



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119296** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
E21C 27/00
F42B 3/00
F42D 1/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 01320	(72) Винахідник(и): Гапоненко Анатолій Леонідович (UA)
(22) Дата подання заявки: 13.02.2017	(73) Власник(и): Гапоненко Анатолій Леонідович, вул. 5-й Зарічний, 40, кв. 56, м. Кривий Ріг, 50081 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2017	(74) Представник: Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2017, Бюл.№ 18	

(54) СВЕРДЛОВИННИЙ ЗАРЯД З ПОВІТРЯНИМИ ПРОМІЖКАМИ

(57) Реферат:

Свердловинний заряд з повітряними проміжками містить порожнину свердловини, в якій розміщено вибухову речовину із засобами ініціювання - бойовиками, які ізольовані від поверхні набійкою з подрібненої гірської маси. Донна частина свердловини розміщена на рівні підшви уступу, при цьому в донній частині свердловини розміщений відбивач хвиль у вигляді шару подрібненої гірської маси, над якою розміщений повітряний проміжок, що контактує з зарядом вибухової речовини, всередині якого, в активній частині, розміщено засіб ініціювання бойовик. Порожнину свердловини заповнено зарядами вибухової речовини, розділеними повітряними проміжками, які знаходяться в місцях прошарків гірських порід, міцність яких вище міцності гірських порід в контурах відпрацьовується блоку. В кожному заряді вибухової речовини, в активній його частині, розміщено індивідуальний засіб ініціювання - бойовик. Всі засоби ініціювання скомутовані з можливістю послідовного підривання зарядів вибухової речовини зверху вниз по відношенню до вісі свердловини.

