



УДК 669.531.221

АНОДНАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ СПЛАВОВ СВИНЦАП.А. Архипов^{1*}, С.П. Архипов¹, А.С. Холкина^{1,2}¹Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия²УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

*e-mail: arh@ihite.uran.ru

Разработка технологии электрохимического разделения сплавов свинца в расплавленных хлоридных системах предполагает знание механизмов процессов, протекающих на жидкометаллических электродах. Определение данных закономерностей позволит решить, как научные, так технологические задачи, в частности установить технологические параметры процесса электролиза. Для представления этих механизмов изучены электродные процессы при растворении сплавов свинца, содержащих сурьму и серебро.

Анодное растворение сплавов Pb-Sb-Ag изучили методом отключения тока из стационарного состояния в гальваностатическом режиме, используя гальваностат-потенциостат Autolab PGSTAT302N. Эксперименты провели в трех-электродной ячейке из кварцевого стекла. Рабочим электродом (анодом) служил сплав свинец-сурьма-серебро, содержащий 28, 55 и 65 мас. % серебра. Роль вспомогательного электрода выполнял металлический свинец, расположенный на дне алундового тигля. В качестве электролита для вспомогательного и рабочего электродов использовали расплавленную эквимольярную смесь хлоридов калия и свинца. В качестве электрода сравнения использовали металлический свинец марки С1, контактирующий с расплавом того же состава. Электролиты рабочего электрода и электрода сравнения разделили диафрагмой из асбеста Гуча. Атмосфера воздуха.

На рисунке представлены результаты измерения анодной поляризации свинца, сплавов Pb-Sb-Ag трех составов Pb-Sb-Ag (49-23-28), Pb-Sb-Ag (11-34-55), Pb-Sb-Ag (5-30-65) и серебра, при температуре 873 К.

При уменьшении содержания свинца в сплаве равновесный потенциал анода сдвигается в область более положительных значений и достигает -1,009 В при содержании свинца в сплаве 5 мас. %. На поляризационных кривых 1-3 при увеличении плотности тока от 0,001 до 1,0 А/см² происходит незначительное отклонение потенциала электрода от равновесного значения в положительную сторону. На кривой 4 можно выделить два характерных участка: при увеличении плотности тока от 0,001 до 0,04 А/см² растворение сплава протекает с малым изменением поляризации. Увеличение плотности тока от 0,04 до 1,7 А/см² приводит к резкому смещению потенциала анода в положительную сторону, и значение его возрастает вплоть до потенциала выделения серебра.



Механизм растворения может быть следующим. При малых отклонениях потенциала от равновесных значений происходит растворение металлического свинца. Увеличение анодной поляризации обусловлено дефицитом свинца в

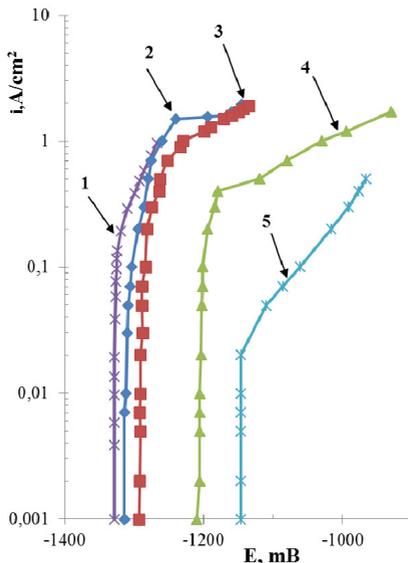


Рисунок. Поляризационные кривые анода:
1 – Pb; 2 – Pb-Sb-Ag (49-23-28); 3 – Pb-Sb-Ag (11-34-55);
4 – Pb-Sb-Ag (5-30-65); 5 – Ag.

поверхностном слое сплава, возникающем из-за недостаточной скорости доставки электроотрицательного компонента сплава Pb-Sb-Bi в зону реакции из глубины сплава. Происходит изменение состава сплава в сторону увеличения содержания сурьмы и серебра. Потенциал анода сдвигается в положительную сторону, что приводит к совместному растворению свинца, сурьмы и серебра.

Проведены исследования процесса электрорастворения сплавов свинца, содержащих серебро в гальваностатических условиях. Показано, что в интервале плотности тока 0,001–0,4 А/см² происходит избирательное растворение свинца с выходом по току близком к 100 % в расчете на двух-электронную электродную реакцию. Кривые имеют характерный вид с площадкой предельного диффузионного тока. Предложен механизм последовательного растворения свинца, сурьмы и серебра из сплавов. Полученные данные по поляризации сплавов показывают, что эффективное разделение сплавов возможно даже при небольших содержаниях свинца.