

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ ОЯТ ПРИ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

В.И. Мацеля, И.Н. Сеелев, А.В. Васильев, И.А. Курский

Научный руководитель: профессор, д.х.н. И.И. Жерин

Федеральная ядерная организация Федеральное государственное унитарное предприятие
«Горно-химический комбинат» (ФЯО ФГУП «ГХК»), 662972 г. Железногорск

E-mail: atomlink@mcc.krasnoyarsk.su

Одним из многообещающих способов подготовки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) перед гидromеталлургической переработкой, вызывающего значительный интерес, является метод волоксации – предварительного окисления топлива при повышенной температуре. Цель процесса волоксации – это выделение и локализация трития, являющегося бета-активным излучающим нуклидом. Так как в настоящее время самым распространённым методом переработки ОЯТ является водно-экстракционная технология, то если целенаправленно не выделять тритий на начальной стадии переработки ОЯТ перед его растворением, тритий распределится практически по всем водным технологическим продуктам схемы. Это в значительной степени усложняет переработку жидких радиоактивных отходов (ЖРО) и приводит к увеличению их объемов [1].

Целью данной работы является проверка вариантов волоксации ОЯТ, выполненных при различных условиях.

В качестве исходного материала использовались необлученные таблетки ВВЭР-1000.

На первом этапе исследований провели опыты по волоксации двух необлученных таблеток UO_2 без оболочки при температуре 450 ± 30 °С в течение 2,5 ч смесью газов, содержащей (об. %): N_2 – (48÷77); O_2 – (12÷19,2); CO_2 – (0÷30); H_2O – (4÷10), без встряхивания.

Показано, что при 20-30 - кратном обмене газовой фазы реактора в час полнота перевода таблеток UO_2 в порошок U_3O_8 составляет более 99%. Образовавшийся порошок закиси-окиси урана имел насыпную плотность 2-2,5 г/см³ [4].

Опыты, проведенные в тех же условиях с двумя необлученными таблетками, помещенными в циркониевую оболочку, показали, что выход U_3O_8 составил 40-60%.

На втором этапе провели опыты по испытанию различных способов волоксации на необлученных фрагментах в условиях механического воздействия на реакционную камеру с частотой 1 встряхивание в секунду.

Результаты опытов показывают, что две необлученные таблетки, помещенные в циркониевую оболочку, в течение двух с половиной часов при температуре 450 ± 30 °С в газовой среде (об. %): N_2 – (69÷75); O_2 – (17÷19); CO_2 – (0÷10); H_2O – (4÷6) при встряхивании с частотой 1 раз в секунду и объемной скорости обмена газовой фазы 30 объемов в час, переходят в порошок U_3O_8 на 98,9- 99,3% [2-3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Б.В. Громов, В.И. Савельев, В.Б. Шевченко. "Химическая технология облученного ядерного топлива". М., Энергоатомиздат, 1983 г.
2. «Изучение процесса двухстадийной парогазовой волоксации фрагментов ТВЭЛ реального ОЯТ», В.А. Дудукин, В.В. Бондин, С.И. Смирнов и др., Отчет о НИР – 20 с. - №24/1300 от 20.11.2013.
3. «Испытания установки волоксации на холодном стенде» В.А. Попков, А.В. Васильев, А.В. Антони и др., Отчет о НИР – 37 с. - №44/5787 от 16.11.2015.
4. Патент № RU 2 619 583 С1 Рос.Федерация МПК G21C 19/42.: Способ переработки облученного ядерного топлива/ Меркулов И.А., Тихомиров Д.В., Жабин А.Ю., Апальков Г.А., Смирнов С.И., Аксютин П.В., Дьяченко А.С., Малышева В.А.; заяв. 2016135601 01.09.2016; опублик. 17.05.2017. Бюл.№ 14. – с 8.