UA 119296 U

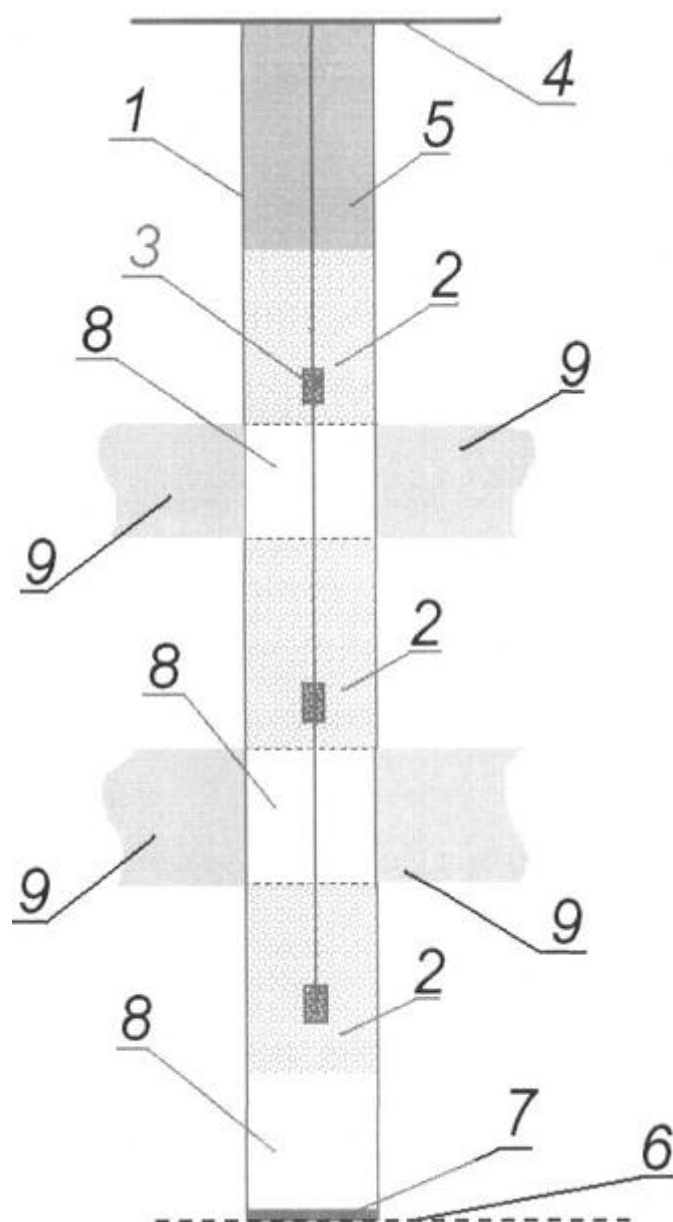


Fig. 1

Корисна модель належить до гірничої промисловості і може бути використана при відпрацюванні потужних рудних покладів відкритим способом. Зокрема, корисна модель переважно може бути використана в тих гірничотехнічних умовах, де гірський масив характеризується структурною неоднорідністю, яка виражається у шаруватій структурі руди і породи, які мають різні виражені фізико-механічні параметри, що зумовлюють необхідність диференційованого підходу до вибору параметрів буро-вибухових робіт для отримання зруйнованої маси з гранулометричним складом в заданому діапазоні.

Корисна модель може бути використана при свердловинному руйнуванні гірського масиву при застосуванні верстатів шарошкового і ударного буріння з робочим інструментом різного діаметру, а також при руйнуванні масиву вертикальними концентрованими зарядами.

Відома конструкція свердловинного заряду, що застосовується для руйнування гірського масиву, яка включає порожнину свердловини, в якій розміщено вибухову речовину, із засобами ініціювання - бойовиками. Вибухова речовина ізольовано від денної поверхні забійкою з подрібненої гірської маси. При відповідній щільності забійки забезпечується максимальне руйнівний вплив на масив і зменшення викидів пилу в атмосферу, що негативно позначається на екологічній ситуації у промисловому регіоні і прилеглих територіях (Бизов В.Ф., Федоренко П.Й. Вибухові роботи. Кривий Ріг, "Мінерал", 2001, - С. 130-133.)

Недоліком відомої конструкції є те, що при утворенні свердловини здійснюється перебуру для забезпечення формування підосви уступу з необхідними параметрами.

Формування суцільного заряду не дозволяє якісно управляти параметрами буро-вибухових робіт по руйнуванню гірського масиву при масових вибухах. Виконання перебуру збільшує собівартість видобутку корисних копалин, а руйнування масиву відбувається нерівномірно й складно-прогнозовано. Особливо це відбувається при структурній неоднорідності масиву, коли він представлений рудними або породними шарами, які мають різні фізико-механічні властивості. Використання відомої конструкції призводить до нерівномірного дроблення масиву, в результаті якого в одній частині свердловини буде перездрібнення частинок, а в іншій частині свердловинного заряду імовірний наднормативний вихід негабариту.

Найбільш близьким аналогом є конструкція свердловинного заряду, що містить порожнину свердловини з вибуховою речовиною, в якій знаходиться бойовик, оснащений детонуючим шнуром. У вибуховій речовині виконана повітряна порожнина, яка розташована між нижнім торцем вибухової речовини і дном свердловини. Дно свердловини розташовано на рівні підосви уступу. На дні свердловини встановлений відбивач ударних хвиль, який створений з використанням подрібненої гірської маси (Патент України № 35423 на корисну модель).

Відомий пристрій забезпечує високу ефективність опрацювання підосви уступу і за рахунок цього дозволяє відмовитися від перебуру нижче підосви уступу, знизити витрати на буро-вибухові роботи і, відповідно, знизити собівартість видобутку корисних копалин відкритим способом.

Разом з тим, при відпрацюванні покладів, які характеризуються структурною неоднорідністю масиву, формування заряду, параметри якого не враховують фізико-механічні параметри прошарку гірничого масиву приводить до того, що цей масив дробиться нерівномірно, а гранулометричний склад характеризується наявністю перездрібненої гірської маси і негабаритним шматками. Наявність негабариту вимагає додаткових матеріальних та трудових витрат на вторинне дроблення.

Відомий спосіб може застосовуватися тільки в тому випадку, коли здійснюється розробка ділянки потужного покладу, яка характеризується відносно стабільними по висоті уступу міцністю і тріщинуватістю.

