**Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан**

**Национальный центр по комплексной переработке иЛж минерального сырья Республики Казахстан**

**▲А**



**Химико-металлургический институт им. Ж.Абишева**

**АБИШЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2011**

**«Гетерогенные процессы в обогащении и металлургии»**

**МАТЕРИАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ**

**КОНФЕРЕНЦИИ**

**посвященной 75-летию Лауреата государственной премии**

**Республики Казахстан, члена-корреспондента**

**Национальной академии наук Республики Казахстан**

**Жанторе Нурлановича АБИШЕВА**

**Караганда, 2011 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Секция 1 ГОРНОЕ ДЕЛО И ОБОГАЩЕНИЕ**

**Турдахунов М.М., Кротов С.Г., Зарубин М.Ю., Ющенко** М.И.Оценка адекват­  
ности моделей, соответствия ТОХ и точности сведения баланса металлов.  
*АО"Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объедине­  
ние", РГКП «Руднинский индустриальный институт», РГП «НЦ КПМС РК»,  
МИНТРК* 27

**Кротов С.Г., Зарубин М.Ю., Ющенко** М.И.Оценка значимости параметров и  
сортности руд для управления процессами обогащения *АО"Соколовско-  
Сарбайское горно - обогатительное производственное объединение", РГКП «Руд­  
нинский индустриальный институт», РГП «НЦ КПМС РК», МИНТРК* 29  
**Бекмурзаев** Б.Ж. , **Турдахунов** М.М., **Бекмурзаев** С.Ж. Геоинформационные  
технологии при стратегическом планировании и управлении горными работами.  
*РГП «НЦ КПМС РК» МИНТ РК, АО «Соколовско-Сарбайское горно­  
производственное объединение»* 31  
**Бекмурзаев Б.Ж., Кудайбергенов К., Бекмурзаев** С.Ж.Международный опыт

экономической оценки горных проектов *РГП «НЦ КПМС РК», МИНТРК* 33

**Бекмурзаев Б.Ж.**, **Иманкулова А.Т., Бекмурзаев Б.Б.** Геоинформационные ме­  
тоды выбора границ карьерного поля и рационального направления развития  
горных работ *РГП «НЦКПМС РК», МИНТРК* 35

**Букейханов Д.Г., Турдахунов М.М** Моделирование и выбор глубины и глав­  
ных параметров глубоких карьеров. *РГП «НЦ КПМС РК» МИНТ РК. А О «Соко­  
ловско-Сарбайское горно-производственное объединение»* 37  
**Турдахунов М.М., Букейханов Д.Г., Съедин 8,<Т», , Сапаков Е. А.** Принципы  
объектно-ориентированного моделирования работы циклично-поточных техноло­  
гий при открытой разработке глубоких карьеров. *РГП «НЦ КПМС РК», МИНТ  
РК, АО «Соколовско-Сарбайское горно-производственное объединение»* 38  
**Мухтар А.А., Кочегина Е.В., Требухова Т.А., Байкенов М.И., Халикова З.С.  
Абсат З.Б., Каримова А.Б.** Оптимизация процесса дефосфорации лисаковского  
гравитационно-магнитного концентрата. *ХМИ им. Ж.Абишева, КарГУ им Е.А. Бу­  
кетов а* . \_ **40**

**549**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ**

**Селиванов Е.Е., Пономарев В.И., Леонтьев Л.И.** Институт металлургии УрО РАН: исследования, разработки, инновационная деятельность. *Учреждение Рос­сийской Академии наук, Институт металлургии УрО РАН*

**Балакирев В.Ф., Голиков Ю.В., Янкин А.М., Ведмидь Л.Б., Федорова О.М.**

Диаграммы состояния систем, образованных оксидами марганца и ^-элементов (Ьа" -Ьи ") и 8с2', V3'. *Институт металлургии УРО РАН*

