

Отзыв

**официального оппонента на диссертацию Окилова Шахрома
Шукурбоевича на тему: «Физико-механические и химические свойства
свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с литием, натрием и калием»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических
наук по специальности 2.6.17 - Материаловедение (технические науки).**

Актуальность темы. Свинец и его сплавы применения в гальванотехнике, аккумуляторы и кабельной технике как в качестве материала анода и защитной оболочки. Разработанных анодных материалов и защитных покрытий, свинца основным материалом для использования кабельной технике и электрохимических производстве. Группа щелочных металла активными влияет как модификаторами структуры свинцовых сплава. Изучение многокомпонентных сплава и построение диаграмма состава анодные свойство в сопоставлении с фазовым состоянием сплавов позволило новые анодные материалы и определить оптимальные пределы легирования свинца. По характеру их воздействия на анодное поведение свинца, который определяется их электрокаталитическими и металлохимическими действиями, кальция, стронция и бария относятся к элементам структурного и модифицирующего легирующего действия. Исследование физико-химических, термодинамических и теплофизических свойств свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с литием, натрием и калием это важный актуальной задачей, позволяет научно обосновать выбор состава двух-многокомпонентных сплавов для различной техники. Вопрос экономии материалов, область применения при производстве кабелей, приобретает всё большое значение. Это не только к металлам, который применяются для изготовления металлических оболочек и токопроводящих жил, но используется защитным покровам и изолирующим материалам. Защитных покрытий в экономия достигается за счёт применения основным материалов и повышения коррозионной стойкости свинцовых оболочек, за счёт их утонения.

Достоверность результатов, структура, содержание и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глава, обзора литературы, экспериментального материала, выводов, списка литературы и приложений. Диссертация 176 страницах компьютерного набора, 58 таблицы, 76 рисунков и 106 наименования литературных источников.

Диссертация написана так, как это обычно принято для написания диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук. Она включает в себя обзор литературы в котором критически рассматриваются, в достаточном объёме, публикации других исследователей, имеющих отношение к работе, проведённой диссертантом, и пять главы, в которых представлены собственные исследования диссертанта по систематизировать виды взаимодействия свинца и сурьмы с некоторыми элементами периодической системы Д.И. Менделеева. Построение и расчетным путём диаграммы состояния системы Sb-Fr , Sb-Th , Sb-Ra , Sb-Er , Sb-Pm , Sb-Eu Pb -

Fr, Pb-Ra методами наименьших квадратов и корреляции. Изучение микроструктура, механических свойства и построить модель кристаллическую решётку свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с литием, натрием и калием, теплофизическим свойствам и термодинамическим функциям свинцовых сплав, кинетике их окисления и электрохимическим свойствам. Заканчивается диссертация выводами.

Во введении изложены предпосылки и основные проблемы исследования, обоснована актуальность работы, раскрыта структура диссертации

В первой главе рассмотрены области использования свинца и его сплавов в качестве покрытий; структурообразования и свойства сплавов свинца, сурьмы, лития, натрия и калия; теплофизические свойства и теплоёмкость свинца, сурьмы, лития, натрия и калия; структурные составляющие и фазы в оксидных пленках на основе свинцовых сплавов; коррозионное и анодное поведение свинцовых сплав и покрытий на его основе.

Таким образом, в связи с отсутствием систематических данных о физико-механических и химических свойства свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ, последние были взяты в качестве объекта исследования в данной диссертационной работе.

Остальные главы диссертации посвящены экспериментальному исследованию твёрдость, микроструктура, построение модель кристаллическая решётка и диаграммы состояния системы Sb-Fr, Sb-Th, Sb-Ra, Sb-Er, Sb-Pm, Sb-Eu Pb-Fr, Pb-Ra методами наименьших квадратов и корреляции, теплоёмкости и термодинамическим функциям, кинетика окисления и электрохимическому поведению свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с литием, натрием и калием.

Степень обоснованности научных положений выводов и рекомендации сформулированных в диссертации. Свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с литием, натрием и калием получали в шахтной лабораторной печи СШОЛ при температуре 550-600 °С путём плавки свинца марки С1 (99.985 % Pb) (ГОСТ 3778-77), сурьмы металлический марки Су00 (99,9 % Sb) (ГОСТ 1089-82), литий марки ЛЭ – 1 (99.9 % Li) (ГОСТ 8774-75), металлического натрия чистотой 99.8%Na (ГОСТ 3273-75) и калий марки КМ (98.0 % K) (ГОСТ 10588-75). Содержание лития, натрия, калия в сплавах составило 0.05; 0.1; 0.5; 1.0 мас. %.

В проведенных Окилова Ш.Ш. исследованиях получены важные научные результаты, среди которых следует отметить следующие:

- систематизированы виды взаимодействия свинца и сурьмы с некоторыми элементами периодической системы Д.И. Менделеева;
- построено расчетным путём диаграммы состояния системы Sb-Fr, Sb-Th, Sb-Ra, Sb-Er, Sb-Pm, Sb-Eu Pb-Fr, Pb-Ra методами наименьших квадратов и корреляции;

- изучено микроструктуру, механические свойства и построить модель кристаллическую решётку свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с литием, натрием и калием;

- данные по диаграммам состояний были получены автором при изучении зависимости температуры плавления интерметаллидов, эвтектических превращений и их концентрации в зависимости от порядкового номера второго компонента в ПТ. Величины коэффициентов корреляции и выводы из уравнений показывают, что между искомыми параметрами и порядковым номером второго компонента в ПТ имеется хорошая линейная корреляция. Исходя из этого положения, целесообразно вести дальнейший расчёт для точного определения значений y по x , по которым были построены диаграммы состояния систем Sb-Fr , Sb-Th , Sb-Ra , Sb-Er , Sb-Pm , Sb-Eu , Pb-Fr , Pb-Ra методами экстраполяции, интерполяции, метода наименьших квадратов и расчёта коэффициента корреляции;

