

2. Руководство по применению газогенератора давления шпурового (ГДШ). ТУ 7275-002-46242932-2002. – СПб.: ООО «НПК «Контех», 2002. - 7 с.

3. Селявин А.И., Ненахов И.А., Фоменкова В.Е., Ганопольский М.И. Разрушение монолитного железобетонного фундамента с использованием невзрывчатых разрушающих средств. - Сб. Взрывное дело. Вып. №113/70 «Теория и практика взрывного дела». - М.: ИПКОН РАН, 2015, с.243-259.

4. Ненахов И.А., Фоменкова В.Е., Кириллов С.С., Ганопольский М.И. Сейсмический эффект при разрушении скального массива зарядами ГДШ. - Евразийский Союз Ученых (ЕСУ), Ежемесячный научный журнал №9(18) / 2015, часть 5, с.59-63.

5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности при взрывных работах. Сборник документов. Серия 13. Вып. 14. - М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2014. - 332 с.

6. Ганопольский М.И., Барон В.Л., Белин В.А. и др. Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы. Учебное пособие / Под ред. проф. В.А. Белина. - М.: Из-во МГГУ, 2007. - 563 с.

7. Руководство по проектированию и производству взрывных работ при реконструкции промышленных предприятий и гражданских сооружений. РТМ 36.9-88. - М.: ЦБНТИ ММСС СССР, 1988. - 37 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОЙ РУДЫ

Салтыкова Светлана Николаевна,

канд.техн.наук, доцент кафедры химических технологий и переработки энергосистем,

*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
г. Санкт-Петербург*

Пурвдаш Мунхтуяа,

аспирантка кафедры печных технологий,

*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
г. Санкт-Петербург*

АННОТАЦИЯ

Цель работы – изучение воздействия бактериального силикатного раствора на вскрываемость медно-молибденовых руд. Объект исследования - забалансовые сульфидные медно-молибденовые руды. Был проведен минералогический, гранулометрический, микроструктурный анализы материала. Определено, что тонковкрапленные структуры медных сульфидов в рудах в значительной степени предопределяют особенности раскрытия минералов, в конечном итоге их обогатимость и выщелачиваемость. Примеси, которые содержатся в минерале, создают в кристаллической структуре дефекты - кластеры, примесные атомы, микродвойники. Силикатному бактериальному воздействию подвергается область наиболее богатая кремнийсодержащим минералом.

Ключевые слова: медно-молибденовые руды, силикатный раствор, выщелачивание, вскрываемость, минералогический состав, микроструктура

ABSTRACT

The purpose of work is to study the impact of bacterial silicate solution on the breakability of copper-molybdenum ores. The object of the research were off-balance sulphide copper-molybdenum ores. They determined mineralogical, granulometric and microstructure compositions of a material. It is determined that disseminated structures of copper sulfides in the ores finally predetermine to a considerable extent the peculiarity of minerals liberation and its washability and leaching. The impurities which minerals contain create the imperfections in a crystal structure such as clusters, impurity atoms, microtwins. The most siliceous mineral-rich area is subject to silicious and bacterial impact.

Key words: copper-molybdenum ores, silicate solution, leaching, breakability, mineralogical composition, microstructure

Объектом исследования были забалансовые сульфидные медно-молибденовые руды. Главными рудными минералами являются пирит, халькозин, ковеллин, халькопирит. В подчиненном количестве развиты борнит, молибденит, теннантит, значительно реже энаргит, сфалерит, галенит. В сульфидной медно-молибденовой руде 70-85% медных сульфидов находятся в сростаниях с нерудными минералами, а 10-30% с пиритом и другими рудными минералами. Таким образом, тонковкрапленные структуры медных сульфидов в значительной степени предопределяют особенности раскрытия минералов, их обогатимость и выщелачиваемость [1].

Исследование было направлено на изучение минералогии сульфидных руд и их вскрываемости. Для решения поставленных задач применялись следующие методики исследования:

1. Определение концентрация меди в растворах иодометрическим титрованием в серноокислом растворе;

2. Определение содержания железа комплексометрическим методом с Трилоном Б;

3. Определение содержания серной кислоты титрованием NaOH;

4. Контроль pH растворов проводился на электронном pH- метре;

5. Для микроструктурного анализа медно-молибденовых сульфидных руд использовали электронный микроскоп TESCAN MIRA LMU.

