



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010143294/03, 25.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.10.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.10.2010

(45) Опубликовано: 20.06.2012 Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1567763 A1, 30.05.1990. SU 1333771 A1,
30.08.1987. RU 2057251 C1, 27.03.1996. RU
2077674 C1, 20.04.1997. RU 2213221 C1,
27.09.2003. RU 2352781 C1, 20.04.2009.

Адрес для переписки:

111020, Москва, Крюковский туп., 4, УРАН
ИПКОН РАН

(72) Автор(ы):

**Викторов Сергей Дмитриевич (RU),
Франтов Александр Евгеньевич (RU),
Закалинский Владимир Матвеевич (RU),
Галченко Юрий Павлович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Учреждение Российской академии наук
Институт проблем комплексного освоения
недр Российской академии наук (УРАН
ИПКОН РАН) (RU)****(54) СПОСОБ ДОРАБОТКИ ЗАПАСОВ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОД ДНОМ КАРЬЕРА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при доработке запасов месторождения, остающихся после завершения отработки открытым способом. Техническим результатом является обеспечение устойчивости бортов карьера и повышение безопасности горных работ. Способ доработки запасов руды под дном карьера осуществляют методом выщелачивания. При этом осуществляют обустройство рудного массива, его взрывное разрушение, заполнение разрушенного объема рабочим раствором и выдачу продуктивного

раствора. Причем внешний контур разрушаемого объема обустроят скважинами под углом, равным углу откоса рабочего уступа. По осевой линии разрушаемого объема на всю глубину доработки запасов бурят выдающую скважину. Остальной объем рудного тела обустроят замкнутыми параллельными рядами вертикальных скважин. При устойчивых горных породах весь объем разрушаемого рудного массива, включая его внешний контур, обустроят вертикальными скважинами одинаковой глубины. 3 ил.

RU 2 4 5 3 7 0 1 C 1

RU 2 4 5 3 7 0 1 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21C 41/30 (2006.01)
E21B 43/28 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010143294/03, 25.10.2010**

(24) Effective date for property rights:
25.10.2010

Priority:

(22) Date of filing: **25.10.2010**

(45) Date of publication: **20.06.2012 Bull. 17**

Mail address:

**111020, Moskva, Krjukovskij tup., 4, URAN
IPKON RAN**

(72) Inventor(s):

**Viktorov Sergej Dmitrievich (RU),
Frantov Aleksandr Evgen'evich (RU),
Zakalinskij Vladimir Matveevich (RU),
Galchenko Jurij Pavlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Uchrezhdenie Rossijskoj akademii nauk Institut
problem kompleksnogo osvoenija nedr Rossijskoj
akademii nauk (URAN IPKON RAN) (RU)**

(54) METHOD FOR CLEANING-UP OF ORE BED RESERVOIRS BENEATH OPEN PIT BOTTOM

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: method for cleaning-up of ore bed reservoirs is performed by means of desalination. In this respect, hole-drilling of solid ore is performed, as well as its explosive rupture, filling of blasted capacity with working solution and egress of product solution. Besides, the outer configuration of blasted capacity is drilled around at an angle equal to slope angle of working ledge. Along the

centre line of blasted capacity all the way down the cleaning-up of ore bed an efficient well is drilled. The rest of ore body is drilled around by closed parallel rows of vertical wells. While stable roach is being blasted, all the capacity of blasted ore bed, including its outside configuration, is drilled around by vertical wells of the similar depth.

EFFECT: ensuring stability of open pit side and rising safety level of mining operations.

3 dwg

Изобретение относится к горной технологии и может быть использовано для доработки запасов месторождения, остающихся после завершения отработки открытым способом, а также при комплексных и комбинированных физико-технических и физико-химических методах разработки месторождений полезных ископаемых.

