

## ОТЗЫВ

на автореферат 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

Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. В диссертации поставлена и решена актуальная задача определения влияния нанопорошка гидразина на изменение теплофизических и термодинамических свойств этиленгликоля - как теплоносителя.

Вопросы влияния различных факторов на изменение свойств теплоносителей, остаются сложными для исследования, поскольку каждый из факторов заслуживает отдельного наблюдения и исследования.

В диссертационной работе Рафиева Саидбега Самиевича исследованы влияние нанопорошка гидразина на изменение коэффициента эффективной теплопроводности, плотности, реологических и кинетических свойств растворов этиленгликоля при различных параметрах состояния. Получены экспериментальные значения по данным свойствам исследуемых веществ в зависимости от температуры и давления. Установлены зависимости теплофизических, реологических и кинетических свойств объектов исследования от параметров состояния и концентрации нанопорошка гидразина.

Как видно из автореферата, цель и задачи, объект исследования, научная новизна сформулированы четко и заключается в исследовании влияния нанопорошка гидразина на изменение свойств этиленгликоля.

Для анализа изменения состояния исследуемых объектов автором используется методика, позволяющая выявить закономерности изменения коэффициента эффективной теплопроводности, плотности, реологических и кинетических свойств растворов этиленгликоля в зависимости от температуры, давления и концентрации нанопорошка гидразина.

Обоснованность результатов, выдвинутых автором, основывается на согласованности данных эксперимента и научных выводов. Так, опытным путем установлено, что в диапазоне изменения температуры от 273 до 363 К наблюдается рост теплопроводности растворов в среднем до 13,75 %, а если добавить 0,1 % нанопорошка гидразина в водный раствор этиленгликоля это приведет к росту теплопроводности на 11,9 %. Если добавка нанопорошка гидразина в растворе составит 0,4 % при  $T = 363 \text{ K}$ ,  $P = 14,42 \text{ МПа}$ , то теплопроводность раствора в целом повысится до 17,4 %.

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. В автореферате нет обоснования выбора пределов концентрации нанопорошка гидразина.

2. В автореферате имеются некоторые технические ошибки.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на достаточном научном уровне, автореферат отражает все этапы исследования, достаточно полно отражает суть исследования.

Диссертационная работа Рафиева Саидбега Самиевича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021, № 267, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

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

Доктор физико-математических наук,  
Профессор кафедры «Математического  
анализа и дифференциальных уравнений»  
Бохтарского государственного университета  
имени Носира Хусрава (БГУ):



Сафаров Дж.С.

18.03.2024

Адрес: 735140, Республика Таджикистан,  
г. Бохтар, ул. Айни, 67.

Тел.: +(992) 917079640, E-mail: safarov-5252(@ mail.ru

Подпись Сафарова Дж. заверяю:

Начальник ОК БГУ им. Носира Хусрава



Шукурзод Дж. А.



## ОТЗЫВ

на автореферат 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

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.

В диссертационной работе Рафиева Саидбега Самиевича исследования посвящены экспериментально-теоретическому решению данного вопроса, тематика которого охватывает изучение физико-химических свойств (плотности, теплопроводности и др.), реологических (динамической и кинематической 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.

Как видно из автореферата, цель и задачи, объект исследования, научная новизна сформулированы четко и заключается в исследовании влияния температуры, давления и концентрации нанопорошка гидразина на изменение физико-химических свойств - коэффициента эффективной теплопроводности, плотности, реологических и кинетических свойств растворов этиленгликоля.

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.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. В автореферате нет сравнения свойств нанопорошка и обычного порошка гидразина.

2. В автореферате имеются некоторые грамматические ошибки.

Указанные замечания не умаляют ценность диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Работа является законченной и выполнена на достаточном научном уровне, автореферат отражает все результаты исследования, достаточно полно отражает суть исследования.

Диссертационная работа Рафиева Саидбега Самиевича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021, № 267, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

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

Кандидат технических наук,

и.о. доцент кафедры электроснабжения и автоматике

ХПИТТУ им. академика М.С.Осими



Джураев Д.С.

Адрес : 735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд, проспект И.Сомони, 226.

Тел.: +(992) 92 9888899, E-mail: juraev77(@ mail.ru

Подпись и.о. доцента кафедры электроснабжения и автоматике ХПИТТУ им. академика М.С.Осими Джураева Д.С. заверяю:

Начальник ОК



Якубова М.А.



## ОТЗЫВ

на автореферат 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

Работа посвящена актуальной теме - исследованию физико-химических свойств (плотности, теплопроводности и др.), реологических (динамической и кинематической 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 или рабочего вещества в процессах массо- и теплопереноса. В данной работе также рассмотрены возможности получения корреляционных зависимостей, устанавливающих взаимосвязь между этими параметрами.

