



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61524 (13) A

(51) 7 E21C41/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОЗРОБКИ РУДНИХ ПОКЛАДІВ

1

(21) 2003021579

(22) 24 02 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Корж Василь Андрійович, Сидоренко Віктор Дмитрович, Бурба Артур Юрійович, Кривенко Юрій Юрійович

(73) КРИВОРІЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1 Спосіб розробки рудних покладів, що включає поділ рудного покладу на блоки, утворення днищ блоків, проведення буропідричних робіт, виймання руди з утворенням очисних камер, обмежених міжкамерними і міжповерховими ціпиками, який відрізняється тим, що обвалення і випуск камерного запасу руди здійснюють почерговостадійно, при цьому запаси першої стадії обмежують в нижній частині - днищем блока, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом 70-80° проходить через зону перетину днища блока з вмісними породами лежачого боку, зверху - покрівлею камери, зі сторони висячого боку - площиною контакту вмісних порід з рудним покладом, запаси руди другої стадії обмежують зі сторони лежачого боку - площиною контакту рудного покладу з вмісними породами лежачого боку, зверху - половиною висоти очисної камери, в третю стадію виймають запаси, що залишилися зі сторони лежачого боку в верхній половині камери, причому запаси кожної наступної стадії обвалюють після повного випуску запасів попередньої стадії

2

2 Спосіб по п 1, який відрізняється тим, що запаси першої стадії виймають в дві черги, при цьому в першу чергу виймають запаси руди, які прилягають до висячого боку і обмежені з висячого боку - площиною контакту рудного покладу з вмісними породами, зверху - покрівлею камери, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом 70-80° проходить через зону перетину покрівлі камери з висячим боком рудного покладу, знизу - днищем блока, в другу чергу виймають запаси, які обмежені знизу, зверху та зі сторони лежачого боку - контурами запасів першої стадії, а зі сторони висячого боку - запасами першої черги

3 Спосіб по п 1, який відрізняється тим, що запаси руди третьої стадії виймають в дві черги, при цьому в першу чергу виймають запаси руди обмежені знизу - запасами другої стадії, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом 70-80° проходить через зону перетину верхньої межі запасу другої стадії з вмісними породами лежачого боку, зверху - покрівлею камери, зі сторони висячого боку - запасами першої стадії, в другу чергу виймають запаси, обмежені зі сторони лежачого боку - площиною контакту рудного покладу верхньої половини камери з вмісними породами, зверху - покрівлею камери, зі сторони висячого боку - запасами першої черги третьої стадії

4 Спосіб по пп 2, 3, який відрізняється тим, що запаси кожної наступної черги обвалюють після повного випуску запасів попередньої черги

Вінахід відноситься до гірничої промисловості і може бути використаний при відпрацюванні потужних рудних покладів поверхвокамерними системами розробки, зокрема при вийманні руди із очисних камер

Відомий спосіб розробки потужних рудних покладів поверхвокамерними системами з обваленням руди в камерах, орієнтованих навхрест простягання, вертикальними або крутосхилими глибокими свердловинами ("Справочник по горнорудному делу" под редакцией В А Гребенюка, Я С Пыжьянова, И Е Ерофеева М "Недра" 1983 С 491-493)

Вказаний спосіб характеризується підвищеною довжиною (55-70м) глибоких свердловин. Рудний

масив камер розбурюють вертикальними або крутосхилими свердловинами на всю висоту камер із горизонтальних бурових виробок, розташованих під покрівлею камер. Масове обвалення ведуть вертикальними або похилими шарами свердловин, застосовуючи багаторядне короткосповільнене підривання

Недоліком відомого способу є обмежені умови застосування дуже круті кути падіння (70-90°), що рідко, трапляється, правильні контакти з вміщувачими породами, монолітна руда. До технологічних недоліків відносяться

- низька якість подрібнення руди, обумовлена відхиленням свердловин від проектного розташування із-за їхньої великої довжини,

(13) A

(11) 61524

(19) UA

- значна сейсмічна дія вибухівки та обваленої руди на днище камери, особливо при обваленні на затискаюче середовище, в результаті чого виробки днища блоку часто руйнуються в процесі обвалення рудного масиву і потребують значних затрат на їх відновлення,

