

Отзыв

на автореферат диссертации Тургунбаева М.Т. «Влияние температуры и давления на теплопроводность, температуропроводность и вязкость водных растворов аэрозина и диметилгидразина», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

В диссертационной работе решается важная и актуальная в научном и практическом отношении задача экспериментального получения комплекса теплофизических свойств таких сложных для исследования объектов, как водные растворы аэрозина и диметилгидразина. Обычные сложности исследования смеси усугубляются тем, что один из компонентов представляет собой крайне вредное вещество, а вода имеет специфические теплофизические свойства, отсутствием систематических данных и широкими диапазонами влияющих параметров.

Автором получен большой объем экспериментальных результатов, анализ и обобщение которых открывают возможность их практического использования в расчетах процессов и аппаратов, использующих указанные растворы. Важной является и их научная значимость, т.к. они могут быть востребованы при построении и верификации теории теплофизических свойств жидкостей и их растворов.

Стоит отметить, что, хотя автор рассматривает раствор аэрозина и воды как бинарный, в действительности это трехкомпонентный раствор. Информации по многокомпонентным растворам сегодня крайне мало. Поэтому, полученные автором данные могут представлять особый интерес.

Автореферат отражает содержание диссертации.

По тексту автореферата и диссертации можно сделать следующие замечания:

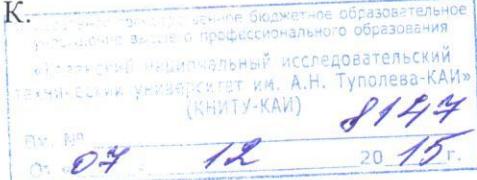
1. В автореферате и тексте диссертации имеют место терминологические неточности. Теплопроводность и температуропроводность называются калорическими свойствами или теплофизическими в противовес термодинамическим, вязкость в работе не относится к теплофизическим свойствам и др.

В сложившейся в отечественной теплофизике терминологии теплопроводность, вязкость, температуропроводность относятся к группе коэффициентов переноса (или транспортным свойствам), которые с группой термодинамических свойств являются теплофизическими свойствами.

2. Автор декларирует модернизацию экспериментальных установок, связанную со спецификой исследуемых веществ. Однако в текстах автореферата и диссертации не обсуждаются особенности исследуемых веществ и их влияние на конструкцию экспериментальных установок и методики проведения экспериментов.

3. В тексте диссертации отсутствует информация о том, как проводилось приготовление растворов, как и с какой точностью определялся их состав, как осуществлялся контроль неизменности состава в процессе заполнения, подготовки к эксперименту и при его проведении.

4. В работе отсутствует информация о фазовом состоянии исследуемых растворов при параметрах эксперимента. Трудно понять, как на рис.5 автореферата и рис. 3.2.1 и 3.2.2 диссертации получена изобара, соответствующая давлению 0,1 МПа, во всем диапазоне температур и почему на этой изобаре нет фазового перехода. Это тем более интересно потому, что в приложении, где представлены полученные экспериментальные результаты автора по теплопроводности и температуропроводности, данные при атмосферном давлении приведены до температур меньше 373 К.



5. При исследовании бинарных смесей концентрационная зависимость теплофизического свойства позволяет на осях ординат получить значения этого свойства для чистых компонентов смеси. Автор диссертации такого анализа не делает.

Если же проделать такую процедуру, используя экспериментальные данные по теплопроводности растворов аэрозина и диметилгидразина, приведенные в приложении (таблицы П.3 и П.4), то экстраполяция на состав, соответствующий 100% H_2O , которая не представляет трудностей, т.к. концентрационная зависимость монотонна и не сильно отличается от линейной, дает следующий результат. Для проверенных нескольких изотерм и изобар растворов аэрозина и диметилгидразина получающиеся значения теплопроводности чистой воды завышены по сравнению с рекомендуемыми (А.А. Александров, Б.А. Григорьев «Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара» М., Издательство МЭИ, 1999г.) на 30 – 40%.

Поэтому, оценка погрешности экспериментальных данных по теплопроводности в 4,2%, сделанная автором работы, представляется излишне оптимистичной.