6. Определение содержания меди и железа в пробах до и после выщелачивания проводили мето-

дами химического и рентгенофазового анализа (рентгенофлуоресцентный спектрометр СПЕКТРОСКАН МАКС-G).

Химический состав сульфидных медно-молибденовых руд представлен в таблице 1.

Таблица 1
Химический состав исследуемых руд

№	Компоненты	Содержание, %
1	Медь общая	0,55
2	Молибден	0,017
3	Железо	2,86
4	SiO ₂ общ	65,5
5	Al ₂ O ₃	14,7
6	S _{общ}	2,5
7	Na ₂ O	2,9
8	K ₂ O	3,7
9	MgO	1,2
10	CaO	2,3
11	Mn	0,03
12	TiO ₂	0,3
13	P ₂ O ₅	0,15
14	ппп	3,5

Среднее содержание меди в забалансовых рудах составляет 0,55%. Медь представлена на 14,5% окислами, на 74,5% вторичными сульфидами, на 11 % первичными сульфидами. Медно-молибденовые сульфидные руды состоят в основном из рудных минералов (содержание 3-7%), породообразующих минералов (кварц, полевой шпат, серицит) с содержанием 93-97%. Второстепенными рудными минералами являются блеклые руды, окисленные минералы меди, сфалерит,

галенит и др. Нерудная часть представлена кварцем (разновидности кварца), полевым шпатом (плагиоклаз и калиевый полевой шпат), слюдами (серицитом, мусковит, биотит, гидрослюда, иллит), хлоритом 1,5-2%, карбонатами (кальцит, доломит, сидерит) гипсом 2-3%, ангидритом 0,5-1,5%, глинистыми минералами 0,5-2% и др. [2].

Минералогический состав сульфидных медно-молибденовых руд представлен в таблице 2.

Таблица 2

Минерал	Содержание меди, %
Халькопирит	0,06
Халькозин, ковеллин	0,41
Борнит,	0,016
Блеклые руды	0,06
Окисленные минералы меди	0,08
Молибденит	0,028
Сфалерит, галенит	0,01
Пирит	4,3
Кварц	36
Полевые шпаты	36
Серицит	21,7

По мере разработки месторождения сульфидных медно-молибденовых руд уменьшается содержание простых сульфидов меди (халькозин, ковеллин, борнит), увеличивается содержание труднообогатимых первичных руд (халькопирит, теннантит).

Халькозин и ковеллин выщелачиваются серно-кислотным раствором значительно быстрее, чем халькопирит, поэтому со временем упорность руды по отношению к выщелачиванию возрастает. Халькопирит - основной медный минерал первичных руд, встречается в виде мономинеральных выделений, образующих

вкрапленность, прожилки, гнезда и скопления неправильной формы. Халькопирит является наиболее упорным к выщелачиванию из всех известных и искусственных соединений меди. Халькопирит наблюдается в виде вкрапленности в породе, мономинеральных прожилков и просечек, в виде каплевидной вкрапленности в массивном пирите и распаде твердого раствора со сфалеритом и борнитом. Прожилки массивного халькопирита среди нерудных минералов менее типичны, чем различного характера неоднородная по крупности и густоте вкрапленность - зернистая, агрегатная и гнездовая. Халькопирит содержит микропримеси серебра (до 70г/т), свинца (до 0,27%), цинка (до

0,12%), селена (до 0,0138%), кобальта (до 0,03%), сурьмы (до 0,1%) и мышьяка (до 0,04%).

Для детального изучения влияния воздействия силикатных бактерий (в течение 60 дней) на медно-молибденовые сульфидные руды был проведен микроструктурный анализ с помощью электронного микроскопа TESCAN MIRA LMU. Был приготовлен полированный аншлиф [3].

На рисунке 1 приведены изображения медно-молибденовой руды, полученные с помощью сигнала отраженных

электронов. BSE-изображения позволяют выявить зерна тех или иных минералов, а энергодисперсионный спектрометр дает возможность определить составы этих минералов.

В поступившем на исследование образце было обнаружено 14 разных минералов. На рисунках для обозначения минералов выбраны следующие обозначения: Q-кварц, Chl-халькопирит, Py-пирит, Cr-хлорит, Ap-апатит.

