



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93235** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
F42D 1/08 (2006.01)
E21C 37/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 03413	(72) Винахідник(и): Бойко Віктор Вікторович (UA), Богущий Сергій Юрійович (UA), Хлевнюк Денис Вікторович (UA), Жукова Наталья Іванівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.04.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2014, Бюл.№ 18	(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ГІДРОМЕХАНІКИ НАН УКРАЇНИ, вул. Желябова, 8/4, м. Київ, 03680 (UA)

(54) СПОСІБ ВИБУХОВОГО РУЙНУВАННЯ СКЛАДНОСТРУКТУРНИХ МАСИВІВ ГІРСЬКИХ ПОРІД

(57) Реферат:

Спосіб вибухового руйнування складноструктурних масивів гірських порід включає буріння рядів свердловин з послідовним зарядженням вибухової речовини, установку повітряних або інертних проміжків, набійку в усті свердловини та монтаж вибухової мережі за умови миттєвого внутрішньосвердловинного підривання. Зарядження проводять шляхом розміщення зарядів вибухової речовини в місцях залягання корінних порід над і під пустотою, подальшу установку в кожному заряді детонаторів, а в місцях включення з пустотами або прошарками м'яких порід розміщують повітряні або інертні проміжки.

UA 93235 U

Корисна модель належить до галузі гірничого виробництва з видобутку корисної копалини відкритим способом для ведення свердловинновибухових робіт в кар'єрах складених масивами гірських порід з пустотами та шарами м'яких порід.

Відомі способи ведення свердловинновибухових робіт в кар'єрах складених масивами гірських порід з пустотами та шарами м'яких порід, що включають буріння рядів свердловин, установку в них ініціаторів, вибухової речовини, забивку в усті свердловини, монтаж вибухової мережі та підривання [1, 2].

Недоліком цих способів є те, що у зв'язку з відсутністю детальних геологічних даних по площі кар'єрного поля, а насамперед по колонці свердловини в границях блока, який підривається, ведення свердловинновибухових робіт проводиться суцільним зарядом вибухової речовини (ВР), що у процесі вибуху такого заряду в місці перерізу з м'якими включеннями або пустотами, які розширюються, приводить до витікання газоподібних продуктів вибуху із свердловини і тим самим підвищує тиск в ній і ступінь трансформації енергії вибуху у пустоти. Також це приводить до непрогнозованих і небезпечних проявів вибуху та пов'язано з викидами негабаритних блоків та негативною дією сейсмічних хвиль на навколишнє середовище.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є спосіб вибухового руйнування масиву із застосуванням свердловинних зарядів, розділених проміжками, які формуються у місцях перерізу свердловин горизонтальними тріщинами [3].

Недоліком цього способу є те, що бойовики зарядів (верхнього і нижнього) розділені інертними проміжками, ініціюються миттєво і тим самим не дозволяють створити умови для максимальної передачі енергії вибуху в руйнацію тільки в тих частинах свердловини, в яких містяться міцні корінні породи, а не зони з пустотами, чи м'якими ґрунтами. Крім того, щоб досягти потрібного ефекту подрібнення порід, необхідно мати геологічні дані по колонці свердловини в границях блока, який підривається, для гарантованого перекриття зон з пустотами, чи м'якими ґрунтами, які перетинають свердловини, матеріалами інертних проміжків.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення якості подрібнення гірської породи та зниження сейсмічної дії вибуху за рахунок застосування інертних проміжків у заряді ВР, які формуються у місцях перерізу свердловин з м'якими включеннями або пустотами.

Зазначена задача вирішується тим, що в способі вибухового руйнування масивів складно-структурних гірських порід, що включає буріння рядів свердловин з послідовним зарядженням ВР, установку повітряних або інертних проміжків, забійку в усті свердловини та монтаж вибухової мережі за умови миттєвого внутрішньосвердловинного підривання, зарядження проводять шляхом розміщення зарядів ВР в місцях залягання корінних порід над і під пустотою, подальшу установку в кожному заряді детонаторів, а в місцях включення з пустотами або прошарками м'яких порід розміщують повітряні або інертні проміжки.

Додаткові відмінності полягають в тому, що місця перерізу корінних порід з пустотами або прошарками м'яких порід визначають за даними швидкості буріння свердловини або по витратах потужності, споживаної обертачем бурового верстата, і нижній детонатор ініціюють миттєво, а верхній - з інтервалом сповільнення, який складається з суми часу, за який пройде детонаційна хвиля від нижнього до верхнього детонатора через пустоту.