6. В уравнении (11) (стр.11 автореферата) имеются две ошибки. Уравнение (11) получается из уравнения (9) путем дифференцирования по плотности при постоянной температуре. В уравнении (11) отсутствует множитель ρ_0/ρ^2 в правой части. Это видно и из сопоставления размерностей левой и правой частей уравнения (11). Знак минус в левой части уравнения (11) лишний, т.к. производная и правая часть всегда положительны.

Если же автор просто предлагает линейную зависимость от давления производной от давления по плотности, то коэффициент С в уравнении (11) не идентичен коэффициенту С в уравнении состояния (9).

7. Температурная зависимость коэффициента В уравнения (9) автореферата аппроксимируется линейной функцией (16). Не понятно, как зависимость (16), имеющая положительную производную, может описывать кривые на рис.7, имеющие как положительные, так и отрицательные производные по температуре.

8. Не понятно, как линейная функция (17) (стр.12 автореферата) может описывать нелинейные температурные зависимости на рис.8 и почему квадратная скобка в формуле (17) не обращается в единицу при $T=T_1$.

9. Вывод номер 3 в части температурной зависимости теплопроводности и температуропроводности противоречит полученным автором работы экспериментальным результатам, в соответствии с которыми температурные зависимости этих свойств не являются монотонными. Такие температурные зависимости обусловлены, главным образом, необычной температурной зависимостью теплопроводности воды в исследуемом автором диапазоне температур и давлений.

Так как автор претендует на объяснение температурных зависимостей исследованных свойств, интересно получить на основе его представлений объяснение температурной зависимости теплопроводности воды.

10. Вывод номер 3 в части зависимости теплопроводности от давления противоречит полученным автором экспериментальным данным для растворов диметилгидразина (таблица П.4). При низких температурах исследованного диапазона температур теплопроводность раствора заданного состава увеличивается на изотерме с ростом давления, при средних температурах эта зависимость имеет немонотонный характер, а при высоких температурах теплопроводность уменьшается с ростом давления. Отмеченный факт становится еще более интересным, если заметить, что температуропроводность растворов диметилгидразина, поведение которой в зависимости от температуры и давления главным образом обусловлено поведением теплопроводности, не проявляет такой «аномальной» зависимости от давления. Интересно было бы знать мнение автора работы относительно такой зависимости от давления.

11. В таблице П.2 приведены экспериментальные данные по теплопроводности растворов диметилгидразина, значения которых совпадают со значениями теплопроводности растворов аэрозина, приведенными в таблице П.3.

Данные на рис.4 автореферата не соответствуют данным, приведенным в таблице П.4. Отличие имеет как количественный характер (например, максимальное значение в таблице при температуре 293 К составляет 0,571 Вт/мК, а на рис.4 это значение больше 0,7), так и качественный характер для высоких изотерм. Об этом уже говорилось в замечании 10.

В пункте 4 уже отмечалось несоответствие данных на графиках и результатов, представленных в приложениях.

Автор работы оценивает погрешность данных по теплопроводности примерно в 4%, а значения в приложении приводит с четырьмя значащими цифрами.

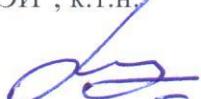
Здесь же можно отметить отсутствие в приложении экспериментально полученных автором данных по вязкости исследованных растворов.

Это не исчерпывающий перечень несоответствий и ляпсусов, имеющихся в работе, наличие которых существенно затрудняет анализ полученных результатов и формирует настороженное отношение к ним.

Отмеченные многочисленные недостатки не меняют в целом положительной оценки выполненной Тургунбаевым М.Т. диссертационной работы. Основанием для такой оценки являются полученные для водных растворов аэрозина и диметилгидразина экспериментальные данные по теплопроводности, температуропроводности и вязкости. Даные полученные впервые, комплексно, в широком диапазоне температур, давлений и концентраций.

Диссертационная работа содержит все необходимые формальные элементы, соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы Тургунбаев М.Т. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Доцент кафедры Инженерной теплофизики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ", к.т.н.



Мирошниченко Владимир Иванович

01 декабря 2015 г.

111250, Россия, г.Москва, ул. Красноказарменная, дом 14
E-mail: vim@cati.ru

Подпись В.И. Мирошниченко заверяю

Гомощник
проректора

А.К. Попов

