



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37369 (13) A

(51) 6 E21C41/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОЗРОБКИ РУДНИХ РОДОВИЩ

(21) 98042181

(22) 29.04.1998

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Корж Василь Андрійович, Капленко Юрій Петрович, Хівренко Олег Акімович

(73) Криворізький технічний університет

(57) Спосіб розробки залізрудних родовищ, що включає проходку підготовчих, нарізних і очисних виробіток, створення компенсаційного простору, розбурювання рудного масиву глибокими свердловинами, їх заряджання і обвалення на компенсаційний простір з одночасним створенням воронки в верхній частині дучок, рівномірний послідовний випуск обваленної руди під налягаючими породами із стиканням суміжних фігур випуску на висоті, меншій половини висоти обваленого масиву,

який **відрізняється** тим, що створюють компенсаційний простір в вигляді трапецієвидної, завуженої зверху щілини і проводять комбіноване обвалення рудного масиву одночасно на компенсаційну щілину і на затискаюче середовище, ділять випускні виробітки очисної панелі на дві черги випуску, розташовуючи по чергової виробітки першої та другої черги, і починають випуск обваленної руди із виробіток першої черги, підтримуючи інтенсивне витікання з кожної виробітки до з'явлення прикмет засмічення руди в кожній з них, після чого починають випуск руди з виробіток другої черги, підтримуючи інтенсивне витікання з кожної виробітки випуску до граничного засмічення руди в кожній із них, і завершують випуск руди з панелі видобутком засміченої руди з виробіток першої черги випуску, підтримуючи інтенсивне витікання з кожної виробітки до граничного засмічення руди в кожній із них.

Винахід відноситься до підземної розробки залізрудних родовищ системами розробки з обваленням руди і вміщуючих порід в умовах підвищеного гірничого тиску.

Відомий спосіб розробки залізрудних родовищ з відбійкою на затискаюче середовище і по черговим випуском обваленної руди під налягаючими породами (В.К.Мартинів. Проектирование и расчет систем разработки рудных месторождений. - К.: Вища школа, 1987).

Для вказаного способу розробки характерні наступні недоліки:

1. Переуцільнення обваленної руди і її нерівномірне розрихлення при обваленні панелями довжиною більше 10 метрів.

2. Великі втрати та засмічення при випуску переуцільненої руди, особливо низької міцності.

3. Незначні запаси обваленної руди в панелях невеликої довжини, часта змінюваність технологічних операцій і заниження, внаслідок цього, продуктивності праці за системою розробки.

Найбільш близьким технічним рішенням являється спосіб розробки залізрудних родовищ, який включає проведення підготовчих, нарізних та очисних виробіток, створення компенсаційного простору прямокутної форми, розбурювання масиву глибокими свердловинами, їх заряджання та обвалення на компенсаційний простір з одночасним

створенням воронки в верхній частині дучок, рівномірний послідовний випуск обваленної руди під налягаючими породами із випускних виробіток (дучок), розташованих на віддаль, які забезпечують стикання суміжних фігур випуску на висоті, меншій половини висоти обваленого масиву (С.Г.Борисенко. Технологія підземної розробки рудних месторождений. - К.: Вища школа, 1987).

Основні недоліки відомого способу розробки полягають в наступному. Застосовуваний спосіб обвалення на компенсаційний простір призводить, по-перше, до недостатнього, а по-друге, до нерівномірного розрихлення обваленної руди, яке проявляється в підвищеному розрихленні на одних ділянках панелі і переуцільненні - на других.

Випуск нерівномірно розрихленої і ущільненої руди перешкоджає нормальному розвитку параметрів фігур випуску і розрихлення, сприяє відхиленню поздовжніх осей цих фігур від вертикальної осі отворів випускних виробіток. Внаслідок цього суттєво зменшуються об'єми фігур випуску, знижується кількість видобутої руди, збільшуються якісні і кількісні втрати.