Задачею корисної моделі є удосконалення конструкції свердловинного заряду за рахунок того, що на відміну від відомого найближчого аналогу:

- всередині заряду вибухової речовини над донною частиною свердловини в активній частині заряду розміщено засіб ініціювання - бойовик;
- порожнина свердловини заповнена роздільними зарядами вибухової речовини, між якими виконані повітряні проміжки;
- повітряні проміжки між зарядами вибухової речовини знаходяться в місцях прошарків гірських порід підвищеної міцності по відношенню до порід, які знаходяться в місцях розташування зарядів;
- у кожному заряді вибухової речовини, в активній його частині, розміщено індивідуальний засіб ініціювання - бойовик;
- всі засоби ініціювання скомпоновані з можливістю послідовного підривання зарядів вибухової речовини зверху вниз по відношенню до вертикальної осі свердловини;

- у донній частині кожного повітряного проміжку може бути розміщений відбивач хвиль у вигляді шару подрібненої гірської маси.

Технічний результат від використання дозволяє:

- підвищити ефективність буро-вибухових робіт при відпрацюванні рудних покладів у складних гірничотехнічних і гірничо-геологічних умовах;
- знизити питомі витрати вибухової речовини і собівартість видобутку рудних корисних копалин;
- забезпечити заданий гранулометричний склад зруйнованої гірської маси при мінімальному виході негабариту;
- забезпечити ефективність руйнування гірського масиву за рахунок урахування фізико-механічних властивостей руди і порід по висоті вибуреної свердловини;
- застосовувати сучасні засоби спорядження свердловин, що забезпечують високу продуктивність робіт з підготовки вибухового блоку;
- застосовувати конструкцію свердловини на всіх потужних кар'єрах там, де здійснюється видобуток рудних і нерудних корисних копалин.

Поставлена задача вирішується тим, що свердловинний заряд з повітряними проміжками, що містить порожнину свердловини, в якій розміщено вибухову речовину із засобами ініціювання - бойовиками, які ізолювані від поверхні набійкою з подрібненої гірської маси, згідно з корисною моделлю, донна частина свердловини розміщена на рівні підшви уступу, у донній частині свердловини розміщений відбивач хвиль у вигляді шару подрібненої гірської маси, в якості якої може бути використана міцна руда чи інша гірська порода. Над донною частиною свердловини формують повітряний проміжок, над яким розміщено заряд вибухової речовини. У заряді вибухової речовини, в активній його частині, розміщено засіб ініціювання - бойовик у вигляді, наприклад, тротилового шашки.

По висоті свердловини нижче рівня набійки вибухова речовина розділена на окремі заряди, які розділені між собою повітряними проміжками.

Усередині кожного заряду вибухової речовини, в активній його частині, розміщені засоби ініціювання - бойовики, в якості яких можуть бути використані, наприклад, стандартні тротилі шашки.

Повітряні проміжки в порожнині свердловини розміщені в місцях прошарків гірських порід підвищеної міцності по відношенню до суміжних прошарків гірських порід.

Всі засоби ініціювання - бойовики, скомутовані так, що ініціювання розділених повітряними проміжками зарядів вибухової речовини здійснюється з використанням засобів уповільнення, за допомогою яких забезпечується послідовне підривання зарядів вибухової речовини зверху вниз по відношенню до вісі свердловини.

При підвищеній міцності прошарку гірських порід, та для збільшення динамічного впливу на масив, що руйнується, на дні кожного сформованого повітряного проміжку розміщений відбивач хвиль у вигляді шару подрібненої гірської маси.

Конструкція свердловинного заряду представлена схемою його вертикальної проекції, де на Фіг. 1 показана вертикальна проекція свердловинного заряду з повітряними прошарками; на Фіг. 2 - вертикальна проекція свердловинного заряду з відбивачами хвиль у повітряних прошарках.

Свердловинний заряд містить порожнину свердловини 1, в якій розміщено вибухову речовину 2. У заряді вибухової речовини 2, в активній її частині, розміщені засоби ініціювання - бойовики 3. Вибухова речовина 2 ізолювана від поверхні 4 набійкою 5.

Донна частина свердловини 1 розміщена на рівні підшви уступу 6.