Известны комбинированные способы разработки запасов рудных месторождений, состоящие из элементов скважинных и подземных систем выщелачивания, например, урана. Предлагаемые способы осуществляют взрывным разрушением руды, магазинированием в отбитом объеме, подачей реагентов по скважинам, пробуренным с поверхности, и приемом продуктивных растворов в подземные горные выработки. Изменение состояния горных пород достигают при частичном выпуске руды из отрезной щели, взрыванием подрудного целика в траншею с объемом, превышающим объем целика в 1,5-2 раза, и самообрушением слежавшейся частично выщелоченной руды на вновь образованное пространство [1, 2]. К недостаткам данных технических решений относится проведение большого объема подготовительно-нарезных работ, высокая трудоемкость образования дополнительного свободного пространства, на которое производится самообрушение руды.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату к предложенному способу является разработка неглубоко залегающих запасов рудного тела методом подземного выщелачивания. Рудное тело вскрывается с поверхности скважинами диаметром 243 мм. Блок разбуривают по шахматной сетке скважинами глубиной в среднем 48 м. Центральные скважины служат компенсационным пространством, угловые скважины являются взрывными. Для закачивания рабочего раствора используют скважины глубиной 22 м, для откачивания продуктивных растворов - скважины глубиной 45 м с углом 2-3° к вертикали [3]. Недостатком способа является невозможность эффективной отработки пологозалегающих и наклонных залежей.

Целью изобретения является обеспечение устойчивости бортов карьера, повышение безопасности горных работ при доработке запасов под дном карьера.

Указанная цель достигается тем, что при доработке запасов рудных месторождений общую глубину доработки запасов руды определяют по формуле: $H_d = 0,5(D_d - 2b)tg\alpha$, где H_d - общая глубина доработки запасов, м; D_d - приведенный радиус дна карьера, м; b - ширина рабочего уступа, м; α - угол наклона откоса рабочего уступа, град; внешний контур разрушаемого объема рудного массива обуривают скважинами под углом, равным углу откоса рабочего уступа, и глубиной, равной $L_H = \frac{0,5(D_d - 2b)}{\cos \alpha}$

располагаемыми на дне карьера на расстоянии, равном ширине рабочего уступа от подошвы последнего уступа; по осевой линии разрушаемого объема на всю глубину доработки запасов бурят выдающую скважину, а остальной объем рудного тела обуривают замкнутыми и расположенными на расстоянии, равном ЛНС друг от друга, параллельными рядами вертикальных скважин, глубину которых в пределах каждого ряда принимают постоянной, а между рядами переменной, определяемой по формуле $L_{b_i} = H_d - n_i W tg\alpha$, где n_i - номер параллельного ряда, считая от центральной выданной скважины; W - величина линии наименьшего сопротивления для конкретного типа горных пород, определяемая известным способом, м; при этом в каждом ряду вертикальных скважин и в наклонном ряду

оконтуривающих скважин бурят заряжаемые скважины в количестве: $N_{\delta i} = \frac{\sum L_{bi}}{W}$,

где $N_{\delta i}$ - количество заряжаемых скважин в i -м ряду; и равномерно
 5 распределенные между ними компенсирующие незаряжаемые скважины в количестве

$$N_{\text{н\delta i}} = \frac{(1 - \kappa_p) W [D_{pi} - W (2n_i - 1)]}{d_k^2},$$

где κ_p - коэффициент разрыхления пород при взрывном дроблении, ед.; W -
 10 величина линии наименьшего сопротивления для конкретного типа горных пород,
 определяемая известным способом, м; D_{pi} - приведенный диаметр i -го единичного
 замкнутого ряда вертикальных или наклонных скважин, м; n_i - номер параллельного
 ряда, считая от центральной выдачной скважины; d_k - диаметр компенсационной
 15 скважины, м.

При доработке запасов месторождений полезных ископаемых с устойчивыми
 горными породами весь объем разрушаемого рудного массива, включая его внешний
 контур, обуривают замкнутыми параллельными рядами вертикальных скважин
 одинаковой глубины, равной глубине доработки запасов, а глубину выдающей
 20 скважины увеличивают на величину не менее 10 ее диаметров.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 показана доработка
 запасов рудного месторождения под дном карьера, представленного неустойчивыми
 горными породами. На фиг.2 показано расположение оконтуривающих, взрывных и
 незаряжаемых скважин на дне карьера. На фиг.3 показана доработка запасов рудного
 25 месторождения под дном карьера, представленного устойчивыми горными породами.

