

ОСАЖДЕНИЕ ДИУРАНАТА АММОНИЯ ИЗ ДЕСОРБАТА

Х.М.Назаров, Н.Хакимов, И.У.Мирсаидов, М.З.Ахмедов, У.М.Мирсаидов
Агентство по ядерной и радиационной безопасности
АН Республики Таджикистан,
г.Душанбе, Республика Таджикистан

Десорбцию урана из смолы АМ(п) начинают при насыщении смолы после сорбции до 180-200 кг на 1 тонну смолы. Для этого перед десорбцией насыщенную смолу отмывают от ила и грязи в отдельной десорбционной колонне. В реакторе из нержавеющей стали приготавливают десорбционный раствор с содержанием серной кислоты 100-120 г/л, по азотной кислоте 2-3 г/л для пассивации внутренней поверхности реактора от химической коррозии, которую даёт разбавленная серная кислота.

После десорбции остаточная кислотность десорбата составляет 80-100 г/л, содержание урана - 20-30 г/л, а содержание железа, как вредной примеси, составляет до 1% [1].

Для осаждения урановых концентратов можно использовать оксиды и гидроксиды кальция и магния, так как они очень дешевы и доступны. Осаждение в данном случае ведут при $\text{pH} = 6-7$, закономерности аммиачного и щелочного осаждения сохраняются. Разница в том, что нейтрализация происходит на поверхности соприкосновения твердого и жидкого, в связи, с чем процесс протекает довольно медленно. Осаждение железа пушонкой предпочтительнее, так как эти реагенты более дешевы, а нерастворенная часть их служит центрами коагуляции гидратов железа, что упрощает механическую обработку десорбата [2].

Для исключения попадания примесей в жёлтый кек и экономии аммиачной воды предлагаем, для предварительной нейтрализации серной кислоты в десорбате и удаления остальных примесей в виде гипса использовать пушонку (CaO). Схема получения жёлтого кека с применением CaO представлена на рис.1.

Колонка №1 заполняется исходным десорбатом в количестве 2/3 объёма, при интенсивном перемешивании в нее порциями подаётся измельчённый CaO до $\text{pH}=2,5-3$. При этом сернокислое железо и другие примеси в виде гипса выпадают в осадок.

Далее весь раствор фильтруется через фильтр-пресс, перекачивается во 2 колонку. Накопившийся гипс и твёрдые примеси в фильтр-прессе отмывают от урансодержащей влаги чистой водой, а кек с минимальным содержанием урана в гипсе удаляются на хвостохранилище.

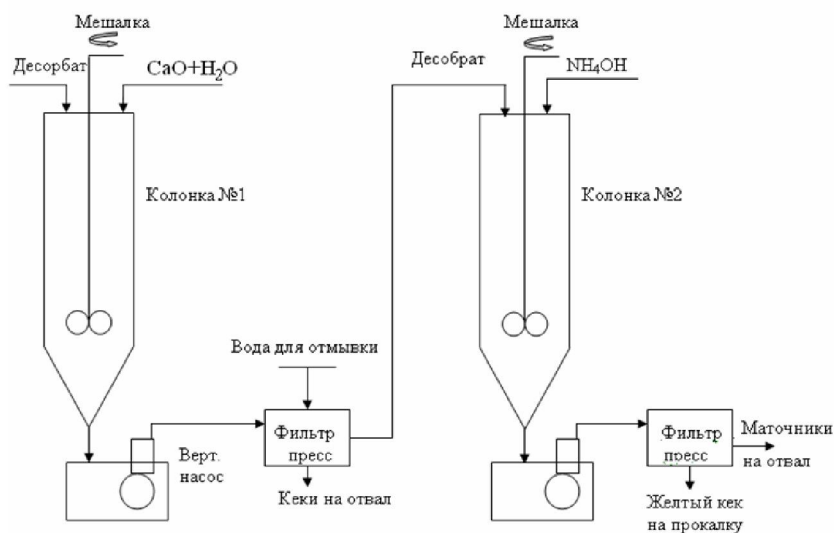


Рис.1. Схема получения жёлтого кека с применением CaO .

В отфильтрованный, чистый от примесей десорбат во 2 колонке при интенсивном перемешивании подаётся аммиачная вода до pH 7-8, при этом уран в виде диураната выпадает в осадок из раствора полностью.

Извлечение урана на стадии осаждения составляет 99%.

Результаты лабораторных исследований обобщены в табл.

Таблица

Осаждение диураната аммония из десорбата
(Me = 22,1 г/л, кислотность = 184 г/л, pH = 0,5)

№ опыта	Расход СаО, г	Ж:Т	СаО/Са(ОН) ₂	pH	Объём десорбата	Расход NH ₄ ОН, мл	pH раствора	Маточник осаждения U, г/л	Жёлтый кек	
									Fe	U
									%	
1	467	1:2	450	2,05	200	3,5	8,6	0,004	0,26	66
2	1353	1:2	1330	1,15	200	33	8,0	0,004	1,6	62
3	35	1:2		1,52	250	9	8,5	0,004	2,0	61
4	33	1:2		1,15	250	16	8,0	0,01	1,5	59

При этом СаО поглощает воду, образовав Са(ОН)₂, и основной металл концентрируется в растворе. Образовавшийся осадок можно отмывать и добавлять отмывку к раствору до исходного объёма.

