

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043212**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.04.28

(21) Номер заявки
202291239

(22) Дата подачи заявки
2022.04.20

(51) Int. Cl. **E21C 41/16** (2006.01)
E21C 41/22 (2006.01)
E21F 15/00 (2006.01)
E21F 15/06 (2006.01)

(54) СПОСОБ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ С СЕПАРАЦИЕЙ РУДЫ В ЗОНЕ ГОРНЫХ РАБОТ

(43) **2023.04.27**

(96) **2022000030 (RU) 2022.04.20**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**ЖЕЛЯБОВСКИЙ ЮРИЙ
ГРИГОРЬЕВИЧ; ЖЕЛЯБОВСКИЙ
КОНСТАНТИН ЮРЬЕВИЧ (RU)**

(56) RU2219339

SU589407

CN-A-106677780

Желябовский Ю.Г.: "Система подземной разработки с селективной выемкой руды" [онлайн] [найдено 25.12.2022], журнал "Золото и технологии", № 4(46)/декабрь 2019 г., с. 36, найдено в <https://zolteh.ru/ekspluatatsiya-mestorozhdeniy/sistema-podzemnoy-razrabotki-s-selektivnoy-vyemkoy-vysokokonditsionnoy-rudy-i-podzemnym-vyshchela-chi/>

Желябовский Ю.Г.: "Простая передвижная крепь-основа механизированной технологии кемберлита системой подземной разработки с сыпучей закладкой" [онлайн] [найдено 25.12.2022], журнал "Горная промышленность", 2018, № 5(141), с. 70-71, найдено в <https://cyberleninka.ru/article/n/prostaya-peredvizhnaya-krep-mehanizirovannoy-tehnologii-dobychi-ki-mberlita-sistemoy-podzemnoy-osnova-razrabotki-s-sypuchey-zakladkoy>

(57) Предлагается способ подземной разработки массивных месторождений, которые зачастую представляют собой конгломерат различных сортов руды и породы с резко отличающимся содержанием полезного компонента - от стерильной породы до чистого самородного металла. Эффективность отработки такого месторождения может быть повышена за счет сепарации руды непосредственно в подземных условиях. Для этого залежь делят на выемочные блоки в форме параллелепипеда (фиг. 1). Отработка блока производится крутонаклонными слоями (фиг. 2) с использованием восходящей очистной выработки треугольного сечения (1) (фиг. 2), что позволяет технологично извлекать руду в виде ленты (2) и замещать ее сыпучей закладкой (3), в качестве которой могут использоваться хвосты сепарации. Очистная выработка, остановленная в верхнем предельном положении (8), удобна для размещения в ней сепарационного оборудования. К сепаратору руду доставляют колесным транспортом. Непосредственно в ходе добычных работ сооружают рудоспуски (6, 7) по эксклюзивной технологии, делая вруб в наклонной потолочине с поперечным сечением, равным сечению будущего рудоспуска (4), и перекрывая его щитом (5). Рудоспуски используют для доставки хвостов сепарации в очистной забой, где их утилизируют в виде закладки.

B1

043212

043212

B1

Изобретение относится к разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом.

Практически все рудные тела состоят из более мелких фрагментов с различными содержаниями полезного компонента, изменяющимися от максимальных значений до нуля. При определенных условиях, зависящих от размера таких фрагментов и наличия контрастности по какому-нибудь физическому показателю между бедной и богатой рудой, появляется возможность разделения рудной массы на собственно руду и некондиционную составляющую. В настоящее время существуют компактные высокопроизводительные сепараторы, способные качественно осуществлять такое разделение. На практике эту технологическую операцию сейчас производят на земной поверхности. Естественно, что для этого всю рудную массу нужно выдать на-гора, понеся финансовые затраты, а после сепарации необходимо утилизировать хвосты, причиняя определенный ущерб экологии. Поэтому привлекательно перенести процесс сепарации в подземные условия, максимально приблизив его к зоне производства добычных работ. Для реализации такой технологии необходимы следующие условия:

1) наличие горной выработки, автономной от зоны добычных работ, с параметрами, достаточными для размещения сепарационного оборудования;

2) возможность утилизации хвостов сепарации;

3) обеспечение технологичной транспортировки хвостов обратно в добычную выработку.

