

пературе до 300 °С в течение 3–4 часов. После окончания сушки и охлаждения продукт выгружается, и проводится анализ на содержание примесей. Данные анализа полученного карбоната лития по данному способу представлены в таблице 1.

### Список литературы

1. *Остроушко Ю. В., Дегтярева Т. В. Гидроминеральное сырьё – неисчерпаемый источник лития. Аналитический обзор. – М.: Недра, 1991. – 64 с.*
2. *Коцупало Н. П., Рябцев А. Д. Химия и технология получения соединений лития из литиевого гидроминерального сырья. – Новосибирск: ГЕО, 2008. – 290 с.*

### Заключение

Таким образом была сформирована лабораторная установка для получения особо чистого карбоната лития. Результаты качественного и количественного анализа удовлетворительные. Были определены оптимальные условия проведения процесса.

## ЭКСТРАКЦИОННОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ МОЛИБДЕНА ИЗ НИТРАТНЫХ РАСТВОРОВ

И. В. Никитин, В. А. Карелин

Научный руководитель – д.т.н., профессор ОЯТЦ ТПУ В. А. Карелин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ivn16@tpu.ru

В облученном ядерном топливе (ОЯТ) находятся различные продукты деления (ПД), причем с увеличением глубины выгорания их содержание возрастает. Одним из ПД является Мо, содержание которого может составлять до 6 кг на 1 т U. При экстракционной переработке ОЯТ при помощи ТБФ в азотнокислой среде, а именно при упаривании рафината 1-го цикла экстракции, Мо начинает образовывать осадки. Также Мо при остекловывании ПД ОЯТ препятствует образованию высокоактивного стекла за счет образования в нем самостоятельной водорастворимой фазы, состоящей из молибдатов щелочных металлов.

Поэтому Мо целесообразно удалять из рафината перед концентрированием и его отверждением с последующей локализацией в виде отдельной матрицы. Причем наиболее экономически выгодно использовать для этого методы, совместимые с другими операциями переработки. Наиболее экономически выгодно применять методы, которые можно совместить с другими операциями переработки ОЯТ. Например, для этого можно использовать процесс экстракции трибутилфосфатом (ТБФ), поскольку его применяют в качестве экстрагента при переработке ОЯТ в PUREX-процессе.

Для получения исходного раствора смесь порошков  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{ZnO}$  и  $\text{NaHCO}_3$  спекали в муфельной печи при 900–1000 °С в течение 4 ча-

сов. Спек выщелачивали горячей водой и кипятили 10 мин. Суспензию фильтровали, а осадок на фильтре промывали 1 % раствором  $\text{NaHCO}_3$ . В раствор добавляли  $\text{HNO}_3$  до pH = 5. Получали раствор с  $c_{\text{Mo}} = 54$  г/л.

Мо экстрагировали 30 %-ым раствором ТБФ в керосине при концентрации  $\text{HNO}_3$  1 моль/л (рис. 1). В качестве высаливателей использовали  $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{NaNO}_3$ , поскольку эти соединения присутствуют в растворах при переработке ОЯТ. Провели две серии экспериментов с различными соотношениями водной фазы (ВФ) к органической (ОФ). В первой серии ОФ было в 4 раза больше, чем ВФ, а во второй – ВФ было в 2 раза