Спосіб пояснюється кресленням, на якому зображено конструкцію свердловинного заряду, де 1 - забійка, 2 - заряд вибухової речовини над пустотою, 3 - верхній проміжний детонатор, 4 - нижній проміжний детонатор, 5 - повітряний проміжок, 6 - заряд вибухової речовини під пустотою, 7 - зона найгіршого дроблення масиву.

Спосіб вибухового руйнування складно-структурних масивів гірських порід реалізується наступним чином. Для визначення геологічної структури бурять вертикальні свердловини за паспортом буро-підричних робіт для даного масиву і по всій її колонці визначається швидкість буріння або витрати потужності, споживаної обертачем бурового верстата по формулі:

$$N_6 = K_x \exp(e_p \Pi_6 / N_x) [Вт] \quad (1)$$

де: N_x - потужність холостого ходу обертача бурового верстата, Вт;

e_p - сума $e_1; e_2; \dots; e_p$ - енергоємність в залежності від міцності порід, по яких, з заданою глибиною свердловини, проходить шарошкове долото, Дж/м³;

Π_6 - сумарна продуктивність бурового верстата, в залежності від міцності порід, по яких, з заданою глибиною свердловини, проходить шарошкове долото, м³/с.

В таблиці приведено визначення по формулі (1) витрат потужності, споживаної обертачем на прикладі бурового інструмента верстата СБШ-250 в залежності від структури масиву гірських порід при проходці свердловини, глибиною 12,5 м в закарстованих гіпсах, а на кресленні приведена конструкція свердловинного заряду, побудована по цих даних.

Таблиця

п/м	1	2	3	4	5	6	7,5	8,5	9	10	11	12	12,5
N _б , Вт	40	59	60	60	70	80	20	20	70	60	60	75	80

Таким чином, аналізуючи конструкцію свердловинного заряду (фіг.) слід відмітити, що в межах зон, де енергоємність відповідала міцним корінним породам і становила 60-80 Вт (на глибині 4-6 м та 8-12,5 м) було розміщено заряди ВР з бойовиками, а з мінімальною енергоємністю 10-20 Вт - повітряні проміжки (на глибині 7,5-8,5 м).

В залежності від місця установки ініціаторів (детонаторів) в кожному заряді ВР визначають інтервали їх сповільнення для забезпечення зустрічі детонаційних хвиль в зоні найгіршого дроблення масиву гірських порід.

Наприклад, якщо місце розташування нижнього і верхнього детонаторів на відстанях h_1 та h_2 відповідно, то умови поширення детонаційної хвилі від нижнього до верхнього детонаторів при миттєвому їх ініціюванні відповідають рівнянню:

$$h_1/v_1 + h_2/v_1 + h_n/V_n = 1/v_1 + V_n, \text{ с. (2)}$$

де: 1 - відстань від верхнього проміжного детонатора до нижнього, м; h_n - висота пустоти, М; h_1 - відстань від нижнього детонатора до верхнього краю пустоти, м; h_2 - відстань від верхнього детонатора до нижнього краю пустоти, t_1 t_2 - інтервали сповільнення верхнього і нижнього проміжних детонаторів відповідно, сек.; v_1 - швидкість детонації застосовуваної ВР, м /сек. V_n - швидкість поширення ударної хвилі в повітряному просторі пустоти, м/сек.

За формулою, виведеною з рівняння (2), визначаємо необхідну відстань від нижнього проміжного детонатора до верхнього та інтервали сповільнення верхнього і нижнього проміжних детонаторів, які забезпечать зустрічі детонаційних хвиль в зоні найгіршого дроблення масиву гірських порід.

Необхідна відстань $L_{звс}$ від нижнього проміжного детонатора до верхнього, при якому відбудеться зустріч детонаційних хвиль на глибині на якій розташована зона найгіршого дроблення масиву гірських порід:

$$L_{звс} = h_2 + h_n + h_1, \text{ м. (3)}$$

Визначення інтервалів сповільнення верхнього і нижнього проміжних детонаторів, які забезпечать зустрічі детонаційних хвиль в зоні $L_{звс}$ найгіршого дроблення масиву гірських порід, в нашому випадку в місці установки верхнього детонатора, тому інтервали сповільнення верхнього детонатора визначаються з формули:

$$t_1 = h_1/v_1 + h_2/v_1 + h_n/V_n, \text{ с. (4)}$$

Інтервал сповільнення нижнього детонатора є миттєвим.

