



## ФЛОТАЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ РУДНОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ МАТЕРИАЛА ХВОСТОХРАНИЛИЩА АЗИФ

Х. Ахмедов  
Ж.М. Бекпулатов  
Х.Ю. Джумаева  
И.С. Бозоров

### ARTICLE INFO

Received: 20<sup>th</sup> January 2024

Accepted: 26<sup>th</sup> January 2024

Online: 27<sup>th</sup> January 2024

### KEY WORDS

### ABSTRACT

#### **Методы, аппаратура и направление исследований.**

Как уже отмечалось выше, на основании изучения фондовой и опубликованной литературы в качестве одного из основных методов обогащения изучаемых хвостов принят флотационный.

Перед флотацией руда измельчалась лабораторной шаровой мельницей 40МЛ при Т: Ж: Ш, равной 1:0,75:8.

Для флотации использовались лабораторные флотационные машины марки 237-ФЛА и 240-ФЛА с камерами ёмкостью 3,0 и 1,0 л. Перечистки черновых концентратов осуществлялись во флотомашине концентрации института МЕХАНОБР с камерой ёмкостью 0,5 л.

Результаты опытов флотации оценивались по данным химического анализа на золото и серебро с помощью атомно-абсорционного спектрометра фирмы «Пекин-Элмер».

Для оценки флотационных золотосодержащих концентратов применялись технические условия ТУ-Уз-65-001-94-006, которыми лимитируется содержание золото не менее 20 г/т и вредный примесей: не более 2%As; 0,3%Sb и 10% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (для концентратов, поступающих на медные заводы).

#### **Флотация лежальных хвостов с традиционными реагентами.**

В Узбекистане в настоящее время действуют три предприятия, на которых флотируются сульфидные руды: Ангренская ЗИФ, СОФ и МОФ АГМК. На первом флотируются золото и золотосодержащие сульфиды, на втором и третьем- медно-молибденовые руды.

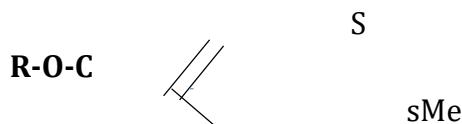
В качестве основного реагента-собирателя на этих предприятиях используется бутиловый ксатогенат калия (БКК)

Этот реагент относится к типу сульфидильных собирателей, которые являются эффективными реагентами при флотации минералов тяжелых цветных металлов. В своем составе эти собиратели имеют сульфидильную полярную группу -SH.



Ксатогенаты представляют собой производные угольной кислоты, в которой атом кислорода замещен на серу, одно из гидроксильных групп- на группу- SMe, а второй атом водорода замещен на -алифатический углеводородный радикал, например, бутил- C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>, амил -C<sub>5</sub> H<sub>11</sub> и т.д.

Формула ксатогенатов:



где Ме-катион K<sup>+</sup>,Na<sup>+</sup> или H<sup>+</sup>.

Ксатогенаты - твердые кристаллические вещества с характерным запахом, который присущ им благодаря наличию ничтожных количеств меркаптанов. Ксатогенаты щелочных металлов обычно окрашены в светлые тона: от белого до светло-желтого.

Ксатогенаты могут окисляться, превращаясь при этом в диалкилдиксантогениды. Под действием влаги ксатогенаты гидролизируются с образованием ксантогеновых кислот. Гидролиз ксатогенатов возрастает с понижением pH среды, повышением температуры и понижением концентрации. В щелочных средах водные растворы ксантогенатов достаточно устойчивы. В России ксантогенатов производятся на Среднеуральском медеплавильном и Березниковском анилинокрасочном заводах. Ксантогенаты токсичны. ПДК ксантогенатов в сточных водах 0,001мг/л.

Реагенты вспениватели Т-66,Т-92 и Т-80(оксаль) используются при флотации сульфидных и золотосодержащих руд. Они представляет собой смесь кислородосодержащих соединений с преобладанием диоксановых спиртов (40-45%) и низким содержанием метилбутандиола. Содержанием диметилдиоксана не более 1%. Температура вспышки не ниже 80°C.

Оксаль- светло-коричневая жидкость со слабым прятным запахом, умеренно растворимая в воде. Она характеризуется следующим показателями: плотность 1,06-1,08г/см<sup>3</sup> при 20° С; массовая доля ОН-группы 23-26%, эфирное чистло 1,5-4мг КОН.

Получается из масляного слоя высококипящих побочных продуктов производства диметилдиоксана. Применяется непосредственно или в виде 5-20%-ых эмульсий в воде.

