

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. проректора по НИР ФГБОУ ВО

«Кабардино-Балкарский государственный

университет им. Х.М. Бербекова»

профессор  Е.Ю. Хаширова

«26» сентября 2021 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет» им. Х.М. Бербекова

Диссертационная работа Шерметова Астемира Хусеновича на тему «Поверхностное натяжение и плотность расплавов на основе свинца и алюминия и смачиваемость ими твёрдых металлических поверхностей (Cu, Al, Ti, Ni-Cr, Co-Cr, конструкционных и реакторных сталей)» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет» им. Х.М. Бербекова. В период подготовки диссертации Шерметов Астемир Хусенович обучался в аспирантуре в «Кабардино-Балкарском государственном университете» им. Х.М. Бербекова по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

В 2014 году Шерметов А.Х. с отличием окончил «Кабардино-Балкарский государственный университет» им. Х.М. Бербекова по направлению подготовки «011200 – Физика» с присуждением степени «Магистр».

В 2018 году Шерметов А.Х. окончил очную аспирантуру «Кабардино-Балкарского государственного университета» им. Х.М. Бербекова по

специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния, получив диплом об окончании аспирантуры с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия.

Справка №0248 о сдаче кандидатских экзаменов выдана 22 сентября 2021 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет» им. Х.М. Бербекова.

Научный руководитель – Карамурзов Барасби Сулейманович, доктор технических наук, профессор, член Российской Академии Образования.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Личное участие автора. Представленные в диссертационной работе данные получены автором самостоятельно. Постановка цели и задач диссертации, планирование работы проводилось совместно с научным руководителем, который также принимал участие в обсуждении полученных результатов.

Достоверность результатов. Степень достоверности полученных результатов обуславливается использованием для их получения общепризнанных и широко известных методов, таких как: метод «большой» лежащей капли, сканирующая электронная микроскопия, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Полученные в работе данные экспериментальных измерений и выводы физически обоснованы и согласуются с известными теоретическими и экспериментальными данными.

Научная новизна.

1. В данном исследовании впервые изучено влияние малых добавок натрия на температурные зависимости плотности и поверхностного натяжения расплавов свинец-натрий. Установлены следующие факты:

- плотность и поверхностное натяжение с увеличением концентрации натрия в расплаве понижаются;
- температурные зависимости плотности и поверхностного натяжения изученных сплавов зависят от режимов-нагревание или охлаждение;
- полученные зависимости плотности и поверхностного натяжения от концентрации натрия, режимов нагрева и температуры свидетельствуют о том, что в объёме расплава происходят структурные изменения.

2. Впервые исследовано влияние малых добавок натрия на концентрационные зависимости адсорбции и мольного объема в расплавах Pb-Na. Установлено, что в области малых концентраций Na на изотермах адсорбции натрия имеются явно выраженные максимумы.

3. Изучено влияние малых добавок никеля к свинцу на температурную зависимость степени смачиваемости подложек из меди и алюминия расплавами Pb-Ni. Установлено, что все изученные расплавы Pb-Ni смачивают подложку из меди, но практически не взаимодействуют с алюминиевой подложкой.

4. Впервые получены данные по степени смачивания различных твердых металлических поверхностей (Ni-Cr, Co-Cr, сталь 12X18H9C2) расплавами Al-Cu.

5. В интервале температур от 450 К до 1050 К экспериментально изучена температурная зависимость краевого угла смачивания расплавом Pb-10,7 ат.% Вi подложек ЭК 173, ЭК 181, ЭК 450, ЭП 753А, ЭП 753тюр. При этом на подложках ЭК 181, ЭК 450, ЭП 753тюр при температуре ~ 1000 К обнаруживаются «пороги» смачивания.

6. Результаты исследований спектроскопическими методами (РФЭС, ОЭС, СЭМ) морфологии и составов поверхностей изученных объектов свидетельствуют о полислойности и неоднородности поверхностных слоёв.

Практическая значимость работы.

Установленные закономерности температурных и концентрационных зависимостей плотности и поверхностного натяжения системы свинец-натрий с малым содержанием натрия могут найти применение в атомной промышленности при разработке оптимальных составов жидкометаллических теплоносителей.

