



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007145549/03, 07.12.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.12.2007

(45) Опубликовано: 10.07.2009 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **МОСИНЦ В.Н. Строительство и реконструкция рудников подземного выщелачивания.** - М.: Недра, 1987, с. 53-110. RU 2175385 C1, 27.10.2001. SU 1036910 A1, 23.08.1983. SU 1567763 A1, 30.05.1990. SU 1567763 A1, 30.05.1990. SU 999684 A1, 07.07.1989. SU 1786261 A1, 07.01.1993. RU 2065053 C1, 10.08.1996. АДРЕЕВА Г.С. и др. **Переработка и обогащение полезных ископаемых россыпных месторождений.** - М.: Недра, 1993, с.235-237.

Адрес для переписки:
672039, г.Чита, ул. Александрo-Заводская, 30,
ЧитГУ, научно-исследовательский отдел

(72) Автор(ы):

**Секисов Артур Геннадьевич (RU),
Лавров Александр Юрьевич (RU),
Резник Юрий Николаевич (RU),
Кудряшов Евгений Алексеевич (RU),
Зыков Николай Васильевич (RU),
Конарева Татьяна Геннадьевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Читинский государственный университет (ЧитГУ) (RU)

(54) СПОСОБ КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ РУД

(57) Реферат:

Способ относится к горной промышленности и предназначен для подземного выщелачивания металлов из руд и техногенных минеральных образований. Способ комбинированной разработки руд включает выемку богатой руды и выщелачивание металлов из оставшейся части руды на месте ее залегания. Выемку богатой руды осуществляют по схеме камера-целик. Образующие первичные камеры формируют с геометрическими параметрами меньшими, чем у целиков. Производят закладку камер твердеющей смесью, а образуемое последующей выемкой целиков пространство

заполняют дезинтегрированной («сухой») закладкой, состоящей из хвостов сортировки и/или обогащения богатой руды и рядовой руды, полученной при проходке подготовительных и нарезных выработок. Производят взрывание оставшейся рядовой руды, а выщелачивание металлов из рядовой руды и материалов закладки проводят в две стадии: на первой - шахтными водами, насыщаемыми кислородом воздуха с подачей в них штаммов тионовых бактерий, а на второй - растворами основных активированных выщелачивающих реагентов. Техническим результатом является повышение эффективности процесса.

RU 2 361 077 C1

RU 2 361 077 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

E21B 43/28 (2006.01)*E21C 41/00* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007145549/03, 07.12.2007**(24) Effective date for property rights:
07.12.2007(45) Date of publication: **10.07.2009 Bull. 19**

Mail address:

**672039, g.Chita, ul. Aleksandro-Zavodskaja, 30,
ChitGU, nauchno-issledovatel'skij otdel**

(72) Inventor(s):

**Sekisov Artur Gennad'evich (RU),
Lavrov Aleksandr Jur'evich (RU),
Reznik Jurij Nikolaevich (RU),
Kudrjashov Evgenij Alekseevich (RU),
Zykov Nikolaj Vasil'evich (RU),
Konareva Tat'jana Gennad'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Chitinskij gosudarstvennyj universitet (ChitGU)
(RU)****(54) METHOD OF COMBINED DEVELOPMENT OF ORE**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: method refers to mining and is intended for underground leaching of metals out of ore and anthropogenic mineral formations. The method of combined development of ore consists in extraction of rich ore and in leaching metals from the rest part of ore at site of its bedding. Extraction of rich ore is executed according to procedure chamber-massif. Primary chambers are formed with geological parametres less, than these of massifs. Backfilling of chambers is performed with hardening mixture, while space formed at successive

extraction of massifs is filled with disintegrated ("dry") filling consisting of sorting tails and/or of tails of concentrating of rich ore and mine-run material produced at driving of preparing and breakoff working. The rest of mine-run material is exploded; while leaching of metals out of mine-run material and backfilling materials is performed in two stages: with mine water saturated with air oxygen and with supply of thionic bacteria strains into them at the first stage and with supply of solutions of basic activated leaching reagents at the second stage.

EFFECT: upgraded efficiency of process.

Способ относится к горной промышленности и предназначен для подземного выщелачивания металлов из руд и техногенных минеральных образований.

Известен способ подземного выщелачивания золота из руд и россыпей, включающий бурение и обсадку закачных и откачных скважин, подачу выщелачивающих растворов и откачку продуктивных растворов (см. Переработка и обогащение полезных ископаемых россыпных месторождений / Г.С.Андреева, С.Я.Горюшкина, В.П.Небера. - М.: Недра, 1993, с.235-237).

Недостатком данного способа является относительно низкое извлечение металла.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ подземной комбинированной разработки, включающий выемку кондиционных руд традиционным способом (с взрывной отбойкой и выпуском руды), переработку добытых руд на поверхности с последующим размещением на ней хвостов переработки и подземное выщелачивание металлов из оставшейся в недрах некондиционной руды, включающее взрывную подготовку к нему руд в контурах камер и орошение их выщелачивающим раствором, сбор растворов в днище (основании) камер и повторную подачу их в верхнюю часть до достижения в нем достаточных для сорбции или осаждения концентраций металлов (см. Строительство и реконструкция рудников подземного выщелачивания. М., Недра, 1987, с.53-110).

