



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1614372

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Способ очистки кислых шахтных вод"

Заявитель: КАЗАХСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.С.М.
КИРОВА И ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ.Г.В.
ЦЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Воронин Николай Николаевич, Демидов
Владимир Дмитриевич, Коряков Анатолий Александрович,
Малютин Геннадий Владимирович, Черкасов Андрей
Евгеньевич, Мануилова Ольга Алексеевна и Иванова
Наталья Васильевна

Заявка № 4473285 Приоритет изобретения 11 августа 1988г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

15 августа 1990г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Ю. В. Зелен
Зинин



вх. N 27/91
от 24.03.92



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1614372 A1**

(51)5 C 02 F 1/24

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4473285/31-26

(22) 11.08.88

(71) Казахский государственный университет им. С.М.Кирова и Ленинградский горный институт им. Г.В.Плеханова

(72) Н.Н.Воронин, В.Д.Демидов, А.А.Коряков, Г.В.Малютин, А.Е.Черкасов, О.А.Мануилова и Н.В.Иванова

(53) 628.54(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 648542, кл. C 02 F 1/24, 1979.

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ КИСЛЫХ ШАХТНЫХ ВОД

(57) Изобретение относится к флотационной очистке кислых шахтных вод и может быть использовано на предприятиях, стоки которых загрязнены ионами железа и других тяжелых металлов. Целью изобретения является снижение остаточного содержания со-

2

бирателя в очищенной воде при сохранении высокой степени очистки. Для осуществления способа очистки кислых шахтных вод проводят нейтрализацию воды известью и последующую флотацию образующегося осадка с применением в качестве собирателя натриата натрия, причем собиратель подают в операцию нейтрализации, которую осуществляют при pH 3,7-4,5, а флотацию ведут в два последовательных приема, первый при pH 6,5-7,2, а второй - при pH 10-11,5, пенный продукт второго приема направляют на стадию нейтрализации. Эффективность предложенного способа по сравнению с известным заключается в снижении "вторичного" загрязнения сбрасываемых вод собирателем, а также в обеспечении более высокой степени очистки от металлов. 2 табл.

Изобретение относится к флотационной очистке кислых шахтных вод и может быть использовано на предприятиях, стоки которых загрязнены ионами железа и других тяжелых металлов.

Целью изобретения является снижение остаточного содержания собирателя в очищенной воде при сохранении высокой степени очистки. Для осуществления способа собиратель натриата натрия подают на стадию нейтрализации, которую осуществляют при pH = 3,7-4,5, а флотацию ведут последовательно в два приема, сначала при pH 6,5-7,2, а затем при pH 10-11,5,

46-90

а пенный продукт второй стадии направляют на стадию нейтрализации.

Пример. Шахтная вода содержит (мг/л): железа 1030; сульфат-ионов 3390; микропримеси: меди 0,22, цинка 0,1 и кобальта - 0,95. Шахтная вода имеет значение pH 2,2.

Исходную пробу шахтной воды в течение 10 мин обрабатывают известью при значениях pH 3,5; 3,7; 4,1; 4,5; 4,9 и вводят собиратель в количестве 200 мг/л. В качестве собирателя используют водный 0,1 М раствор натриата натрия. Затем подают известь до значения pH 6,2; 6,5; 7,0; 7,2;

(19) **SU** (11) **1614372 A1**

7,5 и флотируют образующиеся осадки в течение 15 мин. После полного выделения образующегося осадка добавляют новую порцию извести до значения pH 9,5; 10,0; 10,9; 11,5; 11,8 и осуществляют второй прием флотации в течение 10 мин. Пенный продукт второго приема флотации предыдущего опыта добавляют к исходной шахтной воде каждого последующего опыта. Результаты очистки оценивают по содержанию железа, микропримесей и собирателя в камерном продукте (очищенной воде). Условия опытов и остаточные содержания собирателя приведены в табл. 1.

Нейтрализацию кислотных шахтных вод осуществляют в присутствии собирателя при значениях pH 3,7-4,5, что приводит к связыванию анионов карбоновых кислот, главным образом, в форме основных мыл железа (III). При меньших значениях pH мыла не образуются, а при pH > 4,5 железо (III) осаждается преимущественно в виде гидроксидов. В этом и в другом случаях увеличивается остаточное содержание собирателя в очищенной воде (примеры 1 и 5, табл. 1).

Для обеспечения флотированности основной массы железосодержащих осадков нерастворимыми мылами собирателя, флотацию осуществляют в два последовательных приема, в нейтральной и щелочной средах. Первый прием проводят при pH 6,5-7,2, наиболее благоприятным для флотационного извлечения железа (III). При pH < 6,5 извлечение железа в первом приеме резко уменьшается, что приводит к увеличению нагрузки во втором приеме, ухудшению результатов очистки и соответственно увеличению остаточного содержания собирателя в очищенной воде (пример 6, табл. 1). При pH > 7,2 флотированность образованных осадков также ухудшается, вследствие депрессирующего действия гидроксильных ионов, что приводит к некоторому возрастанию содержания собирателя в очищенной воде (пример 10, табл. 1).