Далее весь объём колонки №2 фильтруется через фильтр-пресс, маточники, содержащие минимальное количество урана, удаляются на хвостохранилище, а жёлтый кек с фильтра направляют в отделение сушки.

Схема получения желтого кека с применением пушонки отличается тем, что в процессе перед осаждением диураната аммония, аммиачной водой часть избыточной кислоты (от pH=0 до pH=2,5-3,0), нейтрализуется СаО. После нейтрализации части избыточной кислоты, десорбционный раствор фильтруется на фильтр-прессе, затем фильтрат подвергается дальнейшей нейтрализации аммиачной водой до pH=7,0-8,0, при этом происходит осаждение жёлтого кека.

Далее раствор вновь подвергается фильтрации. Для осаждения диураната аммония доводим раствор до pH=4,0-5,0, выдерживаем 0,5 часа с целью образования зародышей крупных кристаллов диураната аммония, а для получения сбросных растворов маточника осаждения доводим pH до 8,0-8,5 аммиачной водой с выдержкой 0,5 часа.

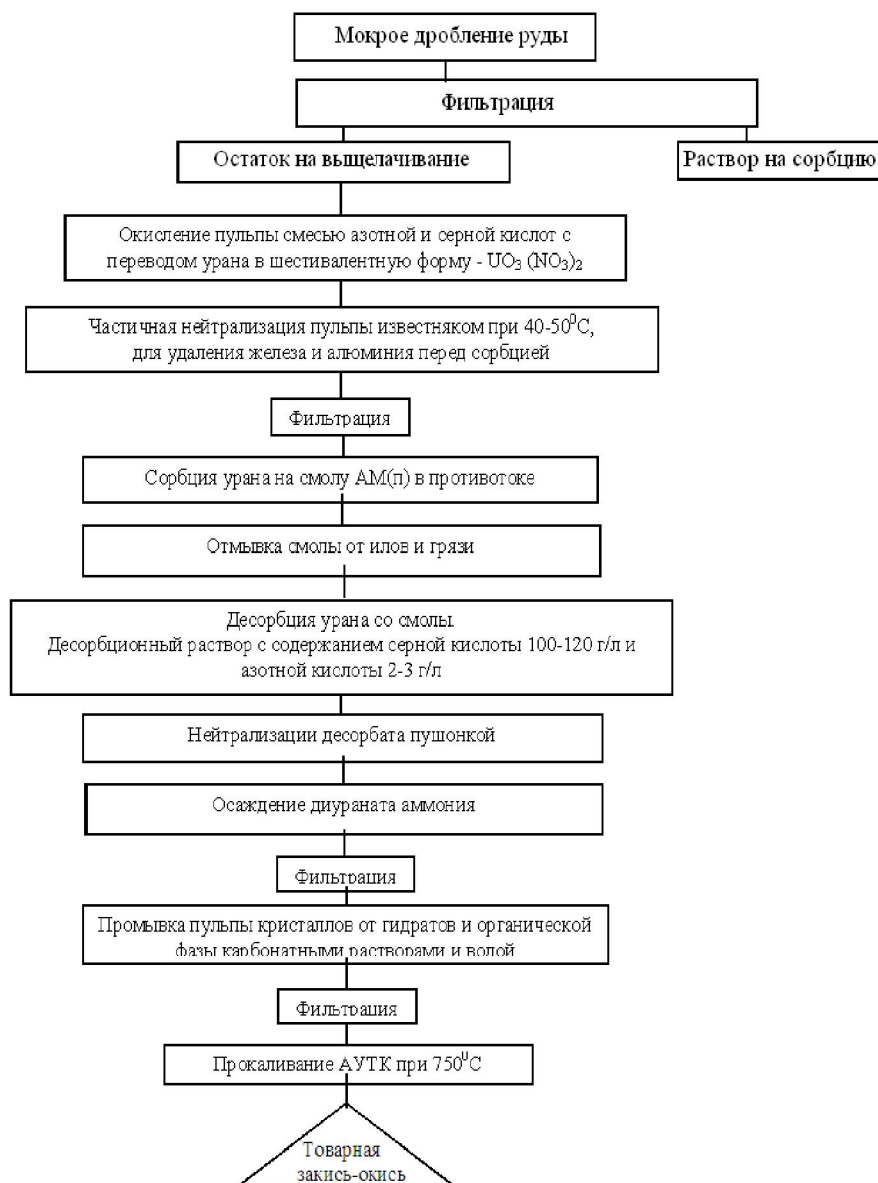


Рис.2. Принципиальная схема сернокислотного извлечения урана месторождения «Танзим».

урана месторождения

Таким образом, можно на стадии получения жёлтого кека путем применения CaO сэкономить дорогостоящую аммиачную воду в несколько раз.

После установления оптимальных параметров сернокислотного выщелачивания урановых руд месторождения «Танзим», разработана принципиальная технологическая схема, которая представлена на рис.2.

Данная работа показывает:

1. Использование пушонки на стадии осаждения способствует экономии дорогостоящей аммиачной воды;
2. При применении пушонки поглощается вода, образуя гидроксид кальция, и основной металл концентрируется в растворе;
3. Добавка пушонки в десорбат способствует удалению примесей в виде осадков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хакимов Н., Назаров Х.М., Мирсаидов И.У. Физико-химические и технологические основы переработки отходов урановой промышленности. - Душанбе: Дониш, 2011. – 125 с.
2. Громов Б.В. Введение в химическую технологию урана. - М.: Атомиздат, 1978. – С. 93-94.