



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1209608 A

(5D) 4 C 02 F 1/42

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3780128/23-26

(22) 06.08.84

(46) 07.02.86. Бюл. № 5

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт и Центральный научно-  
исследовательский институт комплек-

сного использования водных ресурсов

(72) Л.М. Блянкман и Ю.Ф. Будека

(53) 628.349 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 292466, кл. С 02 F 1/42, 1966.

(54) (57) 1. СПОСОБ ОЧИСТКИ ВОДЫ,  
включающий ее обработку на механи-  
ческих фильтрах с последующим вве-

дением комплексона и фильтрованием  
через ионит, отличающийся  
с я тем, что, с целью повышения  
степени очистки воды от окислов  
железа при снижении расхода комплек-  
сона, введение комплексона произво-  
дят с одновременной обработкой воды  
ультразвуком интенсивностью  
0,2-0,4 Вт/см<sup>2</sup>, а фильтрование осу-  
ществляют через аннионит, обработан-  
ный щавелевой кислотой.

2. Способ по п. 1, отличаю-  
щийся с я тем, что в качестве ком-  
плексона используют трилон Б, имино-  
диуксусную или нитрилтриуксусную  
кислоту.

(19) SU (11) 1209608 A

Изобретение относится к способам очистки промышленных вод, в частности производственных конденсационных, от окислов металлов, попадающих в воду в результате коррозии конструкционных материалов или другим путем.

Цель изобретения — повышение степени очистки воды от окислов металлов при снижении расхода комплексона.

Способ осуществляют следующим образом.

Воду, подлежащую очистке, пропускают через механические фильтры и обрабатывают комплексобразующим веществом (например, трилоном Б, иминодиуксусной или нитрилтриуксусной кислотой) при одновременном воздействии на нее ультразвуком частотой 18–22 кГц и интенсивностью 0,2–0,4 Вт/см<sup>2</sup>. После этого осуществляют фильтрацию воды через анионит, обработанный щавелевой кислотой.

Введение в обрабатываемую воду комплексона переводит мелкодисперсные и коллоидные частицы оксидов железа (продуктов коррозии), оставшихся в воде после механической очистки, в растворенное состояние в виде комплексонатов.

Одновременная обработка ультразвуком повышает скорость и полноту комплексобразования, приводит к уменьшению расхода дорогостоящих комплексонов и улучшает подготовку воды для обработки ее на ионитовом фильтре, на котором происходит задержание комплексных ионов металла.

Восстановление фильтрующей способности механических фильтров осуществляют обратным током воды. Анионитовые фильтры обрабатывают щавелевой кислотой.

**Пример 1.** (согласно известному способу). Производственные конденсационные воды, имеющие температуру 30–35°C и содержащие 150 мг/л железа в форме оксидов, фильтруют через механические фильтры, после чего обрабатывают 0,5%-ным раствором трилона Б или нитрилтриуксусной, или иминодиуксусной кислоты и тщательно перемешивают. После этого воду фильтруют через анионит в ОН-форме со скоростью 20 м/ч. Варьируют расход реагентов.

Приведенные в табл. 1 данные свидетельствуют о том, что для достижения высокого эффекта очистки

(94–95%) по железу затрачивается 18–23 г трилона Б или 20–23 г иминодиуксусной кислоты, или 18–20 г нитрилтриуксусной кислоты на 1 г удаляемого из воды железа, что в 7 раз превышает стехиометрическое количество.

Остаточное содержание железа в фильтре 7,5–8,3 мг/л. Расход щелочи на регенерацию анионита 67 кг на 1 м<sup>3</sup> анионита.

**Пример 2.** Конденсационные воды обрабатывают 0,5%-ным раствором иминодиуксусной кислоты или трилона Б и фильтруют через анионит, обработанный щавелевой кислотой. Температура конденсата, концентрация железа в конденсате и скорость фильтрации такие же, как в примере 1.

Варьируют расход реагентов на обработку воды и анионита.

Высокий эффект очистки в данном случае достигается при меньших по сравнению с примером 1 затратах реагентов (табл. 2), например расход иминодиуксусной кислоты на обработку воды составляет 3–4 г/г железа (или 1–1,3 раза от стехиометрического количества).

Расход щавелевой кислоты на обработку анионита составляет 7–8 г/г железа или в 2–2,6 раз выше стехиометрического количества.

Расход комплексобразующего вещества на обработку анионита компенсируется отсутствием необходимости в обработке его щелочью согласно известному способу.

**Пример 3.** Конденсационные воды, содержащие 150 мг/л железа, фильтруют со скоростью 20 м/ч через анионит, обработанный комплексобразующим веществом (щавелевая кислота).

Варьируют расход реагента на обработку анионита. При расходе реагентов 80–120 мг/л, что в 26–40 раз выше стехиометрического количества, эффект очистки достигает 90–93% (табл. 3).

