Жуковин С.В., Кондратьев Д.А., Коток В.А., Коваленко В.Л.
 Хроновольтамперометрия восстановления NdCl_3
 в эквимольном расплаве KCl-NaCl

ФГБОУ ВО Вятский государственный университет
 (Россия, Киров)

doi:10.18411/lj-11-2018-170

idsp: ljournal-11-2018-170

Аннотация

Для повышения жаростойкости, жаропрочности, коррозионной стойкости и каталитической активности применяют диффузионные покрытия на основе редкоземельных металлов, полученных из расплавов ионных солей. Именно поэтому они находят широкое применение в машиностроении, металлургии и химической промышленности [1].

Ключевые слова: эквимольный расплав хлоридов калия и натрия, трихлорид неодима, хроновольтамперометрия

В эквимольном расплаве хлоридов калия и натрия использовались соли квалификации «хч». Соль NdCl_3 предварительно очищалась продувкой парами тетрахлорида углерода. Соли переплавлялись под вакуумом и продувались чистым хлороводородом. В работе применялась трёх-электродная схема измерения со свинцовым электродом сравнения в алундовом чехле с покрытием из нитрида титана. Потенциостат IPC-PRO. Рабочий электрод – молибден. Измерения проводились в температурном интервале 1073-1173 К, и концентрации NdCl_3 от 1 до 10 масс. %.

На всех хроновольтамперограммах обнаружено наличие одного пика тока во всем исследованном диапазоне. Прямолинейная зависимость тока пика от корня квадратного из скорости развертки (рис. 1) свидетельствует о том, что процесс восстановления не квазиобратимый. Для определения обратимости процесса восстановления была изучена зависимость расчетных и экспериментальных значений потенциала полу пика ($E_{p/2}$) и пика (E_p) приведенные в таблице 1.

Рис. 1. Зависимость i_p от $V^{1/2}$

(▲ - 1% масс., T=1073 К; ■ - 5% масс., T=1123 К; ● - 10% масс., T=1173 К)

Таблица 1.

Экспериментальные и расчетные значения $E_{p/2} - E_p$, В

Депольаризатор	C = 1 % масс. T = 1073 К		C = 5% масс. T = 1123 К		C = 10% масс. T = 1173 К	
	расч.	эксп.	расч.	эксп.	расч.	эксп.
NdCl_3	0,20	0,53	0,21	0,52	0,22	0,52

Расчет проводился в соответствии с уравнением [2]:

$$E_{p/2} - E_p = 2,2RT/zF = \text{const}$$

Значительное отличие расчетных и экспериментальных значений свидетельствует о необратимости процесса.

Также на необратимость процесса восстановления указывает скачек потенциала при переходе из анодной области в катодную (рис. 2).

В ионных расплавах трихлорид неодима в основном существует в виде комплексных ионов NdCl_6^{3-} .

Рис. 2. Катодно-анодная вольтамперограмма ($C = 5\%$ масс., $T = 1123\text{ K}$)

Обнаружена линейная зависимость потенциала пика от логарифма скорости развертки потенциала и по уравнению [2]:

$$E_p = -1,14 \frac{RT}{\alpha z F} + \frac{RT}{\alpha z F} \ln \frac{k^\circ}{\sqrt{D}} - \frac{RT}{2\alpha z F} \ln \alpha z V$$

были определены коэффициенты переноса (αz), которые в среднем принимали значения 0,61-0,64 во всем исследованном диапазоне температур и концентраций. Выше приведенная линейная зависимость также указывает на замедленность стадии переноса заряда.

С учетом вышеизложенного можно предложить следующий механизм восстановления:

1. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. // Под ред. С.С. Коровина. М.: МИСИС, 1996. – 376 с.
2. Галус З. Теоретические основы электрохимического анализа. М.: Мир, 1974. – 552 с.

Чернова О.В., Коваленко В.Л., Кондратьев Д.А., Коток В.А.

Электролизное насыщение никеля празеодимом из хлоридных расплавов

*ФГБОУ ВО Вятский государственный университет
(Россия, Киров)*

doi:10.18411/lj-11-2018-171

idsp: ljournal-11-2018-171

Аннотация

Получены диффузионные покрытия постоянного состава на никеле с участием празеодима электролизом из хлоридных расплавов. Исследовано влияние температуры и концентрации хлорида празеодима на величину удельного привеса никелевых образцов. Определена энергия активации стадии образования диффузионного покрытия и состав полученного покрытия.