

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ниёзова Омадкула Хамрокуловича на тему «Физико-химические свойства свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с щелочноземельными металлами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04-Физическая химия (технические науки).

Актуальность избранной темы диссертации

В гидроэлектрометаллургии, гальванотехнике, аккумуляторном производстве и кабельной технике свинец и его сплавы широко используются в качестве материала анода и защитной оболочки. Несмотря на ряд разработанных новых анодных материалов и защитных покрытий, свинец, несомненно, останется основным материалом для крупномасштабных электрохимических производств и кабельной техники. В этой связи особо актуален вопрос правильного выбора легирующих элементов, которые не только способствовали бы повышению анодной стойкости свинца, но и удовлетворяли бы требования технологии в случае, если ионы этих элементов будут поступать с анода в раствор и оказывать воздействие как на катодный, так и на анодный процессы.

Согласно другой точки зрения стойкость свинца зависит от изменения или модифицирования его структуры при легировании, т.е. от величины кристаллов сплава. Модификаторами структуры сплава могут служить металлы, имеющие малую межатомную связь, следовательно, низкую температуру плавления, малую прочность и твердость. Адсорбируясь на зарождающихся кристаллах, они тормозят их рост, уменьшают поверхностную энергию вновь зарождающегося кристалла, в результате чего образуется высокодисперсный сплав.

В литературе нет сведений об анодном поведении сплавов свинца с сурьмой в нейтральных средах, а также их физико-химических свойств. Таким образом, выполнение работы предусматривало разработку новых композиций на основе сплава свинца с 3% (мас.) сурьмы (ССуЗ).

Для реализации поставленной цели в качестве объекта исследования был выбран указанный сплав, который далее подвергался модифицированию щелочноземельными металлами (кальцием, стронцием и барием) в количестве от 0.01 до 0.5 мас. %.

Структура работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и приложения, изложена на 150 страницах компьютерного набора, включает 82 рисунка, 54 таблицы, 127 библиографических наименований.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы ее цели и задачи, научная и практическая значимость.

В первой главе приведены сведения о структурообразовании и физико-химические свойства сплавов свинца с элементами II группы периодической таблицы; представлен обзор литературных данных в области применения свинца и его сплавов; взаимодействие свинца с щелочноземельными металлами; теплоёмкость свинца, сурьмы, кальция, стронция и бария; особенности высокотемпературного окисления свинца и его сплавов; влияние щелочноземельных металлов на анодное поведение свинца. На основе выполненного обзора показано, что теплофизические и термодинамические свойства, кинетика окисления, анодное поведение сплавов свинца с бериллием, магнием, алюминием и щелочноземельными металлами хорошо изучены, чего нельзя сказать о свинцо-сурьмяном сплаве SSu_3 с кальцием, стронцием и барием, т.е. для данной группы сплавов имеются лишь скурые отрывочные сведения.

Таким образом, в связи с отсутствием систематических данных о физико-химических свойствах сплава SSu_3 с кальцием, стронцием и барием последние были взяты в качестве объекта исследования в данной диссертационной работе.

Вторая глава посвящена краткому описанию примененных экспериментальных методов исследования – теплофизических свойств и изменений термодинамических функций свинцового сплава SSu_3 с щелочноземельными металлами.

В третьей главе приведены результаты экспериментального исследования кинетики окисления свинцового сплава SSu_3 с кальцием, стронцием и барием в твердом состоянии.

Четвертая глава посвящена результатам исследования анодного поведения свинцового сплава SSu_3 с кальцием, стронцием и барием в среде электролита NaCl .

Диссертационная работа завершается общими выводами, списком цитированной литературы и приложением.

Степень обоснованности и достоверности основных результатов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Выводы и положения, сформулированные соискателем, обоснованы теоретическими выкладками и полученными практическими результатами проведенных комплекса систематических экспериментальных исследований.

В ходе эксперимента автором использованы ниже следующие методы:

- метод исследования теплоемкости металлов и сплавов в режиме «охлаждения» с использованием автоматической регистрации температуры образца от времени охлаждения;

- термогравиметрический метод изучения кинетики окисления металлов и сплавов (лаборатория Института химии им. В.И.Никитина АН Республики Таджикистан, г. Душанбе);

- потенциостатический метод исследования анодных свойств алюминиевых сплавов (прибор ПИ 50-1.1) (лаборатория Института химии им. В.И.Никитина АН Республики Таджикистан, г. Душанбе);

- ИК – спектроскопическое исследование (UR-20) фазового состава образующихся продуктов окисления (лаборатория Института химии им. В.И.Никитина АН Республики Таджикистан, г. Душанбе);

Математическая обработка результатов проводилась с использованием стандартного пакета приложения и программы Microsoft Excel и Sigma Plot.

Научная новизна выполненных исследований состоит в следующем:

- Установлена температурная зависимость теплоёмкости, коэффициента теплоотдачи и изменений термодинамических функций (энтальпии, энтропии, энергии Гиббса) свинцово-сурьмяного сплава SSu_3 с кальцием, стронцием, барием. Показано, что с ростом температуры и количества легирующей добавки в сплаве SSu_3 теплоёмкость, коэффициент теплоотдачи, энтальпия, энтропия сплавов растут, а значение энергии Гиббса уменьшается. В пределах подгруппы при переходе от сплава SSu_3 с кальцием к сплавам со стронцием и барием при содержании 0,5 мас.% ЦЗМ энтальпия и энтропия сплавов уменьшаются. Значение энергии Гиббса в этом ряду также уменьшается.

- Потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме при скорости развёртки потенциала 2 мВ/с установлено, что добавки кальция, стронция и бария до 0,5 мас.% в два раза повышают анодную устойчивость сплава SSu_3 . Величины потенциалов питтингообразования и репассивации сплава SSu_3 с указанными металлами по мере роста концентрации хлорид-иона в электролите смещаются в более отрицательную область. При переходе от сплавов с кальцием к сплавам со стронцием и барием потенциалы

свободной коррозии и питтингообразования растут, т.е. смещаются в более положительную область.

Практическая значимость работы. На основе проведённых исследований установлены оптимальные концентрации кальция, стронция и бария в свинцово-сурьмяном сплаве ССуЗ. Выполненные научные исследования послужили основой для разработки состава новых свинцово-сурьмяных сплавов, которые защищены малыми патентами Республики Таджикистан.

По результатам исследований опубликовано 16 работ, в том числе 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации и 7 статей в материалах международных и республиканских конференций. Также получено 2 малых патента Республики Таджикистан

Диссертация Ниёзова О.Х. соответствует **паспорту специальности** 02.00.04 – физическая химия (технические науки) по следующим пунктам:

п.1 – Экспериментальное определение и расчет параметров строения молекул и пространственной структуры веществ (*Исследована температурная зависимость теплоемкости свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с кальцием, стронцием и барием. Показано, что с ростом концентрации модифицирующего компонента и температуры теплоемкость сплавов увеличивается. При переходе от сплавов с кальцием к сплавам со стронцием и барием величина теплоемкости и коэффициент теплоотдачи сплавов уменьшаются*);

п.2 – Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических функций простых и сложных систем, в том числе на основе методов статистической термодинамики, изучение термодинамики фазовых превращений и фазовых переходов (*Исследованы температурные зависимости изменений термодинамических функций свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с элементами подгруппы кальция. Показано, что при переходе от сплавов с кальцием к сплавам со стронцием величины энтальпии и энтропии уменьшаются, а к сплавам с барием растут*);

п.5 – Изучение физико-химических свойств систем при воздействии внешних полей, а также в экстремальных условиях высоких температур и давлений (*Исследована кинетика окисления свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с кальцием, стронцием и барием. Выявлены, что самые минимальные значения скорости окисления относятся к свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с кальцием, а максимальные - к сплавам со стронцием*);

п.7 – Макрокинетика, механизмы сложных химических процессов,

физико-химическая гидродинамика, растворение и кристаллизация (Исследовано анодное поведение свинцово-сурьмяного сплава SSu_3 , модифицированного кальцием, стронцием и барием. Показано, что добавки модифицирующего компонента в пределах 0.01-0.5 мас.% повышают коррозионную стойкость свинцово-сурьмяного сплава SSu_3 , в среде электролита $NaCl$ на 25-35%).

Замечания по диссертационной работе

1. Автор не разъясняет с чем связано уменьшение величины энтальпии и энтропии сплавов от сплавов кальцием к сплавам со стронцием и его рост к сплавам с барием?

2. Диссертант утверждает, что самые минимальные значения скорости окисления относятся к свинцово-сурьмяному сплаву SSu_3 с кальцием, а максимальные - к сплавам с барием.

3. Коррозионные исследования автором приведены в среде электролита $NaCl$. Проведение исследований в широком интервале рН придало бы работе дополнительную значимость.

4. В списке литературы встречаются отдельные ссылки, оформленные не по ГОСТу. (Например: стр.14, стр.26, стр.34 и т.д)

Отмеченные недостатки не являются принципиальными и не снижают высокий уровень выполненных исследований.

Оценивая работу по содержанию автореферата можно заключить, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Поставленная в работе цель достигнута, задачи успешно решены. Судя по автореферату, диссертация Ниёзова О.Х. по содержанию, научному уровню отвечает требованиям ВАК Российской Федерации. Автор работы Ниёзов Омадкул Хамрокулович достоин присуждению ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 - Физическая химия.

Заключение

Диссертационная работа О.Х. Ниёзова на тему: «Физико-химические свойства свинцово-сурьмяного сплава SSu_3 с щелочноземельными металлами», является законченной научно-исследовательской работой.

Публикации автора вполне отражают содержание диссертационной работы, которые опубликованы в ведущих научных рецензируемых журналах. Текст автореферата согласуется с диссертацией.

Следует отметить, что по всем параметрам рецензируемая диссертационная работа Ниёзова О.Х. на тему «Физико-химические свойства свинцово-сурьмяного сплава SSu_3 с щелочноземельными

металлами», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 - Физическая химия соответствует требованиям к подобным работам. Автор, Ниёзов Омадкул Хамрокулович - заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 - Физическая химия (технические науки)

Официальный оппонент,

Канд. хим. наук, по специальности
02.00.04 - Физическая химия зав. кафедрой
«Общетехнические дисциплины и машиноведение»
Таджикского государственного
педагогического университета им. С. Айни



Олимов Н. С.

Адрес: 734003, Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни, г. Душанбе, пр. Рудаки, 121

Телефон: (+992) 935928690

E-mail: Nasriddinolimov@mail.ru

Подпись канд. хим. наук. Олимова Н.С. **заверяю:**

Начальник отдела кадров

Таджикского государственного педагогического
университета им. С. Айни



Назаров Д.К.