Зростанню втрат і засміченості руди сприяє також прямокутна форма компенсаційного простору. В поєднанні з відомими методами розбурювання така форма призводить до того, що мінімальна віддаль між найближчими віями глибоких свер-

дловин, вибуреними з протилежних сторін компенсаційної щілини, становить не менше 8-9 метрів на рівні потолочини. Ця відстань суттєво перевищує подвійну величину лінії найменшого опору (ЛНО). Внаслідок цього масив потолочини компенсаційної щілини не подрібнюється вибухом при масовому обваленні, а розколюється по площинах природної тріщинуватості при його падінні на днище панелі.

Це призводить до ряду негативних наслідків: порушується цілісність виробок днища під впливом динамічних навантажень, зумовлених падінням великих брил руди із потолочини компенсаційного простору, і збільшуються втрати руди в зв'язку з неможливістю випуску неподрібненого рудного масиву потолочини компенсаційного простору через випускні виробітки днища панелі.

Прагнення до забезпечення достатнього компенсаційного об'єму призводить до збільшення параметрів компенсаційної щілини і, передусім, її ширини. Внаслідок цього нерідко трапляються випадки передчасного самообвалення потолочини компенсаційної щілини і заповнення компенсаційного простору засмічуваними породами. Подальше нормальне виймання рудних запасів такої панелі стає неможливим.

Рівномірний послідовний випуск ущільненої і нерівномірно розрихленої обваленої руди призводить до відхилення поздовжніх осей фігур випуску від вертикалі і поступового злиття суміжних фігур випуску в одну, починаючи з висоти їх стикання. Злиття двох фігур випуску в одну призводить до значного зменшення їхнього загального об'єму, який становить не більше 60-70% від суми розділених об'ємів цих фігур. Назване явище не спостерігається при витіканні рівномірно і максимального розрихленої руди.

Таким чином, відомий спосіб розробки рудних родовищ, має наступні основні недоліки:

1. Знижену стійкість потолочини компенсаційної щілини і, як наслідок цього, нерідкісні випадки її спонтанного обвалення.
2. Недостатній об'єм компенсаційного простору, внаслідок чого спостерігається недостатнє розрихлення обваленого рудного масиву і його ущільнення на окремих ділянках панелі.
3. Нemoжливість здійснення керованого вибухового подрібнення рудного масиву потолочини компенсаційного простору і руйнування виробіток днища панелі великими брилами падаючої потолочини.
4. Злиття суміжних фігур випуску нерівномірно ущільненої руди в одну при суттєвому зменшенні їх загального об'єму.

5. Підвищений рівень якісних і кількісних втрат під впливом вище перерахованих факторів і знижену економічну ефективність підземної розробки.

Ріст засміченості руди супроводжується суттєвим зниженням якості видобутої рудної маси і, як наслідок, зменшенням оптової ціни на руду і зменшенням прибутковості підземної розробки.

Негативні наслідки відомої технології очисної виїмки можуть бути усунені шляхом підвищення стійкості компенсаційної щілини, здійснення керованого подрібнення рудного масиву потолочини, створення умов для достатнього і рівномірного розрихлення обваленої руди, зменшення її кількісних і якісних втрат при видобутку.

Задачею даного винаходу являється вдосконалення способу розробки рудних родовищ шляхом забезпечення керованого подрібнення рудного масиву потолочини компенсаційного простору, підвищення його стійкості і виключення самообвалення, забезпечення достатнього і рівномірного розрихлення обваленої руди в об'ємі панелі, зменшення кількісних і якісних втрат руди.

На відміну від прототипу поставлена задача вирішується за рахунок того, що в запропонованому способі розробки досягається підвищення стійкості компенсаційного простору і забезпечується кероване подрібнення масиву потолочини шляхом зміни форми компенсаційної щілини, забезпечується достатнє і рівномірне розрихлення обваленої руди шляхом одночасного використання явної і прихованої компенсаційного простору при комбінованому обваленні, виключається злиття суміжних фігур випуску в одну зі зменшенням їхнього загального об'єму шляхом розподілу випускних виробіток на дві черги випуску, поліпшуються показники виймання і підвищується якість видобутої рудної маси шляхом застосування почергового стадійного випуску.

