

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Назруллоева Абдукодира Садуллоевича**, выполненную на тему: «Влияние наноструктурных амфотерных оксидов металлов на физико-химические свойства гидразингидрата», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – материаловедение (в химической промышленности).

Актуальность избранной темы диссертации

Гидразингидрат используется:

- для удаления кислорода при обработке воды;
- для защиты от коррозии водяных и паровых циркуляционных трубопроводов (а именно: парогенераторов, систем охлаждения, систем отопления);
- для консервации выведенного из эксплуатации оборудования и как горючее в топливных элементах;
- для получения из их оксидов и солей чистых металлов (Cu, Ni и др.);
- в топливных элементах как горючее;
- при производстве парообразователей (а именно: бензолсульфонилгидразида), инсектицидов, астролита, удобрений для растений (гидразида малеиновой кислоты), для медикаментов (гидразида изоникотиновой кислоты);
- в качестве реактива (для обнаружения карбонильных групп, хлоритов и хлоратов);
- при получении красителей и промежуточных продуктов;
- как добавка в стекломассу (при ликвидации тусклости стекол) и др.

Область применения гидразингидрат в современной технике очень распространен. Исследование теплофизических, термодинамических и диффузионных свойств гидразингидрата дает возможность определить рациональное его использование во многих отраслях промышленности.

В связи с этим для развития и более глубокого изучения физики жидкого состояния веществ необходима информация об электрофизических, теплофизических и термодинамических свойствах гидразингидрата. Эти данные необходимы для получения четкой картины структурных моделей растворов, механизма взаимодействия между молекулами, процессов смешиваемости и растворимости, образования и разрушения молекулярных комплексов и др.

Данная работа посвящена определению теплофизических, термодинамических и электрофизических свойств системы гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 и др.).

Диссертационная работа выполнена по плану координации научно-исследовательских работ в области естественных и общественных наук АН Республики Таджикистан на 2005-2015 годы по теме: «Теплофизические свойства веществ» (№ госрегистрации 81081175) и (№ 01.86.0103274) по проблеме 1.9.7. Теплофизика.

Общие принципы построения и структура работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Работа изложена на 191 странице компьютерного набора. Она содержит 38 рисунков, 27 таблиц, 218 наименований источников литературы и 29 страниц приложения.

Во введении изложены предпосылки и основные проблемы исследования, обоснована актуальность работы, приведена практическая значимость и научная новизна работы.

В первой главе представлен обзор литературных данных по теме диссертации.

Во второй главе приведены описанию принципиальных схем использованных экспериментальных установок и методикам их работ для исследования тепло- и электрофизических свойств растворов в зависимости от температуры и давления.

Третья глава диссертационной работы посвящена экспериментальному исследованию по теплоемкости, электро- и теплопроводности системы гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{cp}}=30, 50, 70, 90$ нм) с концентрацией 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3 г. в растворах, а также термодинамических свойств в зависимости от температуры (298-673)К и давления (0,101–49,01) МПа.

В четвертой главе диссертации представлены результаты экспериментального исследования по теплофизическим, термодинамическим и электрофизическим свойствам системы гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{cp}}=30, 50, 70, 90$ нм) с концентрацией 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3 г. Получены аппроксимационные зависимости по теплопроводности, плотности, теплоемкости и электрофизические свойства исследуемых образцов в зависимости от температуры, давления и концентрации, а также результаты расчета их термических и калорических свойств.

Диссертационная работа завершается общими выводами, списком использованной литературы и приложением.

Степень обоснованности и достоверности основных результатов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Выводы и положения, сформулированные соискателем, обоснованы теоретическими выкладками и полученными практическими результатами проведенных комплекса систематических экспериментальных исследований.

Обеспечение достоверности полученных результатов экспериментальных измерений достигнуто путем применения апробированных и протестированных измерительных устройств, а также воспроизводимостью и удовлетворительным согласием экспериментальных данных с расчетными данными.

Научная новизна работы:

-на модернизированных установках впервые получены экспериментальные данные по теплофизическим и термодинамическим

свойствам системы гидразингидрат + наноструктурные оксиды металлов (до 0,3 г. Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90\text{нм}$) в интервале температур (298-548)К и давлений (0,101-49,01) МПа;

-впервые при помощи данных по теплоемкости и плотности объектов исследования были рассчитаны термодинамические свойства данных веществ (энтальпия, энтропия, внутренняя энергия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца) системы гидразингидрата и амфотерных наноксидов металлов (в интервале температур (298-673)К и давлений (0,101-49,01) МПа);

-на основе полученных данных по термодинамическим свойствам, т.е. плотности исследуемых систем составлено уравнение состояния, а для теплофизических свойств (теплопроводность, теплоемкость и температуропроводность) ряд аппроксимационных зависимостей в зависимости от температуры, давления и массы наночастиц;

-по полученным экспериментальным и расчетным данным составлены аналогичные таблицы, как по теплофизическим так и по термодинамическим свойствам исследованных растворов в диапазоне давлений (0,101-49,01) МПа и температур (293-673)К с учетом изменения концентрации наночастиц от 0, 1 до 0, 3%, которые добавляются в эти растворы.

