



Республика Таджикистан

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ

ВЕДОМСТВО

(19) **TJ** (11) **693**
(51) **МПК C22B11/08**

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

2

(21) 1400869

(22) 08.07.2014

(46) Бюл. 107, 2015

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

(72) Самихов Ш.Р.(TJ); Зинченко З.А.(TJ).

(73) Самихов Ш.Р.(TJ); Зинченко З.А.(TJ).

(54) **СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ
УПОРНОЙ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ
РУДЫ.**

(56) 1.Ш.Р.Самихов, З.А.Зинченко,Б.А.Бобохонов. Изучение кинетики процесса цианирования золотосодержащих руд Таджикистана. Известия Академии Наук РТ. 2012, С. 85-91

2. Успенская Я.В., и др. Перспективы применения гидросульфатизации азотной кислотой для вскрытия сульфидных концентратов.-М.: МИЭМС, 1976, с.17

3. TJ 592 Способ извлечения золота из бедных забалансовых руд. Самихов Ш.Р., Зинченко З.А., Бобохонов Б.А.

4. TJ 517 Способ извлечения золота из золотосодержащего сырья. Зинченко З.А., Самихов Ш.Р., Тюмин И.А.

(57) Изобретение относится к области гидрометаллургии благородных металлов, а именно к извлечению золота и серебра из руды.

Способ переработки включает дробление, измельчение руды до 90 % класса «-0,074мм», флотацию с получением коллективного концентрата. Концентрат направляется на безавтоклавное азотнокислотное выщелачивание. После выщелачивания концентрат фильтруется и промывается. Кек выщелачивания, обогащенный благородными металлами, направляется на цианирование, а фильтрат на утилизацию раствора с добавлением гидроксида кальция и сернистого натрия ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ и Na_2S). Образующийся осадок отправляется в спецотвал, а раствор может служить объектом для получения известкового молока.

Изобретение относится к области гидрометаллургии благородных металлов, а именно к извлечению золота из руд и концентратов.

Известен способ выщелачивания золота из руд [Ш.Р.Самихов, З.А.Зинченко, Б.А.Бобохонов. Изучение кинетики процесса цианирования золотосодержащих руд Таджикистана. Известия Академии Наук РТ. 2012, С. 85-91]. Данный способ извлечения золота из упорных золотосодержащих руд включает дробление, измельчение руды до 90 % класса «-0,074мм», введение извести до достижения $\text{pH} = 9,5 - 10,5$ и водного раствора цианида натрия с последующим цианированием руды в течение 30 часов. Недостатком способа является низкая эффективность выщелачивания золота из руд: извлечение золота из руды месторождения Чоре составляет 32%, Тарора – 52% (таблица 1).

Прототипом изобретения является способ вскрытия упорных золото – сульфидных концентратов методом гидросульфатизации в растворе азотной кислоты. Азотнокислотный способ позволяет переводить мышьяк, серу и железо в раствор в виде мышьяковистой и серной кислот, а железо – в виде нитрата и сульфата железа. [Успенская Я.В. и др. Перспективы применения гидросульфатизации азотной кислотой для вскрытия сульфидных концентратов. – М.: МИЭМС, 1976, С. 17]. В качестве основного реагента используется азотная кислота.

Цель изобретения является извлечение золота и серебра из различных упорных мышьяк-содержащих концентратов.

Способ осуществляется следующим образом: золотосодержащие руды подают на дробление, измельчение руды до 90 % содержания класса «-0,074мм», флотацию с получением коллективного концентрата. Концентрат направляется на безавтоклавное азотнокислотное выщелачивание. После выщелачивания концентрат фильтруется и промывается. Кек выщелачивания, обогащенный благородными металлами, направляется на цианирование, а фильтрат на утилизацию раствора с добавлением $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и Na_2S . Образующийся осадок отправляется в спецотвал, а раствор может служить объектом для получения известкового молока.

Осуществимость способа подтверждена в лабораторных условиях: в суспензию флото-концентрата, находящегося в колбе, подавалась порционно в течение 20-50 минут разбавленная азотная кислота из склянки, пульпа перемешива-

лась мешалкой, вращающейся со скоростью 80 об/минут. Температура в зоне реакции измерялась термометром и регулировалась с помощью регулятора. Благородные металлы концентрировались в кеке. Нерастворимый остаток отделяли от кислого раствора фильтрованием, сушили при температуре 110°C в течение 2 часов.

