

ТЕРМИЧЕСКОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ УРАНИЛГИДРАЗИНЕЙ ФТОРИДА В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Скрипченко С.Ю. *, Титова С.М., Чернышов М.В., Смирнов А.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: uran233@mail.ru

THERMAL DECOMPOSITION OF HYDRAZINE URANYL FLUORIDE COMPLEX IN VARIOUS MEDIA

Skripchenko S.Yu. *, Titova S.M., Chernyshov M.V., Smirnov A.L.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The thermal decomposition of hydrazine uranyl fluoride complex was investigated at 100-600 °C in various media. According to the study, the thermal decomposition of hydrazine uranyl fluoride complex in a hydrogen stream at 450-500 °C results in formation of uranium tetrafluoride, which meets conversion plants requirements. Uranium fluoride oxide and uranium dioxide are intermediate products of thermal decomposition of hydrazine uranyl fluoride complex.

В ходе изучения процессов экстракционного аффинажа урана было установлено, что использование на стадии реэкстракции фторсодержащих растворов с добавлением гидразина приводит к осаждению урана из насыщенной органической фазы в виде кристаллогидрата уранилгидразиней фторида – $UO_2F_2N_2H_4 \cdot 1,25H_2O$ [1]. Конечной целью исследований была разработка аффинажной технологии, позволяющей сократить число стадий получения тетрафторида урана. При этом анализ литературы показал, что прокаливание уранилгидразиней фторида в вакууме приводит к образованию UF_4 [2]. Поэтому были проведены исследования процессов термического разложения полученного в ходе реэкстракции уранилгидразиней фторида.

Термическое разложение уранилгидразиней фторида осуществляли в одну или несколько стадий при температурах 100-600 °C в трубчатой печи в вакууме и в токе водорода. Полученные в работе соединения урана были изучены различными физико-химическими методами.

Согласно результатам проведенных экспериментов, процесс термического разложения уранилгидразиней фторида необходимо проводить в токе водорода при температуре 450-500 °C не более 3 часов. Это обеспечивает получение тетрафторида урана с низким содержанием UO_2 и UO_2F_2 (суммарно менее 4%). Термическое разложение уранилгидразиней фторида идет ступенчато, включает образование UO_2F_2 (> 250 °C), восстановление его водородом до UO_2 и последующее фторирование до UF_4 фтороводородом (> 400 °C). Суммарное уравнение реакции данного процесса имеет следующий вид:



По данным исследований, увеличение температуры и продолжительности процесса приводит к росту степени восстановления урана, а также снижению содержания азота в конечном продукте. Однако, это же способствует разложению тетрафторида урана выделяющимися парами воды:



Именно протекание реакции пиролизиса UF_4 определяет его низкое содержание (55-60%) в конечном продукте при термическом разложении уранилгидразиний фторида в вакууме. В вакууме в отсутствие принудительного потока газа эффективность образования UF_4 ограничена скоростью диффузии паров воды в свободном пространстве печи. Непрерывное поступление в печь потока водорода увеличивает скорость отвода паров воды от поверхности образца, препятствуя тем самым пиролизису UF_4 .

Результаты исследований фазового и химического состава тетрафторида урана, полученного в ходе термического разложения уранилгидразиний фторида в токе водорода при температуре выше 450 °С, показали соответствие его требованиям конверсионных заводов.

1. Skripchenko S.Yu, Smirnov A.L. et al., Hydrometallurgy, 157, 179-183 (2015).
2. Sahoo B., Satapathy K., J. Inorg. Nucl. Chem., 26, 1379-1380 (1964).

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА РЕЭКСТРАКЦИИ УРАНА ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ КАРБАМИДА

Скрипченко С.Ю.* , Титова С.М., Смирнов А.Л., Рычков В.Н.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: uran233@mail.ru

THE USE OF UREA SOLUTIONS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF URANIUM STRIPPING

Skripchenko S.Yu.* , Titova S.M., Smirnov A.L., Rychkov V.N.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The process of uranium stripping from TBP by urea solutions was investigated. The uranium stripping increases with increasing urea content and rising temperature. The urea concentration in the solution should be above 6 mol/L to achieve efficient single-stage stripping of uranium from a loaded organic phase (more than 99%). Strip product solutions containing 200-240 g/L uranium were prepared by stripping using highly concentrated urea solutions at an organic/aqueous phase volume ratio of 4-8.