

## ПЕРЕРАБОТКА КОНЦЕНТРАТА ЦИРКОНА

Бембеева В.Э.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30,  
E-mail: tpu@tpu.ru

Концентрат циркона  $ZrSiO_4$  – минерал для получения металлического циркония. Добываемый на Туганском месторождении в Томской области концентрат циркона содержит помимо циркония и кремния титан, железо, гафний и радиоактивные примеси, что усложняет процесс переработки [1].

Данный концентрат подвергается изначальной термической активации с образованием диоксида циркония  $ZrO_2$  и диоксида кремния  $SiO_2$ . Исследование переработки плазмоактивированного концентрата циркона включает в себя следующие стадии (рис. 1):

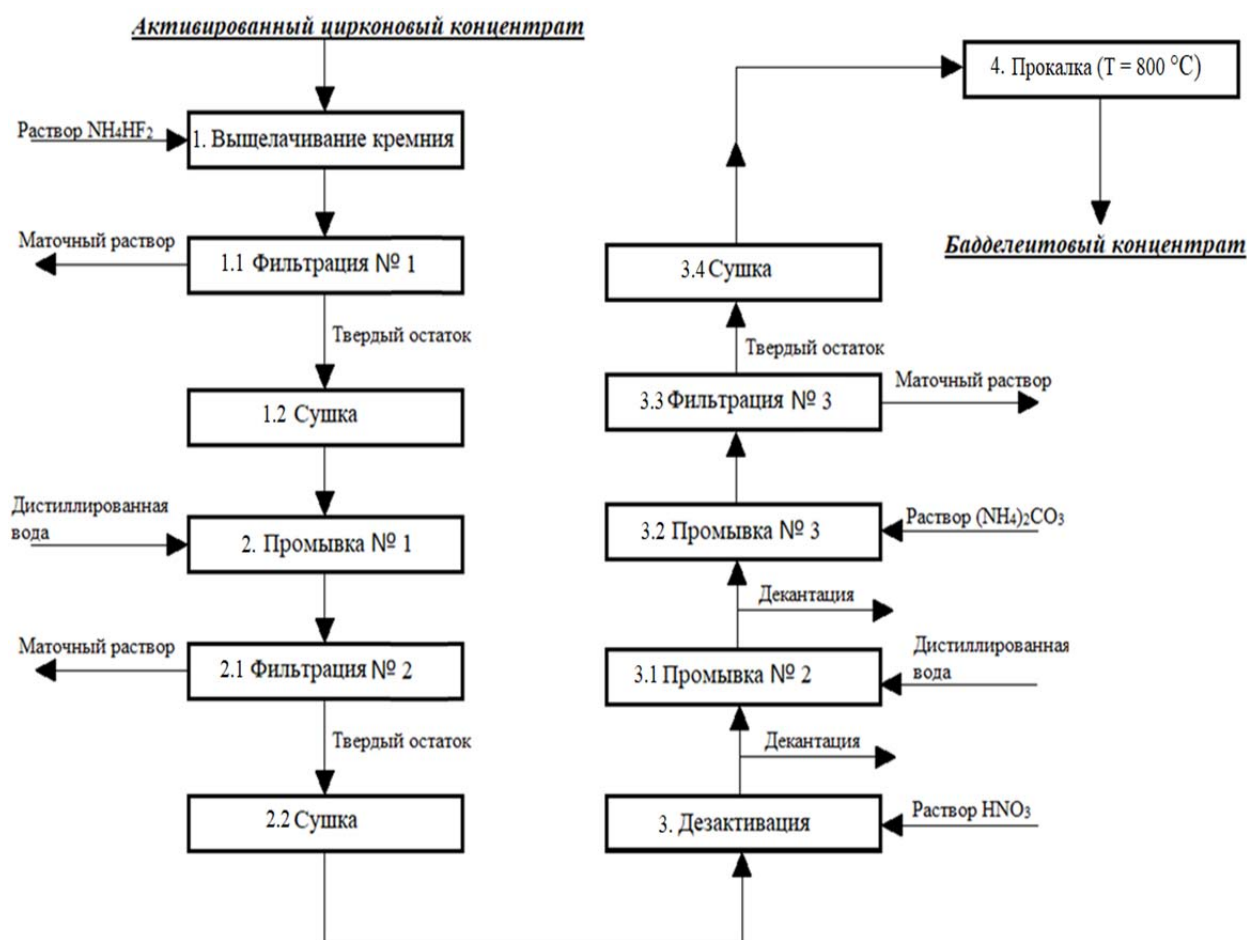


Рис. 1. Схема переработки концентрата циркона

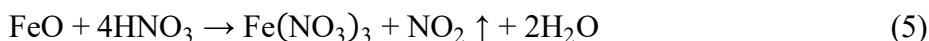
- 1) обескремнивание раствором  $NH_4HF_2$ ;
- 2) отмывка от оставшегося кремния;
- 3) дезактивация концентрата концентрированной  $HNO_3$ .