- тривалий період стояння покрівлі камер, внаслідок чого можливе її самообвалення з послідовними значними втратами обваленої руди на днищі камери

Найважливішим недоліком вказаного способу розробки є значні втрати руди (до 30-40%) на лежачому боці покладу при кутах падіння 60-45°. Цей фактор обумовлює практичну неможливість застосування поверхвокамерних систем розробки при найбільш розповсюджених умовах залягання рудних покладів

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є спосіб розробки рудних покладів включає поділ рудного покладу на блоки, утворення днищ блоків, проведення буропідричних робіт, виймання руди з утворенням очисних камер, обмежених міжкамерними і міжетажними ціликами ("Системы разработки для подземных рудников Криворожского бассейна (типовые паспорта) Кривой Рог НИГРИ 1986 стр 10-11) Недоліком вказаного способу виймання камерного запасу є поділ поверху на підповерхи, що призводить до необхідності проведення виробок і обладнання днищ блоку на кожному підповерху, а також обумовлює різке зменшення камерного запасу (до 28-32%) Окрім того, при кутах падіння рудного покладу 45-50° втрати руди на лежачому боці камер підповерхвокамерних системах розробки досягають 20-25% Все це призводить до різкого зменшення ефективності камерних систем розробки

Задачею винаходу є вдосконалення способу розробки рудних покладів камерними системами за рахунок впровадження почерговостадійного обвалення і випуску руди камерного запасу Це дозволить, на відміну від прототипу, покращити якісні і кількісні показники видобутку руди із камер і в цілому по системі розробки, зменшити собівартість підземної розробки Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб розробки рудних покладів включає поділ рудного покладу на блоки, утворення днищ блоків, проведення буропідричних робіт, виймання руди з утворенням очисних камер, обмежених міжкамерними і міжетажними ціликами

Згідно з винаходом, обвалення і випуск камерного запасу руди здійснюються почерговостадійно, при цьому

- запаси першої стадії обмежують в нижній частині - днищем блоку, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом 70-80° проходить через зону перетину днища блоку з вмшчючими породами лежачого боку, зверху - покрівлею камери, зі сторони висячого боку - площиною контакту вмшчючих порід з рудним покладом,

- запаси руди другої стадії обмежують зі сторони лежачого боку - площиною контакту рудного покладу з вмшчючими породами лежачого боку, зверху - половиною висоти очисної камери,

- в третю стадію виймають запаси, що залишилися зі сторони лежачого боку в верхній поло-

вині камери

Причому запаси кожної послідовної стадії обвалюють після повного випуску запасів попередньої стадії

При довжині камер навхрест простяганню більше 30м, запаси першої стадії виймають в дві черги, при цьому в першу чергу виймають запаси руди, які прилягають до висячого боку і обмежені з висячого боку - площиною контакту рудного покладу з вмшчючими породами, зверху - покрівлею камери, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом 70-80° проходить через зону перетину покрівлі камери з висячим боком рудного покладу, знизу - днищем блоку, в другу чергу виймають запаси, які обмежені знизу, зверху та зі сторони лежачого боку - контурами запасів першої стадії, а зі сторони висячого боку - запасами першої черги

При кутах падіння рудного покладу 45-50°, запаси руди третьої стадії виймають в дві черги, при цьому в першу чергу виймають запаси руди обмежені знизу - запасами другої стадії, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом 70-80° проходить через зону перетину верхньої межі запасу другої стадії з вмшчючими породами лежачого боку, зверху - покрівлею камери, зі сторони висячого боку - запасами першої стадії, в другу чергу виймають запаси, обмежені зі сторони лежачого боку - площиною контакту рудного покладу верхньої половини камери з вмшчючими породами, зверху - покрівлею камери, зі сторони висячого боку - запасами першої черги третьої стадії

Для зменшення втрат руди, запаси кожної послідовної черги обвалюють після повного випуску запасів попередньої черги

