



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 123139

(13) C2

(51) МПК

F42D 1/08 (2006.01)

F42D 3/04 (2006.01)

F42B 3/08 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2016 07637	(72) Винахідник(и): Гапоненко Анатолій Леонідович (UA)
(22) Дата подання заявки: 11.07.2016	(73) Володілець (володільці): Гапоненко Анатолій Леонідович, вул. 5-й Зарічний, 40, кв. 56, м. Кривий Ріг, 50081 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 25.02.2021	(74) Представник: Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.01.2018, Бюл.№ 2	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 67197 U, 10.02.1012 UA 26659 U, 10.08.2007 UA 85765 C2, 25.02.2009 UA 46246 U, 10.12.2009 RU 121054 U, 10.10.2012 JPH 10288500 A, 27.10.1998 WO 9717588 A1, 15.05.1997
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 24.02.2021, Бюл.№ 8	

(54) СПОСІБ КАМУФЛЕТНОГО РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКОЇ МАСИ ПРИ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБОТАХ**(57) Реферат:**

Винахід належить до гірничої промисловості і може бути використаний для руйнування гірських порід при відкритій розробці рудних родовищ.

Спосіб включає буріння свердловин на уступі кар'єру, формування свердловинного заряду у вигляді вертикальної колонки вибухової речовини, розміщення засобів ініціювання, виконання забивки свердловинного заряду, ініціювання вибухової речовини. В свердловині між її стінкою і вертикальною колонкою вибухової речовини формують повітряну порожнину, тиск повітря в якій перевищує атмосферний тиск. В нижній і верхній частинах повітряної порожнини розташовують бойовики, які після забивки свердловинного заряду одночасно ініціюють і формують по поверхні стінок порожнини зустрічно спрямовані, взаємодіючі між собою каналні детонаційні хвилі, за допомогою яких усередині повітряної порожнини утворюють високотемпературну плазму і нею здійснюють детонацію вертикальної колонки вибухової речовини по всій площі її контакту з повітряною порожниною, чим забезпечують спрямовану камуфлетну дію вибуху, вектор якої спрямований перпендикулярно осі свердловини.

Забезпечується висока якість дроблення гірської маси при виконанні буровибухових робіт у кар'єрі.

UA 123139 C2

Винахід належить до гірничої промисловості і може бути використаний для руйнування гірських порід при відкритій розробці рудних родовищ. Зокрема, винахід стосується ведення буровибухових робіт, які здійснюються з використанням бурових верстатів, що утворюють глибокі свердловини великого діаметра.

5 Переважно винахід може бути використаний для руйнування міцних порід і забезпечення максимальної ефективності при камуфлетному вибуху.

Винахід може бути впроваджений при використанні різних типів вибухових речовин, особливо тих, для ініціювання яких необхідна значна енергія, за допомогою якої формують детонаційні хвилі.

10 Відомий спосіб утворення свердловинного заряду, що включає вибурювання свердловини, заповнення її порожнини вибуховою речовиною, розміщення в свердловині засобів ініціювання, виконання забивки вибухової речовини (Горная энциклопедия, вид. "Советская энциклопедия", 1984, стр. 369-373).

15 Недоліком відомого способу є те, що розміщення засобів ініціювання у вигляді шнура, що детонує, і бойовика недостатньо для повномасштабної активації вибухової речовини. Точкове розміщення засобів ініціювання приводить до того, що характер формування детонаційних хвиль забезпечує вектор максимальної дії вибуху, спрямованого у верхню частину заряду. Це приводить до спрямованої дії газів, що створюються при вибуху, при якому руйнується верхня частина масиву, незадовільно проробляється підшва уступу, що негативно позначається на веденні гірничих робіт, ускладнюючи екскавацію гірської маси й, відповідно, складність підготовки уступу для ведення бурових робіт для наступного видобування гірської маси.

20 Відомі технологія через нерівномірний розподіл енергії вибуху приводить до значного виходу негабариту, руйнування якого призведе до додаткових витрат й, відповідно, збільшенню собівартості продукції для гірничо-збагачувальних комбінатів.

25 Відомий спосіб вимагає особливо ретельного вибору вибухової речовини з урахуванням фізико-механічних властивостей гірських порід, схеми комутації і ретельного виконання забивки, яка ізолює вибухову речовину від денної поверхні.

Найбільш близьким рішенням, вибраним як найближчий аналог, є спосіб руйнування гірської маси при відкритих гірничих роботах, що включає буріння свердловин на уступі кар'єру, формування свердловинного заряду у вигляді вертикальної колонки вибухової речовини з формуванням у ній осьової повітряної порожнини, розміщення у вибуховій речовині засобів ініціювання, виконання забивки свердловинного заряду за допомогою подрібненої гірської маси, ініціювання вибухової речовини (Патент на корисну модель № 67197 "Спосіб формування свердловинного заряду").

