



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **954**
(51) **МПК C22 B11/08**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1801179

(22) 22.02.2018

(46) Бюл.142, 2018

(71) Институт химии имени В.И. Никитина
Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(72) Самихов Ш.Р.(TJ); Холов Х.И.(TJ);

Сафаров С.Ш.(TJ).

(73) Самихов Ш.Р.(TJ); Холов Х.И.(TJ);

Сафаров С.Ш.(TJ).

**(54) СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ
СУРЬМЯНО-РТУТНОЙ РУДЫ.**

(56) 1. Рипан Р., Четяну И. Неорганическая химия
М.: Мир, 1972, т. 2, с. 756 – 757.

2. Самихов Ш.Р. Зинченко З.А.
Исследования по обогащению золото-
медномышьяковой руды месторождения Тарор.
Материалы VI Нумановских чтений, Душанбе,
2009, С.217-218.

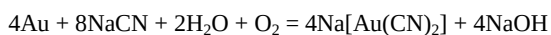
(57) Изобретение относится к горнодобывающей и гидрометаллургической промышленности, а именно к извлечению золота из различных руд, а также из хвостов флотационных концентратов методом ацетилтиомочевины.

Цель изобретения является извлечение золота из хвостов флотации нижнего горизонта сурьмяно-ртутной руд Джижикрутского месторождения.

Способ осуществляется следующим образом: сурьмяно-ртутные руды подают на дробление, измельчение руды до 75 % содержания класса «-0,063 мм» и проводят флотацию с получением сурьмяно-ртутного концентрата. Хвосты флотации подвергаются обжигу при температуре 600 °С в течение 2 часов с последующим выщелачиванием ацетилтио-мочевинной и получением из золотосодержащих растворов сплава Доре.

Изобретение относится к горнодобывающей и гидрометаллургической промышленности, а именно к извлечению золота из различных руд, а также из хвостов флотационных концентратов методом ацетилтиомочевины.

Известен способ переработки золото-содержащих руд методом цианирования [1]. Способ предназначен для переработки ископаемого золота, содержащегося, в основном, в кварцевой руде, и имеет много ограничений. Мелкоизмельченную руду обрабатывают 0,03 - 0,25%-ным раствором NaCN. Под действием кислорода воздуха золото переходит в раствор в виде комплексного цианида



Недостатком способа является длительная продолжительность выщелачивания и недостаточно высокая степень извлечения золота.

Наиболее близким к предложенному способу извлечения золота является способ переработки золотосодержащей медно-мышьяковой руды, включающий дробление, измельчение руды до 75 % содержания класса «-0,063 мм», флотацию с получением золотосодержащего концентрата, введение извести до достижения pH = 9,5 - 10,5 и водного раствора цианида натрия с последующим цианированием руды в течение 30 часов. При этом цианирование проводилось с использованием воды из крана, температура которой составляла 12-13°C [2].

Недостатком способа является невысокая скорость растворения золота, поскольку в течение 30 часов извлечение золота из раствора составило 52,27-58,40%.

Цель изобретения является извлечение золота из сурьмяно-ртутной руды, на примере Джижикрутского месторождения.

Способ осуществлялся следующим образом: сурьмяно-ртутную руду подают на дробление, измельчение руды до 75 % содержания класса «-0,063 мм» и флотацию с получением сурьмяно-ртутного концентрата. Хвосты флотации подвергались обжигу при температуре 200-600 °C в течение 2 часов с последующим выщелачиванием ацетилтио-мочевинной и получением из золотосодержащих растворов сплава Доре.

Осуществимость способа подтверждена в лабораторных условиях: руда предварительно

была измельчена до 75 % класса «-0,063 мм». Опыты по выщелачиванию хвостов флотации проводились в стеклянных стаканах емкостью 500 мл, мешалки применялись стеклянные с двумя лопастями. Навеска концентрата загружалась в склянку, приливался раствор ацетилтиомочевины и серная кислота, добавлялся окислитель трёхвалентного сульфата железа и производилось перемешивание в течение определённого промежутка времени. Через 2,4,6,8 часов после начала опыта мешалку останавливали, и производился отбор аликвоты для определения pH и концентрации золота. В растворах золото, определялось методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Опыты проводили в 1 %-ном растворе ацетилтиомочевины в присутствии 1,38 % серной кислоты и 0,5 % трёхвалентного сульфата железа. Продолжительность опытов 8 часов, pH среды – 6,0. Золото в раствор в данных условиях переходило в незначительных количествах.