У донній частині свердловини 1 розміщений відбивач хвиль 7 у вигляді шару подрібненої гірської маси.

У порожнині свердловини сформовані повітряні проміжки 8.

У гірському масиві блоку можуть бути рудно-породні прошарки 9, міцність яких вище міцності інших гірських порід видобувного блоку.

У варіантному виконанні, відповідно до конкретних гірничотехнічних і гірничо-геологічних умов, в донній частині кожного повітряного проміжку 8 розміщений відбивач хвиль 7 у вигляді шару подрібненої гірської маси.

Корисна модель реалізується таким чином.

Руйнування гірського масиву в специфічних умовах неоднорідного масиву складеного шарами гірських порід, які мають різні фізико-механічні властивості вимагає диференціації динамічного впливу вибуху, яка повинна забезпечувати заданий гранулометричний склад зруйнованої гірської маси.

Така диференціація вимагає максимального руйнівного впливу на прошарки порід, міцність яких перевищує міцність порід по всій висоті свердловинного заряду.

Задача ефективного руйнування гірського масиву забезпечується застосуванням повітряних проміжків 8, в яких фізико-механічні процеси вибуху протікають специфічно на відміну від процесів, які протікають безпосередньо в зоні розташування заряду.

Повітряний проміжок 8 між окремими зарядами вибухової речовини 8 є концентраторами енергії, яка генерується продуктами вибуху. Максимум енергетичного впливу на масив досягається за рахунок зустрічно-спрямованого потоку продуктів детонації. При такому впливі у повітряних проміжках 8 формується ефект кумуляції, за рахунок якого забезпечується більш високий динамічний вплив на гірські породи.

Такий фізичний ефект досягається при вирішенні поставленої задачі розв'язуваного корисною моделлю.

При відпрацюванні рудного покладу відкритим способом на видобувних блоках вибурають вибухові свердловини 1 згідно паспорту буро-вибухових робіт.

Зарядку свердловин здійснюють в наступній послідовності.

Свердловину 1 вибурають до рівня підшви уступу 6. На дні свердловини 1 розміщують шар подрібненої гірської маси 7, який представляє собою відбивач хвиль. Над сформованим відбивачем 7 зі здрібненої гірничої маси утворюють повітряний проміжок 8 розрахункової довжини. Повітряний проміжок 8 утворюють шляхом розміщення виготовленої просторової конструкції, яка передбачає утримання вибухової речовини над повітряним проміжком. Для цього може використовуватися комплекти у вигляді штанг з дисками або набори порожнистих полімерних ємностей.

По висоті свердловини 1, вибухову речовину 2 поділяють на окремі заряди, висота яких визначається потужністю превалюючого прошарку гірських порід 9 зі стійкою середньою міцністю і тріщинуватістю.

Між зарядами вибухової речовини 2 формують повітряні проміжки 8, висота яких залежить від потужності прошарків гірських порід 9, міцність яких перевищує міцність превалюючого прошарку гірських порід.

При формуванні зарядів вибухової речовини 2, в активній частині зарядів, розміщують кошти ініціювання - бойовики 3.

Особливістю розміщення бойовиків 3 є те, що їх розміщують в активній частині заряду 2, що дозволяє забезпечити максимальний ефект при формуванні потоку продуктів детонації, які утворюються під час вибуху і впливають в зоні повітряних проміжків на гірські породи підвищеної міцності.

Після формування свердловинного заряду 2, над ним розташовують забійку 5 з подрібненої гірської маси з насипною щільністю до рівня поверхні блоку 4, що забезпечує максимальну ізоляцію вибухової речовини від денної поверхні з метою запобігання прориву газів і пилоподібних частинок в атмосферу.

При ініціюванні вибухової речовини 2 використовують засоби уповільнення, за допомогою яких забезпечують формування фронту детонації вибухової речовини вертикально вниз по осі свердловини. Таке переміщення фронту дозволяє забезпечити максимальний ефект впливу на гірські породи в зоні повітряних проміжків 8 і особливо в донній частині свердловини 1, що збільшує ефект опрацювання підшви уступу 6, площа якої необхідна надалі для підготовки нижчих горизонтів кар'єру.