Во втором приеме флотации за счет добавления извести значение pH увеличивается до 10,5-11,5, что приводит к коагуляции несфлотированных в первом приеме осадков коллоидной степени дисперсности и полному осаждению неокисленных ионов железа (II).

При pH < 10 положительного эффекта не наблюдается (пример 11, табл. 1), а увеличение pH > 11,5, приводящее к снижению остаточного содержания собирателя (пример 15, табл. 1), нецелесообразно из-за загрязнения очищенной воды образующимися осадками гипса. Флотация образующихся во втором приеме коагулированных осадков обеспечивается без добавления собирателя, что приводит к снижению его остаточного содержания в очищенной воде по сравнению с камерным продуктом первого приема.

Пенный продукт второго приема является железосодержащим осадком, образованным в щелочной среде. Его направляют на стадию нейтрализации. При смешивании происходит взаимная коагуляция, что улучшает их флотированность и соответственно результаты очистки.

Как видно из табл. 1, в рекомендованном режиме предложенного способа (примеры 2-4, 7-9, 12-14) остаточное содержание в очищенной воде имеет наименьшее значение и составляет менее 0,5 мг/л. Остаточные содержания остальных вредных ингредиентов в этих условиях составляют, мг/л: железо $\leq 0,1$; цинк $\leq 0,01$; кобальт $\leq 0,01$; твердые взвеси $\leq 2,5$.

Сравнительные с известным способом данные по очистке воды от основных загрязняющих компонентов представлены в табл. 2.

Таким образом, эффективность от реализации предложенного способа заключается в снижении вторичного загрязнения сбрасываемых вод собирателем, а также в обеспечении более высокой степени очистки от металлов.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ очистки кислых шахтных вод, включающий нейтрализацию воды известью с последующей флотацией образующегося осадка при pH 6,5-7,2 в присутствии собирателя - карбоновых кислот, отличающийся тем, что, с целью снижения остаточного содержания собирателя в очищенной воде при сохранении высокой степени очистки, нейтрализацию ведут до pH 3,7-4,5, в качестве собирателя используют нафтенат натрия и вводят его на стадии нейтрализации, а пос-

ле флотации при pH 6,5-7,2 проводят флотацию при pH 10-11,5, а образу-

ющийся пенный продукт направляют на стадию нейтрализации.

Т а б л и ц а 1

При- мер	Значение pH			Остаточное содержание собиранеля в очищенной воде, мг/л
	в опера- ции ней- трализа- ции	в первом приеме флотации	во втором приеме флотации	
1	3,5	6,5	10,9	3,0
2	3,7	6,5	10,9	<0,5
3	4,1	6,5	10,9	<0,5
4	4,5	6,5	10,9	<0,5
5	4,9	6,5	10,9	3,2
6	4,1	6,2	10,9	19,6
7	4,1	6,5	10,9	<0,5
8	4,1	7,0	10,9	<0,5
9	4,1	7,2	10,9	<0,5
10	4,1	7,5	10,9	2,4
11	4,1	6,5	9,5	3,5
12	4,1	6,5	10,0	<0,5
13	4,1	6,5	10,9	<0,5
14	4,1	6,5	11,5	<0,5
15	4,1	6,5	11,8	<0,5

Т а б л и ц а 2

Известный способ				Предложенный способ			
Собиранель	содержание металлов в исходной воде, мг/л	содержание металлов в очищенной воде, мг/л	степень очистки, %	Собиранель	содержание металлов в исходной воде, мг/л	содержание металлов в очищенной воде, мг/л	степень очистки, %
Разветвленные монокрбон- ные кислоты	Fe 500. Al 76	-	-	Нафтенат натрия	Fe - 1030 Al на обна- ружен	Fe 0,1. Al не обна- ружен	>99,9 100
Фракция C ₆ -C ₉	"-	Fe 1,0 Al 0,15	99,8		Cu - 0,22 Zn - 0,1 Co - 0,95	Cu < 0,01 Zn < 0,01 Co < 0,01	"- "- "-
Фракция C ₁₁ -C ₁₇	"-	Fe 1,5 Al 0,23	99,7				
Кубовые остат- ки C > 19	-	Fe 4,0 Al 0,61	99,2				

Составитель Л. Ананьева

Редактор В. Трубоченко

Техред М. Ходанич Корректор О. Кравцова

Заказ 4175/ДСП

Тираж 583

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101