

Спосіб відноситься до гірничої промисловості, зокрема, до підземної розробки потужних рудних покладів в умовах, що характеризуються високим гірським тиском.

Відомий спосіб розробки рудних покладів, що включає проходку підготовчих нарізних і очисних виробок, утворення компенсаційного простору у вигляді трапецієподібної звуженої догори щілини, розбурювання рудного масиву глибокими свердловинами, їхнє заряджання й обвалення на компенсаційний простір, утворення воронок у верхній частині дучок, послідовний випуск руди. Компенсаційний простір утворюють у вигляді трапецієподібної звуженої догори щілини (Патент України на винахід №37369, опубл. 15.02.01, БВ. №4, 2001р).

Недоліком відомого способу є те, що технологічно важко утворення похилої оголеної поверхні компенсаційної щілини через відхилення глибоких свердловин від проектного напрямку.

Область застосування способу обмежується видобутком міцних руд при невеликій висоті панелі, що відпрацьовується.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є спосіб підземної розробки рудних покладів, що включає проходку підготовчих нарізних і очисних виробок, утворення компенсаційної щілини, розбурювання рудного масиву глибокими свердловинами, їхнє заряджання й обвалення на компенсаційну щілину, утворення воронок у верхній частині дучок, послідовний випуск руди (М.И. Агошков, С.С. Борисов, В.А. Боярский "Разработка рудных месторождений", М., "Надра", 1983р., С.134-135).

Недоліком відомого способу є те, що розробка рудного масиву глибокими свердловинами ведеться послідовно в протилежні напрямки від компенсаційної щілини від центра панелі до її флангів без обліку напружено-деформованого стану рудного масиву. Відбійка руди регламентується конструкцією заряду вибухової речовини, його вагою, розташуванням глибоких свердловин без обліку впливу гірського тиску, напрямку і параметрів головних напруг у рудному масиві.

Це веде до значної перевитрати вибухової речовини, збільшення обсягу бурових робіт, збільшення собівартості підземного видобутку руди.

Задачею корисної моделі є удосконалення способу розробки рудних покладів за рахунок обліку впливу напруженого стану рудного масиву при визначенні оптимальної ширини секції при її обваленні глибокими свердловинами.

Це дозволяє знизити кількість вибухової речовини, зменшити обсяг бурових робіт і, відповідно, собівартість підземного видобутку руди за рахунок обліку величини і напрямку найбільших напруг при розвантаженні рудного масиву.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб підземної розробки рудних покладів включає проходку підготовчих нарізних і очисних виробок, утворення компенсаційної щілини, розбурювання рудного масиву глибокими свердловинами, їхнє заряджання й обвалення на компенсаційну щілину, утворення воронок у верхній частині дучок, послідовний випуск руди.

Відповідно до корисної моделі, обвалення рудного масиву руди ведуть короткоуповільненим висадженням свердловин на компенсаційну щілину секціями, при цьому ширину секції від вільної вертикальної поверхні масиву визначають по формулі:

$$M = H / 2 \times \operatorname{tg} \mu$$

де  $M$  - ширина секції, м;

$H$  - висота вертикального оголення компенсаційної щілини, м;

$\mu$  - кут нахилу площадки ковзання в напрямку найбільшої головної напруги ( $\sigma_1$ ), град;

$$\mu = \pi / 4 - \varphi / 2$$

де  $\varphi$  - кут внутрішнього тертя руди, град.

Для зниження витрат вибухової речовини рудний масив, розділений на секції, обрушають короткоуповільненим висадженням зарядів від середини секції до її верхньої і нижньої частини.

Для збільшення ефекту розвантаження рудного масиву перед висадженням глибоких свердловин у секції роблять утворення випускних воронок у верхній частині дучок.

Заявлений спосіб ілюструється схемами, де на фіг.1 показана вертикальна проекція по простяганню покладу; на фіг.2 - горизонтальна проекція панелі; на фіг.3 - схема розбурювання рудного масиву при утворенні компенсаційної щілини; на фіг.4 - розріз по А-А; на фіг.5 - розріз по Б-Б; на фіг.6 - схема розрахунку ширини секції.

Заявлений спосіб розробки рудних покладів здійснюють таким чином

У рудному масиві проходять господарські 1, вентиляційні 2, вентиляційно-ходові 3, доставні 4, бурові 5 та ходові підняттяві 6 виробки.

Очисну виїмку в панелі починають утворенням вертикальної компенсаційної щілини 7. Для цього проходять підняттявий відрізний 8, убій якого послідовно підривають віяла глибоких свердловин 9, вибурених у контурах компенсаційної щілини 7.

Після обвалення масиву в контурах компенсаційної щілини 7 роблять випуск відбитої руди до розрахункового рівня запобіжної подушки, що забезпечує попередження травматизму гірничого персоналу і руйнування доставних виробок при виникненні повітряних ударів у результаті масового обвалення гірських порід.

Послідовно від компенсаційної щілини 7, убій флангів, з бурових виробок віялами глибоких свердловин 10 розбурюють рудний масив.

