

## ЭКСТРАКЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ УРАНА И ПЛУТОНИЯ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОЯТ

Н.А. Журавлев, И.В. Распутин, В.А. Карелин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [nikolay\\_shuravlev@mail.ru](mailto:nikolay_shuravlev@mail.ru)

Разделение U и Pu и очистка их от продуктов деления – один из основных процессов переработки ОЯТ, основанный на различии свойств этих элементов в разных валентных состояниях. Разделение основано на различной экстрагируемости  $UO_2^{2+}$ ,  $PuO_2^{2+}$  и  $Pu^{4+}$  в 30 %-ном растворе трибутилфосфата (ТБФ) в углеводородном разбавителе (изопаре-М, РЭД-1, 2 и др.). При 50-70 %-ном насыщении органической фазы этими металлами и соотношении U:Pu от 1:25 до 1:50 проводят восстановительную реэкстракцию  $PuO_2^{2+}$  ураном (4+). Изучена полнота процессов восстановления и реэкстракции Pu из органической фазы в водный раствор (рис. 1). Исследовано влияние восстановителей ( $NaNO_2$ ,  $Fe(NH_2SO_3)_2$ ,  $Fe(NO_3)_2$ ,  $U(NO_3)_4$ ). При определении влияния концентрации  $U^{4+}$  на кинетику восстановления показано, что с уменьшением концентрации  $HNO_3$  с 7 до 2 М падает время восстановления с 16 до 4 мин (в 4 раза). При этом коэффициент распределения Pu уменьшается с  $5 \cdot 10^{-2}$  до  $3 \cdot 10^{-4}$ . Чем выше концентрация  $U^{4+}$  в восстанавливающем растворе, тем эффективнее протекает процесс восстановления. Константа скорости восстановления в водной фазе, достаточна для обеспечения ( $T_{1/2} \sim 0,3$  мин) восстановления  $PuO_2^{2+}$  ураном (4+) в колонных аппаратах, где время нахождения растворов в смесительной зоне составляет 3-4 мин. Обоснована необходимость применения  $U(NO_3)_4$  для проведения реэкстракции  $PuO_2^{2+}$ .

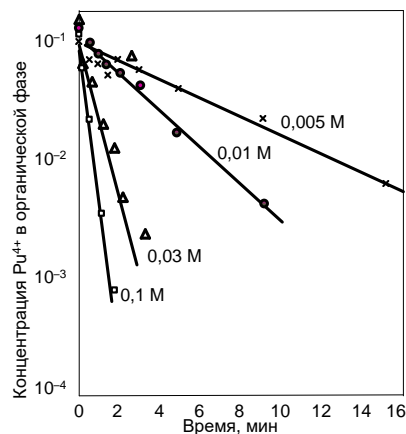


Рис. 1. Влияние концентрации урана (4+) (цифры у кривых) на кинетику восстановления плутония

Таким образом, режим восстановительной реэкстракции должен быть таким, чтобы в зоне вывода плутония поддерживалась высокая концентрация урана (4+), а в зону подпитки подавалось количество ТБФ, обеспечивающее эффективное проведение процесса экстракции образующегося  $UO_2^{2+}$ .

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копырин А.А., Карелин А.И., Карелин В.А. Технология производства и радиохимической переработки ядерного топлива. – М.: ЗАО «Издательство Атомэнергоиздат», 2006. – 576 с.
2. Мефодьева М.П., Крот Н.Н. Соединения трансплутониевых элементов. – М.: Наука, 1987. – 302 с.