



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **835**

(51) **МПК С 02 F 1/28**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21)1601080

(22) 05.12.2016

(46) Бюл. 127, 2017

(71) Назаров Х.М. (TJ).

(72) Назаров Х.М., Эрматов К.А., Мирсаидов И.У.,
Рахматов Н.Н., Ахмедов М.З. (TJ).

(73) Назаров Х.М. (TJ).

(54) **СПОСОБ ОЧИСТКИ УРАНСОДЕРЖА-**
ЩИХ ВОД.

(56) 1. 1.Патент РФ RU 2108301, МПК C02 F 1/62,
опубл.10.04.1998 г.

2.Малый патент Республики Таджикистан TJ 678
МПК С 02 F 1/28, опубл.02.07.2014 г., Бюл.104,
2015. - 6с.

(57) Изобретение относится к технологиям очист-
ки урансодержащих вод от ионов урана.

Цель изобретения является очистка урансодержащих вод от радионуклидов, в частности от урана. Поставленная цель достигается подбором оптимального параметром сорбента шишек сосны. Определены сорбционной емкости шишки сосны, и оно равно 6.5 кг/г. Время насыщения 50 суток. Содержание урана в золе после обжига составило 10.6%.Разработанной технологии позволяет очищать 35000 м³ воды в год и тем самым предотвращают загрязнение водного бассейна данной местности радионуклидами. Таким образом, показана возможность использования наряду с промышленными сорбентами местных природных материалов – шишек сосны в качестве сорбентов для очистки урансодержащих вод от урана.

Изобретение относится к технологиям очистки урансодержащих вод от ионов урана.

Известен способ очистки сточных вод от урана и ионов тяжелых металлов, включающий двухстадийную обработку воды реагентами [1], с выделением продуктов осаждением на первой стадии и флотированием их на второй стадии. При этом на первой стадии сточные воды обрабатывают известковым молоком до pH 4.8-5.4, а на второй стадии pH осветленных стоков с остаточным содержанием примесей доводят путем добавления карбоната натрия до уровня pH 7.5-8.0. В качестве флотореагента используют натриевые соли синтетических жирных кислот с длиной углеводородного радикала выше C₂₁. В дисперсии эти вещества при флотировании захватывают как собиратели частиц.

Недостатками способа являются проведение его в периодическом режиме, большая длительность осветления воды и уплотнения осадка после первой стадии обработки, значительные затруднения при обезвоживании осадка и переработки флотопены. Эти недостатки усугубляются с повышением концентрации загрязнителей в сточной воде.

Прототипом предлагаемого изобретения является способ очистки шахтных и дренажных вод от урана [2], включающий сбор урансодержащих вод и, постадийную обработку воды (умягчение урансодержащих вод с бентонитовыми глинами и сорбция урана с использованием скорлупы грецкого ореха).

Использование активированных бентонитовых глин резко уменьшает жесткость воды по сравнению с исходной примерно в 8-10 раз, что является результатом резкого увеличения сорбционной емкости активированных бентонитов. При увеличении расхода бентонита от 2 до 15 мг степень умягчения воды возрастает соответственно от 31.5 до 90.4%.

После умягчения урансодержащие воды подвергались сорбции с использованием скорлупы

грецкого ореха. Далее насыщенный сорбент подвергали обжигу при 600°C в течение 1 часа и получали концентрат в среднем 10 % урана.

Недостатки способа заключаются в том, что он обладают малое сорбционная ёмкость 3,2 кг/т.

Цель изобретения – очистка урансодержащих вод от радионуклидов, в частности от урана. Поставленная цель достигается подбором оптимального параметром сорбента (шишек сосны).

Способ очистки шахтных вод от урана основан сорбционными свойства шишки сосны. Использование шишек сосны в качестве сорбента позволит решить экологическую задачу по утилизации отходов, а также расширить сырьевую базу производства сорбентов. При этом применяли сорбционные колонны (Фиг. 1).

Учитывая важность решаемых задач, для исследования сорбционных свойств шишек сосны взяты шахтные воды с pH, равном 7.5 и содержанием урана 23 мг/л. Лабораторные исследования проводились при комнатной температуре в динамическом режиме.

При загрузке колонны, сорбент должен быть загружен минимум до половины цилиндрической части колонны, чтобы в колонне сорбент находился в состоянии подпорки. Поэтому колонки загружены на 50% шишки сосны в количестве 100 кг по равным частям в каждой колонке. Объем сорбционной колонки – 0,35 м³. Шишки сосны используется целиком в не измельченном виде.

Подача шахтной воды в колонну должна обеспечивать непрерывный процесс сорбции в данном периоде. Поэтому подача шахтной воды по производительности и напору протекает без изменений. Для сорбента время контакта с раствором составляет не менее 5 мин, поэтому для высоты 1250 мм скорость составляет не более 0,3 м/час.