Винахід, що заявляється, ілюструється приведеними кресленнями в яких на фіг 1 показана загальна схема розподілу камерного запасу на окремі частини з утворенням компенсаційним простором, на фіг 2 - положення після обвалення камерного запасу 1-ої черги 1-ої стадії, на фіг 3 - положення після обвалення камерного запасу 2-ої черги 1-ої стадії, на фіг 4 - положення після обвалення камерного запасу 2-ої стадії, на фіг 5 - положення після обвалення камерного запасу 1-ої черги 3-ої стадії, на фіг 6 - положення після обвалення камерного запасу 2-ої черги 3-ої стадії

Спосіб розробки рудних покладів реалізується наступним чином

Рудний поклад відпрацьовується традиційною поверхвокамерною системою розробки з утворенням міжкамерних ціликів і міжетажної покрівлі Спершу створюють горизонтальне днище блоку 1 і проходять в необхідній кількості причіпідготовчі виробки, в тому числі бурові виробки 2, 3, 4 Після чого утворюють загально прийнятими методами в межах камери компенсаційний простір 5 зі сторони висячого боку Над камерою запишають міжетажний цілик 6

У процесі утворення компенсаційного простору розбурюють рудний масив камери віями глибких свердловин 7, які можуть бути як вертикальними, так і похилими З точки зору підвищення стійкості ще не обваленого рудного масиву камери доцільно бурити крутопохилі віяла глибких свердловин під кутами 70-80° Розбурювання масиву виконується із трьох бурових виробок, дві з яких (2

і 3) розташовані над днищем блоку 1, а третя бурова виробка 4 - під горизонтальною покрівлею камери 6. Це дозволяє зменшити в два рази довжину свердловин кожного вяпа, зменшити відхилення свердловин від проектного положення і, за рахунок цього, суттєво покращити якість подрібнення руди при обваленні окремих частин камерного запасу.

Після утворення компенсаційного простору 5 зі сторони висячого боку на нього обвалюють руду центральної частини камери, використовуючи короткоспівільне підривання, - 1-а стадія обвалення. Запаси першої стадії обмежують в нижній частині - днищем блоку 1, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом $70-80^\circ$ проходить через зону перетину днища блоку з вмшчючими породами лежачого боку, зверху - покрівлею камери 6, зі сторони висячого боку - площиною контакту вмшчючих порід з рудним покладом. Спочатку обвалюють нижню частину камерного запасу 1-ої стадії, а потім з мілісекундним сповільненням на неї обвалюють верхню частину камерного запасу 1-ої стадії. Такий порядок обвалення сприяє значному послабленню динамічної дії вибухівки на виробки днища блоку і збільшенню терміну безремонтної роботи виробок.

В випадку розробки потужного рудного покладу з кутом падіння $45-60^\circ$ при довжині камер на вхрест простяганню більше 30м камерний запас 1-ої стадії обвалюють в дві черги з метою збільшення коефіцієнта розрихлення обваленої руди і поліпшення умов її випуску. В першу чергу обвалюють запаси руди, які прилягають до відрізної щілини і обмежені з висячого боку - площиною контакту рудного покладу з похилою компенсаційною камерою 5, зверху - покрівлею камери 6, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом $70-80^\circ$ проходить через зону перетину покрівлі камери 6 з висячим боком рудного покладу, знизу - частиною днища блоку 1 зі сторони висячого боку. Після її випуску утворюється розширений компенсаційний простір, який дозволяє відбивати на нього значні об'єми руди, забезпечуючи великий коефіцієнт її розрихлення.

На розширений компенсаційний простір обвалюють камерний запас 2-ої черги 1-ої стадії обвалення, який обмежений зі сторони висячого боку - запасами першої черги, зверху - покрівлею камери 6, зі сторони лежачого боку - контурами запасів 2-ої і 3-ої стадій, знизу - днищем блоку 1. Збільшення коефіцієнту розрихлення обваленого камерного запасу сприяє підвищенню продуктивності випуску і доставки обваленої руди. На будь-якій стадії роботи спочатку обвалюють нижню частину камерного запасу, а потім верхню.

