

Заключение. Количественным рентгенофазовым анализом установлен химический состав магнитной фракции: FeO-49%, TiO₂-44%, MnO-2,4%, SiO₂-1,4%, CaO-1,2%, ZrO₂-1%, V₂O₅-0,5% и наличие в ней ильменита. Полученный продукт по своему составу близок к Куранахскому и Индийскому концентрату и может рассматриваться в качестве сырья для «ВСМПО-АВИСМА».

Массспектральный анализ получаемых растворов после сернокислотного выщелачивания выявил наличие в магнитной фракции гематита, который растворяется в первую очередь, что подтверждается термодинамическим анализом. Впервые установлено наличие в магнитной фракции монацита, что доказывается содержанием в ней тория и урана в соотношении близком к среднему составу монацита и значительным содержанием (0,2%) РЗЭ. Данный продукт может рассматриваться, как перспективный источник для извлечения редкоземельных металлов.

Литература

1. В.А. Лебедев, К.В. Алексеева. Комплексная переработка руд Даниловского месторождения. Плаксинские чтения, Красноярск, ноябрь 2017г. с.6.

2. Y. Huang At Al., A perspective of stepwise utilisation of Bayer red mud: Step two—Extracting and recovering Ti from Ti-enriched tailing with acid leaching and precipitate flotation. J. Hazard. Mater. 2016. V 307, P. 318-327 .

3. Химия и технология редких и рассеянных элементов. Ч. II /Под ред чл.-корр. АН СССР К.А. Большакова. Уч. пособие. Изд. 2-е, пер и доп. М.: Высшая школа. 1976. С.91.

УДК 541.134

ЭЛЕКТРОД СРАВНЕНИЯ ДЛЯ АГРЕССИВНЫХ РАСПЛАВОВ

А.С. Русских, С.А Подкорытов, В.В. Поляков

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия, e-mail: Russkih_A_S@mail.ru)

Важнейшей термодинамической характеристикой электрохимической реакции является равновесный электродный потенциал. Так же как и в водных растворах, абсолютную величину электродного потенциала в расплавленных средах определить невозможно. Разности же электродных потенциалов доступны непосредственным и притом очень точным измерениям, поэтому в электрохимии расплавленных солей используют относительные величины потенциалов, измеряемые по отношению к какому-либо условно выбранному электроду сравнения, потенциал которого полагают равным нулю.

Электрод сравнения должен отвечать ряду требований. Основными из них являются устойчивость и воспроизводимость его потенциала.

Первая конструкция состояла из керамической трубки, в которой на расстоянии примерно одного сантиметра от дна было пропилено не большое отверстие. Затем трубка заполнялась асбестом с уровнем на 2-4 мм выше пропила, и помещалась молибденовая проволока, после чего засыпалось примерно 3-4 грамма гранулированного свинца и соль $\text{NaCl}+\text{KCl}+10\%\text{PbCl}_2$. Конструкция и уровень засыпаемых составляющих показаны на рис. 1.

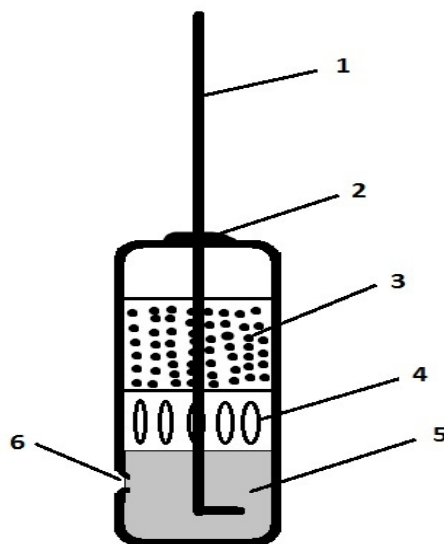


Рис.1. Электрод сравнения с отверстием: 1–Молибденовый стержень; 2–высокотемпературный герметик; 3 – электролит $\text{NaCl}+\text{KCl}+10\%\text{PbCl}_2$; 4 – свинец гранулированный; 5 – асбестовая мембрана; 6 – отверстие

Конструкция второго электрода сравнения отличалась от первого тем, что в месте для отверстия оставлялся тонкий слой керамики, примерно 0,5 мм, а также не засыпался асбест.

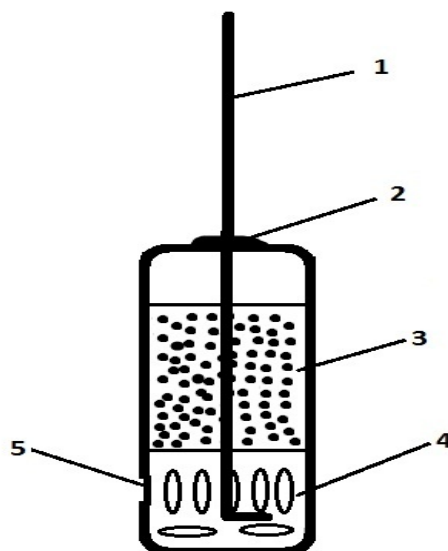


Рис. 2. Электрод сравнения без отверстия: 1 – Молибденовый стержень; 2 – высокотемпературный герметик; 3 – электролит $\text{NaCl}+\text{KCl}+10\%\text{PbCl}_2$; 4 – свинец гранулированный; 5 – утончение стенки (0,5мм)

В процессе лабораторных испытаний электрод сравнения с отверстием показал очень существенный недостаток, из-за которого нам пришлось от него отказаться. Недостаток заключался в нестабильности измеряемого потенциала. Причиной этого скорее всего стало то, что субионы кальция и натрия проникают внутрь электрода через асбестовую диафрагму и восстанавливают Pb^{2+} , находящийся в расплаве $NaCl+KCl+10\%PbCl_2$.

В разработке второго электрода сравнения мы немного изменили конструкцию. Вместо отверстия просто утончалась стенка. В ходе самого первого опыта с этим электродом в расплаве $NaCl$ электрод не работал. Причиной этого стало скорее всего то, что утонченная стенка не пропиталась расплавленной солью (т.е данная конструкция очень зависит от точности уточнения стенки, что тяжело достижимо, но более надежно в результате, чем пропилил отверстия).

В последующих опытах, нами была достигнута оптимальная толщина утончения стенки (в пределах 0,3-0,5 мм), что способствовало насыщению стенки расплавом и стабильному воспроизведению потенциалов.

Еще одним общим минусом показанных конструкций электродов сравнения мы видим в том, что алундовая керамика не подходит для их изготовления, так как высокие температуры и агрессивная среда расплава способствуют быстрому выходу ее из строя. Но данная проблема была решена путем снижения температуры экспериментов до 650 °С и изменения состава электролита до трехкомпонентного. При данных условиях и правильной сборке электрода, он прослужил целый ряд опытов, при этом показывая достаточно точные данные.

Температурная зависимость потенциала свинцового электрода относительно хлорного электрода сравнения рассчитана по данным монографии М.В. Смирнова [1]:

$$E, V = -1,768 + 0,39 \cdot 10^{-3} T \quad (1)$$

$$E_{1100K} = -1,34 \text{ В} \quad (2)$$

Результаты поляризационных измерений пересчитывались на хлорный электрод сравнения.

Литература

1. Смирнов М.В. Электродные потенциалы в расплавленных хлоридах / М.В.Смирнов. М.: Наука, 1973. С. 43.