- установлены основные закономерности изменения теплоёмкости и термодинамических функций сплава ССуЗ в зависимости от количества лития, натрия и калия. Показано, что с ростом температуры теплоёмкость, энтальпия, энтропия свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с литием, натрием и калием увеличиваются, а значение энергии Гиббса уменьшается;

- методом металлографии показано, что добавки лития, натрия и калия до 1.0 мас. % значительно измельчают структурные составляющие свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ ;

- стандартными методами измерения (метод Бринелля) твёрдости металлов показано, что добавки до 1.0 мас.% щелочных металлов уменьшают твёрдость и прочность свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ ;

- методом термогравиметрии показано, что с ростом температуры и содержания лития, натрия и калия в сплав скорость его окисления незначительно увеличивается. Установлены закономерности изменения кинетических и энергетических характеристик процесса окисления сплавов, в твёрдом состоянии, в воздушной среде;

- методом рентгенофазового анализа показано, что при окислении исследованных сплавов образуются простые оксиды и оксиды типа шпинелей: PbSb_2O_6 ; Sb_2O_4 ; PbO ; $\text{H}_3\text{OSb}_5\text{O}_{13}$; Li_2PbO_3 ; Pb_3O_4 ; SbO_3 ; Na_6PbO_5 ; NaSbO_3 ; $\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$; $\text{K}_3\text{Sb}_5\text{O}_{14}$; $\text{Pb}(\text{Sb}_2\text{O}_6)$; Sb_6O_{13} ; H_3OSb_5 ; K_5Sb_4 . Установлена роль легирующих элементов в формировании фазового состава продуктов окисления сплавов и механизме процесса их окисления;

- потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме (скорость развёртки потенциала 2мВ/с) показано, что добавки лития, натрия и калия на 25-30% повышают коррозионную стойкость свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ в среде электролита NaCl различных концентраций. Установлены закономерности изменения основных коррозионно-электрохимических характеристик (потенциалов коррозии, питтингообразования и репассивации) сплавов от концентрации легирующих компонентов и хлорид-иона.

На основании обширных экспериментальных данных Окилова Ш.Ш., достаточно интерпретированы полученные результаты в соответствии с постановленной целью и задачами исследования.

Личный вклад автора заключается в обобщении значимых достижений в области материаловедения свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с литием, натрием и калием, анализе литературных данных, постановке и решении задач исследований, проведении экспериментальных исследований в лабораторных условиях, анализе полученных результатов, формулировке основных положений и выводов диссертации.

Публикации основных результатов, положений и выводов, приведённых в диссертации. По результатам исследований опубликовано 30 научных публикациях, из которых 6 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации: «Журнал Физической химии», «Материаловедение», «Неорганические материалы», «Вестник Казанского государственного технического университета им А.Н. Туполева», «Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна» и 24-статьи в материалах международных и республиканских конференций, а также получен один малый патент Республики Таджикистан (Патент №ТJ 1480 от №2301840; заявл. 30.05.2023г., опубл. 29.04.2024г.).

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации и соответствие диссертации заявленной специальности и отрасли наук.

Диссертация Окилов Ш.Ш. соответствует паспорту специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки) по следующим пунктам 1; п.2; п.3; п.6; п.10; и п.16. Это дает основание считать, что соискатель Окилова Ш.Ш. достойна присуждению учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки).

Диссертационная работа Окилова Ш.Ш. выполнено на достаточно высоком уровне, на основе экспериментального и теоретического материала. Вместе с тем при знакомстве с диссертационной работой возникли некоторые вопросы, замечания, пожелания:

- в результатах исследований не приводится химический состав свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ .

- слишком краткое изложение в диссертационной работе результатов испытаний на твердость, микроструктуры и рентгенофазного анализа свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с литием, натрием и калием.

- нет достаточно подробного объяснения различного влияния лития, натрия и калия на процесс окисления сплава ССуЗ .

- имеются несколько стилистических ошибок (стр.78,89,125.) в тексте диссертации.

Диссертационная работа Окилова Ш.Ш. выполнена на высоком научном уровне с использованием современных методов физико-механических и химических исследований, и специально разработанного с его участием оборудования, обеспечивающего получение значений свойств сплавов при определении их в различных условиях с высокой степенью

достоверности. Работа содержит в большом объеме новые сведения о свинцовых сплавах.

Заключение

Диссертационная работа Окилова Ш.Ш на тему: «Физико-механические и химические свойства свинцово-сурьмяного сплава SSu_3 с литием, натрием и калием», является законченной научно-исследовательской работой публикации автора вполне отражают содержание диссертационной работы и опубликованы в ведущих научных рецензируемых журналах.

Текст автореферата согласуется с диссертацией.

Диссертация по объему и качеству представленного материала, научной новизне и практической ценности соответствует требованиям указанным в «Положении о присуждении учёных степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 с изменениями, внесёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016г. № 335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Окилова Шахрома Шукурбоевича заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки).

Официальный оппонент,

кандидат химических наук, старшего

преподавателя кафедры

«Химии и биологии» Российско-

Таджикский (Славянский) университет



Алихонова С.Дж.

Республика Таджикистан, 734025 г. Душанбе, пр. М. Турсанзаде 30, РТСУ

Моб. Тел.: +992934285888,

Электронная почта: thuraya86@inbox.ru

Подпись официального оппонента к.х.н. Алихонова С.Дж.

заверяю:

Начальник управления кадров Российско-

Таджикский (Славянский) университет



Рахимов А.А.

27.12.2021.