Після повного випуску руди, обваленої на першій стадії, приступають до другої стадії обвалення. Камерний запас руди другої стадії має вигляд трикутної призми, розташованої в нижній частині камери зі сторони лежачого боку і обмежений зі сторони лежачого боку - площиною контакту рудного покладу з вмшчючими породами лежачого боку, зверху - рудними запасами верхньої половини висоти очисної камери, зі сторони висячого боку - запасами руди першої стадії.

Попередньо рудний запас 2-ої стадії обвален-

ня розбурюють із бурового штрека 3, проведеного в породах лежачого боку на рівні нижнього бурового орта 2. Положення камерного запасу після обвалення і випуску руди другої стадії (показано на фіг 5).

Після випуску камерного запасу руди другої стадії обвалюють по чергово камерний запас руди третьої стадії, який розташований безпосередньо під покрівлею камери 6 зі сторони лежачого боку і обмежений зі сторони лежачого боку - площиною контакту, рудного покладу з породами лежачого боку, знизу - запасами руди другої стадії, зі сторони висячого боку - запасами першої стадії, зверху - покрівлею камери. Камерний запас руди 3-ої стадії обвалення розбурюють із верхнього бурового орта 4 крутопохилими вяпами глибоких свердловин 7. При кутах падіння рудного покладу $45-50^\circ$, запаси руди третьої стадії виймають в дві черги, при цьому в першу чергу виймають запаси руди обмежені знизу - запасами другої стадії, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом $70-80^\circ$ проходить через зону перетину верхньої межі запасу другої стадії з вмшчючими породами лежачого боку, зверху - покрівлею камери 6, зі сторони висячого боку - запасами першої стадії.

Після повного випуску обваленої руди 1-ої черги 3-ої стадії обвалюють і випускають руду другої черги 3-ої стадії, які обмежені зі сторони лежачого боку - площиною контакту рудного покладу верхньої половини камери з вмшчючими породами, зверху - покрівлею камери, зі сторони висячого боку - запасами першої черги третьої стадії.

Приведена послідовність обвалення руди по стадіям забезпечує досягнення двох важливих результатів:

- максимальне збереження цілості і стійкості покрівлі камери 6,

- мінімальні втрати руди на лежачому боці рудного покладу при недостатньо крутих кутах падіння. Так, наприклад, після першої стадії обвалення оголюється незначна частина покрівлі камери, а більша її частина підтримується рудою 2-ої і 3-ої стадій обвалення. Причому, після обвалення руди на другій стадії розмір оголення покрівлі камер зовсім не змінюється. Подальше оголення покрівлі камери спостерігається лише після обвалення руди на 3-ій стадії. Цим самим забезпечується мінімальний термін стояння повністю оголеної покрівлі камери і він виявляється майже в два рази меншим, ніж при відомих способах обвалення камерного запасу. Чим менший термін стояння повністю оголеної покрівлі камери, тим більшою буде її стійкість.

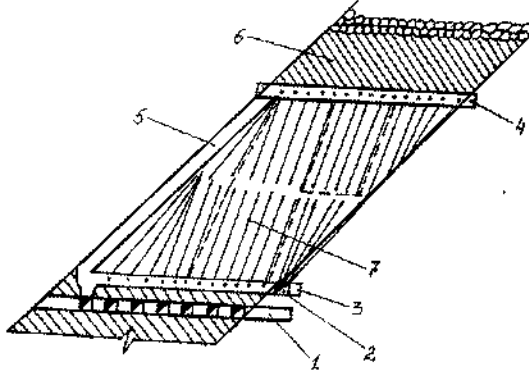
З другої сторони, при запропонованій послідовності обвалення камерного запасу виключається можливість злежування обваленої руди на лежачому боці камер і, обумовленого цим, підвищених втрат. Запропонований порядок обвалення в якнайбільшій мірі сприяє переміщенню силою вибуху запасів руди в об'ємі трьохгранних призм лежачого боку на днище камери.