Для забезпечення сейсмобезпечного і якісного руйнування гірських порід складної структури конструкцію кожного свердловинного заряду ВР, яка приведена на кресленні, формують наступним чином: по даних таблиці розміщують в місцях залягання корінних порід верхній і нижній заряди ВР, над і під включеннями пустот або шарів м'яких порід з установкою в кожному з них детонаторів з інтервалами сповільнення нижнього t_2 миттєво, верхнього - зі сповільненням t_1 , яке розраховується по формулі (4), а в місцях перетину з пустотами або прошарками м'яких порід розміщують повітряні або інертні проміжки. Набійку розміщують в усті свердловини. Після заряджання всіх свердловин проводять монтаж вибухової мережі та підривання блоку.

Таким чином, шляхом розташування зарядів ВР в місцях залягання корінних порід, а в місцях перерізу їх з пустотами - повітряних або інертних проміжків, можна домогтися їх рівномірного руйнування за рахунок використання посиленого поля напруг в зоні корінних порід і не допустити використання енергії вибуху на негативну роботу в зоні пустот (викиди блоків, розліт породи, підвищену сейсмічну дію вибуху).

Це дозволяє створити умови зустрічної детонації хвиль, в яких енергію вибуху направлено на роботу деформування у відповідності зі структурно-геологічним умовами масиву гірських порід і, як наслідок, сприятиме зменшенню викиду негабаритних окремоностей, та зниженню сейсмічної дії вибуху, в зонах з пустотами, де відсутній заряд ВР.

Дослідження показали, що в результаті застосування даного способу підвищується рівномірність подрібнення, зменшується розмір негабариту, практично відсутні заколи в тил масиву, виключаються викиди гірської маси на верхню площадку уступу. Крім цього, зменшується сейсмічна дія вибуху та радіус зони, небезпечної по розльоту осколків породи.

Джерела інформації:

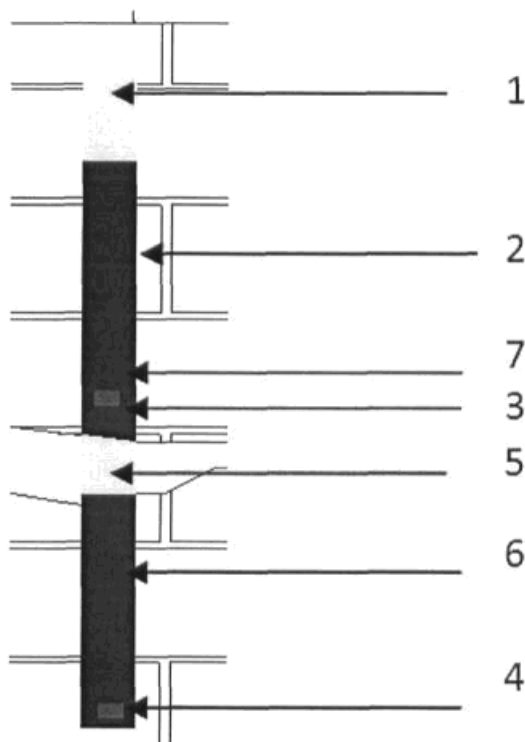
1. Патент Австралії № 488778, Кл. 89,9, 1977 р.
2. А.С. СССР № 946294, кл. E21C37/100, 1979 р.

3. Патент на изобретение № IAP 03941. Способ разрушения массива разнородных горных пород на пластовых месторождениях. // Норов Ю.Д., Мислибоев И.Т., Заиров Ш.Ш. Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Республики Узбекистан 23.04.2009 г. (прототип)

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб вибухового руйнування складноструктурних масивів гірських порід, що включає буріння рядів свердловин з послідовним зарядженням вибухової речовини, установку повітряних або інертних проміжків, набійку в усті свердловини та монтаж вибухової мережі за умови миттєвого внутрішньосвердловинного підривання, який **відрізняється** тим, що зарядження проводять шляхом розміщення зарядів вибухової речовини в місцях залягання корінних порід над і під пустотою, подальшу установку в кожному заряді детонаторів, а в місцях включення з пустотами або прошарками м'яких порід розміщують повітряні або інертні проміжки.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що місця перерізу корінних порід з пустотами або прошарками м'яких порід визначають за даними швидкості буріння свердловини або по витратах потужності, споживаної обертачем бурового верстата.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що нижній детонатор ініціюють миттєво, а верхній - з інтервалом сповільнення, який складається з суми часу, за який пройде детонаційна хвиля від нижнього до верхнього детонатора через пустоту.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601