



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50445

(13) A

(51) 6 E21C41/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СПОСІБ РОЗРОБКИ РУДНИХ ПОКЛАДІВ

1

2

(21) 2002010312

(22) 11 01 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Корж Василь Андрійович, Артемюк Валентин  
Миколайович, Кривенко Юрій Юрійович

(73) КРИВОРІЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб розробки рудних покладів, що включає  
проходку виробок, проведення буровибухових  
робіт, виймання руди з утворенням очисної каме-  
ри, обмеженої міжкамерними ціликами і стелиною,  
обвалення стелини з наступним вийманням її за-  
пасів через випускні виробки днища  
відпрацьованої камери, який відрізняється тим,  
що розбурюють крутопохилими віялами свердло-  
вини, розташовані в площинах паралельних лежа-чому бокові поклади, заряджають їх вибуховою  
речовиною і споряджають піротехнічними  
сповільнювачами, при цьому стелину розділяють  
по довжині камери на крутопохилі шари, обвален-  
ня яких здійснюють послідовно від лежачого боку  
поклади до висячого боку, з інтервалом  
уповільнення, обумовленим формулою

$$t = \frac{h_{ст} - h_{пер}}{v_{ср}}, \text{ сек},$$

де  $h_{ст}$  - товщина стелин покрівлі камер, м, $h_{пер}$  - висота перекриття суміжних послідовно об-  
валюваних крутопохилих шарів руди, м, $v_{ср}$  - середня швидкість переміщення окремих  
шарів стелини при їх обваленні, м/с

Винахід відноситься до гірничої промисловості і може бути використаний при відпрацьовуванні потужних рудних покладів, зокрема при вийманні руди із стелин очисних камер.

Відомий спосіб розробки рудних покладів камерними системами з вийманням камерних запасів, послідовним обваленням стелин та налягаючих порід і випуском руди зі стелин під налягаючими породами. Видобування руди зі стелини камери здійснюється шляхом її розбурювання горизонтальними віялами глибоких свердловин, їх заряджання та послідовного масового обвалення стелини за один прийом по всій площі камери з допомогою вибухової речовини (ВР) (Агошков М. І. і ін. "Розробка рудних і нерудних родовищ" М "Надра", 1983р. с. 145).

Недоліком відомого способу є те, що при вказаному масовому обваленні стелини зарядами ВР, відбувається притискання налягаючими породами падаючої руди зі стелини камери до лежачого боку поклади. Лише незначна частина руди обваленої стелини попадає на випускні виробки днища блоку. Тому значна її кількість втрачається на лежачому боці під обваленими породами. Намагання зменшити величину втрат шляхом збільшення кількості випущеної рудної маси приводить до значного засмічення випущеної руди, практично не

збільшуючи її кількості. Приведений спосіб виймання руди зі стелин камер характеризується надзвичайно низькими показниками виймання (втрати руди становлять 60 - 70% при коефіцієнті засмічення 15 - 20%), а також значною сейсмічною дією вибухівки та обвалених порід на днище блоку. В результаті чого виробки днища блоку часто руйнуються в процесі обвалення стелин камер.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є спосіб виймання руди із стелин камер, що включає проходку виробок, розбурювання масиву стелини горизонтальними свердловинами з послідовним їх заряджанням вибухівкою. Обвалення рудного масиву стелини відбувається з використанням піротехнічних сповільнювачів у дві стадії. З метою покращення показників виймання з початку підривають нижню частину стелини, а через 2 - 4 секунди підривають і верхню частину. Указаний інтервал сповільнення дає можливість обвалений руді нижньої частини стелини повністю скотитися на днище блоку. Руда верхньої частини стелини повністю розташовується на лежачому боці поклади, як це відбувається при обваленні стелини в одну стадію (Малахов Г. М., Безух В. Р., Петренко П. Д. Теория и практика выпуска руды. 1968г. С. 230 - 237).

(13) A

(11) 50445

(19) UA

Недоліком відомого способу відпрацювання стелин є те, що обвалена руда розподіляється по днищу блоку відносно тонким шаром, товщина якого не перевищує 35 - 40% висоти обвалюємої стелини. Внаслідок цього втрати руди залишаються досить великими і становлять 40-45%. Спостерігається також досить значне засмічення руди стелини налягаючими породами. Засмічення відбувається внаслідок того, що випускається дуже тонкий шар обваленої руди.

Задачею винаходу є удосконалення способу розробки родовищ корисних копалин камерними системами за рахунок впровадження нового методу обвалення стелин камер, який сприяє розміщенню обваленої руди зі стелин камер на випускних виробках днища блоку рівномірним шаром, товщина якого дорівнює висоті стелини. Це дозволяє, на відміну від прототипу, покращити якості і кількості показники видобутку руди зі стелини і в цілому по системі розробки.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб розробки рудних покладів, включає проходку виробок, проведення буровибухових робіт, виймання руди з утворенням очисної камери, обмеженої міжкамерними ціликами і стелиною, обвалення стелини з наступним вийманням її запасів через випускні виробки днища відпрацьованої камери.

