

выбросов, характеристики населения, проживающего вблизи предприятия ЯТЦ и многое другое.

Важным параметром для расчета дозы является определение дисперсности выбрасываемых в атмосферу аэрозолей техногенных радионуклидов. Данный вопрос в современной литературе слабо освещен, поскольку данные по дисперсному составу представляют собой сложность в представительном отборе проб и качественной интерпретации полученных данных.

В настоящей работе представлены основные результаты экспериментов по определению дисперсности аэрозолей техногенных радионуклидов. Для этого была использована трехступенчатая диффузионная батарея экранного типа, разработанная в радиационной лаборатории Института промышленной экологии УрО РАН. Для оценки дисперсности аэрозолей были использованы улавливающие элементы в виде стальных и латунных сеток с шириной раскрытия от 40 мкм до 100 мкм, и позволяющие уловить аэрозоли с модами от 1 до 50 нм. Предварительные данные показали, что не менее 25% радиоактивных аэрозолей, выбрасываемых реакторной установкой ИВВ-2М имеют размер в диапазоне 0-100 нм.

Результаты этой работы будут использованы в дальнейшем для корректировки расчетов распространения, разбавления и истощения струи атмосферных выбросов и оценки ожидаемой дозовой нагрузки на критическую группу населения в результате деятельности АО «ИРМ».

ЭКСТРАКЦИОННЫЙ АФФИНАЖ УРАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРАЗИНА

Титова С.М., Скрипченко С.Ю. *, Грачева М.П., Горцунова К.Р., Смирнов А.Л.

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

*E-mail: uran233@mail.ru

URANIUM REFINING USING HYDRAZINE

Titova S.M., Skripchenko S.Yu. *, Gracheva M.P., Gortsunova K.R., Smirnov A.L.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The uranium stripping from TBP by HF solutions with addition of hydrazine was investigated. The use of HF and N₂H₄ mixture results in uranium precipitation from TBP as hydrazine uranyl fluoride complex. The uranium precipitation increased with increasing N₂H₄/U molar ratio and holding time. The uranium tetrafluoride was obtained by thermal decomposition of hydrazine uranyl fluoride complex in hydrogen stream. The obtained UF₄ meets all requirements imposed to product at conversion plants.

На сегодняшний день задача получения материала ядерной чистоты в ходе переработки уранового сырья решается за счет комбинирования двух или более методов аффинажа. Наиболее распространенной комбинацией в технологических схемах является сочетание экстракционного и фторидного аффинажа урана. В этом случае конечным продуктом является тетрафторид урана, который затем используется для производства гексафторида урана. Основным недостатком данных методов аффинажа является многостадийность процессов получения тетрафторида урана.

Сокращение числа операций переработки урана может быть достигнуто за счет получения фтористых соединений урана непосредственно на стадии реэкстракции из органической фазы. Поэтому были проведены исследования процесса реэкстракции урана из трибутилфосфата (ТБФ) растворами плавиковой кислоты с добавлением гидразина.

В качестве экстрагента в работе был использован 30%-ый ТБФ в керосине ShellSol D90. Экстракцию вели из растворов с содержанием $100 \text{ г/дм}^3 \text{ U(VI)}$ и $100 \text{ г/дм}^3 \text{ HNO}_3$, приготовленных путем растворения технического полиураната аммония в азотной кислоте. Насыщенная органическая фаза после экстракции и промывки содержала $80\text{-}100 \text{ г/дм}^3 \text{ U(VI)}$ и $10\text{-}20 \text{ г/дм}^3 \text{ HNO}_3$.

По данным экспериментов использование растворов плавиковой кислоты на стадии реэкстракции приводит к извлечению урана из ТБФ в водную фазу. Степень извлечения урана увеличивается с ростом содержания HF в исходном растворе. Введение гидразина в реэкстрагирующий раствор приводит к осаждению урана из органической фазы в виде уранилгидразиний фторида. При этом концентрация HF должна быть не менее 4 моль/дм^3 . Степень осаждения урана из ТБФ возрастает с увеличением мольного соотношения $\text{N}_2\text{H}_4/\text{U}$ в диапазоне 1-3. Дальнейший рост содержания гидразина в реэкстрагирующем растворе из-за образования растворимых комплексов сопровождается снижением степени осаждения урана.

Влияние содержания гидразина в реэкстрагирующем растворе ($6 \text{ моль/дм}^3 \text{ HF}$) на распределение урана между фазами при реэкстракции из ТБФ

Мольное соотношение $\text{N}_2\text{H}_4/\text{U}$	Распределение урана при реэкстракции, %		
	Органическая фаза	Водная фаза	Осадок
0,3	0,5	99,5	-
1,0	0,5	48,7	50,8
1,5	0,4	14,8	84,8
2,0	0,2	13,3	86,5
2,5	0,1	9,1	90,8
3,0	0,1	6,1	93,8
3,5	0,1	8,6	91,3
4,5	0,1	12,3	87,6
6,0	0,1	99,9	-

Степень осаждения урана из ТБФ также увеличивается с ростом температуры в диапазоне 20-60°C и времени выдержки фаз. При этом в последнем случае, уран осаждается не только в форме уранилгидразиний фторида, но и в виде $UF_4 \cdot 2,5H_2O$. Это происходит за счет протекания процессов восстановления урана гидразином в присутствии плавиковой кислоты.

Полученный в ходе исследований уранилгидразиний фторид был прокален в токе водорода при 450°C. По данным рентгенофазового анализа в результате термического разрушения данного продукта образуется UF_4 . Оценка физико-химических характеристик полученного тетрафторида урана показала, что массовая доля урана в UF_4 составляет 76%, суммарная доля UO_2F_2 и UO_2 не превышает 4%. Средний диаметр частиц тетрафторида урана – 20-25 мкм, плотность утряски – 2,7 г/см³. По содержанию примесных элементов UF_4 является продуктом высокой степени чистоты и может использоваться для производства UF_6 , соответствующего ASTM C787-11.

Таким образом, применение растворов HF с добавлением гидразина на стадии рекстракции способствует сокращению числа операций переработки урана.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕСМАЧИВАЮЩИХ АГЕНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЛИТИЙ-БОРАТНЫХ ДИСКОВ ДЛЯ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА КРАСНОГО ШЛАМА

Сухоруков А.В.^{*}, Абрамов А.В.

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

*E-mail: alf93@ya.ru

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF NON-WETTING AGENTS FOR PREPARATION OF LITHIUM-BORATE GLASS BEADS FOR XRF ANALYSIS OF RED MUD

Suhorukov A.V.^{*}, Abramov. A.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The effect of non-wetting agents on the efficiency of preparation of the lithium-borax glass beads for XRF analysis of red mud was studied. LiF, NaCl, KBr, KI were tested as non-wetting agents. It was found that NaCl is the most effective non-wetting agent.

Для успешной реализации технологии переработки красного шлама необходимо разработать методику его элементного анализа. В качестве метода анализа предложен рентгенофлуоресцентный анализ (РФА). Для достижения максимальной гомогенизации проб предложено использовать сплавление красного шлама с литий-боратными флюсами. Однако при такой пробоподготовке расплав достаточно хорошо смачивает изложницу из платины, что приводит к рас-