Дальнейшее увеличение расхода реагентов к повышению эффекта очистки не приводит. Остаточное содержание железа в конденсате составляет 10,3–15,5 мг/л.

**Пример 4.** Конденсационные воды, содержащие 150 мг/л железа, перед подачей на анионитовый фильтр обрабатывают ультразвуком в течение

2 мин. Скорость фильтрования 20 м/ч. Воду и анионит комплексом не обрабатывают. Варьируют интенсивность ультразвука.

Данные, приведенные в табл. 4, свидетельствуют о том, что в результате только ультразвуковой обработки и фильтрования эффект очистки воды от железа не превышает 50%.

Пример 5 (по предлагаемому способу). Помимо обработки конденсационных вод и анионита комплексобразующими веществами по технологии, приведенной в примере 2,

конденсационные воды обрабатывают ультразвуком низкой частоты (18-22 кГц) в течение 2 мин. Варьируют интенсивность ультразвука.

5

Высокий эффект очистки (96-97%) достигается при интенсивности ультразвука 0,2-0,4 Вт/см<sup>2</sup> (табл.5).

Дальнейшее повышение интенсивности ультразвука не приводит к существенному увеличению эффекта очистки, но приводит к повышению расхода электроэнергии. Остаточное содержание железа в фильтре не превышает 5 мкг/л.

10

15

Т а б л и ц а 1

Реагент-комплексобразователь	Расход реагента, г/г железа	Остаточное содержание железа, мкг/л
Трилон Б	10	38
	14	27
	18	8,3
	20	8,2
	23	8,1
	25	8,1
Иминодиуксусная кислота	10	47
	14	26
	20	7,8
	23	7,6
	25	7,5
Нитрилтриуксусная кислота	16	38
	18	8,1
	20	7,9
	23	7,9

Т а б л и ц а 2

Расход реагента-комплексобразователя, г/г железа		Содержание (остаточное) железа в фильтрате, мкг/л
для обработки воды (иминодиуксусная кислота)	для обработки анио- нита (щавелевая кислота)	
2	5	35
2	7	15
2	8	14
2	9	14
2	10	14
3	7	7,8
3	8	7,5
4	7	7,5
4	8	7,5
5	7	7,4
5	8	7,4

Т а б л и ц а 3

Реагент	Расход реагента для обработки анионита, г/г железа	Остаточное содержание железа в конденсате, мкг/л
1	2	3
Дрилон Б	60	48
	80	36
	100	15,5
	120	15,0
Иминодиуксусная кислота	80	44,5
	100	32,2
	120	12,1
	140	12,0

Продолжение табл. 3

1	2	3
Щавелевая кислота	60	36
	80	10,4
	100	10,3
Нитрилтриуксусная кислота	80	28
	100	14,1
	120	14,0

Т а б л и ц а 4

Интенсивность ультразвука, Вт/см <sup>2</sup>	Остаточное содер- жание железа в фильтрате, мкг/л
0,1	95
0,2	86
0,3	85
0,4	83
0,5	82
0,6	83
0,7	84

Т а б л и ц а 5

Реагент-комплексобразователь для обработки воды	Расход реагента, г/г железа		Интенсивность ультразвука, Вт/см <sup>2</sup>	Остаточное содержание железа в филь- трате, мкг/л
	для обра- ботки во- ды	для об- работки аниони- та (ща- велевая кислота)		
Иминодиуксусная кислота	3	7	0,1	7,5
	3	7	0,2	4,5
	3	7	0,3	4,3

Продолжение табл. 5

Реагент-комплексобразователь для обработки воды	Расход реагента, г/г железа		Интенсивность ультразвука, Вт/см <sup>2</sup>	Остаточное содержание железа в филь- трате, мкг/л
	для обра- ботки во- ды	для об- работки аниони- та (щавелевая кислота)		
	3	7	0,4	3,8
	3	7	0,5	3,8
Трилон Б	3	7	0,1	8,5
	3	7	0,2	5,2
	3	7	0,4	5,0
	3	7	0,5	5,0
Нитрилтриуксусная кислота	2	7	0,3	12
	3	7	0,3	4,0
	4	7	0,3	3,9
	5	7	0,3	3,8

Представленные в табл. 1-5 данные свидетельствуют о том, что предлагаемый способ, в котором сочетается одновременная обработка воды комплексом и ультразвуком определенной интенсивности с последующей фильтрацией через анионит, обработанный щавелевой кислотой, позволяет осуществить глубокое обезжелези-

40

вание конденсатов до содержания железа 3,8-5 мкг/л и снизить расход комплексона в 5-6 раз по сравнению с известным способом.

К преимуществам предлагаемого способа очистки воды следует также отнести широкий выбор комплексонов и его технологичность.

Составитель В. Вилинская  
 Редактор А. Козориз      Техред О. Неце      Корректор М. Максимишинец

Заказ 452/29      Тираж 865      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