**Акбердин А.А., Ким А.С., Жучков В.И., Заякин О.В** Новые технологии получе­ния борсодержащих ферросплавов . *ХМИ им.Ж.Абишева, Учреждение Российской Академии наук.институт металлургии УРО РАН*

**Копылов Н.И** Гипергенез мышьяксодержащих отвалов *Институт химии твердо­го тела и механохимии СО РАН*

**Малышев В.П., Турдукожаева А.М.** Виртуальная гетерогенность агрегатных состояний вещества. *ХМИ им.Ж.Абишева*

15

17

19

**Секция 1 ГОРНОЕ ДЕЛО И ОБОГАЩЕНИЕ**

**Турдахунов М.М., Кротов С.Г., Зарубин М.Ю., Ющенко** М.И.Оценка адекват­  
ности моделей, соответствия ТОХ и точности сведения баланса металлов.  
*АО"Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объедине­  
ние", РГКП «Руднинский индустриальный институт», РГП «НЦ КПМС РК»,  
МИНТРК* 27

**Кротов С.Г., Зарубин М.Ю., Ющенко** М.И.Оценка значимости параметров и  
сортности руд для управления процессами обогащения *АО"Соколовско-  
Сарбайское горно - обогатительное производственное объединение", РГКП «Руд­  
нинский индустриальный институт», РГП «НЦ КПМС РК», МИНТРК* 29  
**Бекмурзаев** Б.Ж. , **Турдахунов** М.М., **Бекмурзаев** С.Ж. Геоинформационные  
технологии при стратегическом планировании и управлении горными работами.  
*РГП «НЦ КПМС РК» МИНТ РК, АО «Соколовско-Сарбайское горно­  
производственное объединение»* 31  
**Бекмурзаев Б.Ж., Кудайбергенов К., Бекмурзаев** С.Ж.Международный опыт

экономической оценки горных проектов *РГП «НЦ КПМС РК», МИНТРК* 33

**Бекмурзаев Б.Ж.**, **Иманкулова А.Т., Бекмурзаев Б.Б.** Геоинформационные ме­  
тоды выбора границ карьерного поля и рационального направления развития  
горных работ *РГП «НЦКПМС РК», МИНТРК* 35

**Букейханов Д.Г., Турдахунов М.М** Моделирование и выбор глубины и глав­  
ных параметров глубоких карьеров. *РГП «НЦ КПМС РК» МИНТ РК. А О «Соко­  
ловско-Сарбайское горно-производственное объединение»* 37  
**Турдахунов М.М., Букейханов Д.Г., Съедин 8,<Т», , Сапаков Е. А.** Принципы  
объектно-ориентированного моделирования работы циклично-поточных техноло­  
гий при открытой разработке глубоких карьеров. *РГП «НЦ КПМС РК», МИНТ  
РК, АО «Соколовско-Сарбайское горно-производственное объединение»* 38  
**Мухтар А.А., Кочегина Е.В., Требухова Т.А., Байкенов М.И., Халикова З.С.  
Абсат З.Б., Каримова А.Б.** Оптимизация процесса дефосфорации лисаковского  
гравитационно-магнитного концентрата. *ХМИ им. Ж.Абишева, КарГУ им Е.А. Бу­  
кетов а* . \_ **40**

**549**

брикетах. *ХМИ им.Ж.Абишева* 350

/115 **Баешова А.К., Кипчакова О., Баешов А.Б., Алтынбекова М.О.** Обезвреживание *[у*сероводородсодержащих газов как способ обеспечения экологической безопасности  
окружающей среды. *Казахский Национальный университет им.аль-Фараби, Ин­  
ститут органического катализа и электрохимии им.  
Д.В.СокольскогоМеждународный Казахско-турецкий университет им. Х.А.Яссави.* 352

