

Максимальная температура пиролиза в зависимости от количества топлива (X, g) для образца  $\text{Sr}_2\text{Ni}_{0.75}\text{Mg}_{0.25}\text{MoO}_6$ , полученного глицин-, глицерин- и ПВС-нитратным методом

Анализ состава выделяющихся при пиролизе газов показал наличие в газовой смеси  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  и  $\text{CO}$ . По результатам рентгенофазового анализа, который проводили после трехкратного отжига образцов при  $1100^\circ\text{C}$ , было установлено, что образцы отличаются по фазовому составу, что сказывается на величине электропроводности и каталитической активности. Исследование удельной поверхности и распределения частиц по размерам также свидетельствует о том, что условия синтеза значительно влияют на свойства получаемого материала.

*Результаты работы получены в рамках выполнения государственного задания Министерства образования и науки России.*

## ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЯ НА СТЕКЛОУГЛЕРОДЕ В РАСПЛАВЕ $\text{KF}-\text{AlF}_3-\text{Al}_2\text{O}_3$

*Суздальцев А.В., Николаев А.Ю., Зайков Ю.П.*

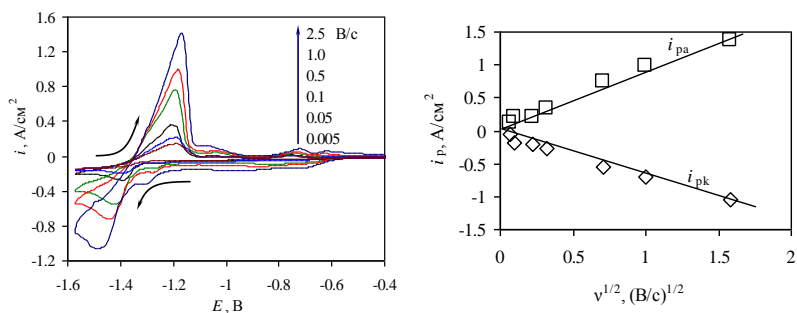
Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Расплавы на основе системы  $\text{KF}-\text{AlF}_3-\text{Al}_2\text{O}_3$  являются перспективными средами для электролитического получения алюминия при  $700-800^\circ\text{C}$  [1, 2]. Благодаря относительно низкой температуре, при электролизе данных расплавов могут быть использованы материалы, применение которых не представляется возможным в условиях действующего производства алюминия при  $950-970^\circ\text{C}$ . Однако значительное понижение температуры может привести к дополнительным активационным и диффузионным затруднениям при протекании электродных процессов.

В настоящей работе методом циклической вольтамперометрии исследованы основные закономерности кинетики катодного восстановления алюминия в расплаве  $\text{KF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$  при  $750\text{ }^\circ\text{C}$ . В качестве катодного материала для исследований выбран стеклоглерод.

Из анализа полученных вольтамперограмм (см. рисунок) сделаны следующие выводы:

- на вольтамперограммах имеется два диффузионных пика при потенциалах  $-1.28$  и  $-1.45$  В (относительно потенциала  $\text{CO/CO}_2$  электрода [2]), которые могут быть связаны с разрядом разных электроактивных частиц (например,  $\text{Al-O-F}$  и  $\text{Al-F}$ );
- близость величин катодных ( $i_{\text{pk}}$ ) и анодных ( $i_{\text{pa}}$ ) токов пиков и их линейные зависимости от квадратного корня развертки потенциала ( $v^{1/2}$ ) указывают на квазиобратимость и диффузионный характер затруднений исследуемого процесса [3];
- несимметричность катодного и анодного пиков могут являться результатом частичного химического взаимодействия стеклоглерода с восстановленным алюминием [3].



Вольтамперограммы, полученные на стеклоглероде в расплаве  $\text{KF-AlF}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$  при  $750\text{ }^\circ\text{C}$  и скоростях развертки потенциала до  $2.5$  В/с. Зависимости токов пиков от квадратного корня скорости развертки потенциала

1. Yang J., Hryn J.N., Davis B.R. et al. // Light Metals. 2004. P. 321–326.
2. Nekrasov V.N., Suzdaltsev A.V., Limanovskaya O.V. et al. // Electrochimica Acta. 2012. V. 75. P. 296–304.
3. Scholz F. Electroanalytical Methods : 2<sup>nd</sup> ed. Berlin; Heidelberg : Springer-Verlag, 2010.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (соглашение № 14.607.21.0042 от 21.08.2014; IN RFMEFI60714X0042).

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОГО ТЕТРАЭДРА  
NaF–NaCl–KCl–CsCl ЧЕТЫРЕХКОМПОНЕНТНОЙ  
ВЗАИМНОЙ СИСТЕМЫ Na, K, Cs || F, Cl**

*Рагина М.С., Сухаренко М.А., Гаркушин И.К.*

Самарский государственный технический университет  
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244

Методом дифференциального термического анализа (ДТА) исследован стабильный тетраэдр NaF–NaCl–KCl–CsCl четырехкомпонентной взаимной системы Na, K, Cs || F, Cl. Тетраэдр состоит из одного секущего треугольника NaF–NaCl–CsCl трехкомпонентной взаимной системы NaCs || F, Cl, секущего треугольника NaF–NaCl–KCl трехкомпонентной взаимной системы Na, K || F, Cl, секущего треугольника NaF–KCl–CsCl четырехкомпонентной взаимной системы Na, K, Cs || F, Cl и трехкомпонентной системы с общим анионом NaCl–KCl–CsCl. Все элементы ограничения стабильного тетраэдра являются системами эвтектического типа, поэтому в стабильном тетраэдре прогнозируется четырехкомпонентная эвтектика.

Для нахождения температур плавления и составов, отвечающих точкам невариантных равновесий внутри стабильного тетраэдра, в объеме кристаллизации фторида натрия изучено политермическое сечение  $abc$  ( $a$  [40%NaF+60%NaCl],  $b$  [40%NaF+60%CsCl],  $c$  [40%NaF+60%KCl]). В двумерном политермическом сечении  $abc$  для экспериментального изучения был выбран одномерный политермический разрез АВ ( $A$  [30% $a$ +70% $b$ ],  $B$  [70% $b$ +30% $c$ ]). Пересечение ветвей третичной кристаллизации определило положение проекции  $\bar{E}^{\square}$  четверной эвтектической точки на разрез АВ. Изучением политермического разреза  $a \rightarrow \bar{E}^{\square} \rightarrow \bar{E}^{\square}$  выявлена точка  $\bar{E}^{\square}$ , являющаяся проекцией четверной эвтектики на двумерное политермическое сечение  $abc$ . Таким образом, найдено соотношение хлорида натрия, хлорида калия и хлорида цезия в четверной эвтектике  $E^{\square}$ . Определение состава четырехкомпонентной эвтектики сводилось к постепенному уменьшению концентрации фторида натрия без изменения известных соотношений трех остальных компонентов по разрезу, выходящему из вершины фторида натрия