У разі, якщо енергії продуктів детонації не вистачає для динамічної дії на прошарки міцних порід 9, то на дні повітряних проміжків 8 розміщують відбивачі хвиль 7 з подрібненої гірської маси. Таке розміщення відбивачів хвиль 7 забезпечує ефективний руйнівний вплив на масиви прошарків 9, що мають підвищену міцність і, відповідно, дозволяє досягти заданого гранулометричного складу стосовно прийнятої технології розробки та подальшої переробки корисних копалин.

Дослідження і дослідно-промислові випробування показали високу ефективність конструкції свердловинного заряду, при реалізації якого досягається висока якість дроблення гірської маси, при цьому запобігається її подрібнення або вихід негабариту. Формування свердловинного заряду не вимагає спеціального устаткування і істотно не відбивається на собівартості буро-вибухових робіт.

Конструкція заряду може бути використана при руйнуванні масиву руд і порід при їх складноструктурному заляганні, яке характеризується наявністю прошарків, що мають різні фізико-механічні властивості. Для ефективного руйнування таких масивів гірських порід забезпечується можливість варіювання параметрами повітряних проміжків, параметрами відбивачів вибухових хвиль, а також динамікою руху фронту детонації.

Конструкція свердловинного заряду може бути використана при розробці рудних покладів, а також гірських порід призначених для будівельних матеріалів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Свердловинний заряд з повітряними проміжками, що містить порожнину свердловини, в якій розміщено вибухову речовину із засобами ініціювання - бойовиками, які ізолювані від поверхні набійкою з подрібненої гірської маси, який **відрізняється** тим, що донна частина свердловини розміщена на рівні підшви уступу, при цьому в донній частині свердловини розміщений відбивач хвиль у вигляді шару подрібненої гірської маси, над якою розміщений повітряний проміжок, що контактує з зарядом вибухової речовини, всередині якого, в активній частині, розміщено засіб ініціювання - бойовик, при цьому порожнину свердловини заповнено зарядами вибухової речовини, розділеними повітряними проміжками, які знаходяться в місцях прошарків гірських порід, міцність яких вище міцності гірських порід в контурах відпрацьовується блока, при цьому в кожному заряді вибухової речовини, в активній його частині, розміщено індивідуальний засіб ініціювання - бойовик, при цьому всі засоби ініціювання скомутовані з можливістю послідовного підривання зарядів вибухової речовини зверху вниз відносно осі свердловини.
2. Свердловинний заряд за п. 1, який **відрізняється** тим, що в донній частині кожного повітряного проміжку розміщений відбивач хвиль у вигляді шару подрібненої гірської маси.

