

## Исследование напряжения разложения системы $K_2TiF_6-LiF-NaF-KF$

© Карелин<sup>1\*</sup> Владимир Александрович, Егоров<sup>1</sup> Николай Борисович, Ле<sup>1</sup> Хай Шон,  
Карелина<sup>1</sup> Надежда Владимировна, Киеу<sup>1</sup> Бак Тхуан, Ле<sup>2</sup> Хуонг Тхи Май

<sup>1</sup> Отделение ядерно-топливного цикла Инженерной ядерно-технологической школы.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет.

пр. Ленина, 30. г. Томск, 634050. Томская область. Россия.

<sup>2</sup> Ядерный учебный центр (ЯУЦ) Вьетнамского института по ядерной энергии (ВИЯЭ). ул. Нгуен Туан 140, район Тхань Суан, г. Ханой, Вьетнам.

Тел.: +7 (3822) 701777, вн.т. 2269. E-mail: vakarelin@tpu.ru

\*Ведущий направление; <sup>†</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** солевые расплавы, фториды лития, натрия, калия, фторотитанат калия, электролиз, вольт-амперные кривые, поляризационные кривые, потенциалы разложения, плотность тока.

### Аннотация

Выполнены исследования по определению зависимости изменения напряжения разложения системы  $K_2TiF_6-LiF-NaF-KF$  от различных факторов. Результаты, полученные при проведении исследований, могут быть использованы при выборе оптимальных параметров промышленного процесса получения титановых порошков методом электролиза. Обоснована необходимость применения в качестве электролита трехкомпонентной эвтектической смеси, состоящей из фторидов щелочных металлов – лития, натрия и калия (FLiNaK). Описана методика очистки  $K_2TiF_6$ , используемого в процессе определения его потенциала разложения. Приведена конструкция электролитической ячейки, используемой в исследованиях. При изучении вольт-амперных кривых, полученных при 780 °С и после него показано, что на поляризационной кривой, снятой без проведения предварительного электролиза, ярко выражены три перегиба, а на кривой после предварительного электролиза обнаружено лишь два перегиба. Сделан вывод о том, что протекают три различных катодных электродных процесса. Детально изучены особенности изменения напряжения разложения содержащего  $K_2TiF_6$  расплава от обратной э.д.с. поляризации и катодного потенциала. В результате получены три группы зависимостей потенциала разложения от катодной плотности тока и температуры. Экспериментально полученные потенциалы разложения превышают литературные данные. Для установления причины расхождения величин потенциалов проведены их измерения в среде различных газов – смеси азота, оксида углерода и углекислоты; аргона и хлора. При этом был обнаружен еще один потенциал разложения при 0.6 В, свидетельствующий о выделении на катоде водорода, а при напряжении 2.16 В (при 650 °С) происходило выделение титана. Также выполнены исследования состава катодных осадков, полученных при увеличении напряжений разложения с 1.38 до 3.5 В. Установлено, что при напряжении 2.16 В (при 600 °С), в катодном осадке содержится от 97 до 99.9% металлического (активного) титана, а при дальнейшем росте напряжения образующийся осадок загрязняется калием.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Карелин В.А., Егоров Н.Б., Ле Х.Ш., Карелина Н.В., Киеу Б.Т., Ле Х.Т.М. Исследование напряжения разложения системы  $K_2TiF_6-LiF-NaF-KF$ . *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.71. №8. С.51-58. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-71-8-51

или

Vladimir A. Karelin, Nikolay B. Egorov, Hai S. Le, Nadezhda V. Karelina, Bach T. Kieu, Huong T. M. Le. Investigation decomposition voltage of  $K_2TiF_6-LiF-NaF-KF$  system. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.71. No.8. P.51-58. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-71-8-51. (Russian)