Наиболее просто адаптировать к достижению вышепоставленных условий "Систему подземной разработки полезных ископаемых с нетвердеющей закладкой" (патент RU 2219339). Поэтому принимаем ее в качестве прототипа.

Согласно прототипу выемочный блок делят на слои оптимальной мощности с заданными углами наклона (фиг. 1).

Выемку руды производят в каждом слое снизу вверх и осуществляют закладку выработанного пространства сыпучим закладочным материалом (фиг. 2). Поперечное сечение очистной выработки 1 имеет форму треугольника, представленную вертикальным забоем, горизонтальной подошвой и наклонной потолочиной. Из забоя отбивают ленту руды 2, руду отгружают, а на подошву подсыпают слой закладки 3. В виде закладочного материала могут быть использованы, в том числе, и хвосты сепарации. Таким образом решается проблема их утилизации.

Очистная выработка 8, находящаяся в верхнем предельном положении, не будет задействована в течение длительного промежутка времени, пока отрабатывается следующий слой. В этой выработке останавливают оборудование для сепарации. Отбитую руду самоходным транспортом из очистного забоя доставляют к сепаратору. Рудную массу сепарируют. Продуктивную часть руды выдают на-гора по схеме действующего технологического регламента. Хвосты сепарации перепускают в очистной забой по рудоспуску 7, где используют в качестве закладки.

Сооружение рудоспусков в каждом слое совмещают с производством добычных работ следующим образом. В наклонной потолочине очистной выработки делают протяженный вруб 4 заданного поперечного сечения, ориентированный поперек очистной выработки. Вруб в плоскости потолочины перекрывают щитом 5 (на фиг. 2 щит показан в промежуточном, не прижатом положении), который после его засыпки закладочным материалом со стороны очистной выработки становится четвертой, замыкающей плоскостью рудоспуска.

Рудоспуск можно строить и по типу трубопровода, достаточного диаметра для перепуска руды. Для этого по мере продвижения очистного забоя во вруб помещают секции трубы и стыкуют их, наращивая трубопровод.

Практическая реализация

Реализация начинается с проходки стандартного набора выработок, обеспечивающих доступ к отрабатываемому блоку. С некоторыми вариациями в зависимости от конкретных условий в этот набор могут входить откаточные и вентиляционные квершлагги, спиральный транспортный съезд, вертикальные выработки, предназначенные для вентиляции, равно как и другие вспомогательные выработки.

Отработку каждого наклонного слоя начинают с проходки нарезной выработки, роль которой выполняет выработка, по существу являющаяся очистной на нижней отметке блока. Очистная выработка 1 имеет треугольное поперечное сечение. Такая не совсем традиционная форма органично вписывается в геометрическую модель с наклонными слоями. Кроме того, треугольная форма поперечного сечения придает выработке дополнительную устойчивость, а наклонную потолочину можно просто и технологично крепить передвижной крепью, обеспечивая безопасность производства работ в очистном забое. Поочередную отработку слоев производят снизу вверх, продвигая очистную выработку в поперечном направлении. Когда очистная выработка достигнет верхнего предельного положения 8 ее останавливают. На период времени, необходимый для отработки следующего слоя, она не будет задействована непосредственно горными работами. Поэтому ее используют для установки оборудования сепарации.

Очистные работы производят по циклической схеме. Отбивают руду лентой 2 из вертикального забоя. При буровзрывном способе одновременно с обурированием рудного забоя забуривают шпуры и в наклонной потолочине для создания вруба 4. Отбитую руду отгружают. Вруб перекрывают щитом 5 или в него монтируют секцию трубы. Важно отметить, что при продвижении очистного забоя вверх погашается часть рудоспуска 7 в отрабатываемом слое. Поэтому высвобождаемые щит или секцию трубы из него

переносят во вновь сооружаемый рудоспуск 6, тем самым используя их многократно.

