

Утверждаю:

Ректор ФГБОУ ВО

«Уральский государственный педагогический университет»

д. п. н., профессор

А. А. Симонова



ОТЗЫВ

ведущей организации

ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет» о диссертационной работе Хасанова Асламбека Идрисовича на тему «Влияние малых добавок лития, кальция, висмута, серебра и никеля на плотность и поверхностное натяжение свинца и смачивание им спецсталей» представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Актуальность темы диссертационной работы связана в первую очередь с разработкой новых тяжелых теплоносителей на основе свинца для высокоэнергетических установок. Сравнительно недавно созданы новые коррозионностойкие высоконикелевые и ферритно-мартенситные стали, используемые в реакторостроении, однако температурные зависимости углов смачивания их свинцом и висмутом изучено недостаточно. В частности, слабо изучено влияние малых добавок лития, кальция, висмута, серебра и никеля на плотность и поверхностное натяжение свинца, а также углы смачивания свинцовыми расплавами реакторных сталей. Именно это являлось основной целью работы А.И.Хасанова.

Структура и содержание диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы. В первой главе приводятся результаты теоретических и экспериментальных работ по поверхностным свойствам исследуемых расплавов. Во второй описывается усовершенствованная автором методика изучения этих свойств применительно к жидкому свинцу, содержащему щелочные и щелочноземельные легирующие добавки. В третьей главе представлены результаты исследования поверхностных свойств свинцовых расплавов с малыми добавками лития, кальция, висмута,

серебра и никеля на плотность и поверхностное натяжение свинца, приведен оригинальный теоретический анализ капиллярного впитывания проводящей жидкости во внешнем магнитном поле и в Заключении формулируются выводы по работе.

Научная новизна рецензируемой работы состоит в том, что в ней впервые:

1. Методом лежащей капли измерены температурные зависимости плотности и поверхностного натяжения разбавленных расплавов свинец – серебро, свинец – никель, свинец – кальций, свинец – висмут в широком интервале температур и показано, что указанные зависимости описываются нелинейными уравнениями.
2. Установлено, что температурные зависимости поверхностного натяжения разбавленных жидких растворов свинец–серебро и свинец–никель имеют максимум. Это явление объяснено перераспределением инактивных никеля и серебра между объемом и поверхностью расплава, в соответствии с адсорбционным уравнением Гиббса.
3. Получены температурные зависимости углов смачивания расплавленным свинцом и висмутом новых высоконикелевых и ферритно-мартенситных реакторных сталей, обнаружены области резкого снижения углов смачивания. Также изучены политермы углов смачивания графита свинцом.
4. Измерены температурные зависимости углов смачивания стали 12X18H9T расплавами Pb–Li и Pb–Bi. Показано, что углы смачивания снижаются с увеличением температуры по приблизительно линейному закону.
5. Теоретически исследован процесс движения проводящей жидкости внутри цилиндрического капилляра, находящегося под воздействием внешнего магнитного поля. Показано, что с увеличением магнитного поля скорость капиллярного впитывания снижается.

Значимость результатов работы А.И.Хасанова для науки состоит прежде всего в получении им обширного материала о поверхностных и межфазных свойствах исследованных систем. Работа представляет интерес для специалистов, занимающихся экспериментальными и теоретическими исследованиями поверхностных свойств металлических расплавов. Полученные

диссертантом данные о температурных и концентрационных зависимостях поверхностного натяжения свинцовых расплавов могут найти применение при разработке новых теоретических моделей поверхностных свойств жидкометаллических систем.

Практическая ценность работы состоит в том, что полученная в ней информация о температурных зависимостях углов смачивания реакторных сталей свинцом и висмутом может быть востребована при выборе тяжелых теплоносителей для атомных реакторов. Безусловно, в лабораторной практике найдет применение способ изготовления малоинерционных термодиспергаторов, разработанный диссертантом и защищенный патентом на изобретение. Кроме того, материалы работы уже использованы в учебном процессе при чтении спецкурсов в ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» им. Х. М. Бербекова и ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет».