1. **Беляев СВ., Ибишев К.С., Каргина Н.А.** Получение и использование железных порошков. *ХМИ им. Ж.Абишева* 354
2. **Букин В.И., Досмухаметова Ф.Р.** Разработка технологии извлечения ценных ком­понентов из отходов сплава Cu-Qa. *РГП «НЦ КПМС РК»* 356
3. **Елисеев Н.И.** О применении природных сорбентов для сульфидной флотации. ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» 358

!19. **Ермекоп Г.А.** Анализ и перспективы использования низкоэнергетической ионной  
обработки для модификации свойств конструкционных материалов. *АО «Центр на­  
ук о Земле, металлургии и обогащения» Холдинг«Парасат»* 360

120 **Жаксылыков Д.А., Байсанов CO., Чекимбаев А.Ф., Шабанов Е.Ж., Корсуко­  
ва И.Я.** Исследование электросопротивления шихты применительно к выплавке  
лигатуры Fe-Mn-Si-Al. *ХМИ им.ЖАбишева* 362

1. **Жарменов А.А., Сатбаев Б.Н., Кажикенова С.Ш.** Перспективы СВС для произ­водства огнеупоров. *РГП «НЦ КПМС РК»* 364
2. **Жарменов А.А. , Сатбаев Б.Н., Кажикенова С.Ш.** Система алюминий-сульфат бария в основе новых жаростойких футеровочных составов. *РГП «НЦ КПМС РК»* 367
3. **S.Sh.Kazhikenova.** About an information estimation of quality of technological products. *Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan* 369
4. **Катренов Б.Б., Жумашев К.Ж.** Усовершенствованная технология подготовки медно-пиритного концентрата к плавке на черновую медь. *ХМИ им.Ж.Абишева* 370
5. **Ким В.А., Кударинов С.Х., Богоявленская О.А.** Получение углеродного сорбента

в автотермических условиях. *ХМИ им Ж.Абишева* 372

1. **Ким СВ.** , **Толымбеков М.Ж., Жунусов А.К.** Оценка эффективности использова­ния низкозольного спецкокса при выплавке технического кремния. *Химико-металлургический институт им. Ж. Абишева, Инновационный Евразийский уни­верситет, г. Павлодар* 374
2. **Копылов** Н.И. Модельные системы щелочной свинцовой плавки. *Институт хи­мии твёрдого тела и механохимии СО РАН* 377

128 **Корсукова Е.В., Байсанов АС, Бухарицын В.О., Корсукова И.Я., Байсанов  
CO., Сайтов Р. И.** Вычисление пересчетного коэффициента на термограммах

для количественных расчетов *{ч&суъХ). ХМИ им. Ж.Абишева* 378

129 **Корсукова Е.В., Байсанов А.С., Бухарицын В.О., Корсукова И.Я., Байсанов  
CO., Сайтов Р.И.** Вычисление пересчетного коэффициента на термограммах

для количественных расчетов **(часгь2),** *ХМИ им. Ж.Абишева* 380

1. **Кочегина Е, Мухтпр А.А., Квткссва Г.Л., Косубасва Ж.** Исследование процесса обжига ЛГМК **в** присутствии нефтей различных месторождений Казахстана. *ХМИ им.Ж.Абишева* 382
2. **Ахметов А.Б., Огурцов IS. А., Тлегенова A.M., Кусаинова Г.Д.** Влияние легиро­вания ниобием, ванадием **и** титаном на величину зерна трубной слит. *ХМИ* ***им.Ж.Абишек* 384**
3. **Малыше» В.П., Турдукожнспд А. М., Кажикенова С. Ш. Теорем» о** максималь­ном значении энтропии, *ХМИ им, Ж. Абишева* 387
4. **Молдыбасп А, Б, Ионообмеппики** на **основе окисленных углей. *ТОО*** *«Институт органического еинтв'М к умехшиш РК»* 389
5. Толымбеков М.Ж., Mycuiift И. В., Толымбеков A.M. Термодшшмнчеокио аспекты рудной электротермии BMHOKovi'jiopoAHC'roro феррохром» в применением пысоко-