Технічна ефективність від реалізації винаходу заключається в покращенні якості видобутої руди на 0,5-1,2% (абсолютних), підвищенні коефіцієнта видобутку рудних запасів на 4-5%, збільшенні продуктивності праці на випусковій руді на 10-12%.

Відомий спосіб розробки залізрудних родовищ включає прохідку підготовчих, нарізних і очисних виробіток, створення компенсаційного простору, розбурювання рудного масиву глибокими свердловинами, їхнє заряджання і обвалення на компенсаційний простір з одночасним створенням воронки в верхній частині дучок, рівномірний послідовний випуск обваленої руди під налягаючими породами зі стиканням суміжних фігур випуску на висоті, меншій половини висоти обваленого масиву.

Згідно винаходу, створюють компенсаційний простір в вигляді трапецієвидної, завуженої зверху щілини і проводять комбіноване обвалення рудного масиву одночасно на компенсаційну щілину і на затискаюче середовище. Потім ділять випускні виробітки очисної панелі на дві черги випуску, чергуючи між собою розташування виробіток першої та другої черги випуску. Випуск обваленої руди починають із виробіток першої черги, підтримуючи інтенсивне витікання із кожної виробітки до з'явлення прикмет засмічення руди в кожній із них. Після закінчення виймання незасміченої руди з виробіток першої черги починають випуск руди з виробіток другої черги, підтримуючи інтенсивне витікання з кожної виробітки випуску до граничного засмічення руди в кожній із них. Завершують випуск руди з панелі видобутком засміченої руди з виробіток першої черги випуску, підтримуючи інтенсивне витікання з кожної виробітки до граничного засмічення руди в кожній із них.

Запропонований винахід ілюструється малюнками. На фіг.1 показано поперечний розріз панелі по В-В, на фіг.2 - поздовжній розріз панелі по компенсаційній щілині, на фіг.3 - поздовжній розріз панелі по віялу глибоких свердловин (по А-А) і на фіг.4 - план горизонту буріння.

На рисунках прийняте наступне позначення позицій: 1 - виробітки доставки, 2 - виробітки випуску, 3 - підсічна виробітка, 4 - бурова виробітка, 5 - похилий піднятковий, 6 - компенсаційна щілина трапецієвидної форми, 8 - похилі віяла глибоких свердловин. 9 - вертикальні віяла свердловин для відбійки на компенсаційний простір, 10 - вертикальні віяла свердловин для відбійки на затискує середовище, 11 - поточина компенсаційної щілини, 12 - затискує середовище, 13 - рудний цілик в торці компенсаційної щілини, 14 - коротка бурова прохідка, 15 - пучок глибоких свердловин, 16, 17, 18, 19 - поздовжні ряди випускних виробіток, 20 - виробітки першої черги випуску, 21 - виробітки другої черги випуску.

Запропонований винахід реалізується таким чином. Із виробіток доставки 1 проходять виробітки 2 для випуску обваленої руди. На рівні бурового горизонту проводять підсічну виробітку 3, розташовуючи її вповодж панелі між рядами дучок 17 і 18 суміжних виробіток доставки 1, а по центру панелі проводять бурову виробітку 4, розташовуючи її поперек підсічної виробітки 3. Із підсічної виробітки 3 вибувають віяла глибоких свердловин 7.

Із підсічної виробітки 3 проходять похилий піднятковий 5 по контуру трапецієвидної компенсаційної щілини 6. Шляхом послідовного підривання глибоких свердловин віяла 7, вибурених із підсічної виробітки 3, піднятковий 5 розширяють до контурів поперекового розрізу трапецієподібної щілини 6. На створену вузьку щілину послідовно обвалюють віяла свердловин 7, збільшуючи розмір щілини 6 по довжині панелі до проектних розмірів.