На чертежах показана открытая горная выработка - 1; борт карьера - 2; угол
 наклона откоса рабочего уступа - 3; внешний контур разрушаемого объема рудного
 массива - 4; наклонные скважины внешнего контура разрушаемого объема рудного
 30 массива - 5; дно карьера с приведенным радиусом D_d - 6; доработка запасов
 глубиной H_d - 7; ширина рабочего уступа b - 8; заряжаемые скважины i -го ряда - 9;
 линия наименьшего сопротивления вертикальных скважин (W) для конкретного типа
 горных пород - 10; приведенный диаметр i -го единичного замкнутого ряда
 вертикальных или наклонных скважин D_{pi} - 11; равномерно распределенные между
 35 заряженными компенсирующие незаряжаемые скважины - 12; разрушенный объем
 рудного массива - 13; выдающая скважина - 14.

Способ доработки запасов рудных месторождений под дном карьера включает
 отработку открытых горных выработок 1, создание бортов карьера 2 с углом наклона
 40 откоса рабочего уступа 3, формирование внешнего контура разрушаемого объема
 рудного массива 4 бурением и взрыванием наклонных скважин 5 и формирование
 периметра с приведенным радиусом дна карьера 6 и глубиной отработки запасов 7,
 создание рабочих площадок уступа 8, бурение со дна карьера заряжаемых скважин 9 i -
 го ряда с линией наименьшего сопротивления вертикальных скважин (W) для
 45 конкретного типа горных пород 10, на каждом приведенном диаметре 11 i -го
 единичного замкнутого ряда равномерно распределенных между заряжаемыми
 скважинами компенсирующих незаряжаемых скважин 12, создание разрушенного
 объема рудного массива 13 и заполнение разрушенного объема рабочим раствором и
 50 выдачу продуктивного раствора через выдающую скважину известной конструкции 14.

Способ реализуется следующим образом (фиг.1).

После отработки карьера 1 до предельной глубины проводят подготовку к
 отработке запасов под дном карьера методом подземного выщелачивания. Для

обеспечения устойчивости бортов карьера с приведенным радиусом дна b доработку запасов руды ведут до глубины 7 доработки $H_d = 0,5(D_d - 2b) \operatorname{tg} \alpha$, а получение полезного компонента - методом подземного выщелачивания. Для этого на дне карьера на расстоянии от борта 2 карьера, равном ширине рабочего уступа 8 , по подошве последнего уступа производят бурение взрывных скважин 5 под углом 3 , равным углу откоса рабочего уступа, и глубиной, равной

$$L_H = \frac{0,5(D_d - 2b)}{\cos \alpha}.$$

Остальной объем рудного тела обуривают замкнутыми и расположенными на расстоянии, равном линии наименьшего сопротивления 10 друг от друга, параллельными рядами вертикальных скважин 9 , глубину которых в пределах каждого ряда принимают постоянной, а между рядами переменной, определяемой по формуле: $L_{bi} = H_d - n_i W \operatorname{tg} \alpha$. В каждом ряду вертикальных скважин и в наклонном ряду оконтуривающих скважин бурят заряжаемые скважины в количестве

$$N_{\text{зи}} = \frac{\sum L_{bi}}{W}$$

(фиг.2). Располагаемые по приведенному диаметру 11 i -го единичного замкнутого ряда вертикальные взрывные и наклонные компенсационные скважины содержат равномерно распределенные между ними компенсационные незаряжаемые скважины 12 в количестве

$$N_{\text{нзи}} = \frac{(1 - K_p) \cdot W \cdot [D_{bi} - W \cdot (2n_i - 1)]}{d_k^2}.$$

Взрывание скважин 5 и 9 создает внешний контур 4 разрушаемого рудного массива и определяет объем раздробленного рудного массива 13 . Внутри контура разрушенного рудного массива производят подачу рабочего раствора, а выдачу продуктивного раствора осуществляют через выдающую скважину 14 .

