

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

комиссии диссертационного совета Д 047.003.03 в составе д.х.н. Усманова Р., д.т.н., профессора, член-корр. АН РТ Одинаева Х.О., д.т.н. профессора Сафарова М.М. созданной решением диссертационного совета Д 047.003.03, протокол №15 от 21.08.2019 г., в соответствии с п. 25 Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (утв. Приказом Минобрнауки России от 13 января 2014 г., №7), на основании ознакомления с кандидатской диссертацией Ниёзова Омадула Хамрокуловича на тему «Физико-химические свойства свинцово-сурьмяного сплава  $\text{ССуЗ}$  с щелочноземельными металлами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия (технические науки).

Рассмотрев и обсудив содержание диссертационной работы Ниёзова О.Х. на тему «Физико-химические свойства свинцово-сурьмяного сплава  $\text{ССуЗ}$  с щелочноземельными металлами» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия (технические науки), комиссия диссертационного совета при Институте химии им. В.И. Никитина АН Республики Таджикистан представляет следующее заключение:

Диссертация «Физико-химические свойства свинцово-сурьмяного сплава  $\text{ССуЗ}$  с щелочноземельными металлами» в полной мере соответствует 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; п.3- Определение термодинамических характеристик процессов на поверхности, установление закономерностей адсорбции на границе раздела фаз и формирования активных центров на таких поверхностях; п.7- Макрокинетика, механизмы сложных химических процессов, физико-химическая гидродинамика, растворение и кристаллизация паспорта специальности 02.00.04 - физическая химия (технические науки) и может быть представлена к защите.

В гидроэлектротехнике, 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.

Сплавы системы свинец-сурьма характеризуются простой эвтектикой и

небольшой взаимной растворимостью компонентов (максимальная 3,5 мас.% Sb) и отличаются высокой механической прочностью, литейными свойствами. Эти сплавы широко применяются в аккумуляторной промышленности для изготовления решеток и в отдельных случаях для отливки анодов для электролиза сернокислых растворов цинка, кадмия и марганца.

Коррозия сплавов свинца с сурьмой хорошо изучена в среде электролита  $H_2SO_4$ , и при отсутствии внешней поляризации установлен незначительный рост скорости коррозии (сплавы до 1% Sb) и слабо выраженный минимум, приходящийся на эвтектический состав. Снижение скорости коррозии сплавов, близких по составу к эвтектике, объясняется уменьшением размеров кристаллов анодной фазы – свинца.

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) с тем, чтобы превратить данный сплав в полезный продукт, который отличался бы особыми свойствами и мог применяться в промышленности. 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.%.

**Целью работы** заключается в установлении теплофизических, термодинамических, кинетических и анодных свойств свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с кальцием, стронцием, барием и разработке состава новых коррозионностойких сплавов на их основе для различных отраслей техники.

Диссертантом проведена значительная по объёму экспериментальная работа, которая имеет как научную, так и практическую значимость.

**Научная новизна диссертационной работы:** Установлена температурная зависимость теплоёмкости, коэффициента теплоотдачи и изменений термодинамических функций (энтальпии, энтропии, энергии Гиббса) свинцово-сурьмяного сплава ССуЗ с кальцием, стронцием, барием. Показано, что с ростом температуры и количества легирующей добавки в сплаве ССуЗ теплоёмкость, коэффициент теплоотдачи, энтальпия, энтропия сплавов растут, а значение энергии Гиббса уменьшается. В пределах подгруппы при переходе от сплава ССуЗ с кальцием к сплавам со стронцием и барием при содержании 0,5 мас.% ЩЗМ энтальпия и энтропия сплавов уменьшается. 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 ССуЗ. Величины потенциалов питтингообразования и репассивации сплава ССуЗ 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 исследования.** На основе проведённых исследований установлены оптимальные концентрации кальция, стронция и бария в свинцово-сурьмяном сплаве ССуЗ. Выполненные научные исследования послужили основой для разработки состава нового свинцово-сурьмяного сплава, который защищен малым патентом Республики Таджикистан.

Материалы диссертации прошли достаточно широкую апробацию. По теме диссертации опубликованы 16 печатных работ, из них 7 статей в журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых журналов, рекомендуемых ВАК Российской Федерации, 7 статей опубликованы в материалах конференций, а также получены 2 малых патента Республики Таджикистан на изобретение.

Оригинальность содержания диссертации составляет 83.47% от общего объема текста; цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора, либо источников заимствования не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено.

**Комиссия рекомендует:**

Принять к защите на диссертационном совете Д 047.003.03 кандидатскую диссертацию 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).

В качестве **официальных оппонентов** комиссия диссертационного совета предлагает назначить следующих учёных:

- Умаровой Татьяны Мухсиновны – доктора технических наук, начальника учебно-методического отдела Филиала МГУ им.В.И. Ломоносова в г. Душанбе;
- Олимова Насруддина Солиховича – кандидата химических наук, заведующий кафедрой «Общетеchnические дисциплины и машиноведение» Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни.

**Назначить в качестве ведущей организации:** Российско-Таджикский (Славянский) университет (РТСУ), кафедра «Химия и биология».

**Председатель комиссии:**

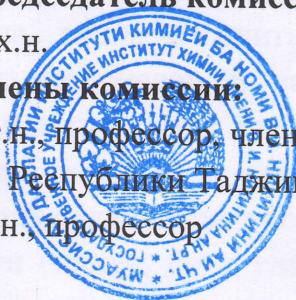
д.х.н.

**Члены комиссии:**

д.т.н., профессор, член-корр.

АН Республики Таджикистан

д.т.н., профессор



Усманов Р.

Одинаев Х.О.

Сафаров М.М.

Подписи верны:

Ученый секретарь Института химии

им. В.И. Никитина АН РТ, к.т.н.

Бободжонова Г.Н.