Паралельно зі створенням компенсаційної щілини 6 проводять розбурювання рудного масиву віялами глибоких свердловин 8, 9, 10. Причому, внутрішні віяла 8 розташовують паралельно похилим боковим поверхням компенсаційної щілини 6 або з невеликим нахилом до них з тим, щоб віддалі між віялами 8 в основі поточини 11 компенсаційної щілини 6 не перевищувала подвоєного значення ЛНО. Основну частину рудного масиву панелі розбурюють вертикальними віялами глибоких свердловин 9, 10.

Шляхом використання компенсаційної щілини трапецієвидної форми 6 зі звуженою поточиною 11, забезпечують необхідну стійкість компенсаційного простору, виключають його самообвалення і здійснюють кероване подрібнення рудного масиву поточини 11 компенсаційної щілини 6 в процесі обвалення масиву панелі. Тим самим підвищують цілісність днища панелі, тому як масив поточини 11 компенсаційної щілини 6 падає на днище панелі не у вигляді монолітної брили, що має місце при обваленні на прямокутну компенсаційну щілину, а просипається в вигляді кусків руди, подрібнених до необхідних розмірів.

Для забезпечення можливості якісного подрібнення масиву поточини 11 компенсаційної щілини 6 її ширину поверху приймають не більшою за величину ЛНО. Крім того, верхню частину свердловин 8, розташованих в поточині і 11 компенсаційної щілини 6, заряджають більш потужною вибухівкою, або тією ж вибухівкою, але з підвищеною щільністю і, таким чином, покращують якість подрібнення при підриванні. Хороша якість подрібнен-

ня поточини 11 компенсаційної щілини 6 сприяє поліпшенню показників виймання.

Для забезпечення рівномірного і достатнього розрихлення обваленої руди по всій площині панелі застосовують комплексний метод створення компенсаційного простору. Сутність комплексного методу створення компенсаційного простору полягає в одночасному використанні явного і прихованого компенсаційного простору.

Комплексний метод створення компенсаційного простору реалізується шляхом застосування комбінованого методу обвалення. Для цього компенсаційну щілину трапецієвидної форми 6 розташовують асиметрично по площі панелі, розміщуючи її над рядом випускних виробіток (дучок) 18, ближче до необваленого масиву. Рудний масив над внутрішніми рядами дучок 17 і 19 обвалюють на компенсаційний простір 6, використовуючи віяла свердловин 8 і 9. Одночасно обвалюють на затискаюче середовище 12 масив над зовнішнім рядом дучок 16, використовуючи для цього 2-3 крайні віяла глибоких свердловин 10.

ЛНО першого зовнішнього віяла свердловин 10, розташованого на межі з затискуєчими породами 12, зменшують на 30-35% з тією метою, щоб заряд вибухівки цього віяла свердловин зміг не тільки подрібнити рудний масив, але і забезпечити його необхідне переміщення в напрямку затискаючого середовища 12. Цим створюється необхідний компенсаційний простір для рудного масиву, який обвалюється наступним віялом свердловин. Одночасно вибухом ущільнюються засмічуючі породи 12 в приконтатній зоні, що обмежує їхнє переміщення під час випуску і сприяє поліпшенню показників видобутку.

В останньому внутрішньому віялові глибоких свердловин 10 розміщують посилений заряд вибухівки шляхом підвищення щільності заряджання або використання більш потужних вибухових речовин, тому як він повинен розрушити одночасно два шари руди: в напрямку затискаючих порід 12 і в напрямку компенсаційної щілини 6. Застосовуючи запропонований комбінований метод обвалення рудного масиву, забезпечують практично рівномірне розрихлення обваленої руди. Частина панелі, обвалена на компенсаційну щілину, має середній коефіцієнт розрихлення 1.28, а обвалена на затискаюче середовище - 1.266.

Для обвалення вертикального рудного цілика 13, розташованого в торці компенсаційної щілини 6, проходять коротку бурову прохідку 14 із тупикової дучки і вибувають з неї пучок свердловин 15. які заряджають і підривають одночасно з похилими віялами свердловин 8.