35 Як речовину, що застосовується для вибуху, приймають аміачну селітру. Як елементи ініціювання використовують заряд активної вибухової речовини, тротилу шашку і шнур, що детонує. Співвідношення довжини активного заряду та довжини заряду з аміачної селітри становить 0,1 із забезпеченням трансформації аміачної селітри в індивідуальну промислову вибухову речовину.

40 Недоліком відомого рішення є те, що спосіб передбачає прив'язку до одного типу вибухової речовини - аміачної селітри. Це звужує область застосування способу, робить його залежним від фізико-механічних параметрів гірських порід.

Істотним недоліком є те, що свердловинний заряд складний технологічно при формуванні, а ініціювання вибухової речовини здійснюється у верхній частині свердловинного заряду.

45 Ініціювання свердловинного заряду перерозподіляє напружений стан гірського масиву при динамічному впливі вибухової речовини. У відомому способі спочатку ініціюється вибухова речовина у верхній частині, після чого ініціюється колонка вибухової речовини, що залишилася. Спосіб недостатньо ефективний через те, що верхній ініціюючий заряд значний по масі і становить 0,1 частини від основного заряду. При такій масі заряду основна частина енергії вибуху приходить на верхню частину свердловинного заряду, інша частина заряду вибухає із запізненням.

50 Спосіб за рахунок великого ініціюючого заряду приводить до руйнування повітряної порожнини і деформації картини переміщення каналних хвиль. При такому способі не формується в повітряній порожнині високотемпературна плазма, у результаті чого фізично неможливо ініціювати заряд одночасно по всій довжині, що негативно відображається на якості підривних робіт.

55 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб руйнування гірської маси при відкритих гірничих роботах включає буріння свердловин на уступі кар'єру, формування свердловинного заряду у вигляді вертикальної колонки вибухової речовини з формуванням у ньому осьової повітряної порожнини, розміщення у вибуховій речовині засобів ініціювання,

виконання забивки свердловинного заряду за допомогою подрібненої гірської маси, ініціювання вибухової речовини.

Відповідно до винаходу, у свердловині між її стінкою і вертикальною колонкою вибухової речовини формують повітряну порожнину. Тиск повітря в порожнині перевищує атмосферний тиск. У нижній і верхній частинах повітряної порожнини розташовують бойовики. Бойовики після забивки свердловинного заряду одночасно ініціюють і формують по поверхні стінок порожнини зустрічно спрямовані, каналні детонаційні хвилі, що взаємодіють між собою. Канальні детонаційні хвилі усередині повітряної порожнини утворюють високотемпературну плазму і нею здійснюють детонацію вертикальної колонки вибухової речовини по всій площі її контакту з повітряною порожниною. Утворенням високотемпературної плазми ініціюють вибухову речовину і забезпечують спрямовану камуфлетну дію вибуху, вектор якого спрямований перпендикулярно осі свердловини.

Технічний результат від використання винаходу полягає у тому, що:

- забезпечується висока якість дроблення гірської маси при виконанні буровибухових робіт у кар'єрі;

- виконання порожнини, у якій тиск повітря перевищує атмосферний тиск повітря, забезпечує формування високотемпературної плазми по всій довжині свердловинного заряду;

- у верхній і нижній частинах порожнини розташовують бойовики, які при ініціюванні утворюють детонаційні хвилі по поверхні вибухової речовини і високотемпературну плазму, за допомогою яких відбувається одночасне ініціювання всієї колонки вибухової речовини;

- при ініціюванні вибухової речовини за рахунок того, що вибух відбувається по всій висоті заряду, вектор його впливу спрямований перпендикулярно осі заряду, у бік масиву гірських порід;

- спосіб забезпечує по всій довжині камуфлетний вплив на гірський масив;

- спосіб мінімізує викиди гірської маси у бік поверхні уступу, а також викиди в атмосферу, що поліпшує екологію промислового регіону і зменшує витрати на заходи боротьби з пилом;

- руйнування гірської маси є прогнозованим з мінімальним виходом негабариту;

- при реалізації способу необхідний тиск повітря може бути забезпечений шляхом застосування пластмасових ємностей необхідної довжини і діаметра залежно від параметрів свердловинного заряду.