Недостатками способа являются низкая эффективность из-за большой продолжительности процесса выщелачивания, потери металлов из техногенных отходов, размещаемых на поверхности, и оставшейся в недрах некондиционной руды, подвергшейся взрывосейсмическим воздействиям, загрязнение подземных и поверхностных вод.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение эффективности процесса за счет сокращения времени выщелачивания и повышения извлечения металлов и улучшение экологической обстановки.

Сущность изобретения заключается в том, что способ комбинированной разработки руд, включающий выемку богатой руды и выщелачивание металлов из оставшейся части руды на месте ее залегания, отличается тем, что выемку богатой руды осуществляют по схеме камера-целик, причем образуемые первичные камеры формируют с геометрическими параметрами меньшими, чем у целиков, производят закладку камер твердеющей смесью, а образуемое последующей выемкой целиков пространство заполняют дезинтегрированной («сухой») закладкой, состоящей из хвостов сортировки и/или обогащения богатой руды и рядовой руды, полученной при проходке подготовительных и нарезных выработок, после чего производят взрывание оставшейся рядовой руды, а выщелачивание металлов из рядовой руды и материалов закладки проводят в две стадии: на первой - шахтными водами, насыщаемыми кислородом воздуха с подачей в них штаммов тионовых бактерий, а на второй - растворами основных активированных выщелачивающих реагентов.

Проведение выщелачивания в два этапа позволяет минимизировать затраты на приготовление выщелачивающих реагентов и снизить потери ценных металлов за счет формирования соответствующих комплексов на первом и втором этапах выщелачивания. Кроме того, с экологической точки зрения, снижаются площади на поверхности, задействованные под размещение отходов, соответственно, уменьшаются масштабы миграции из них тяжелых металлов. Массив пород в удароопасных участках и зонах сдвижения сохраняет устойчивое состояние, т.е. повышается безопасность горных работ.

Способ осуществляют следующим образом.

При разработке месторождений золота сульфидно-кварцевой формации штокверкового и жильного морфоструктурных типов выделяют обогащенные (более 5 г/т золота), рядовые (1.2-3 г/т) и переходные зоны.

Первоначально отрабатывают обогащенные зоны по схеме камера-целик.

5
10
15
20
Образуемые первичные камеры формируют с геометрическими параметрами при отработке штокверка в плане 10×10 м, при отработке жил 2×5 м (руды из переходных зон включают или исключают из контура камер в зависимости от того, обеспечивается или нет относительная равномерность расположения будущих искусственных целиков из закладки) закладывают их твердеющей смесью, после набора начальной прочности которой отрабатывают междукammerные целики богатой руды, а образуемое свободное пространство заполняют дезинтегрированной («сухой») закладкой, представленной хвостами сортировки и обогащения богатой руды и рядовой рудой, полученной при проходке рудных подготовительных и нарезных выработок. Сухая закладка частично снижает нагрузку на опорные искусственные целики и в то же время не загрязняет окружающую среду тяжелыми металлами на поверхности. Кроме того, поскольку она содержит остаточные количества ценных металлов, может служить источником их получения на месте (без дополнительного перемещения) выщелачиванием.

25
30
На втором этапе разработки месторождения производят посекционное взрывание оставшейся рядовой руды и выщелачивание из нее металлов в две стадии: на первой - шахтными водами, насыщаемыми кислородом воздуха с первоначальным подкислением их серной кислотой (до pH 3) и подачей в них штаммов тионовых бактерий, выщелачивают металлы, легко образующие сульфатные комплексы, а на второй - растворами, содержащими комплексообразователи и окислители, выщелачивают оставшиеся металлы.

35
40
После этого производят по аналогичной схеме выщелачивание металлов из материалов закладки («сухой»). При этом для снижения затрат в качестве выщелачивающих растворов используют доукрепленные после сорбционного извлечения из них металлов соответствующие растворы, используемые на 2-м этапе.

45
50
Проведение выщелачивания вначале тионовыми бактериями, а затем доукрепленными выщелачивающими растворами, позволяет с минимальными затратами извлечь на месте залегания медь и цинк, при параллельном получении промышленно ценных металлов из богатых руд.

В сравнении с традиционным подземным выщелачиванием, где существует продолжительный подготовительный период (до полугода), когда металл не извлекается, соответственно, не окупаются капитальные вложения, в предлагаемом способе конечный продукт получают непосредственно после выемки. Экономится дорогостоящий закладочный материал, так как применяется комбинированная закладка, что также снижает себестоимость продукции.

45 50 Формула изобретения

Способ комбинированной разработки руд, включающий выемку богатой руды и выщелачивание металлов из оставшейся части руды на месте ее залегания, отличающийся тем, что выемку богатой руды осуществляют по схеме камера-целик, причем образуемые первичные камеры формируют с геометрическими параметрами меньшими, чем у целиков, производят закладку камер твердеющей смесью, а образуемое последующей выемкой целиков пространство заполняют дезинтегрированной («сухой») закладкой, состоящей из хвостов сортировки и/или

обогащения богатой руды и рядовой руды, полученной при проходке
подготовительных и нарезных выработок, после чего производят взрывание
оставшейся рядовой руды, а выщелачивание металлов из рядовой руды и материалов
5 закладки проводят в две стадии - на первой шахтными водами, насыщаемыми
кислородом воздуха с подачей в них штаммов тионовых бактерий, а на второй -
растворами основных активированных выщелачивающих реагентов.

10

15

20

25

30

35

40

45

50