Максимальное извлечение урана достигается при 50 сутках выдержки сорбента в растворе. В изученном pH среды степень извлечения урана достигает 92.17% (табл.1).

Таблица 1

Результаты анализов проб воды

№ п/п	Наименование определений	Содержание, мг/л	
		до сорбции	после сорбции
1	Общая жёсткость	16.8* мг-экв/л	13.3 мг-экв/л
2	Щёлочность	2.70	-
3	Мутность	0.40	-
4	Цветность град.	5.00	-
5	pH	7.80	7.10
6	Хлориды	131.13	120.50
7	Сульфаты	780.00*	742.30
8	Кальций	228.00	206.00
9	Магний	66.00	36.00

продолжение таблицы 1

10	Нитриты	Следы	1.82
11	Нитраты	8.13	58.30
12	Аммиак	Следы	3.00
13	Железо	0.81*	0.280
14	Сухой остаток	1717.00	1580.00
15	Цинк	не обнар.	-
16	Медь	0.0012	-
17	Фтор	2.20*	-
18	Фосфаты	0.41	-
19	Уран	23,00*	1.80
20	Марганец	0.0012	-
* Превышения санитарно допустимой нормы.			

На входе и выходе содержание урана контролировалось химическим анализом. При насыщении сорбент в колонне подача воды прекращается, после чего производят его разгрузку из колоны. Сорбционный ёмкость сорбента составляет - 6,5 кг/т.

Далее сорбент, насыщенный ураном, обжигают на специальной обжиговой печи в течение 1 часа при 600°C. При обжиге объем урансодержащей золы уменьшается в 20-26 раз с содержанием в ней урана 10.6%. Химический состав продукта обжига определяли с использованием спектрометра «SPECTROSCANMAKS-GF2E» (табл.2).

Таблица 2

Результаты рентгеноспектрального анализа

Наименования проб	Определяемый элемент, %						
	Sr	Pb	Fe	Mn	Rb	Th	U
исходный продукт	0,42	0,60	6,69	0,396	0,03	0,0014	0,001
продукт после обжига	0,62	0,74	1,68	не обн.	0,19	0,007	10,60

Рентгеноспектральный анализ исходного продукта и продукта обжига показал, что сорбенты, кроме урана, насыщаются элементами: Sr, Ca, Mg, Pb, Rb, Th из состава шахтных вод. Поэтому, в процессе сорбции урана за счет насыщения природного сорбента кальцием и магнием из шахтных вод, общая жёсткость воды уменьшается (см.табл.1).

Урансодержащие огарки выщелачивают серной кислотой с добавлением окислителей (азотной кислоты и трехвалентного железа). После выщелачивания массу фильтруют, получая фильтрат сульфата урана. Далее уран из раствора осаждают аммиачной водой, получают желтый кек урана.

Выход продукта 89-91%. Составы полученного уранового химического концентрата содержание металла – 83,91%.

Разработанной технологии позволяет очищать 35000 м³ воды в год и тем самым предотвращают загрязнение водного бассейна данной местности радионуклидами. При этом необходимо 1460 кг сорбент в год.

Таким образом, показана возможность использования наряду с промышленными сорбентами местных природных материалов – шишек сосны в качестве сорбентов для очистки урансодержащих вод от урана.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

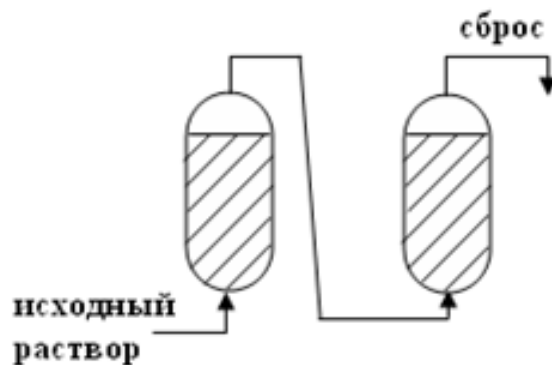
1. Способ очистки урансодержащих вод от урана, включающий сбор урансодержащих вод, обработка с сорбентами и обжигание насыщенных сорбентов в течение 1 часа при температуре 600 °С, **отличающийся тем**, что в качестве сорбента используют шишек сосны, обработка воды производят в двух сорбционных колоннах, объем каждой – 0,35 м³ и их загружают на 50% шишки сосны в количестве 100 кг по равным частям в каждой колонке.

2. Способ по пункту 1, **отличающийся тем, что** шишек сосны используют целиком, и в не измельченном виде.

3. Способ по пункту 1, **отличающийся тем**, что для максимального извлечения урана выдержку сорбента в растворе производят на 50 суток.

4. Способ по пункту 1, **отличающийся тем, что** при сжигании насыщенного сорбента получают 10.6 % концентрат урана.

Способ очистки урансодержащих вод



Фиг. 1

Компьютерный набор: Фатхуллова М.С.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а