Спосіб реалізується таким чином:

При відкритій розробці рудних покладів руйнування гірської маси здійснюється шляхом ініціюванні свердловинних зарядів великого діаметра. При ініціюванні свердловинних зарядів відомими способами, значна частина енергії вибуху спрямована у верхню частину масиву. Це нерівномірно розподіляє енергію вибуху, відповідно, у нижній частині гірського масиву його руйнування недостатньо, зі значним виходом негабариту. Верхня частина гірського масиву є перездрібненою, з великим вмістом пилоподібних часток, які навіть із дотриманням заходів щодо пилоподавлення в великих об'ємах викидаються в атмосферу. Вирішенням задачі підвищення ефективності руйнування гірських порід є виконання камуфлетного вибуху, при якому вектор напрямку енергії вибуху спрямований перпендикулярно осі свердловини.

Максимальний ефект при камуфлетному вибуху може бути досягнутим тільки в тому випадку, коли заряд ініціюється одночасно по всій довжині свердловинного заряду.

Для реалізації заявленого способу, на блоці кар'єру вибурюють свердловини згідно з паспортом буровибухових робіт.

Після вибурювання свердловин у них розміщують ємності з полімерних матеріалів, у яких тиск повітря перевищує атмосферний тиск. Загальна довжина ємностей відповідає довжині колонки заряду вибухової речовини. Діаметр ємностей залежить від розрахункового діаметра повітряної порожнини.

При розміщенні ємностей зі стисненим повітрям, які утворюють повітряну порожнину, у нижній і верхній частині цієї порожнини розміщують бойовики.

Бойовики зв'язують із засобами ініціювання і заповнюють свердловину вибуховою речовиною.

Закінчується спорядження свердловини виконанням забивки з подрібненої гірської маси.

При виконанні вибуху на уступі свердловини здійснюють одночасне ініціювання бойовиків, розташованих у верхній і нижній частинах повітряної порожнини.

При ініціюванні бойовиків по стінках повітряної порожнини, обмеженої з бічної сторони вибуховою речовиною, формуються і переміщуються зустрічно спрямовані каналні детонаційні хвилі. Особливістю цього ініціювання свердловин є те, що ці бойовики не повинні з випередженням підірвати основний заряд вибухової речовини.

Ці бойовики повинні сформувати спрямовані каналні детонаційні хвилі, що забезпечують при русі випар полімерних ємностей з утворенням єдиної порожнини, у якій за рахунок взаємодії стисненого повітря із продуктами горіння, ініційованих бойовиками, утворюється фронт високотемпературної плазми, довжина якого відповідає довжині повітряного проміжку свердловини.

Довжина повітряного проміжку відповідає довжині колонки вибухової речовини, тому високотемпературна плазма є основним чинником, що забезпечує ініціювання основного заряду вибухової речовини за рахунок утворення детонаційної хвилі, вектор якої спрямований перпендикулярно осі свердловини. В заявленому способі, відстань переміщення детонаційної хвилі дорівнює товщині колонки заряду, тому швидкість вибуху збільшується в 30-60 разів у порівнянні із традиційними способами, при цьому вибух є камуфлетним з максимумом енергії, спрямованої перпендикулярно осі свердловини.

Дослідно-промислові дослідження показали високу ефективність камуфлетного вибуху, при якому забезпечується висока якість вибуху за рахунок того, що в підривному блоці практично відсутні негабаритні шматки, гірська маса не переподібнюється, а в атмосферу не викидаються пилоподібні частки.

Спосіб забезпечує можливість руйнування будь-яких гірських порід, будь-якої міцності і структурної неоднорідності.

При реалізації способу може застосовуватися будь-яка вибухова речовина, що використовується при відкритій розробці рудних і нерудних родовищ корисних копалин.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб камуфлетного руйнування гірської маси при відкритих гірничих роботах, що включає буріння свердловин на уступі кар'єру, формування свердловинного заряду у вигляді вертикальної колонки вибухової речовини, розміщення у вибуховій речовині засобів ініціювання, виконання забивки свердловинного заряду за допомогою подрібненої гірської маси, ініціювання вибухової речовини, який **відрізняється** тим, що в свердловині між її стінкою і вертикальною колонкою вибухової речовини формують повітряну порожнину, тиск повітря в якій перевищує атмосферний тиск, при цьому в нижній і верхній частинах повітряної порожнини розташовують бойовики, які після забивки свердловинного заряду одночасно ініціюють і формують по поверхні стінок порожнини зустрічно спрямовані, взаємодіючі між собою каналні детонаційні хвилі, за допомогою яких усередині повітряної порожнини утворюють високотемпературну плазму і нею здійснюють детонацію вертикальної колонки вибухової речовини по всій площі її контакту з повітряною порожниною, чим забезпечують спрямовану камуфлетну дію вибуху, вектор якої спрямований перпендикулярно осі свердловини.