Результаты исследований температурных зависимостей степени смачивания подложек из меди и алюминия расплавами свинец-никель могут найти применение для разработки рекомендаций по выбору припоев и определении оптимальных режимов пайки при создании технологий неразъёмных соединений.

А результаты, полученные при исследовании смачивания твердых металлических поверхностей расплавами Al-Cu, можно использовать в стоматологии.

Построенные диаграммы поверхностное натяжение – состав представляют интерес для теоретических исследований процессов, происходящих в поверхностных слоях изученных систем.

Полнота изложения материалов диссертации. Основные результаты диссертации опубликованы в 23 печатных изданиях, в том числе 12 статей в изданиях, рекомендованных ВАК, из которых 6 работ индексируются международными системами цитирования Scopus и Web of Science.

1. Камболов, Д.А. Смачивание сталей висмутистым свинцом / Кашежев А.З., Кутуев Р.А., Созаев В.А., Шерметов А.Х. // Теплофизические экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в

обоснование характеристик и безопасности ядерных реакторов на быстрых нейтронах» Теплофизика-2012, – с. 65-67.

2. Камболов, Д.А. Политермы плотности, поверхностного натяжения висмутистого свинца и угла смачивания им высоконикелевых и ферритно-мартенситных сталей сплавом Pb-Bi / Кашежев А.З., Кутуев Р.А., Понежев М.Х., Созаев В.А., **Шерметов А.Х.** // Теплофизика высоких температур. – 2014. – №3. – Т. 52. – с. 392-396.
3. Кашежев, А.З. Политермы углов смачивания поверхности стали 12X18H9T расплавом свинец-висмут эвтектического состава / Кутуев Р.А., Созаев В.А., Хасанов А.И., **Шерметов А.Х.** // Коллективная монография участников Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы современного материаловедения», г. Грозный, 2015г., –с. 115-123.
4. Кашежев, А.З. Смачивание стали 12X18H9T свинец-висмутовой эвтектикой / Кутуев Р.А., Созаев В.А., Хасанов А.И., **Шерметов А.Х.** // Вестник Академии наук Чеченской республики. 2015, – № 4(29), –с. 22-25.
5. **Шерметов, А.Х.** Политермы углов смачивания расплавом Pb-Ni (0,3 ат. %) никелевых подложек / Елекоева К.М., Коротков П.К., Кутуев Р.А., Манукянц А.Р., Понежев М.Х., Созаев В.А. // Поверхность, рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования, 2017, –№12, –с. 62-65.
6. **Шерметов, А.Х.** Смачивание расплавом свинец – никель подложек из алюминия и меди / Шокаров А.А., Понежев М.Х., Созаев В.А., Карамурзов Б.С. // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов: межвуз. сб. науч. тр. / под общ. ред. В.М. Самсонова, Н.Ю. Сдобнякова. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2018. – Вып. 10. – с. 671-676.
7. Карамурзов, Б.С. Плотность и поверхностное натяжение расплавов свинец-натрий / Б.С. Карамурзов, Кутуев Р.А., Понежев М.Х., Созаев

