



НАЦИОНАЛЬНОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(22) 28.01.1993

(45) 30.12.1993, бюл. № 3

(60) 19.07.1990 4852519/03 (SU)

(71) Восточный научно-исследовательский горно-металлургический институт цветных металлов - ВНИИцветмет

(72) Егорочкин А.А., Боев А.В., Петяхин В.Н., Трезнюк А.П., Андропов Б.П., Еженов А.И., Федоров Е.В., Казбеков А.К., Кулююков К.Б.

(73) Восточный научно-исследовательский горно-металлургический институт цветных металлов - ВНИИцветмет

(56)1. Егорочкин А.А. и др. Совершенствование технологии очистной выемки руды с закладкой при отработке крутопадающих рудных тел в сложных горно-геологических условиях. Сб. Повышение технического уровня горного производства. Усть-Каменогорск: ВНИИцветмет, 1989, с. 109-112.

2. А. с. СССР № 4786241/03, 30.01.1990

(54) **СПОСОБ РАЗРАБОТКИ КРУТОПАДАЮЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

(57) Изобретение относится к области горного дела и может быть использовано при подземной разработке крутопадающих месторождений полезных ископаемых.

Цель - снижение разубоживания руды закладкой за счет увеличения устойчивости закладочного массива. Способ разработки крутопа-

дающих месторождений включает сплошную подэтажную выемку руды камерами в нисходящем порядке с частичным смещением смежных по высоте одновременно обрабатываемых камер друг относительно друга, сбойкой их между собой и формированием единого выработанного пространства, выпуск отбитой горной массы через подэтажные выработки с перепуском ее через сбойки в камеру нижнего подэтажа и заполнение единого выработанного пространства через его верхнюю точку твердеющими смесями различной прочности с формированием в нижних частях камер более прочного массива путем опережающей подачи более прочных растворов и дозаполнением единого выработанного пространства низкопрочными смесями. Отработку осуществляют камерами с вертикальными боковыми стенками, заполнение выработанного пространства разнопрочными смесями ведут порциями, формируя в пределах каждой камеры единого выработанного пространства чередующиеся горизонтальные слои, при этом наиболее прочные смеси укладывают в стыке смежных по высоте камер в один прием на одном уровне с подобными прочными слоями смежных по горизонтали заложных камер, а в верхних частях каждой камеры дополнительно формируют горизонтальный слой повышенной прочности.

Изобретение относится к области горного дела и может быть использовано при подземной разработке крутопадающих месторождений полезных ископаемых, преимущественно при добыче ценных средней устойчивости и неустойчивости руд во вмещающих породах такой же устойчивости.

Известен способ разработки крутопадающих месторождений, предусматривающий сплошную поэтажно-камерную выемку в нисходящем порядке, скважинную отбойку и выпуск руды из поэтажных выработок с закладкой выработанного пространства [1].

Недостатком данного способа разработки является повышение потери отбитой руды на днище камер и разубоживание руды закладкой, относительно низкая интенсивность очистной выемки и значительные затраты на закладочные работы вследствие поочередной закладки камер на поэтажах.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому положительному эффекту к изобретению является способ разработки крутопадающих месторождений, включающий сплошную поэтажную выемку руды камерами в нисходящем порядке с частичным смещением смежных по высоте одновременно отрабатываемых камер друг относительно друга, сбойкой их между собой и формированием единого выработанного пространства, выпуск отбитой горной массы через поэтажные выработки с перепуском ее через сбойки в камеру нижнего подэтажа и заполнение единого выработанного пространства через его верхнюю точку твердеющими смесями различной прочности с формированием в нижних частях камер более прочного массива путем опережающей подачи более прочных растворов и дозаполнением единого выработанного пространства низкопрочными смесями [2].

Недостатком этого способа разработки является относительно слабая устойчивость закладочного массива, поскольку повышенной прочности закладки в нижних частях смежных по горизонтали камер монолитно не связаны между собой, разделены низкопрочной закладкой, что при образовании единого выработанного пространства может привести к отслоениям закладки и разубоживанию ею отбитой в камерах руды.

Цель изобретения - снижение разубоживания руды закладкой за счет увеличения устойчивости закладочного массива.

