



Республика Таджикистан

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(19) **TJ** (11) **1044**
(51) **МПК C22B60/02; C02F1/28**

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1901331

(22) 05.07.2019

(46) Бюл.155, 2019

(71) Агентство по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(72) Бобоёров М.Д. (TJ); Баротов Б.Б. (TJ); Мирсаидов У. (TJ); Хамидов Ф.А. (TJ); Давлатназарова М.Д. (TJ); Муминов С.В. (TJ); Исобоев М.Д. (TJ).

(73) Агентство по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(54) **СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УРАНА ИЗ ШАХТНЫХ ВОД**

1. (56) Юнусов М.М., Бакулина Г.И., Беляев А.И., Низматова Д.Т. Информационная записка: Извлечение урана из природных урансодержащих вод озера Сасык-Куль – г. Чкаловска, Фонды ГП «Востокредмет». 2001.

2. Юнусов М.М., Разыков З.А., Бакулина Г.И., Беляев А.И. Извлечения урана из вод сложного солевого состава озера «Сасык-Куль». // 2 Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы урановой промышленности», сб. докл., Алматы, Казахстан, 2002 г., с. 91-94.

3. Патент на изобретение RU 2 625 150 C1: Способ извлечения урана из разбавленных растворов и природных вод / Зеленин Виктор Иванович (RU), Садуакасова Айгуль Талгатовна (KZ), Самойлов Валерий Иванович (KZ), Куленова Наталья Анатольевна (KZ), Зяпаева Татьяна Антоновна (RU)/ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (РФ), 2016.

4. Мирсаидов И.У., Назаров Х.М., Рахматов Н.Н., Саломов Ф.Дж., Назаров Ш.Б. Физико-химическое состояние урана в шахтных

урансодержащих водах и в супесчаных почвах//Доклады Академии наук РТ, 2013 г., том 56, №9, с 725-729.

5. Хакимов Н., Мирсаидов И.У., Бабошина О.В., Назаров Х.М., Баротов Б.Б. Способ извлечения урана из шахтных вод./ Малый патент на изобретение №109 TJ, 2007.

(57) Изобретение относится к химической технологии, а именно к способу выделения урана из шахтных вод Таджикистана.

Цель изобретения – разработка способа извлечения урана из шахтной воды, обеспечивающего повышение извлечения урана в сорбенте, создание безотходного производства, улучшение экологической среды и расширение сырьевой базы уранового производства.

Сущность изобретения заключается в том, что необходимое количество термообработанного угля месторождения «Фон-Ягноба» (3-5 граммов) измельчают до 0,25 мм и помещают в сорбционную колонку. После этого в колонку добавляют шахтную воду и выдерживают на 4 часа. Далее через сорбционные колонки постоянно пропускают определённый объем ($V = 10$ мл/мин), шахтной воды содержащий уран до 44-51 мг/л. После протекания процесса сорбции, который контролируется содержанием урана в жидкости до 3,9-6,3 мг/л, шахтная вода переводится в другие ёмкости, а насыщенная урановым раствором термообработанный уголь обжигается до полного выгорания при температуре 200-350°C в печах. Урансодержащую золу выщелачивают серной кислотой с добавлением окислителей (азотной кислоты и трехвалентного железа). После выщелачивания массу фильтруют, получая фильтрат сульфата уранила. Далее уран из раствора осаждают аммиачной водой, получают закись-окись урана, который сушат при температуре 100 - 150°C в вакууме. Выход продукта 90-95 %. Содержание основного вещества 90-95 %.

Изобретение относится к химической технологии, а именно к способу выделения урана из шахтных вод.

Шахтные воды Таджикистана содержат от 10 до 80 мг/л урана. Одной из главных задач указанного способа является их переработка с целью выделения полезных компонентов.

Известен способ выделения урана из урансодержащего вод сорбционным методом с использованием синтетических и природных сорбентов: ионообменных смол, скорлупы абрикоса, природных цеолитов, бентонитовых глин.

Перечисленные сорбенты не эффективны из-за высокого солевого состава воды, высокого содержания в ней хлор-иона [1,2].

Известен способ извлечения урана из разбавленных растворов и природных вод с использованием сорбента на основе химически активированного шунгита, модифицированного гидроксидом цинка при массовом соотношении шунгит : гидроксид цинка, равном 7:1 [3].

Недостатками данного способа являются сложность процесса синтеза (наличие двух стадий процесса) сорбента при котором сорбент получается дорожке.

Известны способы извлечения урана из шахтной воды заключающийся в подкислении её серной кислотой до $\text{pH } 2,0 \div 2,5$ и сорбции урана на анионах АМ [4].