Крім того, розбурювання камерного запасу зустрічно направленими вяпами свердловин 7 із бурових виробок 2, 3, 4, розташованих в верхній і нижній частині камер, забезпечує високу якість подрібнення і дозволяє з успіхом розробляти рудні

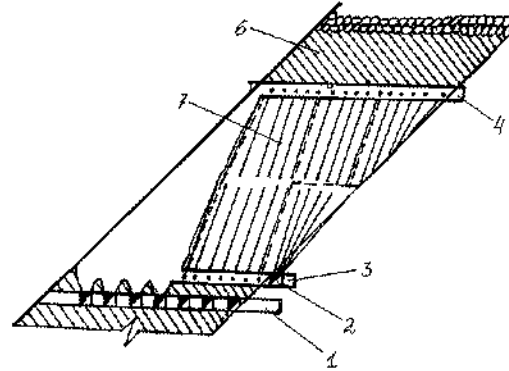
поклади навіть з невідержаними елементами залягання і кутами падіння до 40°. Так, наприклад, переміщення нижнього бурового штрека 3, призначеного для обурювання нижньої рудної призми лежачого боку, вглиб породного масиву дозволяє надати нижній частині камери будь-якого технолгічно необхідного кута нахилу і тим самим забезпечити попадання руди трьохгранних призм лежа-

чого боку на днище блоку

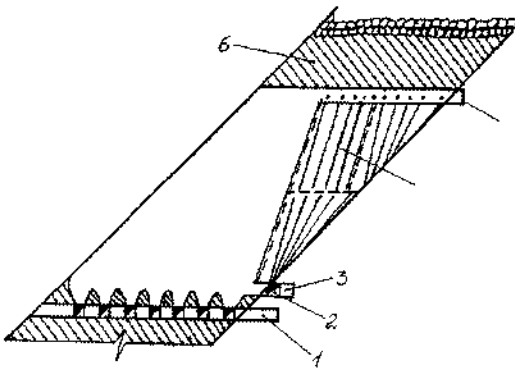
В цілому, запропонований спосіб виймання камерного запасу при розробці рудних родовищ дозволяє розширити область застосування поверхово камерних систем розробки, суттєво поліпшити показники виймання і підвищити за рахунок цього економічну ефективність підземної розробки



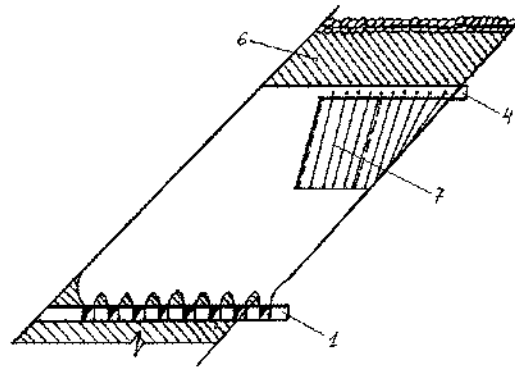
Фіг. 1



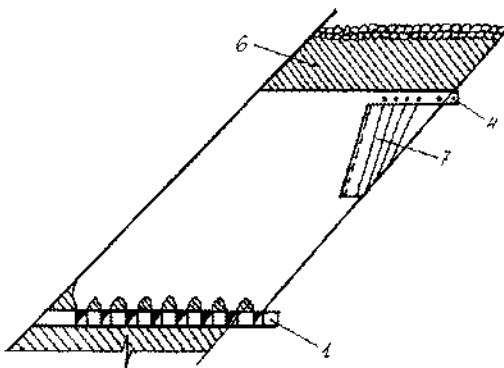
Фіг. 2



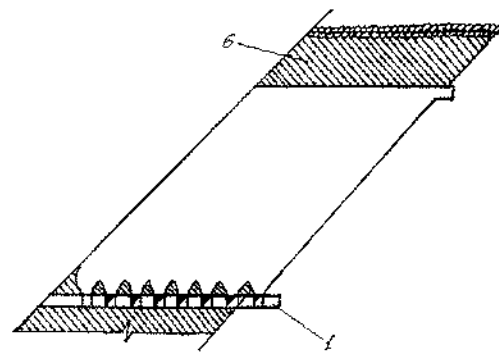
Фіг. 3.



Фіг. 4.



Фіг. 5



Фіг. 6