Для флотации хвостов АЗИФ использовались те же реагенты, что и на АЗИФ, а именно: бутиловый ксантонат калий (БКК), веретенное масло, Т-92, а так же сода кальцинированная. После проведени поисковых серийных опытов выбран оптимальный реагентный режим (схема рис.1.1). Доизмельчение хвостов осуществлялось до крупности 80%кл-0,074мм.

Расход реагентов в основную флотацию (г/т); сода-150; БКК-50; Т-80-40; в контрольную БКК-20; Т-80-20.

Опыты в оптимальном режиме проводились на каждом из 9 групповых проб. Результаты флотайии приведены в таблице 1.1

**СХЕМА ФЛОТАЦИИ ХВОСТОВ АЗИФ**

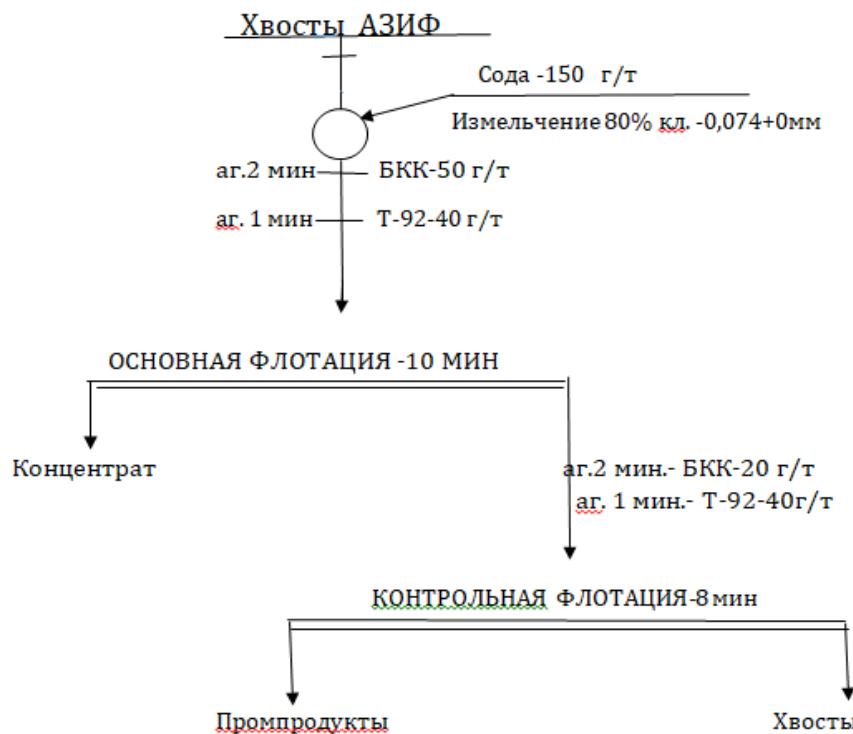


Таблица 1.1

**Результаты обогащения хвостов Ангренской ЗИФ флотконцентрацией**

Продукты обогащения	Выход, %	Содержание, г/т		Извлечение, %	
		Au	Ag	Au	Ag
Групповая проба 1					
Концентрат	2,13	8,9	74,25	38,7	32,6
Промпродукты	2,13	1,6	16,13	6,9	7,1
Хвосты	95,74	0,28	3,05	54,4	60,3
Исх.хвосты	100,0	0,49	4,84	100,0	100,0
Групповая проба 2					
Концентрат	2,97	8,6	81,5	43,3	45,8
Промпродукты	1,98	1,56	15,13	5,3	5,7
Хвосты	95,05	0,32	2,7	51,4	48,5
Исх.хвосты	100,0	0,59	5,28	100,0	100,0
Групповая проба 3					
Концентрат	2,17	24,0	120,3	64,3	51,0
Промпродукты	1,09	1,68	17,8	2,3	3,8
Хвосты	96,74	0,28	2,4	36,4	45,2
Исх.хвосты	100,0	0,81	5,12	100,0	100,0



