DOI: 10.17117/na.2015.08.1201

Поступила (Received): 27.08.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.08.1201.pdf>**Камболов А.Н.****Формирование хвостохранилищ обогатительных фабрик****Kambolov A.N.****The formation of tailings processing plants**

Исследуется ингредиентный состав хвостов обогатительных фабрик Большого Кавказа

Ключевые слова: сбросы хвостохранилища Мизунской обогатительной фабрики

Researched ingredients tailings processing plants of the greater Caucasus

Key words: discharges of tailings Mizunskoy concentrator

Камболов Алан Николаевич

Кандидат технических наук, доцент

Северо-Кавказский горно-металлургический институт

г. Владикавказ, ул. Николаева, 44

Kambolov Alan Nikolaevich

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

North-Caucasian mining and metallurgical institute Vladikavkaz, Nikolaev st., 44

В северо-кавказском регионе Большого Кавказа находятся три крупных месторождения полезных ископаемых: Садонское полиметаллическое (Республика Северная Осетия-Алания), Тырнаузское вольфрамо-молибденовое (кабардино-Балкарская Республика) и Урупское медное (Карачаево-Черкесская Республика). По условиям формирования и эксплуатации к ним примыкают закавказское Квайсинское месторождение (Республика Южная Осетия) и ряд других.

В геологическом отношении Большой Кавказ представляет собой тектонический блок первого порядка, в пределах которого развиты крупные разломные структуры, образующие серии тектонических блоков низших порядков. В пределах блоков развиты трещины, образующие структурные блоки размерами от сантиметров до метров. Взаимодействие структурных блоков во времени и пространстве определяет состояние скальных массивов в процессе эксплуатации.

При отличающихся друг от друга периодах эксплуатации добычу вели с естественным управлением массивом, чему способствовали геологические условия.

Накопление в массиве неуправляемых пустот перераспределяло природный уровень напряжений в массивах, что сопровождалось развитием деформаций, вплоть до разрушения массива и дневной поверхности, благодаря природным зонам нарушений, быстрее достигающих поверхности на склонах гор.

Разрушению массива не препятствовало нерегулярное заполнение пустот породами с поверхности или добываемыми в блоках выработок. Добыча

руд с неуправляемым обрушением сопровождается развитием неконтролируемых геодинамических явлений, способствующих потерям и разубоживанию руд (таблица 1).

Таблица 1. Условия разработки месторождений

Месторождение	Форма оруденения	Породы	Рудные минералы	Потери, разубоживание	
Садонское	зоны, жилы, линзы, прожилки мощн.1-5м	сланцы, известняки, граниты, порфиты, туфы	галенит, сфалерит, пирит, пирротин	20	40
Тырнаузское	крутопадающие тела мощностью до 130м	сланцы, гнейсы, граниты, порфиты, диориты	молибден, шеелит, молибдошеелит	20	50
Урупское	пологие линзы и пласты мощностью 3-5м.	диабазы, альбитофиды, сланцы, песчаники, алевролиты	пирит, халькопирит, сфалериты, борнит	15	30
Квайсинское	жилы мощностью до 6м крутого падения	известняки, порфиты, мергели	сфаленит, галенит, марказит	10	50

Интенсивная эксплуатация и высокое разубоживание повышало актуальность проблемы обогащения руд с образованием отвалов некондиционных руд и продуктов обогатительных фабрик.

Мизурская обогатительная фабрика выдавала ежедневно 6-7 тыс. куб. м хвостов, содержащих 1,5-2,0 тыс. тонн твердых с концентрацией цинка 0,15-0,25% и свинца 0,13-0,19%. В жидкой осветленной фракции содержание цинка 0,34 мг/дм³, свинца 5мг/дм³.

Фиагдонская обогатительная фабрика выдавала в сутки 1,5-2,5 тыс. куб.м хвостов, содержащих 0,5 тыс. тонн твердого с концентрацией цинка 0,18-0,24% и свинца 0,18-0,24%. В жидкой осветленной фракции содержание свинца 0,54 мг/дм³ и цинка 3.24 мг/дм³.

