

УДК 669.45

**И.Н. Ганиев¹, Ф.К. Ходжаев², Дж.Х. Джайллоев¹,
Х.М. Ходжаназаров²**

¹ Институт химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана
²Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими
Душанбе, Таджикистан

МИКРОСТРУКТУРА СВИНЦОВОГО БАББИТ БК (PbSb15Sn10K) С КАЛИЕМ И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ПРОДУКТОВ ИХ ОКИСЛЕНИЙ

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследования влияния добавок калия на микроструктуру и продуктов окислений свинцового баббита БК (PbSb15Sn10K). Показано, что добавки легирующего компонента существенно измельчают его микроструктуру. Методом РФА выявлено, что продукты окисления сплавов состоят из оксидов: PbO, Pb_{0,986}O₂, Pb₂(SnSb)O_{6.5}, Sb₂O₅, PbSb₂O₆, Pb₂SnO₄, K₄(PbO₃), K₃Sb₅O₁₄.*

***Ключевые слова:** свинцовый баббит БК (PbSb15Sn10K), калий, микроструктура, РФА, продукты окисления.*

I.N. Ganiev¹, F.K. Khojaev², J.H. Jailloev¹, H.M. Khojanazarov²

¹V. Nikitin Chemical Institute of the National Academy
of Sciences of Tajikistan

²Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi
Dushanbe, Tajikistan

MICROSTRUCTURE OF LEAD BABBIT BK (PbSb15Sn10K) WITH POTASSIUM AND THE PHASE COMPOSITION OF THEIR OXIDATION PRODUCTS

***Abstract.** The article presents the results of a study of the effect of potassium additives on the microstructure and oxidation products of lead babbitt BK (PbSb15Sn10K). It is shown that additions of the alloying component substantially refine its microstructure. X-ray diffraction revealed that the oxidation products of alloys consist of oxides: PbO, Pb_{0,986}O₂, Pb₂(SnSb)O_{6.5}, Sb₂O₅, PbSb₂O₆, Pb₂SnO₄, K₄(PbO₃), K₃Sb₅O₁₄.*

***Keywords:** lead babbitt BK (PbSb15Sn10K), potassium, microstructure, XRD, oxidation products.*

Цель настоящей работы является исследование влияние добавок калия на микроструктуру и продуктов окислений свинцового баббита БК (PbSb15Sn10K).

Материалом исследования служил литой промышленный свинцовый баббит, содержащий мас. %: Sb-15; и Sn-10; остальное - Pb. Сплавы для исследования были получены при температурах 450–500

°С в шахтной печи сопротивления типа СШОЛ. Шихтовку сплавов проводили с учётом угара металлов. Для изучения влияния добавок калия на микроструктуру свинцового баббита БК были получены серии сплавов с содержанием калия в диапазоне 0,01-1,0 мас. %.

Микроструктуру баббита БК (PbSb15Sn10K) с калием исследовали на световом микроскопе марки БИОМЕД-1 (Украина). Для исследования микроструктуры исследуемых образцов из полученного расплава отливались цилиндрические образцы диаметром 10-16 мм и длиной 5-10 мм. Каждый образец предварительно отшлифовывали, обезжировали спиртом и погружали в 20%-ный водный раствор азотной кислоты. Время травления составляло от 10 до 20 с. После травления микрошлиф промывали в проточной воде и тщательно высушивали прижатием к чистой фильтровальной бумаге [1, 2].

Результаты исследования микроструктуры сплавов на оптическом микроскопе марки БИОМЕД-1 (Украина) приведены на рис. 1. Добавки калия к свинцовому баббиту способствуют измельчению его структурных составляющих. Согласно диаграмме состояния системы Sn-Pb-Sb, структура баббита состоит из следующих фазовых составляющих: первичные кристаллы (SnSb)-фазы, эвтектическая (или частично перитектического происхождения) смесь кристаллов Pb-SbSn. Видно, что добавки калия до 1,0 мас. % значительно измельчает структурные составляющие исходного сплава PbSb15Sn10.

