

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** **2 618 293** <sup>(11)</sup> <sup>(13)</sup> **C1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
(51) МПК

[C22B 60/02 \(2006.01\)](#)

[C22B 3/24 \(2006.01\)](#)

[C02F 1/28 \(2006.01\)](#)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса: 19.11.2018)

(21)(22) Заявка: [2016100557](#), 11.01.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.01.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.01.2016

(45) Опубликовано: [03.05.2017](#) Бюл. № [13](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: 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. GB 809327 A, 25.02.1959.

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,  
УрФУ, Центр интеллектуальной  
собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

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

(73) Патентообладатель(и):

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

## (54) СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УРАНА ИЗ РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРОВ И ПРИРОДНЫХ ВОД

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидрометаллургии урана, в частности к способу извлечения и концентрирования урана из разбавленных растворов. Извлечение урана из раствора осуществляют сорбцией. В качестве сорбента используют смесь шунгита, гидроксида меди и гидроксида никеля при массовом соотношении компонентов 16:1:4. В результате получают 3,97%-ный концентрат по урану с повышением степени извлечения до 84.92%. Техническим результатом изобретения является повышение степени извлечения урана. 2 табл., 1 пр.

Изобретение относится к галургии и гидрометаллургии урана и может быть использовано для извлечения и концентрирования урана из природных вод и разбавленных растворов при обезвреживании и очистке сточных вод в гидрометаллургии урана.

Известны способы извлечения урана из разбавленных растворов и природных вод с использованием в качестве сорбентов гидроксидсодержащих материалов (см. Ласкорин Б.Н. и др. Извлечение урана из природных вод. Атомная энергия, 1977, №43, вып. 6, с. 472-476, Андрианов А.М. и др. Сорбция урана промышленным образцом гидроокиси титана. Радиохимия. - 1977, №19, вып. 6. С. 784-786).

Преимуществом неорганических сорбентов перед ионообменными смолами является их селективность по отношению к урану при сорбции из разбавленных растворов с высоким содержанием. Общим недостатком считается невысокая сорбционная емкость.

Наиболее близким к заявляемому изобретению по совокупности сходных признаков является способ извлечения урана из иммитата морской воды с использованием смешанного гидроксида меди и никеля, гранулированного замораживанием геля (см. авторское свидетельство SU 1349288 от 02.01.86). Недостатком способа-прототипа является относительно низкая степень извлечения урана.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является повышение степени извлечения урана и получение концентрата урана с более высоким его содержанием.

Сущность заявляемого способа извлечения урана заключается в том, что в отличие от известного способа-прототипа, включающего сорбцию на гидроксидсодержащем материале, в качестве сорбента используют гранулированную смесь шунгита, гидроксида меди, гидроксида никеля в массовом соотношении 16:1:4.

Для осуществления заявляемого способа использовался Коксуский шунгит с размером частиц -0,1 мм и составом:

C	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
10	60	10	6+8	1,5÷2,5	5÷15	0,50÷0,6	2,5÷3,0

Изобретение может быть проиллюстрировано следующим образом.

Пример. Гранулирование сорбента производится известным методом экструзии смеси шунгита, гидроксида меди, гидроксида никеля в массовом соотношении 16:1:4.

Соотношение гидроксидов меди и никеля взято, как в способе-прототипе.

Содержание гидроксидов в смеси с шунгитом определено как минимально достаточное для получения механически прочных гранул.

Испытание полученного сорбента проводилось в условиях, аналогичных условиям испытания гранулированного замораживанием геля меди и никеля.

Результаты испытания приведены в таблице.

**Сравнительные данные по сорбции урана из иммитата морской воды сорбентом из смеси шунгита и гидроксидов меди и никеля и смешанным гидроксидом меди и никеля.**

Характеристика	Смесь шунгита и гидроксидов меди и никеля	Смешанный гидроксид меди и никеля
Концентрация урана в исходном растворе, мг/л	5,0	5,7
Скорость фильтрации, м/час	1,5	1,5
Высота слоя сорбента в колонке, мм	3	3
Объем раствора, пропущенного через колонку, л	10	10
Обменная емкость, мг/г	39,7	37
Степень извлечения урана из раствора	84,92	64,91
Элюент	1M (Na) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1M Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Весовое отношение элюент / сорбент при 90%-ном вымывании урана	100:1	100:1
Наличие вещества сорбента в фильтрате	нет	нет

Как видно из таблицы, полная динамическая обменная емкость сорбента из смеси шунгита и гидроксидов меди и никеля и выше, чем у смешанного гидроксида меди и никеля. В результате испытания получен 3,97%-ный по урану концентрат. Степень извлечения урана из раствора в заявляемом способе оказалась выше, чем в способе-прототипе, в 1.3 раза. Десорбция сорбированного урана осуществляется практически полностью (>90%) при одинаковом массовом соотношении элюент и сорбент для прототипа и смешанного гидроксида.

#### Формула изобретения

Способ извлечения урана из разбавленных растворов, включающий сорбцию урана на гидроксидсодержащем сорбенте, отличающийся тем, что сорбцию проводят с использованием в качестве сорбента смеси из шунгита, гидроксида меди и гидроксида никеля при массовом соотношении компонентов 16:1:4.

#### ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: **12.01.2018**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **07.11.2018**

Дата публикации и номер бюллетеня: **[07.11.2018](#) Бюл. №31**