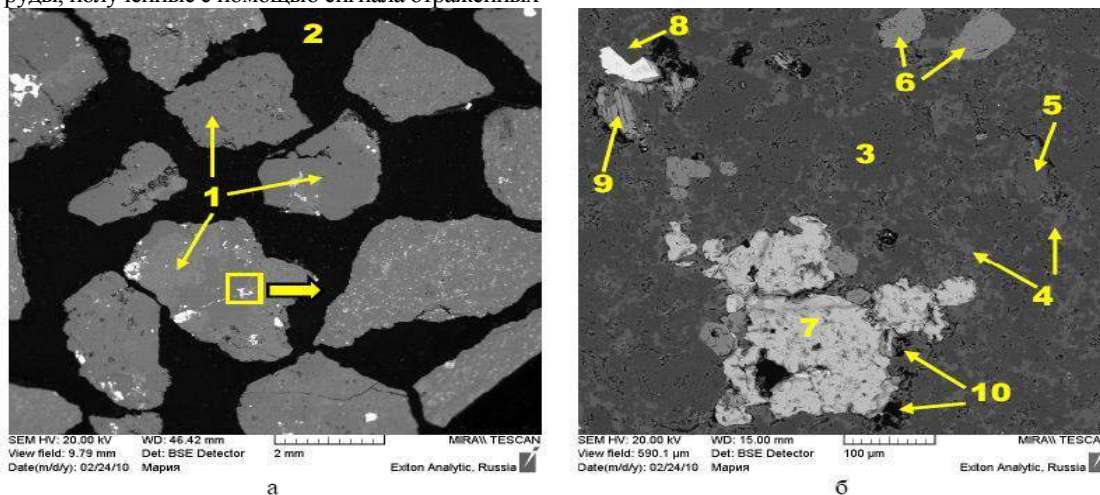


Рисунок 1. Общий вид (а) и строение типичной частицы (б) медно-молибденовой руды: 1- частицы образца; 2- наполнитель (эпоксидная смола); 3- кварц; 4- калиевый полевой шпат; 5-хлорит; 6-апатит; 7-пирит; 8-халькопирит; 9-рутил; 10-поры

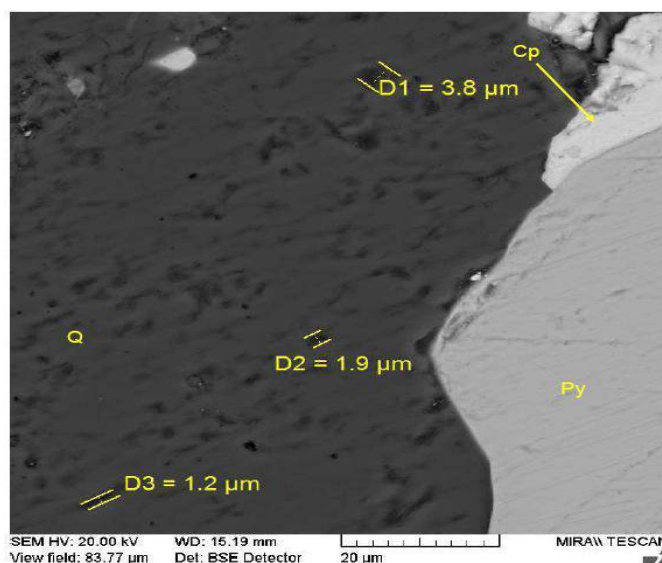


Рисунок 2. Исследуемая область после обработки силикатным бактериальным раствором (20μм)

ВЫВОДЫ: Кварц в рудных образцах содержит значительное количество примесей (в частности Al, Fe). Микроструктурное исследование установило, что силикатному бактериальному воздействию подвергается область наиболее богатая кремнийсодержащим минералом. Примеси, которые содержатся в минерале, создают в кристаллической структуре дефекты- кластеры, примесные атомы, микродвойники. Образованные дефектные области подвергаются более быстрому растворению, увеличиваясь в объеме, образуя поры, повышая количество искаженных химических связей (рисунок 2). В результате повышается пористость и снижается плотность минералов. Под влиянием силикатных бактерий происходит увеличение поверхности рудных зёрен

и раскрываемости медьсодержащих минералов, что обеспечивает снижение энергозатрат при дезинтеграции.

