

**СОЗДАНИЕ И ПОДГОТОВКА К АТТЕСТАЦИИ ПАРТИИ
СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ РАСПЛАВА LiF-NaF-KF ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПРИМЕСЕЙ И ПРОДУКТОВ
КОРРОЗИИ**

Шихалеева М.А.¹, Печищев И.В.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
E-mail: marisha.shikhaleeva@mail.ru

**CREATION AND PREPARATION OF A BATCH OF STANDARD
SAMPLES OF LiF-NaF-KF MELT FOR DETERMINING THE CONTENT OF
IMPURITIES AND CORROSION PRODUCTS**

Shikhaleeva M.A.¹, Pechishchev I.V.¹

¹) Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia

A batch of standard melt samples of LiF-NaF-KF composition was synthesized and preparation for their attestation was carried out. The technique of determining the content of microimpurities and corrosion products in the synthesized standard samples by X-ray fluorescence analysis was developed.

В XXI веке наблюдается значительный рост потребности общества в дешёвой, безопасной и экологичной энергии, в связи с этим неизбежно увеличение доли атомной энергетики в общемировом энергопотреблении. Крупномасштабное развитие ядерной энергетики требует замыкания ядерного топливного цикла, одним из перспективных вариантов реализации которой является вариант трансмутации минорных актинидов (МА) в реакторах с циркулирующим топливом на основе расплавов солей фторидов металлов. В настоящее время в качестве теплоносителя и среды активной зоны реактора широко используют эвтектическую систему LiF-NaF-KF, основным преимуществом которой перед другими фторидными солевыми системами является сравнительно высокая растворимость фторидов урана, плутония и МА [1, 2]. Это позволяет конструировать жидкосолевой реактор (ЖСР) с быстрым спектром нейтронов, что наиболее целесообразно для эффективной трансмутации МА и нивелирует относительно высокие сечения захвата для калия и натрия [3].

Важной задачей реализации данного типа ЖСР является контроль состава солевой системы FLiNaK перед и в процессе её использования в качестве промежуточного теплоносителя для проверки соответствия состава исходной смеси принятым нормам и контроля степени коррозии конструкционных материалов реактора в процессе его эксплуатации. Для эффективного исследования и применения солевой системы FLiNaK следует синтезировать

соответствующие стандартные образцы и разработать методику определения их химического состава для контроля содержания примесных компонентов.

Данное исследование включало в себя две цели: во-первых, это разработка методики синтеза партии стандартных образцов расплава состава LiF-NaF-KF с примесными элементами; во-вторых, это создание методики определения содержания микропримесей и продуктов коррозии (Al, Ca, Cd, Cl, Cr, Cu, Fe, Mg, Mo, Nb, Ni, P, S, Si, Ti и Zr).

Методика синтеза включала в себя подготовку и очистку индивидуальных солей, приготовление чистых смесей LiF-NaF-KF и приготовление партии из 10 стандартных образцов солевой системы FLiNaK с примесными компонентами. Методика определения содержания примесных компонентов разрабатывалась с использованием волнодисперсионного спектрометра ARL ADVANT'X 4200. В процессе исследования градуировочные образцы были приготовлены методом прессования, были выбраны условия возбуждения и регистрации аналитического сигнала для каждого исследуемого элемента, построены градуировочные зависимости, проведена оценка неоднородности распределения аналитов в образцах, определены метрологические характеристики методики.

1. Лизин А.А., Толимин С.В. и др. Растворимость PuF₃, AmF₃, CeF₃ NdF₃ в расплаве LiF-NaF-KF // Атомная энергия. 2013. Т. 115. № 1. С. 11–16.
2. Лизин А.А., Толимин С.В. и др. Растворимость UF₄, ThF₄ в расплаве LiF-NaF-KF // Атомная энергия. 2013. Т. 115. № 1. С. 20–22.
3. Белоногов М.Н, Волков И.А. и др. О трансмутации минорных актиноидов в жидкосолевом реакторе-сжигателе // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Ядерно-реакторные константы. 2021. №4. С. 18–27.