Кількість глибоких свердловин 10, що підриваються в один прийом, обмежується раціональною шириною секції 11 відбиваної руди.

Збільшення ширини секції 11 від розрахункової веде до перевитрати вибухової речовини і погіршення якості дроблення.

Дослідження показали, що, як критерій для вибору оптимальної ширини секції 11 повинні бути величина і напрямок головних напруг, формованих у масиві навколо виробленого простору компенсаційної щілини 7. Облік цих напруг дозволяє зняти навантаження на масив у приконтурній зоні компенсаційної щілини 7 і, відповідно, зменшити енергетичні витрати вибухової речовини на його руйнування.

Облік цих факторів дозволяє вибрати раціональну схему висадження, при якій мінімальна кількість ВР

забезпечує ефективне руйнування масиву з одержанням заданого гранулометричного складу обваленої маси.

У кожній секції 11 до її вільної вертикальної поверхні 12 масиву примикає призма випинання 13, що утворює з поверхнею оголення кути. Ці кути рівні:

$$\mu = \pi / 4 - \varphi / 2$$

$\mu$  - кут нахилу площадки ковзання в напрямку найбільшої головної напруги, град;

$\varphi$  - кут внутрішнього тертя руди, град.

Виходячи з цього, ширина секції визначається по формулі:

$$M = H / 2 \times \operatorname{tg} \mu$$

де  $H$  - висота вертикального оголення компенсаційної щілини, м;

У цій області на вільній поверхні призми найбільша головна напруга ( $\sigma_1$ ) дорівнює міцності масиву на одноосовий стиск високого зразка.

Визначення величини оптимальної ширини секції 11 дозволяє зменшити обсяг буріння глибоких свердловин на 20-30% і, відповідно, знизити витрати ВР на первинне дроблення.

Дослідження показали, що, якщо рудний масив секції обрушують короткосповільненим висадженням зарядів від середини секції 11 до її країв, то це забезпечує розвантаження рудного масиву секції за рахунок напруг, що розтягують.

Для одноосового навантаження зразків рудний масив можна оцінити відношенням:

$$\sigma_{\text{ст}} / \sigma_p \approx 10$$

де  $\sigma_{\text{ст}}$  - межа міцності порід на одноосовий стиск;

$\sigma_p$  - межа міцності порід на розтягання.

У нашому випадку  $\sigma_{\text{ст}} = \sigma_1$ .

Тоді відносна енергоємність руйнування буде

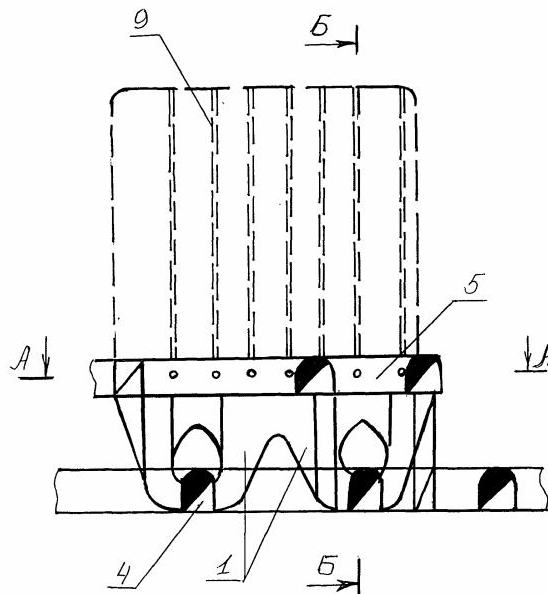
$$W / W_p = (\sigma_{\text{ст}} / \sigma_p)^2 \approx 10^2$$

Це означає, що витрати енергії при розтяганні приблизно в 100 разів менше, ніж при стиску.

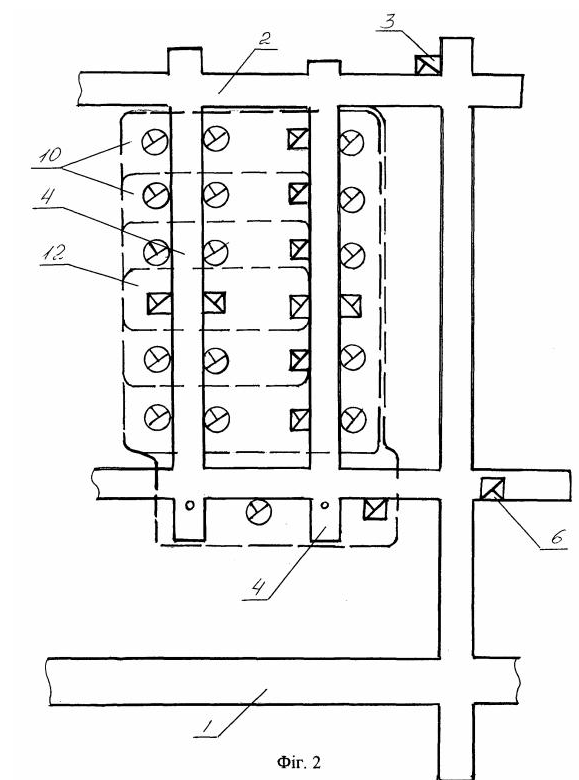
Таким чином, відбувається додаткове розвантаження рудного масиву, що дасть можливість ще зменшити витрати вибухової речовини при відбиванні рудного масиву в секції 11.

