**Прочностные характеристики магний-калий-фосфатной матрицы, содержащей имитатор нитратных кубовых остатков АЭС**

***Белова К.Ю., Чалышева Н.Д., Фимина С.А.***

*Младший научный сотрудник*

*Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия*

*e-mail:ksysha\_3350@mail.ru*

Кубовые остатки (КО) относятся к радиоактивным отходам (РАО) и являются продуктом упаривания жидких РАО, образующихся на атомных электростанциях (АЭС). КО представляют собой высокосолевые растворы с солесодержанием 500–600 г/л, загрязненные продуктами деления и коррозии, а также различными веществами, используемыми для поддержания водно-химического режима и дезактивации оборудования. По уровню активности КО относятся к категории среднеактивных отходов (САО), которые подлежат отверждению и кондиционированию [1]. Широко распространенным способом отверждения КО является цементирование из-за простоты осуществления процесса [2]. При этом цементирование имеет ряд существенных недостатков: относительно невысокая степень включения солей, а также низкие водоустойчивость и морозостойкость цементного компаунда. В настоящее время к перспективным материалам для кондиционирования РАО относят минералоподобную магний-калий-фосфатную (МКФ) матрицу состава MgKPO4∙6H2O [3], получаемую при комнатной температуре в результате реакции (1):

MgO+KH2PO4+5H2O = MgKPO4∙6H2O (1)

Цель данной работы заключалась в отверждении имитатора нитратных КО с использованием МКФ матрицы и исследовании прочности на сжатие полученных компаундов, в том числе после изучения их водостойкости и устойчивости к термическим циклам замораживания/оттаивания.

Синтез МКФ компаундов проводили в соответствии с реакцией (1) при следующем соотношении MgO : H2O : KH2PO4 =1 : 2 : 3 путем отверждения NaNO3, предварительно растворенного в бидистиллированной воде. Получены образцы МКФ компаунда, содержащие до 22,3 масс.% NaNO3, в том числе содержащие до 20 масс.% CaSiO3 (FW-200) в качестве армирующей добавки. Прочность кубических образцов на сжатие измеряли с использованием испытательной машины Testing Cybertronic. Устойчивость образцов к термическим циклам замораживания/оттаивания (в диапазоне температур от −40 до +40°С) и водостойкость образцов после 90-дневного погружения в воду оценивали по изменению их механической прочности.

Показана возможность использования МКФ матрицы для отверждения имитатора нитратных КО. Установлено, что прочность на сжатие образцов МКФ компаунда, содержащих 20 масс.% NaNO3 и 20 масс.% CaSiO3, соответствует нормативным требованиям НП-019-15 для отвержденных САО (не менее 4,9 МПа для цементного компаунда), в том числе после исследования их устойчивости к термическим циклам замораживания/оттаивания и водостойкости.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-73-10202, https://rscf.ru/project/22-73-10202/*

**Литература**

1. Сорокин В.Т. Обоснование безопасности захоронения солевого плава, образующегося на установках глубокого упаривания АЭС, размещенного в контейнерах НЗК-150-1,5П // Радиоактивные отходы. 2019. №. 2. С. 56-0.

2. Сорокин В. Т. и др. Научные и проектные аспекты остекловывания жидких радиоактивных отходов АЭС с ВВЭР-1200 //Радиоактивные отходы. 2020. №. 2. С. 56-65.

3. Винокуров С.Е., Куликова С.А. Магний-калий-фосфатная матрица для отверждения радиоактивных отходов: от научных исследований до практического использования в России // Химическая промышленность сегодня. 2019. №3. С. 34-39.