Найбільш суттєвого поліпшення показників видобутку при запропонованому способі розробки досягають шляхом застосування почергового стадійного випуску руди. Для цього випускні виробітки очисної панелі ділять на дві черги випуску, розташовуючи почергово виробітки першої 20 та другої 21 черги випуску. Виробітки першої черги випуску 20 обирають з умови, щоб вони мали запас руди не менший, ніж виробітки другої черги випуску 21.

Випуск обваленої руди починають з виробіток першої черги 20. Кількість одночасно включених в роботу виробіток випуску залежить від потужності доставочної техніки і приймається за умови підт-

римання інтенсивного випуску руди з кожної з них від початку випуску до з'явлення прикмет засмічення руди в кожній із них. По мірі закінчення видобутку чистої руди з одних виробіток першої черги випуску в роботу включаються інші виробітки першої черги випуску. Вказаним чином виймають незасмічену руду з усіх виробіток першої черги випуску 20. На цьому завершують першу стадію випуску обваленої руди.

В другій стадії випуск руди починають із виробіток другої черги випуску 21, підтримуючи інтенсивне витікання з кожної виробітки до граничного засмічення руди в кожній із них. По мірі завершення видобутку чистої і засміченої руди з одних виробіток випуску в роботу включаються інші виробітки другої черги випуску 21. Вказаним чином виймають всю чисту і засмічену руду з усіх виробіток другої черги. На цьому другу стадію випуску руди закінчують.

Завершують випуск руди з панелі вийманням засміченої руди з виробіток першої черги випуску

20, підтримуючи інтенсивне витікання з кожної виробітки до граничного засмічення руди в кожній із них. Таким чином, виймають засмічену руду з усіх виробіток першої черги випуску 20. На цьому закінчують третю і останню стадію випуску обваленої руди з панелі.

Реалізація даного винаходу не потребує практично ніяких додаткових затрат, а економічний ефект може бути досить значним. Запропоноване технічне рішення, порівняно з прототипом, має наступні переваги:

- покращується якість видобутої руди на 0,5-1,2% (абсолютних);
- підвищується коефіцієнт видобутку на 4-6% і на стільки ж зменшуються втрати обваленої руди;
- підвищується продуктивність праці на випусковій руді на 10-12%;
- підвищується оптова ціна 1 т видобутої руди за рахунок поліпшення її якості;
- покращується ефективність використання рудних запасів.

