

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ТОПЛИВНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ФТОРИДОВ ЛИТИЯ И БЕРИЛЛИЯ МЕТОДОМ АТОМНОЙ ЭМИССИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ

Зотова Э.Л.<sup>1</sup>, Лисиенко Д.Г.<sup>1</sup>, Домбровская М.А.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия  
E-mail: lina.9513.zotova@gmail.com

## DEVELOPMENT OF A TECHNIQUE FOR THE ANALYSIS OF A FUEL COMPOSITION BASED ON LITHIUM AND BERYLLIUM FLUORIDES BY THE ATOMIC EMISSION METHOD WITH INDUCTIV

Zotova E.L.<sup>1</sup>, Lisienko D.G.<sup>1</sup>, Dombrovskaya M.A.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Method for determining the main and impurity elements in LiF-BeF<sub>2</sub> fuel composition by the ICP-AE method are developed. The optimal conditions were selected. Methods for acid digestion of samples were chosen. Using interelement correction to take into account the influence of uranium is considered.

В настоящее время стоит проблема с утилизацией радиоактивных отходов. Наибольший вклад в радиоактивность отходов вносят долгоживущие актиниды, которые можно дожигать в жидкосолевых реакторах. Один из перспективных расплавов для работы такого реактора является топливная соль на основе фторидов лития и бериллия (FLiBe). К топливной соли предъявляют жесткие требования по химическому составу. Для их соблюдения необходимо использовать методы анализа, позволяющие контролировать основной состав и содержание примесей.

Для определения основных (Li, Be, U) и примесных компонентов, которые сложны для измерения в масс-спектрометрии (Fe, K, Na, Ca, Mg), использовали метод атомной эмиссии с индуктивно-связанной плазмой. Все измерения проводили на эмиссионном спектрометре последовательного действия Optima 2100 DV (PerkinElmer). Изучены различные способы кислотного разложения FLiBe, рекомендовано использовать растворение в полипропиленовых пробирках в сушильном шкафу при 100 °С азотной кислотой или в тефлоновых стаканах на плите при 200 °С хлорной кислотой.

Для всех определяемых элементов выбраны аналитические линии. Исследовано влияние основных операционных условий на интенсивность линий и повторяемость результатов измерений, установлены оптимальные значения концентрации анализируемых проб, расхода распыляющего газа и мощности высокочастотного генератора. Методом планирования эксперимента доказано отсутствие взаимных влияний основных элементов FLiBe. В тоже время выявлено

существенное влияние урана на интенсивность линий примесных элементов в результате спектральных интерференций. Показана возможность устранения таких влияний методом межэлементной коррекции, предусмотренных программным обеспечением спектрометра. Предложены системы градуировочных растворов, основанные на применении стандартных образцов растворов. Градуировочные зависимости для всех случаев имеют прямой пропорциональный характер. С использованием модельных растворов оценены методологические характеристики предложенной методики и пределы обнаружения примесей.

1. Francesco Carotti, Bonita Goh, Martin Shafer, Raluca O. Scarlat. Data in Brief: Datasets for elemental composition of 2LiF-BeF<sub>2</sub> (FLiBe) salt purified by hydro-fluorination, analyzed by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) using two digestion methods. – 2018.
2. Markus Tibi, Klaus G. Heumann. Multi-element trace determinations in pure alkaline earth fluoride powders by high-resolution ICP-MS using wet-chemical sample preparation and laser ablation. – 2003.
3. Jeffrey E. Seifried, Raluca O. Scarlat, Per F. Peterson, Ehud Greenspan. A General Approach for Determination of Acceptable FLiBe Impurity Concentrations in FHRs.