Додаткове розвантаження масиву може бути досягнуте тим, що перед висадженням глибоких свердловин у секції роблять утворення випускних воронок 14.

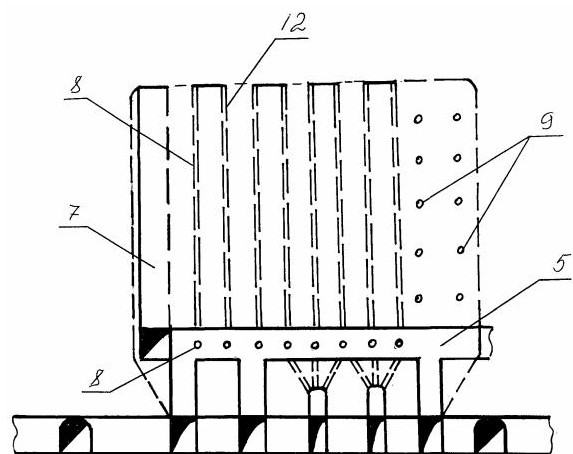
Дослідження способу показали, що його реалізація дозволяє забезпечити ефективне руйнування рудного масиву при зниженій питомій витраті вибухових речовин.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

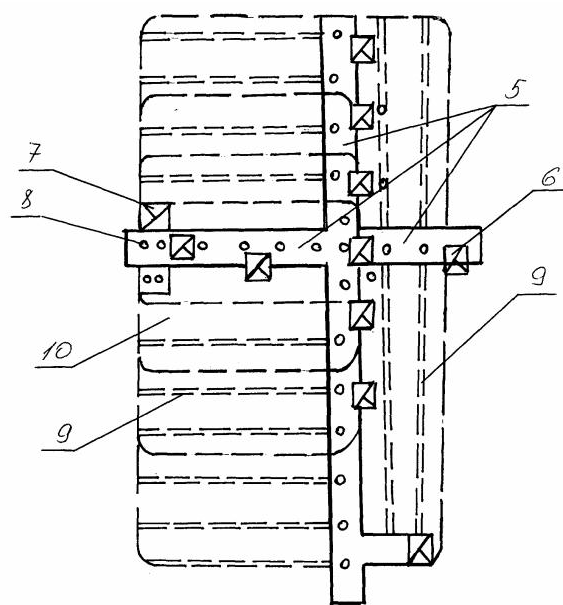


Fig. 4

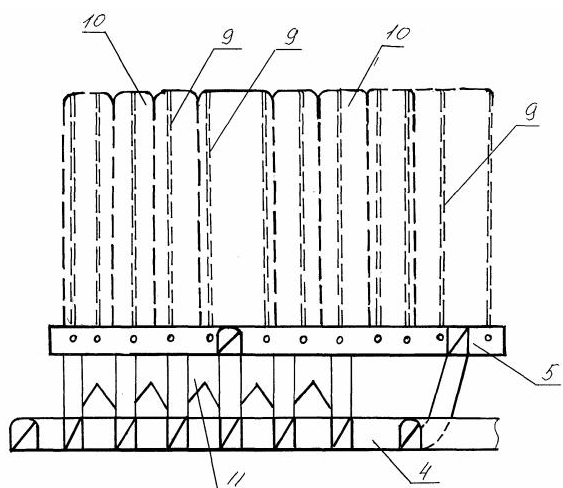
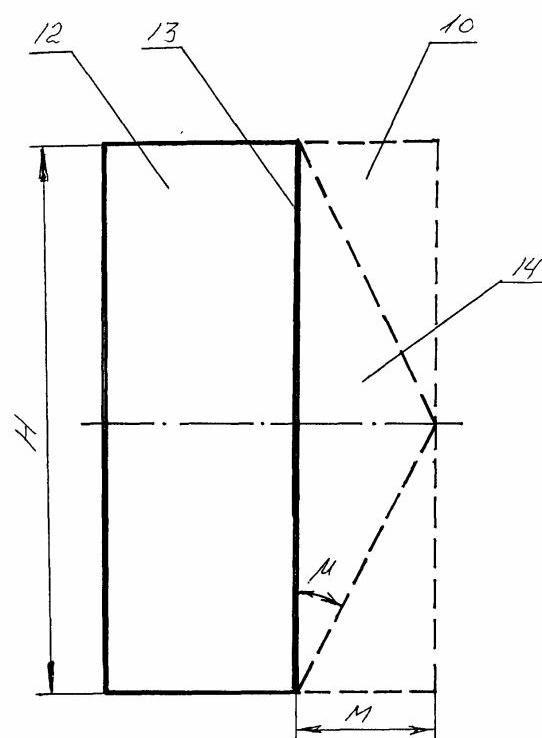


Fig. 5



Фиг. 6