



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

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1677075

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Способ переработки растворов, содержащих цветные мателлы"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ "ТИПРОНИКЕЛЬ" И СОЛНЕЧНЫЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ

Автор (авторы): Демидов Владимир Дмитриевич, Воронин Николай Николаевич, Черкасов Андрей Евгеньевич, Костелов Владимир Владимирович, Борисов Олег Геннадьевич, Пушной Владимир Максимович, Хетагуров Казбек Ясонович и Крейнс Андрей Евгеньевич

Заявка № 4752240 Приоритет изобретения 23 октября 1989 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

15 мая 1991 г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Ю. В. Зенкин
Зинин

вх 27/45
14.02.92



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4752240/02

(22) 23.10.89

(46) 15.09.91. Бюл. № 34

(71) Ленинградский горный институт им. Г.В. Плеханова, Государственный проектный научно-исследовательский институт "Гипроникель" и Солнечный горно-обогатительный комбинат

(72) В.Д. Демидов, Н.Н. Воронин, А.Е. Черкасов, В.В. Костелов, О.Г. Борисов, В.М. Пушной, К.Я. Хетагуров и А.Е. Крейнес

(53) 669.053.4(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1235959, кл. C 22 B 15/00, 1984.

(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТВОРОВ, СОДЕРЖАЩИХ ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

(57) Изобретение относится к металлургии цветных металлов и может быть использовано для переработки разбавленных раство-

2

ров и очистки сточных вод. Цель изобретения — снижение безвозвратных потерь собирателя с отработанным раствором. Способ предусматривает коллективную ионную флотацию цветных металлов нафтеном натрия с последующей экстракционной переработкой пенного продукта для получения товарной продукции. Камерный продукт ионной флотации обрабатывают раствором соли железа (III) при pH 3,7–4,5 и активированным углем при его расходе 20–30 мг/л, а затем флотируют. Полученный пенный продукт обрабатывают гидроксидом натрия при pH 11,5–12,5 и сгущают. Верхний слив после сгущения направляют в голову ионной флотации. Потери собирателя (в пересчете на нафтеновую кислоту) по предлагаемому способу составляют 6,4–6,6 мг/л, а по известному способу 15–30 мг/л. 4 табл.

Изобретение относится к металлургии цветных металлов и может быть использовано для переработки бедных растворов и очистки сбросных вод металлургических, горно-обогатительных и химических предприятий.

Цель изобретения — снижение безвозвратных потерь собирателя с отработанным раствором.

Пример. Опыты проводили на пробе реальной сбросной воды, представляющей собой разбавленный сульфатный раствор, содержащий, г/л: железо 0,035; цинк 0,080; медь 0,001; кальций 0,04; магний 0,210. В качестве собирателя использовали водный раствор нафтеном натрия концентрацией 0,19 моль/л, приготовленный омылением

дистиллированной нафтеновой кислоты м.в.=250.

Опыты проводили по следующей схеме. Исходный раствор перемешивали 5 мин с водным раствором собирателя при его расходе 1 моль на 1 моль железа, цинка и меди в исходном растворе. Затем добавляли известь до значения pH 10,5 и осуществляли коллективную ионную флотацию тяжелых металлов в течение 10 мин. Полученный камерный продукт ионной флотации обрабатывали водным раствором хлорного железа, при его расходах, отвечающих значениям pH 3,5; 3,7; 4,0; 4,5; 4,9 и 5,8, и активированным углем в количестве 0,10; 15; 20; 30; 50 и 60 мг/л, а затем флотировали в течение 5 мин. Полученный пенный продукт обрабатывали гидроксидом натрия при значениях

pH 11,0; 11,2; 11,5; 11,9; 12,5 и 12,9 и сгущали. Верхний слив сгустителя от каждого опыта присоединяли к исходному раствору последующего опыта, а сгущенный продукт — к камерному продукту операции флотации носителя того же опыта и определяли суммарное содержание собирателя (в пересчете на нафтеновую кислоту) в отработанном растворе (пульпе). Условия опытов и их результаты приведены в табл. 1–4.

При добавлении активированного угля, являющегося гидрофобным материалом, происходит сорбция на нем молекул нафтеновой кислоты, что одновременно улучшает и флотационные свойства угля. В результате после обработки камерного продукта ионной флотации солями трехвалентного железа и активированным углем при pH 3,7–4,5 собиратель из раствора переходит в состав твердых гидрофобных частиц носителя (основной нафтенат железа и сорбционный слой на активированном угле), которые легко извлекаются при последующей флотации в пенный продукт.

Оптимальный расход активированного угля определяется содержанием в растворе недиссоциированных молекул нафтеновой кислоты, образующейся в результате обработки камерного продукта ионной флотации раствором соли трехвалентного железа, и по данным, приведенным в табл. 2, составляет не менее 20 мг/л.

По предлагаемому способу расход активированного угля составляет 20–50 мг/л. При меньших расходах угля уменьшается извлечение собирателя в пенный продукт флотации носителя (см. табл. 2) и, соответственно, увеличиваются его потери с отработанным раствором (примеры 7–9, табл. 4).

Выбор верхнего предела расхода угля обусловлен возможными колебаниями остаточного содержания собирателя в камерном продукте ионной флотации, т.е. в питании операции флотации носителя.