Групповая проба 4					
Концентрат	2,1	9,66	76,5	37,6	34,6
Промпродукт ы	3,16	1,76	15,13	10,2	10,3
Хвосты	94,74	0,3	2,7	52,2	55,1
Исх.хвосты	100,0	0,54	4,64	100,0	100,0
Групповая проба 5					
Концентрат	1,98	22,94	167,0	58,6	59,1
Промпродукт ы	1,19	2,52	21,5	3,9	4,6
Хвосты	96,83	0,3	2,1	37,5	36,3
Исх.хвосты	100,0	0,77	5,6	100,0	100,0
Групповая проба 6					
Концентрат	3,0	14,0	61,0	66,1	57,9
Промпродукт ы	2,0	1,28	9,8	4,0	6,2
Хвосты	95,0	0,2	1,2	29,8	35,9
Исх.хвосты	100,0	0,63	3,16	100,0	100,0
Групповая проба 7					
Концентрат	3,0	12,5	86,8	54,0	55,8
Промпродукт ы	2,0	2,72	17,5	7,8	7,5
Хвосты	95,0	0,28	1,8	38,2	36,7
Исх.хвосты	100,0	0,7	4,66	100,0	100,0
Групповая проба 8					
Концентрат	2,0	25,24	161,0	54,0	46,7
Промпродукт ы	2,0	2,32	20,5	5,0	6,0
Хвосты	96,0	0,4	3,4	41,0	47,3
Исх.хвосты	100,0	0,93	6,89	100,0	100,0
Групповая проба 9					
Концентрат	2,0	16,88	121,3	53,6	65,2
Промпродукт ы	1,0	2,12	22,5	3,4	6,0
Хвосты	97,0	0,28	1,1	43,0	28,8
Исх.хвосты	100,0	0,63	3,72	100,0	100,0
Средние данные по 9 пробам					
Концентрат	2,37	15,0	102,7	52,24 ?	49,86
Промпродукт ы	1,84	2,0	16,87	5,42	6,36
Хвосты	95,76	0,30	2,23	42,34	43,78
Исх.хвосты	100,0	0,67	4,88	100,0	100,0



Как следует из данных, приведенных в таблице . из лежальных хвостов можно получить концентраты, содержащие 8,6-25,24 г/т Au 74,25-161,0 г/т серебра, при извлечении металлов 37,6-64,3% Au и 32,6-65,2% Ag. Средние данные по 9 групповым пробам: выход концентрата 2,37%, содержание в нем золота 15, серебра 102,7 г/т. Извлечение металлов: 52,24% золота и 49,86% серебра.

Поскольку показатели флотации отдельных групповых проб не сильно отличаются друг от друга, было приятно решение провести опыты флотации по аналогичной схеме на объединенной пробе хвостов и пробе свежих хвостов, отобранных из зумпфа пульпопровода. Результаты этих опытов приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2

### Результаты флотации лежальных и свежих хвостов АЗИФ

Продукты обогащения	Выход, %	Содержание, г/т		Извлечение, %	
		Au	Ag	Au	Ag
Объединенная проба хвостов АЗИФ (№1-9)					
Концентрат	2,5	14,88	99,8	54,83	43,9
Промпродукты	2,0	1,48	16,3	4,36	5,7
Хвосты	95,5	0,29	3,0	40,81	50,4
Исх. хвосты	100,0	0,68	5,7	100,0	100,0
Отвальные хвосты из пульпопровода					
Концентрат	2,60	12,15	120,2	41,55	44,28
Промпродукты	4,55	1,03	10,5	6,18	6,77
Хвосты	92,85	0,43	3,7	52,27	48,95
Исх. хвосты	100,0	0,76	7,06	100,0	100,0

Сравнивая полученные результаты, можно констатировать, что при флотации пробы из свежих хвостов снижается извлечение золота с 54,83 до 41,55% и содержание его в концентрате с 14,88 до 12,15/т. Выход концентратов на одинаковом уровне.

### References:

1. Х Ахмедов, Ж.М. Бекпулатов, С.Т. Маткаримов, Д.Б. Махмарежабов. СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ХВОСТОВ И СТОЧНЫХ ВОД ОТ ЦИАНИДОВ И МЫШЬЯКА// «SCIENCE, RESEARCH, DEVELOPMENT».№26. 02.27.2020.С.227-232.
2. J.Bekpolatov, M.Mishareva., G.Salizhanova.,S.Aminzhanova., A. Umirzoqov.,G. Xatamov.// Technological Research of Gold-Containing Ore of the Interfluve Section. // «AIP Conference Proceedings, Published Online». 16 June 2022. ISSN-2720-5746 (SJIF: 5,576). – pp. 1-8.
3. Ж. М. Бекпулатов, М. М. Якубов, Х. Ахмедов, Б. С. Садуллаев, Д.Б.Холикулов,Ш.А.Мухаметджанова.АКУСТИЧЕСКАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ЦИАНИРОВАНИЯ ЗОЛОТО И СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИХ РУД //«O'zbekiston kimyo jurnali» . –Tashkent, 2021.-№3.С.34-38.
4. Самадов А.У. Особенности комплексного подхода переработки техногенных образований горно-металлургических пород.Докторская диссертация --Ташкент, 2016.- 149 с.



# EURASIAN JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATION

Innovative Academy Research Support Center

Open access journal

[www.in-academy.uz](http://www.in-academy.uz)

5. Санакулов К.С. Научно-технические основы переработки отходов горно-металлургического производства: Монография, Ташкент:Издательство «Фан» Академии наук Республики Узбекистан 2009.-426 с.