Практическая значимость:

-проведен анализ процесса теплопереноса в системах гидразингидрата + наноструктурных амфотерных оксидов металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90\text{ нм}$, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.);

-представлен новый подход к обобщению экспериментальных данных по теплоемкости, электропроводности и теплопроводности системы гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90\text{ нм}$, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.);

-разработаны экспериментальные установки для скоростного определения температуропроводности объектов в лабораторных условиях Института промышленности Министерства промышленности и новых технологий РТ и ДГПУ им. С. Айни;

-дополнен банк теплофизических, термодинамических и электрофизических свойств системы гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90\text{ нм}$, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.) новыми данными, необходимыми для инженерных расчетов.

Результаты исследования внедрены:

-установки, которые были модернизированы и созданы для измерения теплофизических свойств веществ, используются как преподавателями, так и аспирантами и студентами в Таджикском техническом университете им. академика М.С. Осими в научно-учебных лабораториях кафедры «Теплотехника и теплотехническое оборудование»;

-составленные таблицы по ТФС и ТХ коллоидных жидкостей в интервале температур (298-673)К и давлений (0,101-49,01) МПа и эмпирические уравнения могут найти своё применение в проектно-производственных организациях в различных технологических процессах.

По результатам работы опубликовано 43 статьи (из них 7 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и 36 тезисов докладов) и одна монография.

Диссертация Назруллоева А.С. соответствует *паспорту специальности* 05.02.01 - материаловедение (в химической промышленности) (технические науки) по следующим пунктам:

-выявлен механизм переноса тепла в системе гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{cp}=30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.);

-установлена зависимость физико-химических и термодинамических свойств системы гидразингидрата + 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3 г; (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{cp}=30, 50, 70, 90$ нм) от температуры, давления и массы исследуемых объектов;

-установлена взаимосвязь теплофизических и термодинамических свойств исследуемых объектов в зависимости от температуры и давления.

Замечания по диссертационной работе

- 1.Автором выявлены ряд закономерностей при изучение теплофизических, электрофизический свойствах системы (гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов) (например: при заданной температуре с ростом давления исследуемых систем теплопроводность, электропроводность увеличиваются. С ростом температуры при заданном давлении уменьшается, а теплоемкость - увеличивается), однако не объясняется чем они вызваны.
- 2.Утверждение автора о том, что с ростом количества наноструктурных оксидов металлов приводит к изменению теплофизических, термодинамических и электрофизических свойств гидразингидрата (например: при $T=298K$, $P=0,101$ МПа увеличение массы наноструктурного оксида Fe_2O_3 , $d=50$ нм на 0,3 г. теплопроводность гидразингидрат уменьшается на $\sim 77,8\%$, а при $T=348K$, $P=0,101$ МПа этот изменение доходит до $\sim 90,2\%$), требует более детального описания механизма такого влияния.
- 3.В работе нечетко указана рисунок 2.7-2.11и формула 2.10.
- 4.В приложении диссертации желательно было бы представить акты внедрения установки, которые были модернизированы и созданы для измерения теплофизических свойств веществ.
- 5.В автореферате и диссертации имеются стилистические и орфографические ошибки.

Отмеченные недостатки не снижают общего положительного впечатления от работы в целом, не умаляют качество проведенных исследований, и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение

Диссертационная работа А.С.Назруллоева на тему: «Влияние наноструктурных амфотерных оксидов металлов на физико-химические свойства гидразингидрата», является законченной научно-исследовательской работой.

Публикации автора вполне отражают содержание диссертационной работы, которые опубликованы в ведущих научных рецензируемых журналах. Автореферат согласуется с текстом диссертации.

Диссертационная работа А.С.Назруллоева соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.11.2016 г. №505 предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор диссертационной работы Назруллоев Абдукодир Садуллоевич – заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – материаловедение (в химической промышленности).

Официальный оппонент:

Главный научный сотрудник Филиала Агентства по ядерной и радиационной безопасности АН Республики Таджикистан, доктор технических наук, профессор, 02.00.04.- физическая химия

— X Ҳақ —

Назаров Холмурод Марипович

Адрес: 735730, Таджикистан, Согдийская область, г. Бустон, ул. Опланчука, 1а
Филиал агентства по ядерной и радиационной безопасности (ФАЯРБ) АН РТ

E-mail: holmurod18@mail.ru,

Телефон: +992 918 67 64 44 (моб.)

(8 34 51) 5-12-01 (раб.)

Подпись д.т.н., профессора Назарова Х.М. *заверяю:*
Директор Филиала Агентства по ядерной и радиационной безопасности АН Республики Таджикистан, к.т.н. Н. Хакимов