Поставленная цель достигается тем, что в способе разработки крутопадающих месторождений, включающему сплошную поэтажную выемку руды камерами в нисходящем порядке с частичным смещением смежных по высоте одновременно отрабатываемых камер друг относительно друга, сбойкой их между собой и формированием единого выработанного пространства, выпуск отбитой горной массы через поэтажные выработки с перепуском ее через сбойки в камеру нижнего подэтажа и заполнение единого вырабо-

танного пространства через его верхнюю точку твердеющими смесями различной прочности с формированием в нижних частях камер более прочного массива путем опережающей подачи более прочных растворов и дозаполнением единого выработанного пространства низкопрочными смесями, отработку осуществляют камерами с вертикальными боковыми стенками, заполнение выработанного пространства равнопрочными смесями ведут порциями, формируя в пределах каждой камеры единого выработанного пространства чередующиеся горизонтальные слои, при этом наиболее прочные смеси укладывают в стыке смежных по высоте камер в один прием на одном уровне с подобными прочными слоями смежных по горизонтали заложённых камер, а в верхних частях каждой камеры дополнительно формируют горизонтальный слой повышенной прочности.

Сущность изобретения поясняется чертежом.

На фиг. показан вертикальный разрез по простиранию части отрабатываемой рудной залежи в стадиях разбуривания рудного массива, отбойки и выпуска руды, а также последовательной закладки камер на поэтажах.

На фиг. показаны: 1 - транспортные выработки; 2 - погрузочно-доставочные выработки; 3 - буровые выработки; 4 - взрывные скважины; 5 - отбитая руда; 6 - очистные камеры; 7 - перепускные щели; 8 - твердеющая смесь; 9 - закладочный трубопровод; 10 - закладочная выработка; 11 - изолирующие перемычки; 12 и 13 - слои закладки повышенной и пониженной прочности; 14 - слой закладки повышенной прочности в днище камеры; 16 - слой закладки пониженной прочности средней части камеры; 16 и 17 - слои закладки повышенной прочности верхней и нижней частей смежных по высоте камер, закладываемые за один прием; 18 - монолитные слои закладки повышенной прочности на стыке смежных по высоте камер; 19 и 20 - передняя и задняя части монолитного слоя закладки; 21 - горизонтальный слой закладки верхней части верхней камеры.

Способ разработки осуществляется следующим образом.

Из расположенного на фланге рудной залежи наклонного съезда на каждом подэтаже проходят транспортные выработки 1, погрузочно-доставочные 2 и буровые 3 выработки, являющиеся одновременно вентиляционными, из которых осуществляют сплошную поэтажную выемку руды камерами с вертикальными боковыми стенками в нисходящем порядке со скважинной 4 отбойкой, магазинированием и выпуском руды 5 из поэтажных выработок 2.

Камеры 6 на подэтажах располагают с частичным смещением друг относительно друга, образуя при их сбойке щели 7 для перепуска отбитой руды 5 и твердеющих смесей 8 из верхних в нижние камеры.

После полного выпуска руды 5 из камер 6 выработанное пространство закладывают после-

довательно снизу вверх порциями разнопрочных смесей 8 через верхнюю точку единого выработанного пространства камер по закладочному трубопроводу 9, проложенному в закладочной выработке 10, предварительно установив в выработках 2 изолирующие перемычки 11.

В пределах каждой камеры единого выработанного пространства формируют чередующиеся горизонтальные слои закладки повышенной 12 и пониженной 13 прочности, при этом наиболее прочные слои 12 укладывают в стыке смежных по высоте камер в один прием на одном уровне с подобными слоями смежных по горизонтали ранее заложенных камер, что позволяет скрепить прочными слоями закладочный массив единого выработанного пространства, связать его с ранее возведенными подобными слоями и значительно повысить в целом устойчивость закладочного массива.

Вначале на днище нижней камеры укладывают слой закладки повышенной прочности 14, затем среднюю ее часть заполняют закладкой пониженной прочности 16. После этого слой закладки повышенной прочности 16 в верхней части камеры формируют одновременно со слоем закладки повышенной прочности 17 нижней части смежной по высоте камеры путем подачи твердеющей смеси 8 в один прием, вследствие чего создается единый монолитный слой закладки повышенной прочности 18 в стыке смежных по высоте камер. При обнажении этого монолитного слоя передняя его часть 19 частично нависает над полостью камерой, а задняя часть 20 защемлена подобным слоем смежных по горизонтали ранее заложенных камер, что обеспечивает дополнительную устойчивость закладочного массива.

Дальнейший процесс закладки смежных по высоте камер аналогичен вышеописанному, а в верхней части верхней камеры дополнительно формируют горизонтальный слой закладки повышенной прочности 21.

