

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 646 297** ⁽¹³⁾ **C1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[C22B 60/02 \(2006.01\)](#)[C22B 3/24 \(2006.01\)](#)[C02F 1/28 \(2006.01\)](#)[B01J 20/30 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: может прекратить свое действие (последнее изменение статуса: 09.01.2019)

(21)(22) Заявка: [2016135398](#), 30.08.2016(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.08.2016Дата регистрации:
02.03.2018Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 30.08.2016(45) Опубликовано: [02.03.2018](#) Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: САДУАКАСОВА А.Т.и др. Исследование процесса сорбции урана из подземной воды с использованием шунгита, фосфогипса и продуктов их модификации. Комплексное использование минерального сырья, N2, 2016, с. 51-56. RU 2192492 C2, 10.11.2002. RU 2259412 C1, 27.08.2005. US 4430308 A, 07.02.1984. EP 0204217 A1, 10.01.1989. FR 2376215 A1, 28.07.1978. WO 99/11575 A1, 11.03.1999.

Адрес для переписки:
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УрФУ, Центр интеллектуальной
собственности, Марк Т.В.

(72) Автор(ы):

Зеленин Виктор Иванович (RU),
Садуакасова Айгуль Талгатовна (KZ),
Самойлов Валерий Иванович (KZ),
Куленова Наталья Анатольевна (KZ),
Зяпаева Татьяна Антоновна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (УрФУ) (RU)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УРАНА ИЗ ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к извлечению урана из подземных вод. Способ включает синтез сорбционной композиции из механоактивированного шунгита, прокаленного фосфогипса и модифицирующего раствора в соотношении 1:1:1. Синтез ведут гранулированием и модифицированием сорбционной композиции на одной стадии. При этом в качестве модифицирующего раствора используют нейтральный электролит с содержанием цинка 31,42 г/л. Техническим результатом является упрощение процесса синтеза и повышение степени извлечения урана. 1 табл., 1 пр.

Изобретение относится к галургии урана и может быть использовано при его извлечении из гидроминерального и техногенного сырья, а также при очистке сточных вод урановых производств.

Известен, описанный в литературе [1], оригинальный способ получения сорбентов для извлечения урана из подземной воды в динамических условиях, принятый за аналог, заключающийся в гранулировании механоактивированного шунгита при комнатной температуре с использованием в качестве вяжущего прокаленного при 300 градусах Цельсия фосфогипса. В результате получается гранулированная сорбционная композиция (ФГШ), пригодная для сорбции урана в динамических условиях в колоночном варианте. Недостатком способа аналога является невысокая степень извлечения урана полученным сорбентом (см. таблицу опыт 1).

Наиболее близким к предлагаемому способу является способ получения сорбционной композиции, состоящей из ФГШ и последующей ее модификации растворами меди с никелем, принятый за прототип. Для удаления влаги фосфогипс предварительно прокаливали в муфельной печи при 300°C в течение 1 ч. Затем шунгит и фосфогипс тонко измельчали на вибрационном измельчителе для создания дефектов в кристаллических решетках с целью повышения сорбционной емкости. Далее механоактивированные фосфогипс и шунгит крупностью - 0,02 мм смешивали с водой в массовом соотношении фосфогипс : шунгит : вода, равном 1:1:1, и полученную смесь гранулировали методом экструзии.

Полученные гранулы помещали в стеклянный стакан с раствором нитратов меди (II) и никеля с концентрацией меди 16 г/дм³ и никеля 59 г/дм³. Затем гранулы обрабатывали 5 см³ раствора едкого натра с концентрацией 200 г/дм³ в течение 10 мин при комнатной температуре. Далее оставшийся раствор сливали из стакана декантацией, а сорбент помещали в колонку для сорбции урана из подземной воды в динамических условиях при комнатной температуре. Подземную воду пропускали через слой сорбента со скоростью 7 см³/мин. Результаты опыта (см. таблицу опыт 2) показали значительное повышение степени извлечения.

Таблица – Результаты по сорбции урана из подземной воды сорбентом ФГШ и продуктами его модификации в динамическом режиме

| № опыт а | Исходная подземная вода | | | Фильтрат | | | Извлечение U в сорбент | |
|----------------|---|---------------------------|-------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------|
| | C _U , мкг/дм ³ | объем, дм ³ | загрузка U с водой, мкг | C _U , мкг/дм ³ | объем, дм ³ | потери U с фильтрата м, мкг | мкг | % |
| 1 | 246 | 0,5 | 123 | 44,40 | 0,5 | 22,20 | 100,80 | 81,90 |
| 2 | 246 | 0,5 | 123 | 13,22 | 0,5 | 6,61 | 116,39 | 94,63 |
| 3 | 246 | 0,5 | 123 | 3,21 | 0,5 | 1,60 | 121,40 | 98,70 |

Недостатками способа-прототипа являются сложность процесса синтеза (наличие двух стадий процесса), использование при этом щелочи и относительно невысокая степень извлечения урана полученным сорбентом.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является разработка способа получения сорбента для извлечения урана из подземной воды, обеспечивающего упрощение процесса синтеза и повышение степени извлечения урана в сорбент. Технический результат от использования заявляемого изобретения состоит в упрощении процесса получения сорбента и повышении его сорбционной емкости по урану при сорбции из подземной воды.

Сущность заявляемого изобретения заключается в следующем. Предложен способ получения сорбента для извлечения урана из подземной воды, включающий синтез сорбционной композиции из механоактивированного шунгита, прокаленного фосфогипса и модифицирующего раствора в массовом соотношении 1:1:1, отличающийся тем, что гранулирование и модифицирование сорбционной композиции происходит на одной стадии, а в качестве модифицирующего раствора используется нейтральный электролит с содержанием цинка 31,42 г/л.

Пример осуществления способа.

Для получения гранул ФГШ использовали нейтральный электролит (см. таблицу опыт 3), который одновременно являлся модифицирующим раствором. Для этого механоактивированные фосфогипс и шунгит крупностью - 0,02 мм смешивали с нейтральным электролитом в массовом соотношении фосфогипс : шунгит : нейтральный электролит, равном 1:1:1. Далее полученную смесь гранулировали

экструзией и сушили при комнатной температуре. Полученный гранулированный материал использовали для сорбции урана из подземной воды аналогично опытам по сорбции на сорбентах аналоге и прототипе (опыты 1 и 2 в таблице).

Из представленных в таблице данных видно (опыт 3), что ФГШ, при получении которого использовался нейтральный электролит, позволяет практически полностью извлечь уран из использованной для сорбции урансодержащей воды (на ~ 99%).

Литература

1. Садуакасова А.Т, Самойлов В.И., Зеленин В.И., Куленова Н.А. Исследование процесса сорбции урана из подземной воды с использованием шунгита, фосфогипса и продуктов их модификации // Комплексное использование минерального сырья. №2. 2016. С. 51-56.

Формула изобретения

Способ получения сорбента для извлечения урана из подземной воды, включающий синтез сорбционной композиции из механоактивированного шунгита, прокаленного фосфогипса и модифицирующего раствора в массовом соотношении 1:1:1, отличающийся тем, что синтез ведут гранулированием и модифицированием сорбционной композиции на одной стадии, а в качестве модифицирующего раствора используют нейтральный электролит с содержанием цинка 31,42 г/л.