Кислый маточник, насыщенный ионами, подвергался очистке от мышьяка путем обработки известковым молоком и сернистым натрием, и затем фильтрации. С этой целью в фильтрат загружалось порциями и перемешивалось известковое молоко, затем раствор сернистого натрия. Пульпа перемешивалась в шейкере течение 15 минут и затем фильтровалась. Осадок представлял собой сложную смесь, состоящую из сульфата кальция, сульфата железа, арсената железа, сульфида мышьяка и др. Остаток и полученные растворы подвергались химическому анализу.

На основании проведённых исследований найдены следующие оптимальные условия азотнокислотного вскрытия концентратов: температура 80°C , продолжительность процесса - 120мин, соотношение Т:Ж=1:5, концентрация азотной кислоты – 300-315 г/дм³. После кислотного выщелачивания кекки обрабатывались цианидом. В таблицах 2 и 3 представлены результаты кислотного выщелачивания флотоконцентратов месторождений Чоре и Тарор. Как видно из представленных данных, из кеков кислотного выщелачивания в цианистый раствор золото извлекается на 93,0 - 95,0%.

Извлечение золота в цианистый раствор из концентратов без азотнокислотного вскрытия составило не более 20 % для руды месторождения Чоре, а для концентрата, полученного из руды Тарорского месторождения, 59,5%.

В результате кислотной обработки тарорского концентрата медь извлекается в раствор на 80,0-96,8%, что создаёт предпосылки для селективного выделения меди из руды. Однако извлечение серебра в процессе цианирования остается крайне низким, что вероятно, объясняется тем, что серебро связано с нерастворимыми в кислоте и цианиде минералами.

После азотнокислотного вскрытия содержание мышьяка в концентрате Чоре снизилось с 7,0% до 0,23%, железа с 22,86% до 1,4-1,6%, что дало возможность эффективно извлечь золото в процессе цианирования и снизить расход цианида.

Способ переработки упорной золотосодержащей руды

Таблица 1

Результаты лабораторных исследований по цианированию руды
месторождение Чоре и Тарор

№ Опы-та	Наименование месторождения	Сод. Au в исходной руде, г/т	Сод. Ag в исходной руде, г/т	Концентрация Au, мг / л	Концентрация Ag, мг / л	Извлечение Au, %	Извлечение Ag, %	Расход NaCN, кг/тн	Расход СаО, кг/тн
1	Чоре	4,5	3,78	1,054	1,041	32,39	39,43	0,341	2,5
2	Тарор	4,66	4,80	2,527	1,894	52,02	51,16	2,523	2,3

Таблица 2

Результаты азотнокислотного выщелачивания флотоконцентрата месторождения Чоре

Номер опыта	Загрузка HNO ₃ , г / дм ³	Выход кека, %	Содержание в кеке,		Извлечение в кек, %		Цианируемое золото, %	
			г/т Au	% As	Au	As	До вскрытия	После вскрытия
1	450	48	145	0,13	99,5	1,8	18,4	95
2	400	50	139	0,12	99,4	2,9	19,0	94
3	350	53	131	0,20	99,5	2,7		92
4	300	60	115	0,23	99,4	3,2		93
5	250	60	115	0,25	99,0	3,5		88
6	200	61	114	0,30	99,0	4,2		78

Таблица 3

Результаты кислотного выщелачивания тарорского флотоконцентрата

Номер опыта	Концент- рация HNO ₃ , г/дм ³	Распределение, %						Извлечение в цианид- ный раствор, %		
		в растворе			в кеке					
		Au	Ag	Cu	Au	Ag	Cu	Au	Ag	Cu
1	3 15	4,0	0,2	80,0	96,0	99,8	20.0	93.2	12.5	3.2
2	3 15	1,7	0,3	81,2	98,3	99,7	18.8	94.2	13.1	5.0
3	4 41	12,1	0,4	96,8	87,9	99,6	3.2	83.2	75.0	16.2
4	4 41	13,5	0,8	94,7	86,5	99,2	5.3	84.6	45.6	29.2

Формула изобретения

Способ извлечения золота из золотосодержащей руды, включающий дробление, измельчение руды до 90 % класса «-0,074мм», флотацию с получением коллективного концентрата, **отличающийся тем, что** цианированию подвергается

концентрат, обработанный азотной кислотой при температуре 80⁰С, продолжительности процесса - 120мин, соотношении Т:Ж=1:5, концентрации азотной кислоты – 300-315 г/дм³.

Компьютерный набор: Фатхуллова М.С.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а