Как видно из автореферата, целью работы является комплексное экспериментально-теоретическое исследование физико-химических свойств (коэффициента эффективной теплопроводности, плотности, реологических и кинетических свойств) растворов этиленгликоля при различных параметрах состояния и концентрации нанопорошка гидразина, цель и задачи, объект исследования, научная новизна сформулированы грамотно.

Для проведения исследования созданы экспериментальные установки для определения теплопроводности наножидкостей и коэффициента адсорбции наноматериалов, по которым получены малые патенты, что очень важно по техническим наукам.

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. Получены ряд аппроксимационных уравнений путем обработки и соответствующего обобщения результатов экспериментальных измерений, с целью получения возможности численного определения коэффициента эффективной теплопроводности, плотности, коэффициентов динамической и кинематической вязкости этиленгликоля и его водных растворов с различной концентрацией составных компонентов в интервале температуры (273 - 363) К и давления (0,101 - 14,42) МПа.

**В качестве замечаний необходимо отметить следующее:**

1. В автореферате нет сведения о получении наноразмерного порошка гидразина.

2. В автореферате мало сведения о практическом применении водного раствора этиленгликоля кроме ТЭС, а антифриз также является водным раствором этиленгликоля, который широко применяется для системы охлаждения ДВС, об этом не упомянуто.

3. По автореферату не очень понятно добавлением нанопорошок гидразина на какие качества этиленгликоля влияет и какой экономический эффект можно получить.

Указанные замечания не умаляют ценность диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации. По работе имеется более 30 опубликованных работ, 5 малых патентов и доклады в конференциях. Объём, структура и иллюстрация автореферат и диссертации соответствует требованиям ВАК.

Диссертационная работа Рафиева Саидбега Самиевича на тему «Исследование теплофизических и термодинамических свойств теплоносителей внедренных нанопорошка гидразина» является законченной научно-исследовательской работой, автореферат и опубликованные работы соискателя полностью отражают результаты исследования, представленные в диссертационной работе.

В целом работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а сам автор, Рафиев Саидбег Самиевич, заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 –Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Кандидат технических наук,  
доцент кафедры энергетические  
средства и безопасности труда,  
Таджикского аграрного университета  
им. Ш. Шотемур

Насрединов Амон  
Сунатуллоевич

Адрес: 734003, Республика Таджикистан,  
г. Душанбе, пр. А. Рудаки, 146  
Тел.: 93- 555- 70- 73 , E-mail:

Подпись заверяю:

Начальник отдела правового обеспечения и кадров Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур

Абдуалимова Н. А.

Дата: « 28 » марта 2024 г.





## ОТЗЫВ

на автореферат 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

Данные по теплофизическим и термодинамическим свойствам жидкостей и растворов оказывают весомый вклад в области изучения механизмов переноса тепла, взаимодействия между частицами вещества, 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.

В настоящей работе исследования посвящены экспериментально-теоретическому решению данного вопроса, тематика которого охватывает изучение физико-химических свойств (плотности, теплопроводности и др.), реологических (динамической и кинематической 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

Для анализа изменения состояния исследуемых объектов автором используется методика обработки, позволяющая выявить закономерности изменения физико-химических свойств (плотности, теплопроводности и др.), реологических (динамической и кинематической вязкости) и кинетических свойств этиленгликоля и их водных растворов с добавками нанопорошка гидразина при различных температурах и давлениях.

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.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:



1. В автореферате представлена установка для экспериментального исследования плотности и вязкости жидких веществ, но нет объяснения необходимости расположения двух приборов в одном корпусе (термостате).

2. В автореферате не приводится механизм предотвращения коррозии металлов обработкой питательной воды гидразином.

3. В автореферате имеются некоторые грамматические и стилистические ошибки.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на достаточном научном уровне, автореферат отражает все этапы исследования, достаточно полно отражает суть исследования.

Диссертационная работа Рафиева Саидбега Самиевича соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

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

Кандидат технических наук,  
доцент кафедры  
"Электроснабжение",  
Гомельского государственного  
технического университета  
им. П. О. Сухого

Алексей Александрович Капанский

Адрес организации, предоставившей отзыв:  
Учреждение образования  
«Гомельский государственный  
технический университет имени П.О.Сухого»  
Пр-т Октября, 48, 246746, г. Гомель,  
Республика Беларусь  
Sukhoi State Technical University of Gomel  
Prospect Octiabria, 48, 246746, Gomel, Republic of Belarus  
Телефон: (+375 232) 40-20-36  
Факс: (+375 232) 40-16-57  
E-mail: [rector@gstu.by](mailto:rector@gstu.by)  
<http://www.gstu.by>