Рис. 1. Делительная воронка после проведения экстракции Мо

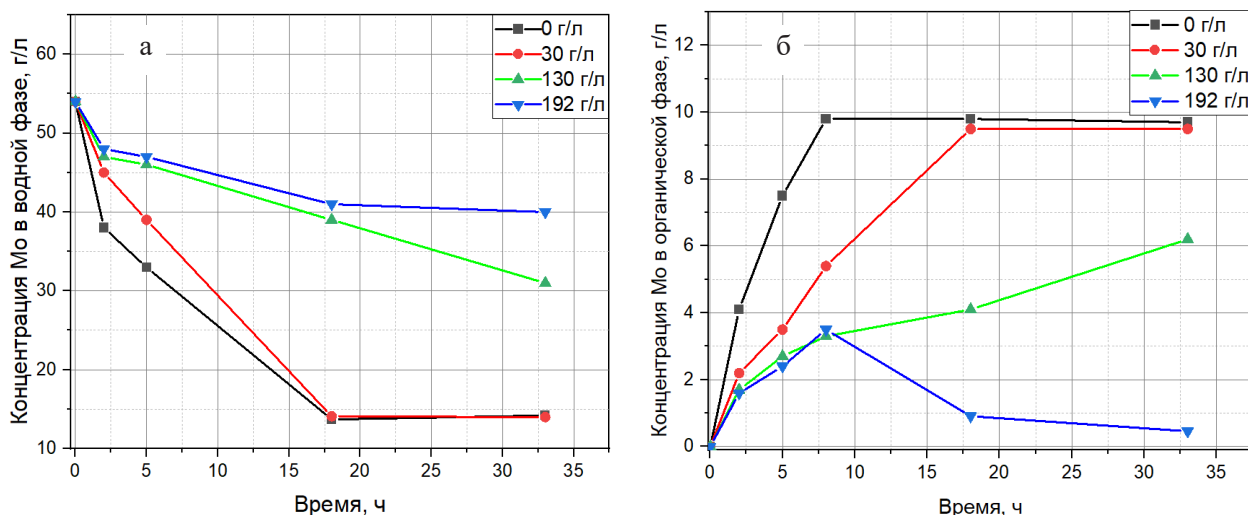


Рис. 2. Изменение  $c_{Mo}$  в ВФ (а) ОФ (б) от  $\tau$  экстракции в 1-ой серии

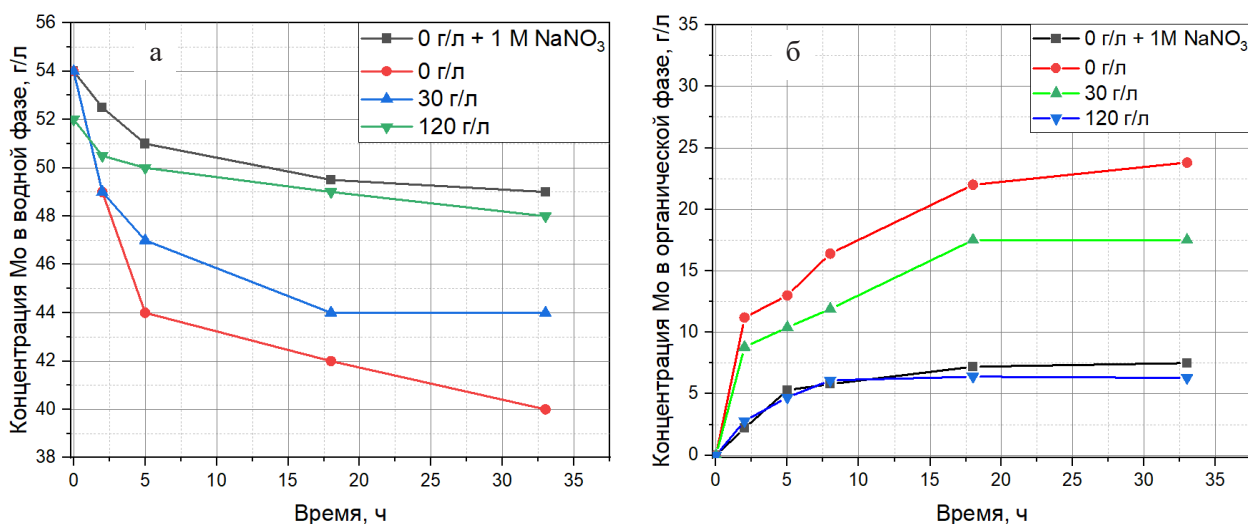


Рис. 3. Изменение  $c_{Mo}$  в ВФ (а) ОФ (б) от  $\tau$  экстракции во 2-ой серии

больше. Концентрацию U в растворе изменяли в пределах 0–192 г/л, концентрацию NaNO<sub>3</sub> – 0–120 г/л.

На рис. 2 (а) и (б), рис. 3 (а) и (б) показаны зависимости изменения  $c_{Mo}$  от времени экстракции после 1-ой и 2-ой серий экспериментов.

### Список литературы

1. Caletka R., Krivan V. Extraction of Mo and Sn with various reagents // *Fresenius Zeitschrift fuer Analytische Chemie*, 1989. – P. 866–873.

Показано, что введение высаливателей ухудшает экстракционные свойства Mo. Это положительный эффект для экстракционной переработки ОЯТ, поскольку Mo не будет переходить в ОФ и тем самым не будет загрязнять урансодержащие растворы.