При доработке запасов под дном карьера (фиг.3), представленного устойчивыми горными породами, весь объем разрушаемого рудного массива 13 , включая его внешний контур 4 , обуривают замкнутыми параллельными рядами вертикальных скважин 9 одинаковой глубины, равной глубине доработки запасов 7 , а глубину выдающей скважины 14 увеличивают на величину не менее 10 ее диаметров.

Источники информации

1. Лунев Л.И. Шахтные системы разработки месторождений урана подземным выщелачиванием / Под общ. ред. Н.И. Чеснокова. - М.: Энергоиздат, 1982. - 128 с.
2. АС 829887 Способ подземного выщелачивания полезных ископаемых. Приоритет: 23.03.1979 г., МКИ: Е 21 В 43/28, Е 21 С 41/06.
3. Абрамов А.В. Горные работы при разведке месторождений для подземного выщелачивания. - Разведка и охрана недр, 1983, №7, с. 39-42.

Формула изобретения

Способ доработки запасов руды под дном карьера методом выщелачивания, включающий в себя обуривание рудного массива, его взрывное разрушение, заполнение разрушенного объема рабочим раствором и выдачу продуктивного раствора, отличающийся тем, что, с целью обеспечения устойчивости бортов карьера и безопасности работ, общую глубину доработки запасов руды определяют по формуле:

$$H_d = 0,5(D_d - 2b) \operatorname{tg} \alpha,$$

где H_d - общая глубина доработки запасов, м;

D_d - приведенный радиус дна карьера, м;

b - ширина рабочего уступа, м;

α - угол наклона откоса рабочего уступа, град;

внешний контур разрушаемого объема рудного массива обуривают скважинами под углом, равным углу откоса рабочего уступа, и глубиной, равной

$$L_H = \frac{0,5(D_d - 2b)}{\cos \alpha},$$

ширине рабочего уступа от подошвы последнего уступа, по осевой линии разрушаемого объема на всю глубину доработки запасов бурят выдающую скважину известной конструкции, а остальной объем рудного тела обуривают замкнутыми и расположенными на расстоянии друг от друга, равном линии наименьшего сопротивления, параллельными рядами вертикальных скважин, глубину которых в пределах каждого ряда принимают постоянной, а между рядами переменной, определяемой по формуле:

$$L_{bi} = H_d - n_i W \operatorname{tg} \alpha,$$

где n_i - номер параллельного ряда, считая от центральной выдающей скважины;

W - величина линии наименьшего сопротивления для конкретного типа горных пород, определяемая известным способом, м;

при этом в каждом ряду вертикальных скважин и в наклонном ряду оконтуривающих скважин бурят заряжаемые скважины в количестве:

$$N_{\delta i} = \frac{\sum L_{bi}}{W},$$

где $N_{\delta i}$ - количество заряжаемых скважин в i -м ряду;

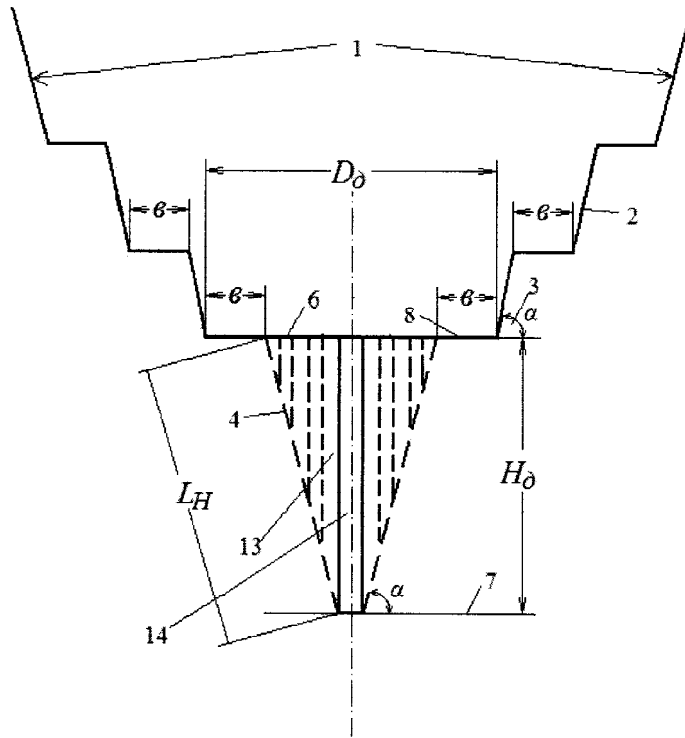
и равномерно распределенные между ними компенсирующие не заряжаемые скважины, при этом (или) в устойчивых горных породах весь объем разрушаемого рудного массива, включая его внешний контур, обуривают замкнутыми параллельными рядами вертикальных скважин одинаковой глубины, равной глубине доработки запасов, а глубину выдающей скважины увеличивают на величину не менее 10 ее диаметров.