В обоих хранилищах хвостов на площади около 120 га хранится до 3 млн. тонн твердого вещества, а жидкие сбросы фабрик составляют 500-600 м³/ч. Еще до 3 млн. тонн твердых отходов с ещё более высоким содержанием металлов хранится в отвалах заводов «Электроцинк» и «Победит» в городской черте Владикавказа.

В *Урупском хвостохранилище* при остаточной концентрации металлов цинка 0,25-0,40%, меди 0,36-0,46%, железа 30-35% накоплено около 3 тыс.тонн цинка, 7 тыс. тонн меди и 40 тыс. тонн железа, из которого после доизмельчения извлекают медь и железо с образованием вторичных хвостов.

Тырнаузская обогатительная фабрика выдавала ежедневно более 30тыс. м³ хвостов, содержащих до 30% твердого с концентрацией вольфрама 0,03% и молибдена 0,025%. В жидкой осветленной фракции содержание вольфрама 9 мг/дм³ и молибдена 6,9 мг/дм³. Количество хвостов в хранилище превышает 120 млн. тонн.

На территории PCO-A в отвалах хранятся отходы разведочных работ, объем которых можно оценить в 10-20% от объемов хвостохранилищ фабрик. Хранилища активно участвуют в загрязнении окружающей среды химическими ингредиентами (табл. 2) при объеме сброса 6 тыс. м³/сутки или 2200 тыс. м³/год.

Таблица 2. Сбросы хвостохранилища Мизурской обогатительной фабрики

Ингредиенты	Величина					
	Среднегодовые, мг/дм ³		Суммарные, т/г		Концентрация, мг/дм ³	
	хвост.	%	хвост.	%	хвост.	%
pH	8,0	-	8,0	-	7,0	-
Взвешенные вещества	16,370	69,3	35,8880	49,3	35,7430	85,0
Сухой остаток	269,6	61,3	590,963	43,6	239,00	85,4
Фосфаты	0,0600	10,4	0,1315	7,4	0,0600	1,2
СПАВ	0,0800	20,1	0,1754	14,3	0,1800	430,0
Аммоний соль	0,6000	48,5	1,3152	34,5	0,1100	16,0
Нитраты	30,000	97,1	67,9520	86,3	18,7100	23380,0
Нитриты	0,0253	100,0	0,0548	28,4	0,01000	50,00
Цианиды	0,0253	100,0	0,0548	100,0	0,0548	219,2
Железо общее	0,230	61,9	0,5041	44,0	0,007	170,0
Хром общий	0,0010	20,4	0,0022	14,6	0,0020	33,3
Медь	0,0330	89,4	0,0733	63,7	0,0072	600,0
Свинец	0,0340	59,9	0,0745	42,5	0,00720	171,4
Цинк	0,0570	1,5	0,1249	1,1	0,0400	1900,0
Хлориды	16,000	57,4	35,072	40,8	13,600	22,3
Сульфаты	120,00	77,7	263,040	55,3	82,330	140,0

В отвалах добычи и переработки металлов только Северной Осетии накоплено более 7 миллионов тонн на территории более 250 га, в которых находится более 350 тонн ртути, 8000 тонн мышьяка, 4700 тонн селена, 26000 тонн меди, 25000 тонн свинца и 60000 тонн цинка. Радиоактивные отходы содержат более 7,5 т. тория на площади 0,3 га. В самом Владикавказе выделяется техногенный ореол рассеяния тяжелых металлов площадью около 40 квадратных километров, в пределах которого содержание металлов на порядок превышает средние концентрации по региону

Хвостохранилища северокавказских полиметаллических рудников являются техногенными месторождениями, не полностью извлеченных в свинцовый и цинковый концентраты элементов. По данным Г.В. Хетагурова в хвостах Мизурской и Фиагдонской фабрик остается значительная часть ванадия, титана, марганца, никеля, молибдена и др. металлов