В числе недостатков диссертации А.И.Хасанова укажем следующие:

1. При анализе происхождения сходных особенностей на изотермах поверхностного натяжения исследованных расплавов (с.74-78) диссертант использует 3 различных версии: процессы самоорганизации в поверхностном слое системы Pb-Bi, процессы упорядочения-разупорядочения там же в системе Pb-Ag, влияние эвтектики в Pb-Ni (хотя, судя по рис.3.10, эта концентрация далека от эвтектической). Аргументация этих объяснений практически отсутствует, хотя сами результаты, несомненно, интересны.
2. В литературном обзоре ничего не сказано о нерешенных задачах, возникающих при изучении кинетики пропитки расплавами пористых сред в присутствии внешних полей, хотя в работе эта важная проблема решается, по нашему мнению, квалифицированно.
3. Кроме того, в ходе защиты хотелось бы получить ответы на следующие вопросы:
 - При изучении политерм углов смачивания свинцом и висмутом реакторных сталей обнаруживаются пороги смачивания, что

объясняется разрушением оксидных пленок на капле расплава. Но кислородом поверхность капли может подпитываться с поверхности стали и на капле вновь могут образоваться оксидные пленки. Как это может повлиять на пороги смачивания?

- Из текста диссертации не ясно, почему именно для исследования температурных зависимостей угла смачивания стали 12Х18Н9Т свинцом с малыми добавками лития был использован не автоматизированный комплекс, разработанный при участии диссертанта, а традиционная методика, связанная с обмером фотографий капли?

Обоснованность положений, выводов и рекомендаций диссертации А.И.Хасанова обеспечивается применением современных экспериментальных методов измерения поверхностных свойств с использованием новых информационных технологий (модернизированной экспериментальной установки и современного алгоритма, разработанного И.Л.Майковым и Л.Б.Директором), характерной для Северо-Кавказской научной школы тщательностью в подготовке образцов и проведении измерений, применением метрологически аттестованной аппаратуры, корректной оценкой погрешности и хорошей воспроизводимостью результатов измерений, согласованностью анализа и экспериментальных результатов с известными теоретическими положениями и данными ранее проведенных исследований.

Результаты диссертационной работы достаточной полно отражены в 17 изданиях, 4 из которых входят в перечень ВАК, Scopus и Web of Scince, и упомянутом выше патенте на изобретение. Материалы диссертации многократно докладывались на международных и всероссийских научных конференциях. Все ссылки на собственные работы включены в общий список использованной литературы.

Резюмируя сказанное выше, приходим к заключению, что к защите представлены результаты оригинального исследования, выполненного высококвалифицированным, с экспериментальной точки зрения, и грамотным в вопросах теории специалистом. По тематике эта работа вполне соответствует паспорту специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Диссертационная работа «Влияние малых добавок лития, кальция, висмута, серебра и никеля на плотность и поверхностное натяжение свинца и смачивание им спецсталей» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством к.ф.-м.н., доцента Кутуева Руслана Азаевича и содержащей новое решение актуальной научной задачи - изучению влияния малых добавок лития, кальция, висмута, серебра и никеля на плотность и поверхностное натяжение свинца, а также углы смачивания свинцовыми расплавами реакторных сталей. По своим актуальности, научной новизне, практической значимости и личному вкладу соискателя она соответствует требованиям п. 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям», а ее автор, Хасанов Асламбек Идрисович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по заявляемой специальности.

Автореферат диссертации полно и правильно отражает ее содержание.

Доклад по теме диссертационной работы был заслушан и одобрен на научном семинаре Института физики, технологии и экономики ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет» (протокол №7 от 24 марта 2017 г.).

Профессор кафедры физики и математического моделирования, д.ф.-м.н.

П. С. Попель

Заведующий кафедрой, профессор, д.ф.-м.н.

В.Е.Сидоров

г.Екатеринбург

3 апреля 2017 г.



Подпись П.С. Попель, В.Е. Сидорова;
Заверяю инсп. ОК УрГПУ

М.Н. Федосов