 14,42) МПа;

- полученные эмпирические уравнения для расчета коэффициента эффективной теплопроводности, плотности, коэффициентов динамической и кинематической вязкости этиленгликоля и его водных растворов с различными концентрациями нанопорошка гидразина в интервале температуры (273 - 363) К и давления (0,101 - 14,42) МПа.

Теоретическая и практическая значимость работы:

1. Составлены подробные таблицы теплопроводности, плотности, коэффициентов динамической и кинематической вязкости этиленгликоля и его водных растворов с различными концентрациями нанопорошка гидразина в интервале температуры (273 - 363) К и давления (0,101 - 14,42) МПа, которые можно рекомендовать проектным организациям для их реализации в различных химических процессах в теплоэнергетике и машиностроении.

2. Результаты исследований по теплопроводности, плотности, коэффициентов динамической и кинематической вязкости этиленгликоля и его водных растворов с различными концентрациями нанопорошка гидразина в интервале температуры (273 - 363) К и давления (0,101 - 14,42) МПа внедрены в Институте промышленности Министерства промышленности и новых технологий РТ при расчетах модельных реакторов и технологических процессов, а экспериментальные данные используются как справочные (акт внедрения прилагается).

3. Полученные экспериментальные данные в виде справочного материала для исследованных двух – и трёхкомпонентных систем технических растворов можно использовать при создании математических и физических моделей при инженерных и конструкторских расчетах для установления и выбора оптимальных режимов работы различных механизмов и устройств.

4. Используя полученные данные на основе экспериментов по плотности, теплопроводности, реологическим свойствам ряда исследованных образцов в условиях атмосферного давления и изменения температуры получен ряд эмпирических выражений и уравнение состояния (в условиях изменения и давления и температуры опыта). Впервые для исследованной группы наножидкостей для расчета теплопроводности использованы уравнения типа Тейта, Мамедова и Ахундова, а также численным способом были получены коэффициенты для них.

5. Созданная аппаратура для измерения плотности, теплопроводности (метод нагретой нити, монотонного разогрева, метод гидростатического взвешивание) водных растворов гидразина используется в Таджикском государственном педагогическом университете им. Садриддина Айни, в Таджикском техническом университете им. академика М. С. Осими, а также в Институте промышленности и новых технологий Республики Таджикистан (акты о внедрении прилагаются).

По теме диссертации опубликованы 30 работ, в том числе 6 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан, 19 работ в материалах международных и республиканских конференций, 5 малых патентов Республики Таджикистан.

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 **77,54%**: 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 Рафиева Саидбега Самиевича на тему «Исследование теплофизических и термодинамических свойств теплоносителей внедренных нанопорошка гидразина», представленную 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 Образовательный центр «Энергоэффективные инженерные системы» ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» (г. Санкт-Петербург);