После затвердения закладочного массива до принятой нормативной прочности цикл работ по очистной выемке руды и закладки камер повторяется до полной отработки участка рудной залежи.

Высоту подэтажной, параметры камер и горных выработок определяют в зависимости от устойчивости горных пород и нормативной прочности закладки.

Пример. Способ разработки по изобретению реализуется при отработке крутопадающей рудной залежи мощностью 30-40 м ценных средней устойчивости и неустойчивых руд во вмещающих породах такой же устойчивости.

Залежь по падению вскрыта этажными полевыми транспортными и закладочно-вентиляционными выработками  $S=12,5$  и  $10,5$  м<sup>2</sup>, которые соединены между собой рудоспусками и закладочно-вентиляционными восстающими  $S=6$  м<sup>2</sup>; высота этажа – 60 м, высота подэтажей - 15 м.

Участок залежи обрабатывают сплошной подэтажной выемкой руды камерами в нисходящем порядке с закладкой выработанного пространства твердеющими смесями и применением самоходного оборудования, используя разработанный способ, изображенный на фиг. Основные параметры выемки: высота камер – 15 м, равная высоте подэтажа; ширина - 8-10 м, длина -30-40 м, равная мощности залежи; нормативная прочность закладки повышенной прочности  $\sigma_{сж} = 4,5-5,0$  МПа, пониженной прочности -  $\sigma_{сж} = 2,0 - 2,5$  МПа. Подготовка участка заключалась в проходке из транспортных ортов 1 погрузочно-доставочных штреков 2 и буровых ортов 3, после чего начинали очистную выемку руды в камерах. Очистные камеры 6 с вертикальными боковыми стенками на подэтажах располагали со смещением друг относительно друга на половину их ширины (4-5 м) и обрабатывали в нисходящем порядке последовательной отбойкой, магазинированием и выпуском руды 5 из подэтажных погрузочно-доставочных штреков 2 с помощью ПДМ Торо-200Д. Рудный массив камер 6 разбуривали скважинами 4 диаметром 105 мм с ЛНС 2,2 м с помощью буровых станков ЛПС-3У и отбивали последовательно секциями из 3-4 рядов скважин в зажиме на магазинированную руду. Перепускные щели 7 образовывали путем сбойки смежных по высоте камер и использовали для перепуска руды 5 и твердеющих смесей 8 из верхних на нижние камеры.

После полного выпуска руды 5 из камер 6 выработанное пространство закладывали последовательно снизу вверх порциями разнопрочных твердеющих смесей 8 через верхнюю точку единого выработанного пространства камер по закладочному трубопроводу 9, проложенному в закладочном орту 10, предварительно установив в погрузочно-доставочном штреках изолирующие перемычки 11.

В пределах каждой камеры единого выработанного пространства формировали чередующиеся горизонтальные слои закладки повышенной 12 с  $\sigma_{сж} = 4,5-5,0$  МПа и пониженной 13 прочности -  $\sigma_{сж} = 2,0 - 2,5$  МПа. При этом наиболее прочные слои 12 укладывали в стыке смежных по высоте камер за один прием на одном уровне с подобными слоями закладки смежных по горизонтали ранее заложенных камер, что позволило скрепить прочными слоями закладочный массив единого выработанного пространства, связать его с ранее возведенными подобными слоями и повысить в целом устойчивость закладочного массива. Вначале на днище нижней камеры укладывали слой закладки 14 с  $\sigma_{сж} = 4,5-5,0$  МПа, затем среднюю часть камеры 15 заполняли закладкой  $\sigma_{сж} = 2,0 - 2,5$  МПа, после чего в верхней части камеры слой закладки 16 с  $\sigma_{сж} = 4,5-5,0$  МПа, формировали одновременно со слоем закладки 17 с  $\sigma_{сж} = 4,5-5,0$  МПа, нижней части смежной по высоте камеры путем подачи твердеющей смеси 8 в один прием.

