



ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА ЦИАНИРОВАНИЕМ ПРИ ДОИЗМЕЛЬЧЕНИИ ХВОСТОВ ИЗ ХВОСТОХРАНИЛИЩА АНГРЕНСКОГО ЗИФ АО «АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК»..

Бекпулатов Ж., Ахмедов Х., Бозоров И.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14418091>

ARTICLE INFO

Received: 9th December 2024
Accepted: 10th December 2024
Published: 12th December 2024

KEYWORDS

доизмельчение, извлечение,
цианистый раствор, хвосты,
пульпа, золото, серебро.

ABSTRACT

В статье представлены результаты исследования по извлечению золота и серебра в процессе цианирования, где основным условием проведения экспериментов являлось доизмельчение хвостов хвостохранилища Ангренской ЗИФ. Результаты исследований показывают, что при цианировании свежих хвостов, с концентрацией цианида 0,06% в раствор переходит Au - 61,2%, Ag - 48,8%, а при доизмельчении хвостов до крупности 85% кл. - 0,074 + 0,044 мм и концентрации цианистого натрия 0,04% извлечение Au - 86 % и Ag - 82,2%.

Введение. Значительную часть запасов упорного золоторудного сырья составляют руды, отвалы вскрышных пород, а также хвосты обогатительных фабрик, в которых тонко вкрапленное золото находится в составе сульфидов и пороодообразующих минералов. Размер частиц находится в диапазоне от десятых или тысячных долей микрона и золото в них связано в основном с пиритом и арсенопиритом. [1,2].

Изучение возможностей интенсивной технологии извлечения золота из сульфидных концентратов, отвалов вскрышных пород, а также хвостов обогатительных фабрик тесно связано с изучением поведения основных минералов и носителей золота при механической активации в процессе тонкого измельчения и цианирования. Этому вопросу посвящено большое количество работ. Показано, что эффективность механохимического вскрытия золота посредством тонкого измельчения и механохимической активации обусловлена не только повышением степени дисперсности и деформацией кристаллических структур минеральных зерен, но и энергетическим воздействием на частицу во всем ее объеме, что при взаимодействии с растворяющими реагентами происходит мгновенное их растворение [3,4].

Цианированию подвергались объединенная технологическая проба хвостов и проба свежих хвостов, отобранная из пульпопровода. В опытах варьировались крупность доизмельчения хвостов, концентрация цианида и время эффективного механохимического вскрытия золота посредством его тонкого измельчения. Постоянными были следующие условия: отношение Ж:Т=2:1; концентрация защитной щелочи - CaO - 0,02%.

Методика исследований и применяемая аппаратура. Процесс цианирования (рис.1) осуществлялся перемешиванием пульпы в открытых склянках ёмкостью 0,75дм³ на бутылочном агитаторе. Навеску материала 50-200 г помещали в склянку,

заливали водным раствором цианистого натрия, добавляя необходимое количество защитной щелочи. Контроль за процессом осуществлялся путем определения концентрации цианистого натрия и защитной щелочи в жидкой фазе пульпы.

Обсуждение результатов. В исходных и конечных продуктах цианирования определялись содержания благородных металлов химическим методом с помощью атомно-абсорбционного спектрометра. Концентрация цианистого натрия 0,04-0,06%, продолжительность цианирования-12 и 24ч.

В результате проведенных опытов, (табл.1) установлено, что для цианирования исходных хвостов необходимо поддержание концентрации цианида 0,06% и продолжительность выщелачивания 24ч. При этом в цианистый раствор переходит золота - 61,2% и серебра - 48,8%. Остаточное содержание благородных металлов в хвостах цианирования составляет: золота-0,19г/т, серебра-2,1г/т.

При цианировании объединенных хвостов получены следующие показатели: содержание золота в исходном материале - 0,68 г/т; серебра - 7,3 г/т. При концентрации цианистого натрия 0,04 % и при продолжительности 24 ч получено извлечение золота в раствор 86 % и серебра 82,2 %.



Рис. 1 Схема цианирования проб исходных хвостов из хвостохранилища Ангренской ЗИФ.

Таблица 1

Результаты цианирования исходных отвальных хвостов АЗИФ

Содержание, г/т				Извлечение в раствор		Условия цианирования		
Au	Ag	Au	Ag	Au	Ag	Измельчение % кл. 0,074+0,044 мм.	N _{NaCN} , %	Время цианирования
Отвальные хвосты АЗИФ (из пульпопровода)								
0,41	6,3	0,09	1,3	78,05	79,37	без доизм	0,04	24
0,68	7,3	0,11	1,3	83,082	82,13	без доизм	0,06	24
0,41	6,3	0,15	1,5	63,41	76,19	без доизм	0,04	12
0,68	7,3	0,26	1,5	61,76	79,45	без доизм	0,06	12
0,41	6,3	0,07	1,1	82,93	82,54	75,0	0,06	24
0,41	6,3	0,05	1,0	87,80	54,13	85,0	0,06	24
0,68	7,3	0,12	1,5	82,35	79,45	75,0	0,04	24
0,68	7,3	0,11	1,3	83,82	82,19	85,0	0,04	24
Объединенная проба хвостов (№1-9)								
0,49	5,8	0,28	1,6	42,85	72,41	без доизм	0,04	12
0,49	5,8	0,21	1,4	57,14	75,86	без доизм	0,04	24
0,49	5,8	0,22	1,8	55,10	68,97	без доизм	0,06	12
0,49	5,8	0,19	1,5	61,22	74,14	без доизм	0,06	24
0,49	5,8	0,15	1,3	69,39	77,53	75	0,06	24
0,49	5,8	0,12	1,1	75,51	81,03	85	0,06	24

Как видно из таблицы 1, при цианировании свежих хвостов, при их доизмельчении в раствор переходит 61-76-83-82% золота и 76-19-82,13% серебра. Лежалые хвосты цианируются менее эффективно. При доизмельчении хвостов до крупности 85 % кл - 0,074 мм извлечение благородных металлов увеличивается: золота до 75,51%, серебра до 81,03%.

Заключение. Установлено при цианировании свежих хвостов, с концентрацией цианида 0,06% и продолжительность выщелачивания 24 ч в цианистый раствор переходит золота - 61,2% и серебра - 48,8%. Остаточное содержание благородных металлов в хвостах цианирования составляет: золота - 0,19 г/т, серебра - 2,1 г/т. При доизмельчении хвостов до крупности 85 % кл. - 0,074 + 0,044 мм концентрации цианистого натрия 0,04 % и при продолжительности 24 ч получено извлечение золота в раствор 86 % и серебра 82,2%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шумилова Л.В. Влияние форм дисперсного золота в минеральном и органическом веществах на технологическую упорность руд // Горный информационно-аналитический бюллетень. –М. 2009. № 6 С. 194-200.
2. Лодейщиков В.В. Технология извлечения золота и серебра из упорных руд / В 2-х томах. – Иркутск: Издво «Иргиредмет». – 1999. – Т. 1. – 342 с, Т.2. – 452с.
3. Головченко Н. Ю. Отработка параметров механохимического вскрытия сульфидных руд в кислых растворах / Наука и Мир -2015. – Т. 1. - № 5. - С: 117-120
4. Бобозода Ш., Стрижко Л.С., Бобоев И. Р. Кинетика цианирования золотосодержащей руды в цикле измельчения при подаче их кислородом оборотных вод // Технология металлов. - 2015. - № 5. - С. 3-10.