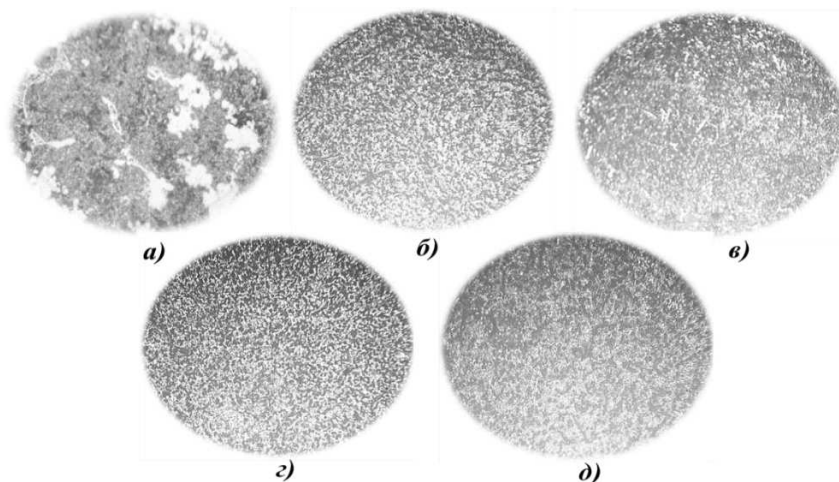


Рис. 1- Микроструктуры (x500) свинцового баббита БК (PbSb15Sn10K), содержащего калий, мас. %: 0,0(а); 0,01(б); 0,1(в); 0,5(г); 1,0(д).

Для определения вида и состава кристаллических фаз, присутствующих в природных и синтезированных материалах, широкое распространение находят рентгеновские методы

исследования. С помощью рентгенофазового анализа (РФА) исследуется качественный и количественный состав материалов, определяются параметры элементарной ячейки кристаллических веществ, рассматриваются твердые растворы и превращения, которые происходят в материалах под влиянием температуры и давления. Рентгенофазовый анализ выполняется на дифрактометрах общего назначения типа ДРОН-3 (Россия) с использованием медного монохроматического излучения $\text{Cu K}\alpha$ в угловом диапазоне 2θ от 10° до 40° [3, 4].

Образцы из свинцового баббита БК (PbSb15Sn10K), содержащего калий подвергались окислению при температурах 373, 423 и 473К.

По результатам рентгенофазового анализа продуктов окисления баббита с калием установлено, что при окислении образуются оксиды следующих составов: PbO , $\text{Pb}_{0,986}\text{O}_2$, $\text{Pb}_2(\text{SnSb})\text{O}_{6,5}$, Sb_2O_5 , PbSb_2O_6 , Pb_2SnO_4 , $\text{K}_4(\text{PbO}_3)$, $\text{K}_3\text{Sb}_5\text{O}_{14}$ (рис. 2). Эти щенелообразные оксиды сложного состава не отличаются высокими защитными свойствами и являются причиной роста скорости окисления баббита при легировании её калием.