Недостатками этого способа является дорогой органический сорбент и подкисление шахтных вод, серной кислотой.

Наиболее близким к заявляемому изобретению по совокупности сходных признаков является способ извлечения урана из шахтных и подземных вод, при котором вместо

синтетического сорбента АМ для сорбции урана из шахтных вод используют измельченную до 1,0 - 2,0 мм абрикосовую скорлупу, которая является сорбентом и отходом пищевой и фармакологической промышленности [5].

Сущность изобретения заключается в том, что, необходимое количество абрикосовой скорлупы (2000гр.) помещают в сорбционную колонку и через неё постоянно пропускают определённый объём подкисленной серной кислотой раствор ($V=1$ л/мин) шахтной воды содержащий уран. После процесса сорбции насыщенная ураном абрикосовая скорлупа обжигается при температуре 200-350°C, урансодержащие огарки выщелачивают серой кислотой с добавлением окислителей {азотной кислоты и трехвалентного железа). После выщелачивания массу фильтруют, раствор осаждают аммиачной водой, получают U_3O_8 и сушат при температуре 100-150°C в вакууме. Выход продукта 91-97%.

Цель изобретения является разработка способа извлечения урана из шахтной воды, обеспечивающего повышение извлечения урана в сорбенте, создание безотходного производства, улучшение экологической среды и расширение сырьевой базы уранового производства.

Поставленная цель достигается тем, что вместо химически активированного шунгита, модифицированного гидроксидом цинка или абрикосовой скорлупы для сорбции урана из шахтных вод используют измельченную до 0,25 мм термообработанный уголь месторождения «Фон-Ягноба», которая является активным сорбентом.

Для осуществления заявляемого способа использовался термообработанный уголь месторождения «Фон-Ягноб» с размером частиц до 0,25 мм и составом золы (%):

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_4	MgO	CaO	$\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$	Прочие..
57,04	25,45	3,85	0,55	1,45	2,48	8,34

Изобретение может быть проиллюстрировано следующим образом.

Необходимое количество термообработанного угля месторождения «Фон-Ягноба» (3-5 граммов) измельчают до 0,25 мм и помещают в сорбционную колонку. После этого в колонку добавляют шахтную воду и выдерживают на 4 часа. Далее через сорбционные колонки постоянно пропускают определённый объём ($V=10$ мл/мин), шахтной воды содержащий уран до 44-51 мг/л.

После протекания процесса сорбции, который контролируется содержанием урана в жидкости до 3,9-6,3 мг/л, шахтная вода

переводится в другие ёмкости, а насыщенная урановым раствором термообработанный уголь обжигается до полного выгорания при температуре 200-350°C в печах. Урансодержащую золу выщелачивают серной кислотой с добавлением окислителей (азотной кислоты и трехвалентного железа). После выщелачивания массу фильтруют, получая фильтрат сульфата уранила. Далее уран из раствора осаждают аммиачной водой, получают закись-окись урана, который сушат при температуре 100 - 150°C в вакууме. Выход продукта 90-95 %. Содержание основного вещества 90-95 %. Результаты испытания приведены в таблице.

Характеристика	Показатели
Размер частиц сорбента, мм	до 0,25
Температура помещения, °С	25
Концентрация урана в исходном растворе, мг/л	44-51
Вес сорбента в колонке, г	5
Высота слоя сорбента в колонке, мм	25-30
Объем шахтной воды, пропущенного через колонку, л	10
Степень извлечения урана из шахтной воды, %	90-95

Таким образом, предлагаемый способ переработки шахтных вод урановых рудников позволяет использовать доступный природный уголь для выделения ценного продукта U_3O_8 и тем

самым предотвращает загрязнение водного бассейна данной местности радионуклидами.

Принципиальная технологическая схема извлечения урана из шахтных вод представлена на фиг. 1.

Формула изобретения

Способ извлечения урана из шахтных вод, включающий помещение сорбента в сорбционную колонку и пропускание через неё определенное шахтной воды содержащего урана, обжигание насыщенного сорбента ураном при температуре 200-350 °С, выщелачивание урансодержащие огарки серой кислотой с добавлением окислителей {азотной кислоты и трехвалентного железа), фильтрацию, получение U_3O_8 ,

отличающаяся тем, что необходимое количество термообработанного угля (3-5 граммов) измельчают до 0,25 мм и помешают в сорбционную колонку, затем в колонку добавляют шахтную воду и выдерживают на 4 часа, далее через сорбционные колонки постоянно пропускают определённый объем ($V = 10$ мл/мин), шахтной воды содержащий уран до 44-51 мг/л.

Компьютерный набор: Назарова Дж.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ734042, г. Душанбе,
ул. Айни, 14а

Способ извлечения урана из шахтных вод