3SD

1. **Токаева З.М., Шинбаева У.Б., Имаш алиева А.Т., Карсенбекова Л.А., Темиргазиев С. М.** Оценка неопределенности результата потенциометрического метода определения марганца. *ХМИ им.Ж.Абишева* 433
2. **Шэймардан Н., Тогызов М.З.** К|ара коргасынды металдык тем1рмен тазарту *Д. Серикбаев атындагы Шыгыс К,азастан мемлекеттт техникалыкynueepcumemi* 435
3. **Суркова Т.Ю., Юлусов СБ., Нуржанова СБ.** Поведение редкоземельных и при­месных элементов при изменении рН растворов выщелачивания черносланцевых руд. *АО «Центр наук о земле, металлургии и обогащении» РГП «НЦ КПМС РК»*

437

1. **Байсанов А.С ,Оскембеков И.М., Оскембекова Ж.С,Бектурганов Н.С.,Кулмагамбетов Б.Е., Чекимбаев А.Ф.** О возможности извлечения галлия и скандия из нетрадиционных источников сырья. *ХМИ им..Ж.Абишева* 439
2. **Байсанов А.С, Оскембеков И.М., Оскембекова Ж.С, Бектурганов Н.С.,Темиргазиев СМ. ,Келаманов Б.С** Перспективные угольные сырьевые ис­точники скандия и галлия. *ХМИ им.Ж.Абишева* 441

158 **Мухамбетгалиев Е.К., Байсанов А.С. , Толымбеков М.Ж., Байсанов CO.,  
Жаксылыков** Д.А. **Есенгалиев** Д.А. Влияние состава шихты на содержание мар­  
ганца, кремния и алюминия в алюмосиликомарганце. *ХМИ им.Ж.Абишева* 443

159. **Байсанов А.С, Святов Б.А., Байсанов CO., Толымбеков М.Ж., Мухтарова  
Г.М., Темиргазиев СМ.** Изучение возможности получения высокозольного полу­  
кокса из берлинских углей в трубчатой вращающейся печи. *ХМИ им.Ж.Абишева* 445

1. **Байсанов А.С , Мухамбетгалиев Е.К., Самуратов Е.К., Корсукова Е.В., Оспа-нов Н. И., Райымбекова З.Ш.** Сравнение степеней превращения в зотермических и неизотермических условиях. *ХМИ им.Ж.Абишева* 447
2. **Доспаев М.М. , Баешов А., Бектурганов Н.С, Каримова Л.М. , Фигуринене**

**И.В.** Электрохимическое поведение окисленных минералов меди малахита, азурита  
и хризоколлы на твердых электродах. *ХМИ им.Ж.Абишева, Институт органическо­  
го катализа и электрохимии им.Д.В. Сокольского, Карагандинский государственный  
медицинский университет* 449

/162 **Доспаев М.М., Малышев В.П., Баешов А.** Электролитический метод синтеза на-  
норазмерного порошка меди с дендритной формой частиц. *ХМИ им.Ж.Абишева  
Институт органического катализа и электрохимии им.Д.В.Сокольского* 452

163. **Доспаев М.М., Фигуринене И.В., Баешова А.К.** Электрохимическая поляриза- //  
ция мономинерального халькопирита на твердых электродах в кислой среде.

*ХМИ им.Ж.Абишева, Карагандинский государственный медицинский университет,  
Казахский национальный университет им.Аль-Фараби* 455

1. **Зиновьев Л.А., Родимин В.А. Дорохова Е.С^Яковлев Е.А.** Термомеханическое окускование мелочи угля Шубаркольского месторождения. *ДГП «Казахский научно - исследовательский институт безопасности работ в горной промышленности»* 457
2. **Нурмаганбетов Ж.О., Таскарина А.Ж.** Окомкование техногенных отходов мар­ганцевых руд в условиях Таразского металлургического завода (ТМЗ). *Павлодар­ский государственный университет им. С. Торайгырова МОИ РК* 459