Список литературы:

1. Даваасамбуу Д. Изменчивость обогатимости руды медно-порфиновых месторождений, обусловленная их зональностью: Научные труды минералогического музея Монгольского технического университета. Улаанбаатар. 1991. Вып. № 10-125 с.

2. Даваасамбуу Д. О прошлом и будущем обработки месторождения “Эрдэнэтийн-Овоо” и перспективность развития технологии Leaching – SX-EW в Эрдэнэте // Сборник докладов семинара по теме “Технологии получения меди с низкой себестоимостью”, г. Эрдэнэт, 24- 25 июля, 2002-159 с.

З.Даваасамбуу Д., Дамдинжав Ж., Болор-Эрдэнэ Д. Перспектива расширения гидрометаллургического производства меди на базе забалансовых руд, вывозимых во внешние отвалы карьера “Эрдэнэт” //

Новые решения в технике и технологии добычи и переработки медно-молибденовых руд. г.Эрдэнэт, 2002-53 с.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ С ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Синкин Дмитрий Викторович

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская экспертная организация», эксперт, Прокопьевск

Самохин Александр Владимирович

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская экспертная организация», ведущий специалист, Прокопьевск

Антипов Сергей Михайлович

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская экспертная организация», дефектоскопист, Прокопьевск

FEATURES OF RELATIONSHIPS BETWEEN CONSUMERS OF ELECTRIC ENERGY SUPPLYING ORGANIZATIONS

Sinkin Dmitri, Limited liability Company «Siberian expert organization», expert, Prokop'evsk

Samokhin Aleksandr, Limited liability Company «Siberian expert organization», leading specialist, Prokop'evsk

Antipov Sergey, Limited liability Company «Siberian expert organization», specialist non-destructive testing, Prokop'evsk

Аннотация

В статье рассмотрены процедуры заключения договора энергоснабжения и технологического присоединения к электрическим сетям, рассмотрен вопрос взаимоотношений потребителей электрической энергии с организациями, оказывающими услуги по электроснабжению.

Abstract

The article describes the procedure of conclusion of the contract of power supply and technological connection to electric networks, the question of the relationship of electricity consumers with providers of services for power supply.

Ключевые слова

Электроснабжение, электрические сети, договор энергоснабжения, присоединение к электрическим сетям.

Keywords

Power supply, electrical network, a contract of energy supply, connection to electric networks.

Реформа электроэнергетики России предопределила существенные изменения во взаимоотношениях потребителей электрической энергии с организациями, оказывающими услуги по электроснабжению. Современное законодательство, в целях электроснабжения потребителей, предполагает осуществление процедуры технологического присоединения к электрическим сетям и заключение договора энергоснабжения. Основополагающими документами, на которые необходимо опираться потребителям при решении вопросов электроснабжения, являются: закон РФ об электроэнергетике [1], постановление Правительства о функционировании розничных рынков электрической энергии [2], правила недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и правила технологического присоединения энергопринимающих устройств [3].

Технологическое присоединение осуществляется по договору с одной из сетевых организаций поскольку именно сетевые организации владеют комплексом оборудования (линиями электропередач, трансформаторными подстанциями и т.п.) через которые осуществляется переток электрической энергии от

предприятий генерирующих электрическую энергию до потребителей. Договор же энергоснабжения заключается с энергосбытовыми компаниями. При этом по договору энергоснабжения сбытовые компании должны самостоятельно урегулировать вопросы электроснабжения с сетевыми компаниями, возникающие в процессе передачи электрической энергии потребителю, в том числе осуществить прием оплаты от потребителя с учетом составляющей, необходимой на транспортировку электрической энергии и произвести расчет с соответствующей сетевой компанией. По такому договору ответственность за передачу электрической энергии перед потребителем несет энергосбытовая компания. Потребитель, в соответствии с постановлением Правительства №442 от 04.05.2012 «О функционировании розничных рынков электрической энергии», имеет право заключить вместо договора энергоснабжения договор купли-продажи (поставки) электрической энергии (мощности). Отличие от договора энергоснабжения заключается в том, что по такому договору ответственность за передачу электрической энергии перед потребителем несет именно сетевая ор-