УДК 544; 661.852

А. Б. Баешов, А. Ж. Ерназарова, Т. Э. Гаипов, У. А Абдувалиева,
Д. А. Абижанова, З. М. Мусина

(АО «Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В Сокольского, г. Алматы)

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ СВИНЦОВОГО ЭЛЕКТРОДА ПРИ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ В КИСЛОЙ СРЕДЕ

A. B. Baeshov, A. Zh. Ernazarova, T. E. Gaipov, U. A. Abduvalieva,
D. A. Abizhanova, Z. M. Mussina

(JSC, D.V.Sokolskii Institute of Organic Catalysis & Electrochemistry, 050010,
Almaty, Republic of Kazakhstan)

STUDYING THE ELECTROCHEMICAL BEHAVIOUR OF LEAD ELECTRODE POLARIZED BY INTRINSIC CURRENT IN SULFURIC ACID SOLUTION

Keywords: lead electrode, the intrinsic current, electrolyses.

Abstracr: The electrochemical behavior of lead electrode was investigated sulfuric acid solution at polarized by industrial alternating current with a frequency of 50 Hz. The influence for oxidation of lead electrod which the density of current on electrodes, the concentration of sulfuric acid and the sulfate of sodium, the temperature of electrolyte, the electrolysis duration were studied. It is shown that the lead electrode which polarized by non stationary current in the sulfate acid was dissolved by the formation of $PbSO_4$.

Аннотация. Исследовано электрохимическое поведение свинца в сернокислом растворе при поляризации промышленным переменным током частотой 50 Гц. Изучено влияние плотности тока на электродах, концентрации серной кислоты и сульфата натрия, температуры электролита, продолжительности электролиза, на выход по току (ВТ) окисления металла. Показано, что при поляризации нестационарным током свинец в сернокислой среде растворяется с образованием $PbSO_4$.

Ключевые слова: свинцовый электрод, переменный ток, электролиз.

Тірек сөздер: қорғасын электроды, айнымалы ток, электролиз.

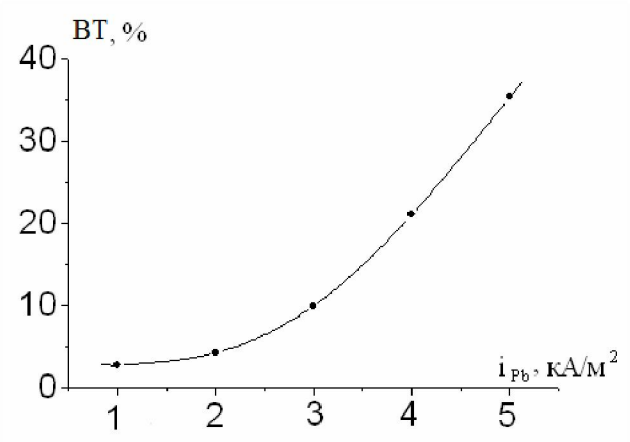
На сегодняшний день исследования в области электрохимии приобретают все большую значимость в развитии научно-технического прогресса. Преимущество электрохимических методов электросинтеза неорганических соединений перед другими способами заключается в возможности проведения процесса без образования токсичных продуктов, ухудшающих условия труда, а также в применении переменного тока промышленной частоты – более дешевого источника энергии по сравнению с другими. Преимущество использования переменного тока может быть показано на примере титана, который, как известно химически нерастворим в серной кислоте и пассивируется при анодной поляризации вследствие образования полупроводниковой оксидной пленки, в результате чего протекание тока в цепи прекращается. Нами показано, что при поляризации двух титановых электродов промышленным переменным током частотой 50 Гц происходит их растворение с образованием трехвалентного титана с выходом по току более 80% (при пересчете на анодный полупериод переменного тока) [1-4]. В этой связи проведение всесторонних исследований процессов растворения металлов под действием переменного тока в водных растворах имеет и практическое, и теоретические значение.

В данной работе приведены результаты исследования электрохимического растворения свинца при поляризации переменным током в сернокислой среде.

Исследование электрохимического поведения свинца проводили методом электролиза. Для этой цели в качестве рабочих электродов использовали две свинцовые пластинки, которые поляризовали переменным током в сернокислой среде. Эксперименты проводили в двухэлектродной стеклянной ячейке с неразделенными пространствами.

Основным критерием интенсивности растворения служил выход по току, рассчитанный на анодный полупериод переменного тока на каждом свинцовом электроде.

На рисунке 1 представлена зависимость выхода по току (ВТ) растворения свинца от плотности тока в 5,5 М серной кислоте при поляризации переменным током. При этом, с увеличением плотности тока на свинцовом электроде от 1 кА/м^2 до 5 кА/м^2 наблюдается линейное увеличение ВТ растворения свинца.



H_2SO_4 = 5,5 М; τ = 0,25 ч; t = 25 °С

Рисунок 1 – Влияние плотности тока на свинцовом электродах на его ВТ растворения

При электрохимическом растворении свинцового электрода в сернокислой среде при поляризации переменным током в анодном полупериоде образуются ионы свинца (II):

$Pb - 2e \rightarrow Pb^{2+}$ $E^o = -0{,}126$ В

В сернокислой среде ионы свинца (II) взаимодействуют с сульфат-ионами с образованием сульфата свинца (II):

$Pb^{2+} + HSO_4^- \rightarrow PbSO_4 + H^+$

Формирование нерастворимых соединений $PbSO_4$ связано с его низким произведением растворимости.

Полученные после электролиза продукты идентифицированы рентгенофазовым анализом. На рисунке 2 изображена рентгенограмма $PbSO_4$. Установлено, что рефлексы (4.25°; 3.81°; 3.65°; 3.46°; 3.34° и т.д.) соответствуют фазе $PbSO_4$ (ASTM 36-1461).