- В.А., **Шерметов А.Х.**, Шокаров А.А. // Известия РАН. Серия физическая, 2019, – т. 83, – №6, – с. 845-847.
8. Карамурзов, Б.С. Температурная зависимость угла смачивания тугоплавких металлов расплавов сплавами Pb – Na / Б.С. Карамурзов, Кутуев Р.А., Понежев М.Х., Созаев В.А., **Шерметов А.Х.**, Шокаров А.А. // Инженерный вестник Дона, 2020, – №2, – с. 9.
 9. Карамурзов, Б.С. Политермы угла смачивания тугоплавких металлов расплавов сплавами Pb – Na / Б.С. Карамурзов, Кутуев Р.А., Понежев М.Х., Созаев В.А., **Шерметов А.Х.**, Шокаров А.А. // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов, 2020, – вып. 12, –стр. 113-119.
 10. Карамурзов, Б.С. Изотермы плотности, поверхностного натяжения и адсорбции Na в расплавах Pb – Na / Б.С. Карамурзов, Кутуев Р.А., Понежев М.Х., Созаев В.А., **Шерметов А.Х.**, Шокаров А.А. // Известия РАН. Серия физическая, 2021, –т. 85, –№9, – с. 1309-1313.
 11. Karamurзов, B.S. Isotherms of Density, surface Tension, and Na Adsorption in Pd-Na melts / B. S. Karamurзов, R. A. Kutuev, M. Kh. Ponezhev, V. A. Sozaev, **A. H. Shermetov & A. A. Shokarov** // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics, 2021, – issue 85, – pp. 1008-1011.
 12. Карамурзов, Б.С. Политермы поверхностных свойств сплавов медь-алюминий / Б.С. Карамурзов, Кутуев Р.А., Понежев М.Х., Созаев В.А., **Шерметов А.Х.**, Шокаров А.А. // Поверхность, рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования, 2021, – №6, – с. 109-112.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, докладывались и обсуждались на следующих научных конференциях и симпозиумах: Российской конференции “Теплофизические, экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в обоснование характеристик и безопасности ядерных реакторов на быстрых нейтронах”, Обнинск, 2012, с. 65-67. Международных, междисциплинарных симпозиумах “Физика поверхностных явлений, межфазных границ и фазовые переходы”

(ФПЯ и ФП), Нальчик – п. Лоо, 2012, с. 53-58; Нальчик – Туапсе, 2013 с. 110-113. XIV Российская конференция (с международным участием) по теплофизическим свойствам веществ, г. Казань, 2014, Т.1, с. 280-283. На 8-ой Международной научно-технической конференции «микро-и нанотехнологии в электронике», 30 мая-4 июня 2016, , с. 92-98. 4-м, 5-м, 8-м и 9-м международных и междисциплинарных симпозиумах «Физика поверхностных явлений, межфазных границ и фазовые переходы» (PSP8, PT), Нальчик – Ростов-на-Дону-Грозный-п. Южный, 2014, Т.1, с. 173-176; 2015, вып. 5 с. 102-105; Грозный – п. Шепси 2018, вып. 8, с. 203-206; пос. Эльбрус, 2019, вып. 9, с. 207-210. Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы современного материаловедения», Грозный, 2015, с. 115-123. 19-м и 21-м международных симпозиумах «Порядок, беспорядок и свойства оксидов (ODPO-19)», Ростов-на-Дону, п.Южный, 2016, вып. 19, Т.1, с. 282-285; 2018, вып. 21, Т.1, с. 129-131.

В диссертационной работе не содержатся заимствованные материалы, представленные без ссылки на авторов и источника публикации.

Диссертация подверглась проверке по программе «Антиплагиат» и установлена уникальность 91.94%.

Диссертационное исследование «Поверхностное натяжение и плотность расплавов на основе свинца и алюминия и смачиваемость ими твёрдых металлических поверхностей (Cu, Al, Ti, Ni-Cr, Co-Cr, конструкционных и реакторных сталей)» представляет собой научно-квалификационную работу и удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (раздел II «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. №842). Тема и содержание диссертации соответствует паспорту 1.3.8 – Физика конденсированного состояния, п.п. 1,2.

По объему выполненных работ и новизне полученных результатов диссертационная работа Шерметова А.Х. «Поверхностное натяжение и плотность расплавов на основе свинца и алюминия и смачиваемость ими

твёрдых металлических поверхностей (Cu, Al, Ti, Ni-Cr, Co-Cr, конструкционных и реакторных сталей)» рекомендуется для защиты на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Заключение принято на совместном заседании кафедры физики наносистем и кафедры теоретической и экспериментальной физики.

Присутствовало на заседании 25 человек, в том числе 12 профессоров д.ф.-м.н., 6 к.ф.-м.н.

Результаты голосования: «за» – 25 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет

Протокол № 3 от «25» октября 2021 г.

Председатель заседания,

Зав. кафедрой физики наносистем,

д.ф.-м.н., профессор



А.П. Савинцев