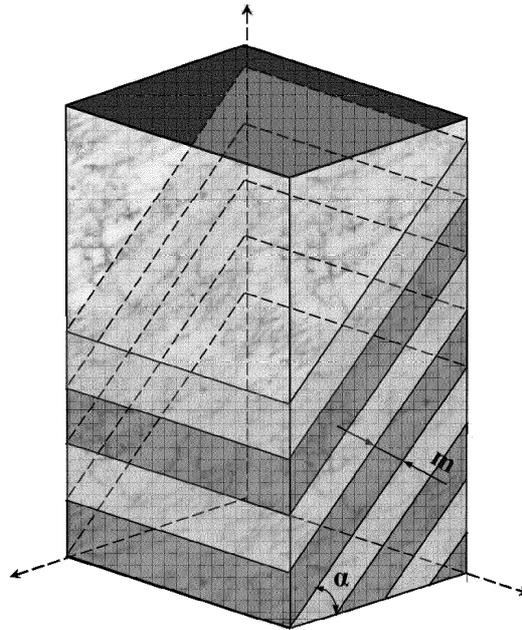
Отгруженную руду транспортируют в выработку 8. Там ее сепарируют. Непродуктивную часть по рудоспуску 7 перепускают в очистную выработку 1, где используют в качестве закладки 3. На этом добычный цикл заканчивается.

Обогащенную руду после сепарации выдают на-гора для дальнейшей глубокой переработки.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых, включающий разделение рудной залежи на блоки, разделение блока на наклонные слои, выемку руды в каждом слое в восходящем порядке, закладку выработанного пространства сыпучим материалом, отличающийся тем, что одновременно с проведением в каждом очередном слое добычных работ в вышележащем слое сооружают рудоспуски, которые, начиная с нижней отметки блока, посекционно наращивают снизу вверх, для сооружения очередной секции рудоспуска в наклонной потолочине делают протяженный вруб заданного поперечного сечения, ориентированный поперек очистной выработки, вруб в плоскости потолочины перекрывают щитом, который после его засыпки закладочным материалом со стороны очистной выработки становится четвертой, замыкающей плоскостью рудоспуска, отбитую руду из очистного забоя транспортируют в остановленную в предельном положении очистную выработку предыдущего нижерасполагаемого, уже отработанного слоя, где руду сепарируют, разделяя по показателям качества, продуктивную составляющую выдают на-гора, а непродуктивную по рудоспускам, ранее встроенным по аналогичной технологии в обрабатываемый слой, перепускают в действующую очистную выработку и укладывают в ее подошву в качестве сыпучей закладки.

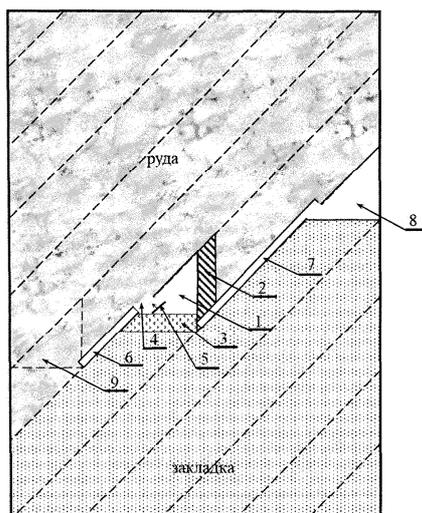
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что рудоспуск сооружают в виде трубопровода, для чего в подготовленный в наклонной потолочине вруб помещают секцию трубы достаточного диаметра для перепуска руды, пристыковывают ее к верху трубы, смонтированной ранее аналогичным способом.



Аксонометрия выемочного блока

α – угол наклона обрабатываемого слоя; m – нормальная мощность слоя.

Фиг. 1



Вертикальное сечение в плоскости рудоспусков

- 1 - очистная выработка; 2 - слой вынимаемой руды; 3 - слой подсыпаемой закладки;
 4 - вруб в потолочине; 5 - перекрывающий щит (в промежуточном, не прижатом положении); 6 - сооружаемый рудоспуск; 7 - рудоспуск обрабатываемого слоя;
 8 - выработка в предельном положении, в которой устанавливается сепаратор;
 9 - проектное положение очистной выработки вышележащего слоя.

Фиг. 2