При обработке камерного продукта ионной флотации только активированным углем без добавления солей трехвалентного железа положительного эффекта по сравнению с известным способом практически не достигается из-за очень низкой сорбционной емкости угля относительно ионной формы собирателя.

При обработке только солями железа (III) без добавления активированного угля извлечение собирателя в пенный продукт флотации носителя не превышает 65%, что приводит к существенно более высоким его потерям с отработанным раствором (пример 7, табл. 4).

Пенный продукт флотации носителя, в который извлекаются основные нафтенаты железа и активированный уголь, сорбирующий нафтеновую кислоту, обрабатывают гидроксидом натрия. Образующуюся пульпу сгущают. При этом осадок гидроксида железа и частицы угля преимущественно переходят в сгущенный продукт, а собиратель — в верхний слив сгустителя. В табл. 3 приведено распределение собирателя по продуктам сгущения в зависимости от pH обработки пенного продукта гидроксидом натрия.

Как видно из табл. 3, максимальный переход собирателя в верхний слив сгущения (на ~ 68–70%) имеет место при pH 11,5–12,5. При меньших и больших значениях pH увеличивается распределение собирателя в сгущенный продукт и, соответственно, его потери с отработанным раствором (примеры 14, 15, 19, табл. 4).

Предлагаемый способ позволяет снизить безвозвратные потери собирателя с отработанным раствором по сравнению с известным способом на 14,0 г при очистке 1 м³ воды.

35 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ переработки растворов, содержащих цветные металлы, включающий их ионную флотацию собирателем, содержащим нафтенат-ион, с получением камерного продукта, о т л и ч а ю щ и с я тем, что, с целью снижения безвозвратных потерь собирателя с отработанным раствором, к камерному продукту ионной флотации добавляют водный раствор соли трехвалентного железа при ее расходе, обеспечивающем pH 3,7–4,5, и активированный уголь в количестве 20–50 мг на 1 л камерного продукта, образующуюся твердую фазу флотируют, полученный пенный продукт 50 обрабатывают гидроксидом натрия при pH 11,5–12,5, сгущают и верхний слив направляют на операцию ионной флотации.

Таблица 1

Влияние pH при постоянном расходе активированного угля – 30 мг/л на результаты флотации носителя

Показатели	Значение pH					
	3,5	3,7	4,0	4,5	4,9	5,8
Содержание собирателя в камерном продукте, мг/л	2,0	≤ 0,3	≤ 0,3	≤ 0,3	4,6	6,2
Извлечение собирателя в пенный продукт, %	90,0	≥ 98,5	≥ 98,5	≥ 98,5	77,0	69,0

Примечание. 0,3 мг/л – нижний предел чувствительности использованного метода аналитического определения собирателя (в пересчете на нафтеновую кислоту).

Таблица 2

Влияние расхода активированного угля при pH 4,0 на результаты флотации носителя

Показатели	Расход активированного угля, мг/л камерного продукта ионной флотации			
	10,0	15,0	20,0	30,0
Содержание собирателя в камерном продукте, мг/л	5,1	1,4	≤ 0,3	≤ 0,3
Извлечение собирателя в пенный продукт, %	74,5	93,0	≥ 98,5	≥ 98,5

Таблица 3

Продукты	Распределение собирателя, %, при pH					
	11,0	11,2	11,5	11,9	12,5	12,9
Верхний слив	30,1	42,0	68,0	69,2	70,4	60,1
Сгущенный продукт	69,8	58,0	32,0	30,6	29,6	39,9
Весь пенный продукт операции флотации носителя	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблица 4

Условия и результаты опытов по предлагаемому способу

Пример	Переменные условия опытов				Потери собирателя с отработан. р-ром, мг/л
	Расход хлорного железа, мг железа на 1 л р-ра	pH в операции обработки хлорным железом и активиров. углем	Расход активир. угля, мг/л	pH в операции обработки пенного продукта	
1	34,0	3,5	30,0	11,9	7,8
2	26,5	3,7	"	"	6,6
3	20,0	4,0	"	"	6,5
4	16,5	4,5	"	"	6,5
5	18,0	4,9	"	"	9,7
6	15,6	5,8	"	"	10,9
7	20,0	4,0	0	11,9	11,3
8	"	"	10,0	"	10,1
9	"	"	15,0	"	7,4
10	"	"	20,0	"	6,5

Продолжение табл. 4

Пример	Переменные условия опытов				Потери собирателя с отработан. р-ром, мг/л
	Расход хлорного железа, мг железа на 1 л р-ра	рН в операции обработки хлорным железом и активиров. углем	Расход актив. угля, мг/л	рН в операции обработки пенного продукта	
11	"	"	30,0	"	6,5
12	"	"	50,0	"	6,4
13	"	"	60,0	"	6,4
14	20,0	4,0	30,0	11,0	14,4
15	"	"	"	11,2	12,1
16	"	"	"	11,5	6,6
17	"	"	"	11,9	6,5
18	"	"	"	12,5	6,3
19	"	"	"	12,9	8,4

Редактор А.Огар

Составитель Л.Рякина
Техред М.Моргентал

Корректор Т.Палий

Заказ 3084

Тираж

Подписное

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

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