С целью улучшения процесса ацетилтиомочевинного выщелачивания пробы хвосты флотации подвергались обжигу при температурах 200 – 600 °C в течение 2 часов. В процессе обжига происходит вскрытие упорных золото - сульфидных концентратов, при этом минералы пирит и арсенопирит окисляются, что приводит к вскрытию содержащегося в них золота.

Окисление пирита начинается при температуре 450 – 500 °C. Процесс протекает с образованием в качестве промежуточного продукта пирротина. $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 = \text{FeS} + \text{SO}_2$, который окисляется до магнетита $3\text{FeS} + 5\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 3\text{SO}_2$ и далее до гематита $2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \frac{1}{2}\text{O}_2 = 3\text{Fe}_2\text{O}_3$. В таблицах 1 и 2 представлены полученные результаты.

Как видно из таблицы, без кислотной обработки хвостов, обожженных при температуре обжига 200 °C в раствор переходило 19,5 % золота, а при температуре 400 °C с последующим выщелачиваем ацетилтиомочевинной в раствор переходит только 21,6 % золота. Повышение температуры обжига до 600 °C способствует тому, что извлечение золота повышается до 45,2 %. И только после обжига при его температуре 600 °C при pH = 1,2 в раствор переходило 83,3 % с дальнейшей кислотной обработкой через 8 часов извлечение золота в раствор из хвостов составило 86,1 %.

**Извлечение золота при ацетилтиомочевинном выщелачивании
хвостов флотации**

	Условия опыта						Концентрация Au в растворе, мг/л	Извлечение Au, %
	Руда, г	Вода, мл	CH ₃ CONHCSNH ₂ , г	H ₂ SO ₄ , мл	Fe ₂ (SO ₄) ₃ , г	pH		
	100	200	2	1	1			
2						5,8	0,165	19,4
4						6,1	0,174	20,5
6						5,8	0,175	20,6
8						5,8	0,177	20,8
Хвосты флотации после обжига при 200 °С								
2						5,3	0,144	16,9
4						5,3	0,152	17,9
6						5,8	0,168	19,8
8						5,9	0,166	19,5
Хвосты флотации после обжига при 400 °С								
2						5,6	0,162	19,0
4						5,9	0,173	20,3
6						6,2	0,181	21,3
8						6,0	0,184	21,6
Хвосты флотации после обжига при 600 °С								
2						6,2	0,338	39,8
4						6,4	0,379	44,6
6						6,2	0,381	44,8
8						6,8	0,384	45,2

**Извлечение золота при ацетилтиомочевинном выщелачивании хвостов флотации
после обжига при температуре 600°C**

Вре- мя, час	Условия опыта						Концентрация Au в растворе, мг/л	Извлечение Au, %
	Руда, г	Вода, мл	CH ₃ CONHCSNH ₂ , г	H ₂ SO ₄ , мл	Fe ₂ (SO ₄) ₃ , г	pH		
	100	200	2	20	1			
2						1,6	0,631	74,2
4						1,4	0,663	78,0
6						1,4	0,700	82,3
8						1,2	0,708	83,3
Хвосты флотации после обжига при 600 °С + обработка серной кислотой								
2						2,4	0,648	76,2
4						2,8	0,685	80,6
6						2,6	0,730	85,9
8						2,6	0,732	86,1

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ извлечения золота из сурьмяно-ртутной руды, включающий дробление, измельчение руды до 75 % класса «-0,063 мм» и проведение флотации с получением концентрата, **отличающийся тем, что**, хвосты флотации сурьмяно-ртутного концентрата подвергают обжигу при температуре 600 °С в течение 2 часов с последующим выщелачиванием ацетилтиомочевинной в кислой среде при pH = 1,2,

и из золотосодержащих растворов получают сплав Доре.

2. Способ извлечения золота из сурьмяно-ртутной руды, по пункту 1, **отличающийся тем, что** при выщелачивании используют 1 %-ный раствор ацетилтиомочевины в присутствии 1,38 % серной кислоты и 0,5 % трёхвалентного сульфата железа.

Компьютерный набор: Фатхуллаева М.С.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ734042, г. Душанбе,
ул. Айни, 14а