Відповідно до винаходу, стелину розбурюють крутопохилими виялами свердловин, розташованих в площинах паралельних лежачому бокові покладу, заряджають їх вибуховою речовиною і споряджають піротехнічними сповільнювачами, при цьому стелину розділяють по довжині камери на круто похилі шари, обвалення яких здійснюють послідовно від лежачого боку покладу до висячого боку, з інтервалом уповільнення обумовленим формулою

$$t = \frac{h_{ст} - h_{пер}}{v_{сп}}, \text{сек},$$

де  $h_{ст}$  - товщина стелин покрівлі камер, м,  
 $h_{пер}$  - висота перекриття суміжних послідовно обвалюємих крутопохилих шарів руди, м,  
 $v_{сп}$  - передня швидкість переміщення окремих шарів стелини при їх обваленні, м/с

Винахід, що заявляється, ілюструється схемами, де на фіг 1 показана схема розбурювання стелини камери круто похилими виялами глибоких свердловин, паралельних лежачому бокові рудного покладу, і поділу стелини на окремі шари, на фіг 2 - обвалення першого шару стелини з лежачого боку покладу, на фіг 3 - обвалення другого шару стелини, на фіг 4 - обвалення третього і четвертого шарів стелини, на фіг 5 - обвалення всіх останніх шарів стелини, на фіг 6 - розміщення обваленої руди стелини на випускних виробках днища блоку під засмічуючими породами, що перемістились з вище розташованого горизонту.

Спосіб розробки рудних покладів реалізується таким чином.

Поклад відпрацьовується традиційною камерною системою розробки з утворенням міжкамерних ціликів і рудної стелини 1. З першу проходять в необхідній кількості гірничо-підготовчі виробки, розбурюють і обвалюють рудний масив в камері 2.

Обвалена руда випускається через випускні виробки, пройдені в днищі блоку 3.

У процесі виконання очисних робіт по вийманню руди із камери 2 розбурюють рудний масив стелини 1 блоку круто похилими виялами глибоких свердловин (на малюнках не показані). Після виймання камерних запасів, свердловини заряджаються вибуховою речовиною і споряджаються піротехнічними реле. Комутацію піротехнічних реле здійснюють таким чином, щоб масив стелини 1 при обваленні розділявся на круто похилі шари заданих розмірів, величину яких визначають з умови, що товщина кожного шару дорівнює значенню лінії найменшого опору (ЛНО) при підриванні рудного масиву. В умовах шахт криворізького басейну ЛНО може приймати значення від 2,5 до 3,5 м в залежності від умов підривання. Обвалення шарів стелини 1 здійснюють в напрямку від лежачого боку 4 покладу до висячого 5. Товщина першого обвалюємого шару 6, з врахуванням важких умов роботи вибухівки при його підриванні, прийнята рівною подвоєній величині ЛНО.

Це необхідно також для того, щоб налягаючі породи 7 безперешкодно проникали через тимчасовий канал, що утворився між лежачим боком 4 і необваленим масивом стелини 1 камери 2. Окрім того, першому шару 6 обваленої руди надається імпульс переміщення паралельно лежачому бокові 4 внаслідок підривання вибухової речовини. Подальше переміщення обваленої руди першого шару 6 в заданому напрямку підтримується за рахунок тиску порід 7, що налягають, і сил гравітації. Обвалена руда першого шару 6 стелини 1 з першу переміщується по похилому каналу, утвореному лежачим боком 4 камери і не обваленим рудним масивом стелини 1 камери. Потім руда першого обваленого шару 6 переміщується по нерухомих породах лежачого боку і частково втрачається на ньому. Весь час в процесі переміщення обвалена руда стелини 1 підштовхується в заданому напрямку породами 7, що налягають.

В цьому заключається корінна фізична відмінність дії налягаючих порід 7 при пошаровому обваленні стелини 1 від їхньої дії при суцільному обваленні стелини 1 по всій довжині камери 2, передбаченому технологією виконання робіт в прототипі. В запропонованому варіанті обвалення налягаючі породи 7 підштовхують обвалену руду вздовж лежачого боку 4 і сприяють її переміщенню до днища блоку 3, а при суцільному обваленні - притискають до лежачого боку 4 і не дають руді можливості переміщатися. Внаслідок чого при запропонованому способі обвалення стелин 1 втрати руди на лежачому боці 4 покладу зводяться до мінімуму (5 - 10%), порівняно з прототипом, при якому втрати руди на лежачому боці 4 досягають 40 - 45%.