35

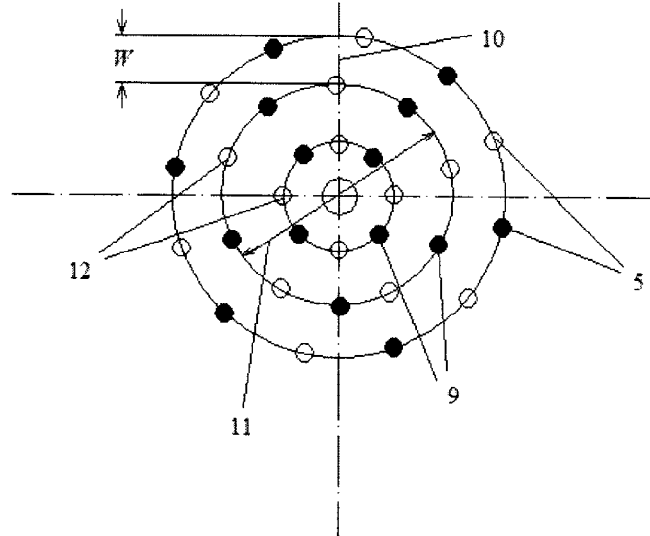
40

45

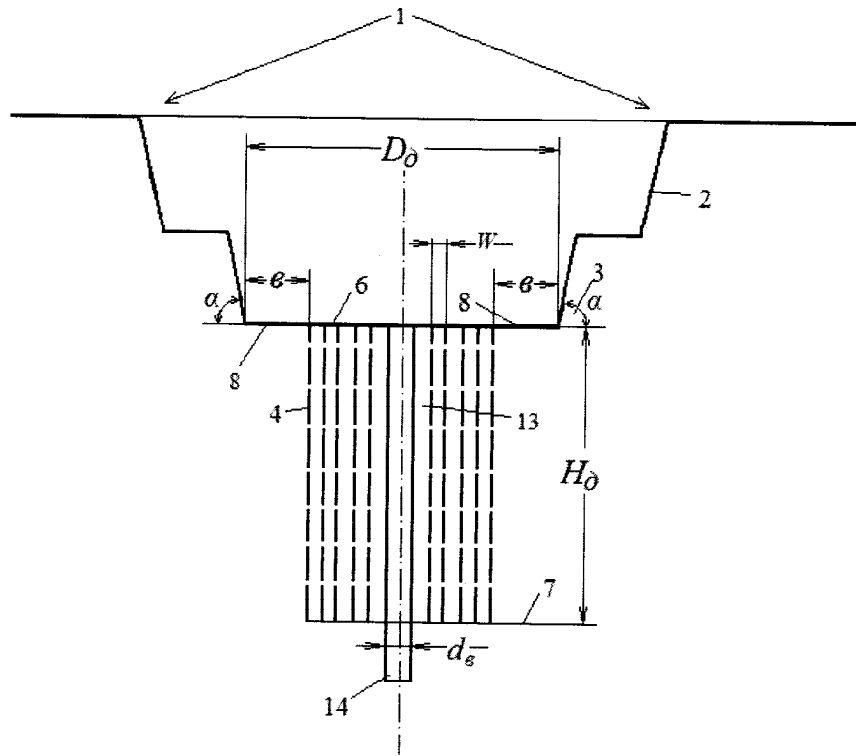
50



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3