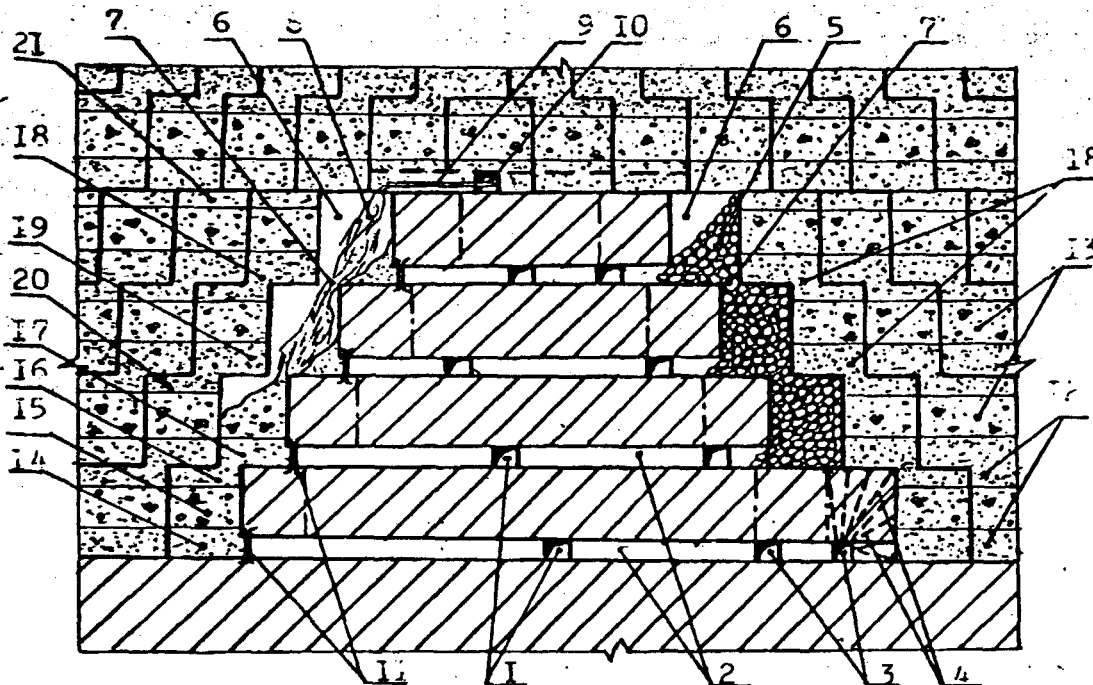
В результате создавали единый монолитный слой закладки повышенной прочности 18 на стыке смежных по высоте камер. Подобные монолитные слои оформляли на стыке последующих смежных по высоте камер. При обнажении этого монолитного слоя закладки передняя его часть 19 нависала над полами камерами, а задняя его часть 20 была защемлена подобными слоями смежной по горизонтали ранее заложенных камер, что обеспечивало дополнительную устойчивость в целом закладочного массива над единым выработанным пространством камер.

После затвердения закладочного массива до принятой прочности цикл работ по очистной выемке руды и закладке камер повторялся до полной отработки участка рудной залежи. Предложенный способ разработки по сравнению с прототипом позволил повысить устойчивость закладочного массива за счет скрепления его слоями закладки повышенной прочности с подобными слоями ранее заложенных камер, уменьшить отслоения закладки в процессе очистной выемки и снизить разубоживание руды закладкой на 2,5 % (абс.).

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ разработки крутопадающих месторождений, включающий сплошную поэтажную выемку руды камерами в нисходящем порядке с

частичным смещением смежных по высоте одновременно обрабатываемых камер друг относительно друга, сбойкой из между собой и формированием единого выработанного пространства, выпуск отбитой горной массы через поэтажные выработки с перепуском ее через сбойки в камеру нижнего подэтажа и заполнение единого выработанного пространства через его верхнюю точку твердеющими смесями различной прочности с формированием в нижних частях камер более прочного массива путем опережающей подачи более прочных растворов и дозаполнением единого выработанного пространства низкопрочными смесями, *отличающийся* тем, что, с целью снижения разубоживания руды закладкой за счет увеличения устойчивости закладочного массива, отработку осуществляют камерами с вертикальными боковыми стенками, заполнение выработанного пространства разнопрочными смесями ведут порциями, формируя в пределах каждой камеры единого выработанного пространства чередующиеся горизонтальные слои, при этом наиболее прочные смеси укладывают в стыке смежных по высоте камер в один прием на одном уровне с подобными прочными слоями смежных по горизонтали заложенных камер, а в верхних частях каждой камеры дополнительно формируют горизонтальный слой повышенной прочности.



Фиг.

Верстка «Казпатент», исполнитель Любимов И.Ю.

Корректор Горпиненко Т.И.

Ответственный за выпуск Фаизова Э.З.