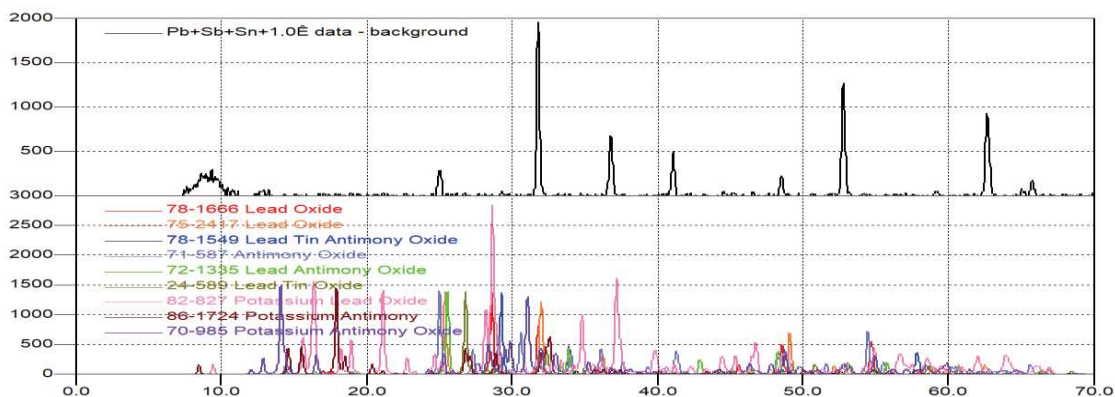


Рис. 2 - Дифрактограммы продуктов окисления исходного свинцового баббита (а) и сплава с 1,0 мас.% калием (б).

Таким образом, методом микроструктурного анализа, при увеличении 500 крат установлено влияние добавок калия на микроструктуру свинцового баббита БК (PbSb15Sn10K). Установлено, что добавки калия как модификатора структуры значительно измельчает микроструктуру исходного сплава. Методом РФА установлено, что основными фазами, образующимися при окислении баббита с калием, являются $(\text{Pb}_3\text{Sb}_2\text{O}_{8,47})_{6,4}$; PbO ; Pb_3O_4 ; $\text{Pb}_{0,828}\text{O}_2$; Sb_2O_4 ; Na_3SbO_3 ; NaSbO_3 ; PbSb_2O_6 .

Список использованных источников

1. Резай Б. Влияние температуры отливки сплава Pb-Sb-Sn для решетки пластины аккумуляторной батареи на поляризацию при выделении кислорода в свинцовых кислотных аккумуляторах // Электрохимия. 2006. Т. 42. № 4. С. 401-405.

2. Кубашевский О., Гопкинс Г. Окисление металлов -М.: Металлургия. 1985. С. 360-363.

3. Муллоева Н.М., Ганиев И.Н., Эшов Б.Б., Махмадуллоев Х.А. Кинетика окисления сплавов Pb-Sr (Ba), в жидком состоянии // Журнал физической химии. 2015. Т. 89. № 10. С. 1568-1572.

4. Васильев Е.К., Нахмансон М.М. Качественный рентгенофазовый анализ. Новосибирск: Наука, 1986, 356 с.

УДК 669.017:620.197

И.Н. Ганиев¹, Р.Дж. Файзуллоев², Ф.Ш. Зокиров³, Л. Холикова⁴

¹Институт химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана

²Институт энергетики Таджикистана

³Таджикский технический университет им. М.С. Осими

⁴Таджикский национальный университет
Душанбе, Таджикистан

ПОТЕНЦИОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОВОДНИКОВОГО СПЛАВА AlTi0,1% С КАЛЬЦИЕМ, В СРЕДЕ ЭЛЕКТРОЛИТА 0,03%-НОГО NaCl

Аннотация. Потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме при скорости развёртки потенциала 2мВ/с показано, что модифицирование кальцием (0,01÷0,5 мас.%) алюминиевого проводникового сплава AlTi0.1 способствует смещению потенциалов свободной коррозии, питтингообразования и репассивации в положительную область значений в среде 0,03%-ного NaCl. Скорость коррозии сплавов при этом снижается на 10-15%.

Ключевые слова: алюминиевый сплав AlTi0.1, кальций, электролит NaCl, потенциостатический метод, стационарный потенциал, потенциал коррозии, скорость коррозии.

I.N. Ganiev¹, R.J. Faizulloev², F.Sh. Zokirov³, L. Kholikova⁴

¹V. Nikitin Chemical Institute of the National Academy of Sciences of Tadjikistan

²Institute of Energy of Tadjikista

³Tajik Technical University named after academician M.S. Oshimi

⁴Tajik National University
Dushanbe, Tajikistan