



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(11) 849984

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 07.07.77 (21) 2500800/23-26

(23) Приоритет - (32) 08.07.76

(31) 75329 (33) Люксембург

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

В 01 J 39/22  
С 02 F 1/28

Опубликовано 23.07.81 Бюллетень № 27

Дата опубликования описания 23.07.81

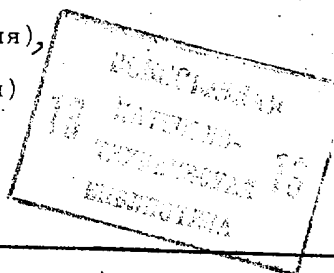
(53) УДК 541.183.  
.24 (088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Иностранцы  
Квентин Бовес (Великобритания),  
Ярослав Хаазе (Чехословакия)  
и Рудольф Вурстер (Швейцария)

(71) Заявитель

Иностранная фирма  
"Циба-Гейги АГ"  
(Швейцария)



(54) СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ  
МЕТАЛЛОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Изобретение относится к очистке сточных вод и может быть использовано для извлечения ионов тяжелых металлов из сточных вод.

Известен способ извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов сорбцией на пористой массе, полученной из гомогенизированной смеси нитрогуминовой кислоты или ее водонерастворимой соли, с содержащим карбоксильную группу связующим полимером или его водонерастворимой солью [1].

Недостатком способа является относительно невысокая кинетика процесса сорбции и поглощающая способность сорбента.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является способ извлечения ионов тяжелых металлов сорбцией на целлюлозе, обработанной этиленимино-N-уксусным эфиром, эфиром этиленимино-N-пропионовой кислоты, эфиром этиленимино-N-этилфосфоновой кислоты [2].

Недостатком известного способа является относительно невысокая кинетика процесса и поглощающая способность сорбента. Так в течение 1 ч

сорбируется 10% ртути, 12 ч - 15%, 24 ч - 20%.

5 Цель изобретения - повышение степени извлечения.

10 Поставленная цель достигается тем, что согласно способу извлечения ионов тяжелых металлов из сточных вод сорбцией на целлюлозе, обработанной органическими веществами, сорбцию ведут на целлюлозе, обработанной сначала продуктом конденсации полиэтиленамина или полиэтиленмина или их производными с галогенуксусной кислотой, замещенной в  $\alpha$ -положении низшим алкилом, карбокси-низшим алкилом или фенолом, а затем обработанной галоген-  
15 триазином.

20 П р и м е р 1. 20 л сточной воды после окрашивания хлопчатника красителем, закрепленным последующей обработкой медью, содержащий 45 ппм (мг/л)  $Cu^{2+}$ , а также следы фиолетового красителя, с рН 3,5 смешивают с 20 г  
25 сорбента - целлюлозой, обработанной продуктом конденсации полиэтиленамина со средним молекулярным весом 30000-40000, и монохлоруксусной кислотой, а затем обработанной цианур-  
30 хлоридом (1). После 10 мин перемещи-

вания получают после разделения фаз фильтрат, содержащий 1 ппм  $\text{Cu}^{2+}$ .

**Пример 2.** 1 л раствора с рН 3 содержащего 50 мг  $\text{Cu}$ , перемешивают в реакторе с 4 г обработанного целлюлозного сорбента. Перемешивание ведут в течение 60 мин. После разделения фаз фильтрат анализируют на остаточное содержание  $\text{Cu}^{2+}$ .

Данные по остаточной концентрации  $\text{Cu}^{2+}$  в фильтрате в зависимости от используемого сорбента представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Используемый сорбент	Остаточная концентрация, мг/л
Сорбент I	1,5
Целлюлоза, обработанная продуктом конденсации полиэтиленimina со средним молекулярным весом 30000-40000 и натриевой солью хлоруксусной кислоты, а затем обработанная цианурхлоридом (II)	0,2

**Пример 3.** 1 л раствора с рН 3, содержащего 50 мг  $\text{Hg}$ , перемешивают в реакторе с 5 г обработанного целлюлозного сорбента в течение 60 мин. После разделения фаз фильтрат анализируют на остаточное содержание ртути.

Данные по остаточной концентрации ртути в фильтрате в зависимости от используемого сорбента представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Используемый сорбент	Остаточная концентрация, мг/л
Сорбент I	0,1
Сорбент II	0,1
Целлюлоза, обработанная продуктом конденсации полиэтиленimina со средним молекулярным весом 30000-40000 и монохлорантарной кислоты, а затем цианурхлоридом (III)	0,9
Целлюлоза, обработанная продуктом конденсации полиэтиленimina со средним молекулярным весом 30000-40000 и кротоновой кислоты, а затем цианурхлоридом	0,7

**Пример 4.** 1 л раствора с рН 3 содержащего 50 мг  $\text{Ag}$ , перемешивают в реакторе с 5 г обработанного целлюлозного сорбента в течение 60 мин. После разделения фаз фильтрат анализируют на остаточное содержание серебра.

Данные по остаточной концентрации серебра в фильтрате в зависимости от используемого сорбента представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Используемый сорбент	Остаточная концентрация, мг/л
Целлюлоза, обработанная продуктом конденсации полиэтиленамина со средним молекулярным весом 30000-40000 и $\beta$ -хлорпропионовой кислоты, а затем цианурхлоридом	0,1
Целлюлоза, обработанная продуктом конденсации полиэтиленimina со средним молекулярным весом 30000-40000 и $\alpha$ -фенил- $\beta$ -бромуксусной кислоты, а затем цианурхлоридом	0,1
Сорбент III	0,1

**Пример 5.** 1 л сточной воды производства 2-оксиантрацен-3-карбоновой кислоты, который содержит в виде амачного комплекса 310 ппм  $\text{Zn}^{2+}$  и имеет рН 9,6, смешивают с 3 г обработанного целлюлозного сорбента I. После перемешивания в течение 60 мин и разделения фаз фильтрат содержит 6 ппм  $\text{Zn}^{2+}$ .

Таким образом, предлагаемый способ позволяет эффективно извлекать ионы тяжелых металлов из растворов и отличается быстрой кинетикой процесса.

#### Формула изобретения

Способ извлечения ионов тяжелых металлов из сточных вод сорбцией на целлюлозе, обработанной органическими веществами, отличающийся тем, что, с целью повышения степени извлечения, сорбцию ведут на целлюлозе, обработанной сначала продуктом конденсации полиэтиленамина или полиэтиленimina или их

производными с галогенуксусной кислотой, замещенной в  $\alpha$ -положении низшим алкилом, карбокси- низшим алкилом или фенилом, а затем обработанной галогентриазинном.

Источники информации,  
принятые во внимание при экспертизе  
1. Патент США № 3970553, кл.210-36  
В 01 D 15/00, С 02 В 1/52, 20.07.76  
2. Naturwiss, 50, 1963. с. 329.

5

Составитель Г. Кольба  
Редактор Н.Егорова Техред Т.Маточка      Корректор М.Коста

Заказ 6128/82      Тираж 567      Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4