ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кеслер Ксении Олеговны «Теплофизические свойства расплавленных галогенидных смесей, содержащих хлорид и фторид церия», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Работа посвящена получению теплофизических свойств расплавленных солевых смесей $CeCl_3$-MCl (где M – катион щелочного металла) и FLiNaK-CeF_3. Актуальность и выбор объектов изучения, в частности, обосновывается потребностью в теплофизических данных для нерешенной проблемы переработки отработавшего ядерного топлива. Можно добавить, что корректно полученные теплофизические свойства солевых расплавов важны для работы проектируемых реакторов на расплавленных солях.

В автореферате представлены экспериментальны данные для ряда теплофизических свойств, а именно, теплопроводности и изобарной теплоемкости бинарных хлоридных смесей MCl-$CeCl_3$ и для смеси FLiNaK-CeF_3 в определенном интервале температур и концентраций. Все экспериментальные результаты для галогенидных смесей получены впервые. Применение метода коаксиальных цилиндров для измерения теплопроводности изучаемых объектов представляется обоснованным, с учетом особенностей хлоридных и фторидных расплавов.

Отмечая в целом высокий уровень экспериментальной проработанности выносимых на защиту положений, отметим некоторые спорные моменты интерпретации полученных результатов.

Все полученные зависимости измеренных величин теплопроводности от концентрации интерпретируются с учетом изменения структурных свойств изучаемых смесей. А именно, при увеличении содержания галогенида церия, как в хлоридных смесях, так и в смеси FLiNaK-CeF_3 говорится об увеличении комплексных группировок типа CeX_n^{k-}, где X=Cl^- и F^-, а коэффициенты n и k связаны простым алгебраическим соотношением: $n - 3 = k$. Такое усложнение структурных единиц в изученных смесях должно происходить во всех случаях по мере добавления галогенида церия. Однако если сопоставить рисунки 3 и 4, то выяснится, что этот эффект приводит к совершенно противоположным закономерностям, а именно, во фторидной смеси теплопроводность уменьшается, а в случае хлоридов, теплопроводность для

большинства бинарных смесей увеличивается. Никакого внятного объяснения, такого поведения измеренной теплопроводности от концентрации, в тексте автореферата не приводится. В связи с этим возникает первый вопрос – почему наблюдаются разные по знаку наклона концентрационные зависимости величин теплопроводности в хлоридных смесях?

Второй вопрос – правильно ли проводить сравнение экспериментальных данных по молярной теплопроводности для смеси 0.75 FLiNaK – 0.25 CeF_3 с соответствующими рассчитанными величинами для модельной хлоридной смеси 0.75 ClLiNaK – 0.25 $CeCl_3$, в которой не представляется возможным оценить характер взаимодействия между всеми компонентами системы?

Кроме того, при прочтении автореферата возникли следующие замечания. Приведенные в автореферате рисунки отличаются непоследовательным характером представления. На половине рисунков экспериментальные данные нанесены вместе с величиной ошибки, на другой половине графиков без погрешностей и даже без каких-либо маркеров, указывающих на наличие экспериментальных точек (см. рисунок 6). Аппроксимация экспериментальных данных либо дается пунктиром, либо сплошной линией. Причем, представленная аппроксимация подчас противоречит описательной части. Например, на рисунке 3, зависимость теплопроводности от концентрации для смеси LiCl-$CeCl_3$ представлена прямой линией, хотя в тексте все зависимости на приведённом рисунке описаны как нелинейные. Есть недостатки и при оформлении таблиц. Например, в таблице 1 приводятся коэффициенты для линейного уравнения температурной зависимости теплопроводности и не указано в каком интервале температур могут применяться эти уравнения. С учетом того, что свободный член во всех представленных уравнениях всегда отрицателен, при некоторых положительных температурах получаются противоречащие физическому смыслу отрицательные величины теплопроводности.

Отмеченные недостатки описательной части не влияют на общую высокую оценку работы, учитывая сложность проведенных высокотемпературных экспериментов. Полученные результаты по теплопроводности хлоридных и фторидных расплавов содержат новизну и практическую значимость.

Считаю, что диссертация соответствует критериям, изложенным в пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), а ее автор – Кеслер Ксения Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Согласна с размещением моих персональных данных в сети Интернет.

Зубкова Елена Владимировна

кандидат технических наук, доцент кафедры пожарной безопасности в строительстве (в составе учебно-научного комплекса пожарной безопасности объектов защиты) Академии Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России)
Адрес: 129366, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4
Телефон: +7 926 595 13 21
Эл. почта: e.zubkova@academygps.ru

подпись

14 января 2026 г.
дата

Подпись Зубковой Е.В. заверяю:

ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА
ОТДЕЛА КАДРОВ