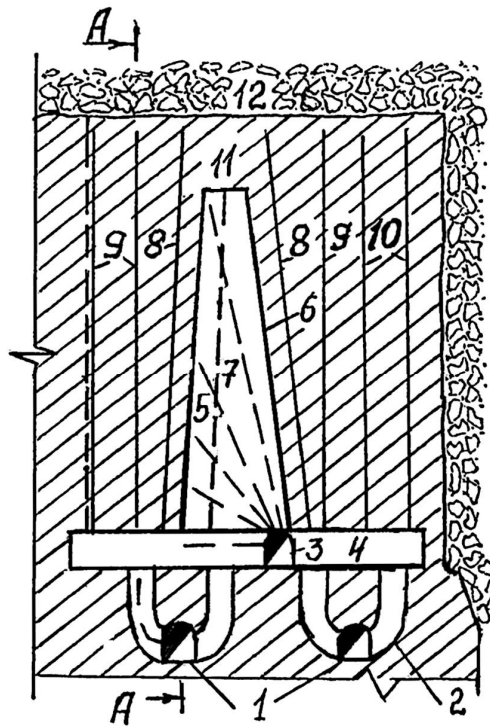


Fig.1

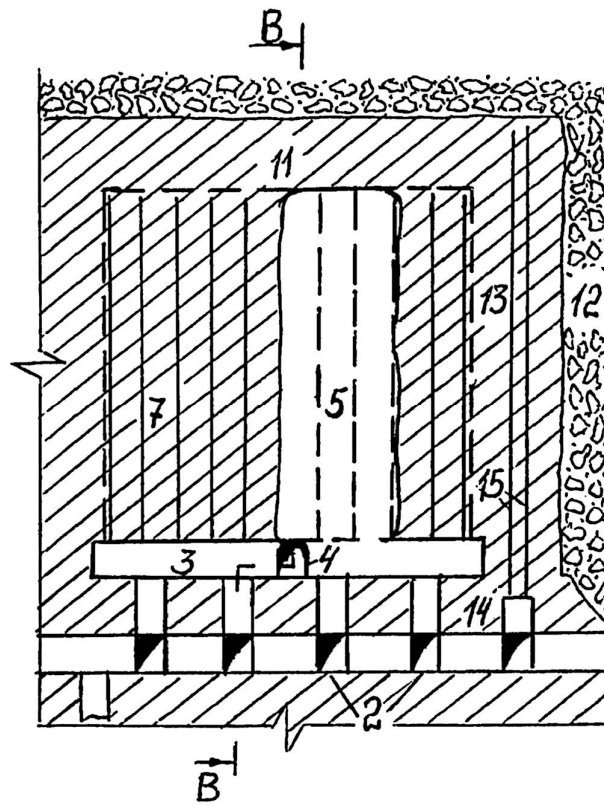


Fig. 2

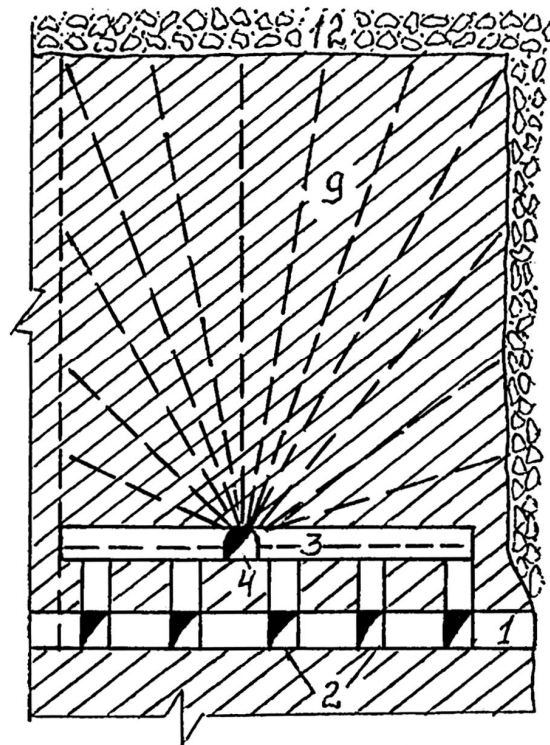


Fig. 3

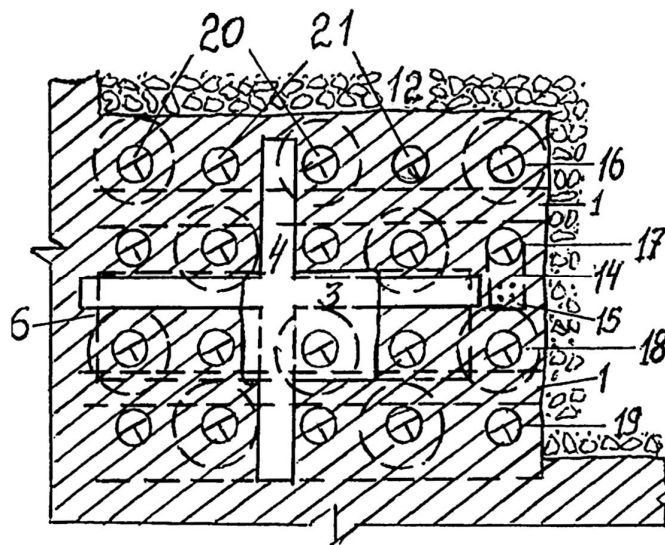


Fig.4

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22