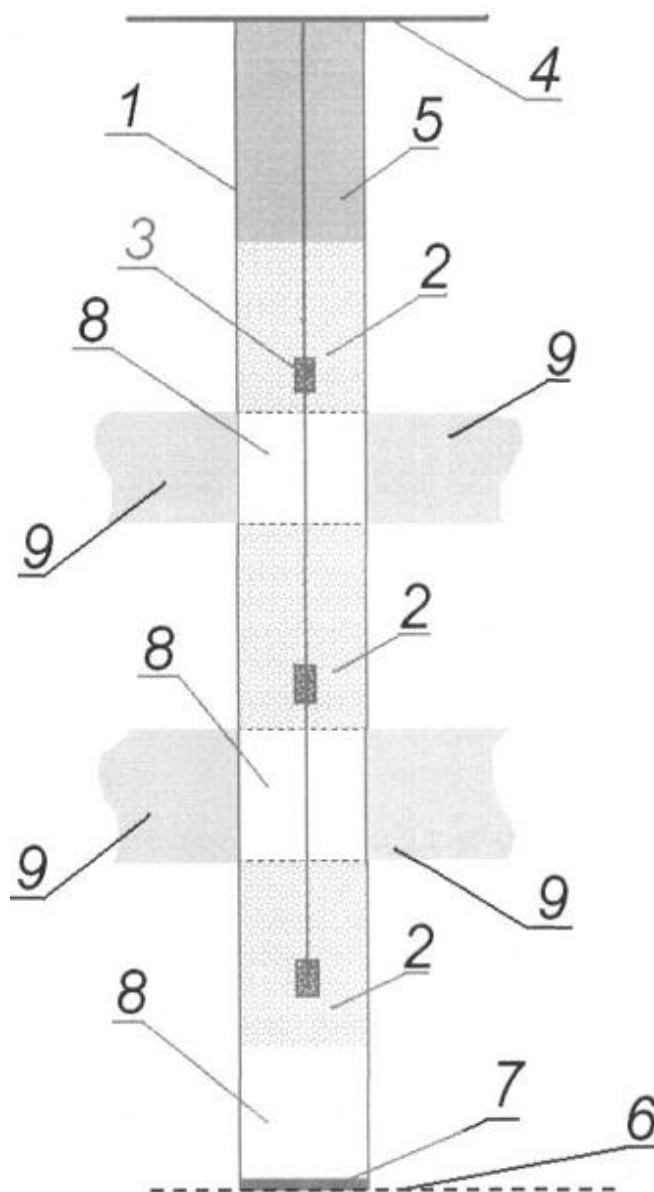


Fig. 1

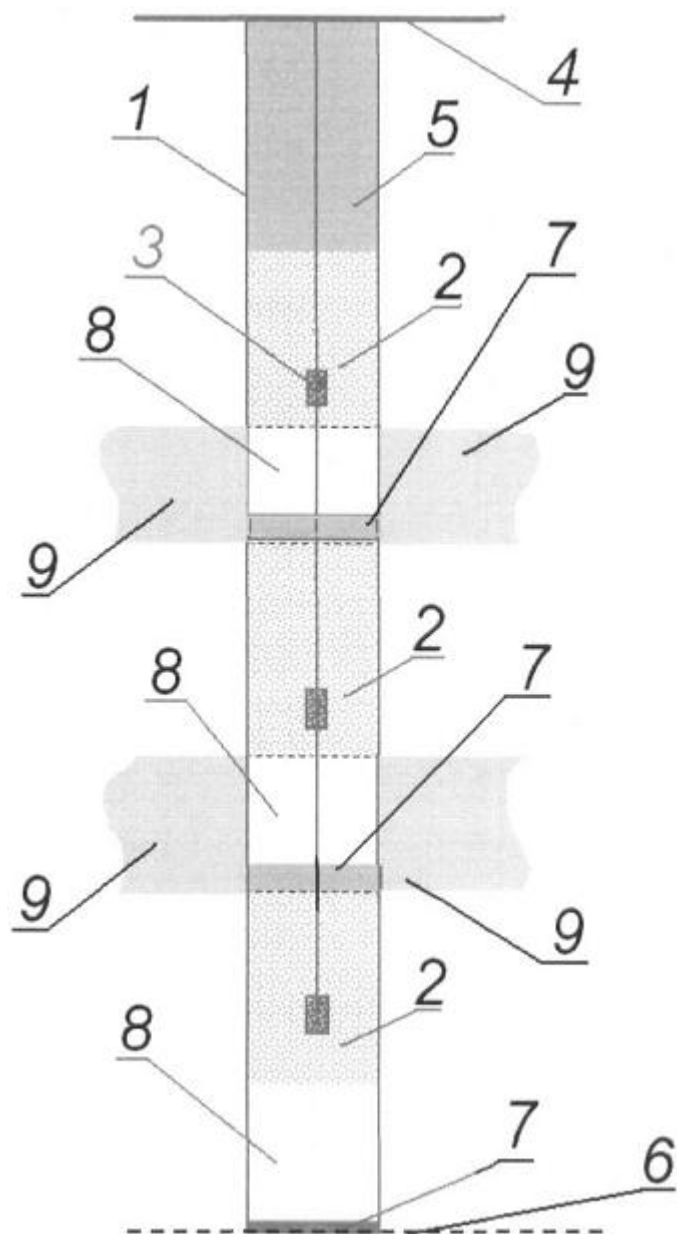


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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