Обескремнивание цирконового концентрата осуществляется 30 %-ным раствором бифторида аммония  $NH_4HF_2$  [2], в результате которого образуется бадделеитовый концентрат  $ZrO_2$  и гексафторосиликат аммония  $(NH_4)_2SiF_6$ . Также в качестве побочного продукта образуется гептафтороцирконат аммония  $(NH_4)_3ZrF_7$  из-за растворимости диоксида циркония  $ZrO_2$  в бифториде аммония  $NH_4HF_2$ :



Процесс промывки в дистиллированной воде необходим для растворения остатка гексафторосиликата аммония, который не перешел полностью в раствор из-за недостатка растворителя на стадии выщелачивания.

Концентрированная азотная кислота при нагревании селективно переводит железо, алюминия и радиоактивные примеси в раствор, поэтому целесообразно использовать ее для очистки бадделеитового концентрата:



Для определения эффективности исследования были проведены рентгенофлуоресцентный анализ и анализ радиоактивности на гамма-спектрометре (рис. 2).

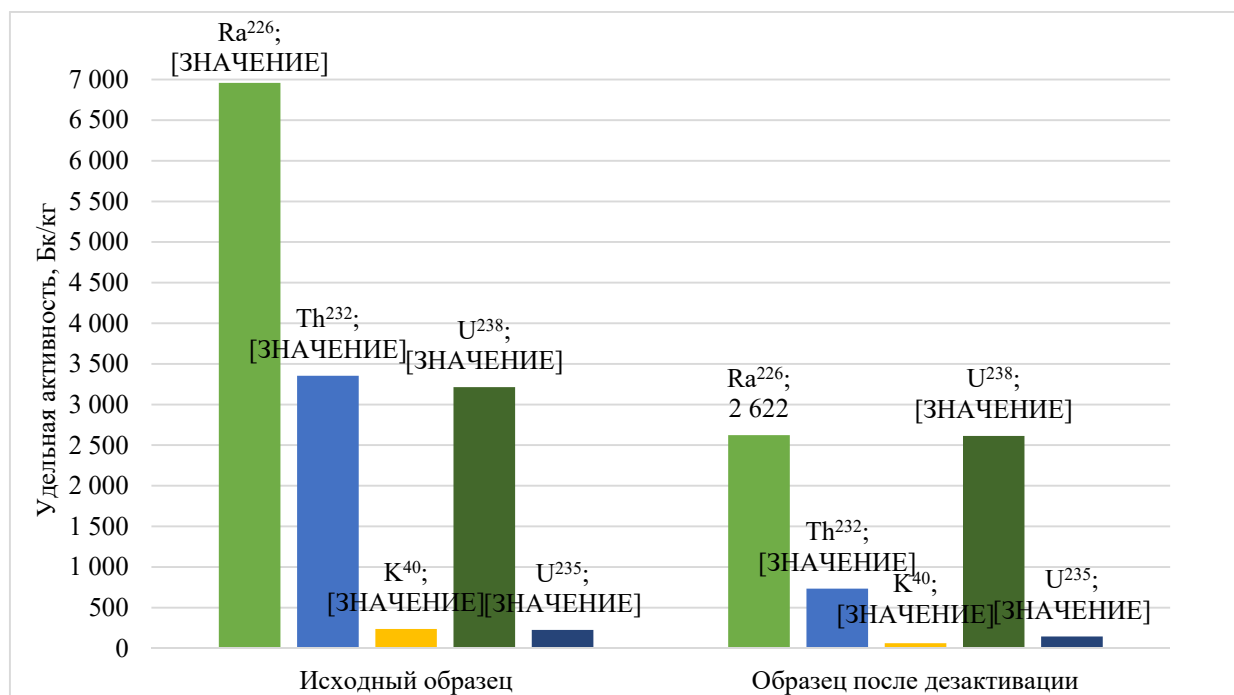


Рис. 2. Сравнение удельных активностей радионуклидов

По результатам проведенной работы наблюдается снижение концентрации кремния и других примесей, также снижается суммарная активность с 10 336 Бк/кг до 3 289 Бк/кг.

### Список литературы

1. Металлургия циркония и гафния / Н.В. Барышников, В.Э. Гегер, Н.Д. Денисова, А.А. Казайн, В.А. Кожемякин и др. – М.: Металлургия, 1979. – 208 с.
2. Смороков А.А., Кантаев А.С., Брянкин Д.В., Миклашевич А.А.. Разработка способа низкотемпературного обескремнивания активированного цирконового концентрата раствором  $\text{NH}_4\text{HF}_2$  // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т. 333. – № 4. – С. 27–36.