<==L' **Фигуринене И.В., Доспаев М.М., Каримова Л.М., Баешова А.К.** Вольтамперное *\****у***

*~* поведение сульфидов одно- и двухвалентной меди в кислых и щелочных растворах. *^*

*ХМИ им.Ж.Абишева, Карагандинский государственный медицинский университет,  
Казахский национальный университет им.Аль-Фараби* 461

167. **Кузембаев СБ.** Проблемы внедрения информационных технологий в литейное  
Производство. *Центрально-Казахстанский Университет «Многопрофильный  
гуманитарно-технический институт — ЛИНГВА»* 463

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ МОНОМИНЕРАЛЬНОГО

ХАЛЬКОПИРИТА НА ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОДАХ В КИСЛОЙ СРЕДЕ

Доспаев М.М., Фигуринене И.В., Баешова А.К.

Химико-металлургический институт им.ЖАбишева

Карагандинский государственный медицинский университет

Казахский национальный университет им Аль-Фараби

Известно, что халькопирит (СиРеБг) является одним из основных минералов, ПХодящих в состав медных руд, который на стадии обогащения переходит в коллективный

|

1лотоконцентрат. Классический вариант его разделения с помощью различных иютореагентов в современной технологии переработки руд практически неэффективен. Для решения данной проблемы большое внимание уделяется разработке новых методов переработки халькопиритсодержащего сырья. Перспективными в этом направлении дашются исследования по изучению электрохимического поведения халькопирита в водных рпстворах и определению термодинамических свойств минералов меди, которые необходимы как для физико-химического моделирования технологических процессов, с их учпетием, так и для химической информатизации.

В ранних работах [ 1, 2], посвященных катодному восстановлению халькопирита в основном обсуждена природа восстановления сульфидов меди, где предполагают два механизма: в нейтральных растворах - электронный; в щелочных растворах - с участием ■ШСтиц взвеси сульфидов и ионов металлов. Обращает внимание отсутствие сведений о Жленциодинамических исследованиях по катодному восстановлению халькопирита на ЮОрдых электродах в кислых растворах.

Нами изучено катодное поведение порошкообразного халькопирита в сернокислой преде на медном, титановом и стальном электродах и определена теплоемкость мшькопирита калориметрическим методом в интервале 298,15-573К. Объектом изучения был природный мономинерапьный диамагнитный халькопирит Акчатауского месторождения I'целующего состава (масс%): 34,0 меди, 30,0 железа, 34,4 Серы.

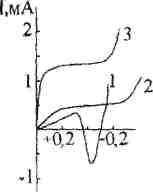
По данным [3] гетерогенные электродные реакции протекают по трем механизмам: I электронный механизм - прямой разряд твердой частицы;

4 ■ перенос электронов осуществляется за счет промежуточного вещества, образующегося НИ электроде в ходе процесса;

I -' распад частицы труднорастворимого вещества на ионы и разряд катиона металла или «пиона на электроде.

Изучение электрохимического поведения труднорастворимых веществ ранее ограничивалось исследованиями на суспензионных или угольно-пастовом электродах. В от-ннчие от них, нами применялся прижимной элекгрод, конструкция которого позволяет Поляризовать порошковые материалы непосредственно с поверхностью электрода. Нами установлено, что в кислой среде материал электрода оказывает влияние на процесс пиестановления халькопирита. На катодных поляризационных кривых (рисунок 1), снятых на

медном и титановом электродах наблюдается одна волна при потенциале ~ +0,4В.



-0,4 Е,В

Рисунок 1. Катодные поляризационные кривые халькопирита на твердых электродах в растворе серной кислоты, 100г/л: 1 - нержавеющая сталь; 2 - медь; 3 - титан.