Після переміщення обваленої руди першого шару 6 примірно на 3/4 своєї довжини вниз обвалюють, з використанням короткосповільненого підривання, другий шар 8 стелини 1. Обвалений руді другого шару 8 також придається початковий імпульс руху паралельно лежачому бокові 4, під впливом якого вона переміщається в каналі, нижньою основою якого є - руда першого шару 6, що рухається. З висячого боку 5 цей канал обмежений

не обваленою рудою слідуєчого третього шару 9

Аналогічним чином здійснюється обвалення і переміщення руди третього 9 і послідуєчих шарів. Таким чином, руда другого і кожного послідуєчого шару розташовується, ніби на ескалаторові, на обвалений руді попереднього шару і налягаючих породах 7, що рухаються. З їх допомогою обвалена руда переміщується зверху вниз до днища блоку 3 без будь-яких втрат. Отже, на лежачому боці 4 камери втрачається незначна частина лише першого шару 6 руди.

Попередження можливості прориву налягаючих порід 7 між суміжними шарами, що послідовно обвалюються, забезпечується заданим уповільненням обвалення руди. У залежності від параметрів стеліни 1, інтервал уповільнення між підриванням суміжних шарів руди визначають з вираження

$$t = \frac{h_{ст} - h_{пер}}{v_{ср}}, \text{сек},$$

де  $h_{ст}$  - товщина стеліни покрівлі камер, м,  
 $h_{пер}$  - висота перекриття суміжних послідовно обвалюємих круто похилих шарів руди, м,  
 $v_{ср}$  - середня швидкість переміщення окремих

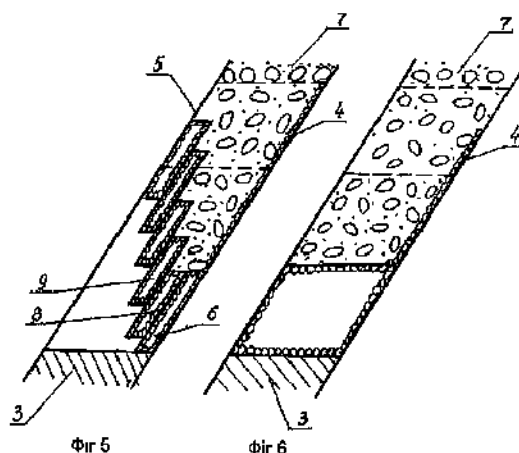
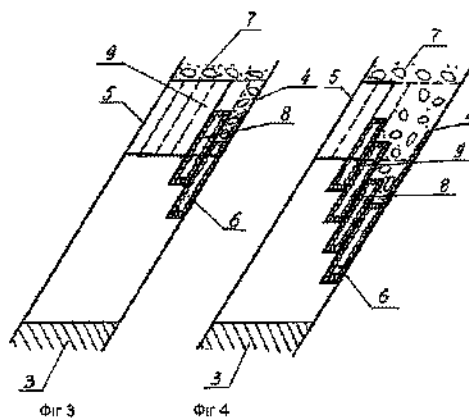
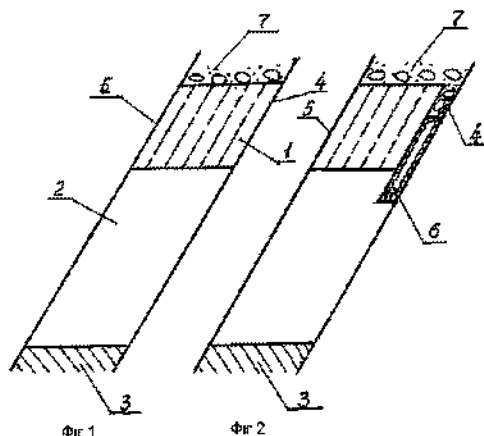
шарів стеліни при їх обваленні, м/с

Наприклад, якщо товщина стеліни 1 дорівнює 18,2м, а висота взаємного перекриття становить 5м, то при швидкості переміщення шару обваленої руди 12м/с, інтервал сповільнення між підриваннями суміжних рудних шарів становитиме

$$T = (18,2 - 5)/12 = 1,1\text{с}$$

Обумовлений інтервал уповільнення підривання послідовно розміщених шарів руди забезпечує в даному випадку їхнє переміщення таким чином, що вони перекривають один одного не менше, ніж на 5м. Тим самим, виключається можливість прориву порід 7, що налягають, між суміжними шарами руди.

Обвалення стеліни 1 круто похилими шарами забезпечує суттєве зниження втрат руди і її засмічення у порівнянні з технологією суцільного одночасного обвалення стеліни 1 по всій її площі. Руда із шарів, що не примикають до лежачого боку 4, практично повністю розташовується на днищі 3 камери 2 шаром рівномірної товщини. При її випуску втрати руди не перевищують втрат, які характерні для систем розробки з підповерховим обваленням руди і вмещаючих порід.



---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71