455

Мы полагаем, что данная волна соответствует восстановлению сульфида меди(И), входя  
в состав халькопирита, по реакции [3]: CuS + е —♦ CujS + S " (1)

Помимо твердофазного механизма восстановления халькопирита протекает <ф01  
восстановленя ионов двухвалентной меди, образующихся при погружении навески **CuF\*Bf**сернокислый раствор: Си + + е —> Си+ Е° = +0Д53В (2)

Си++е-\*Си° (3)

Также наблюдается выделение сероводорода и водорода.

На катодной поляризационной кривой стального электрода (рисунок 1, криви  
также наблюдается подъем тока в области потенциалов ~ +0.4В, затем нами зафиксиров!  
появление анодной волны и выделение сероводорода наряду с водородом. Мы полагаем, Ч  
первый максимум тока связан с прямым разрядом CuS по реакции (1), а -ПЩ  
восстановлением ионов Си+ до элементной меди. Потенциал этой волны совпадай  
потенциалом волн на катодных поляризационных кривых меди и титана. ЭлемОКЦ  
свежеобразованная медь в кислой среде растворяется до ионов Си2+, что сопровождав  
появлением анодного пика. Ионы Си + вступают в реакцию цементации с материц  
электрода по реакции: Cu2++Fe —► Си + Fe + (4) ,

При этом обиаружено, что исходно диамагнитный халькопирит при определенном катодщ  
потенциале проявляет заметную электрохимическую активность с образОВИИИ  
ферромагнитного продукта. Продуктами катодной реакции являются борнит. С этой те1зрения, представляет интерес провести подготовку халькопирита к магнитной .cennpljj  
электрохимическим методом. ,,

Влияние концентрации серной кислоты на процесс восстановления халькоПИ]М проявляется в увеличении высоты волны, что объясняется увеличением растворнмШ порошка и восстановлением CuFeS2 по изложенному выше механизму. Рассчитанный ul по зависимости lg I (lg С) порядок реакции по серной кислоте равен 2,05.

Влияние скорости развертки потенциала изучено нами на стальном электр| Повышение скорости развертки от 4 до 80 мВ/с вызывает повышение высоты волны I потенциале ~ +0.4В, а также смещение потенциалов пика в более отрицательную область^

Таким образом, проведено исследование влияния материала электроде  
электрохимическое поведение халькопирита при этом на катодных поляризации!!  
кривых стального электрода обнаружена анодная волна. Изучено влияние концеиТ|)1  
серной кислоты, скорости развертки потенциала. Рассчитаны порядок реакции и эй»]  
активации. По результатам исследований в гальваностатических условиях nponi  
электрохимическая катодная обработка мономинерального халькопирита в серноки'  
среде. При этом изучено влияние плотности тока, концентрации серной ки  
температуры электролита, продолжительности электролиза и напряженности магнит?'  
поля на выход магнитной фракций. На основании полученных результатов разработан И01  
способ получения магнитного халькопирита [4]. ,£

Литература: ,,J

1. *Козловский М.Т., Гладышев В.П.Ю Киреев Е.П.* Восстановление труднораетворш  
окислов и сульфидов металлов на ртутном капающем катоде. //Докл.АН СССР. 1972. Т,'  
№6. С. 1407-1410.

2. *Гладышев В.П.Ю Киреева Е.П.* Восстановление труднорастворимых окислов и сульфЩ  
металлов на ртутном катоде. //Электрохимия амальгамных систем. Тр.инс-та химнауК .  
КазССР. А-Ата: Наука. 1971. №32. С.14.

3. *Даушева М.Р., Сонгина О.А.* Поведение суспензий труднорастворимых веществ  
электродах. // Успехи химии. T.XLII. Вып.2. 1973. С.323-342.

4. *Баешов А., Доспаев М.М., Абишев Д. П., Царук А.С., Рустембеков К.Т.* Способ получи!  
магнитного халькопирита. // А.с. СССР № 1561527. 11.04.88.

456