



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123630** (13) **C2**

(51) МПК

**F42D 1/08** (2006.01)

**F42D 3/04** (2006.01)

**C06B 31/28** (2006.01)

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

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	<b>а 2018 02064</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Гапоненко Анатолій Леонідович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>28.02.2018</b>	(73) Володілець (володільці):	<b>Гапоненко Анатолій Леонідович,</b> м-р 5-й Зарічний, 40, кв. 56, м. Кривий Ріг, 50081 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	<b>06.05.2021</b>	(74) Представник:	<b>Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255</b>
(41) Публікація відомостей про заяву:	<b>10.05.2019, Бюл.№ 9</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 30872 A, 15.12.2000 UA 112807 U, 26.12.2016 UA 25659 U, 10.08.2007 RU 2596212 C1, 10.09.2016 RU 2308667 C1, 20.10.2007 WO 2012015193 A2, 02.02.2012 GB 951620 A, 11.03.1964
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	<b>05.05.2021, Бюл.№ 18</b>		

## (54) СВЕРДЛОВИННИЙ ЗАРЯД

### (57) Реферат:

Винахід належить до гірничої промисловості і може бути використаний для руйнування гірських порід при розробці рудних покладів відкритим способом.

Свердловинний заряд включає свердловину, у порожнині якої розміщений заряд вибухової речовини із засобами ініціювання у вигляді бойовиків, розміщених у заряді вибухової речовини, при цьому над вибуховою речовиною розміщена забивка зі здрібненої гірської маси. В тілі вибухової речовини розміщена трубчаста ємність із ізольованою донною частиною, висота якої не перевищує висоту заряду вибухової речовини по осі свердловини. Внутрішній об'єм трубчастої ємності заповнений рідкими нафтопродуктами або рідкими відходами нафтопереробки і становить 8,0-12,0 % об'єму вибухової речовини в свердловині.

Конструкція свердловинного заряду не вимагає спеціального технологічного устаткування та передбачає можливість використання будь-яких вибухових речовин, включаючи аміачну селітру і ін.

UA 123630 C2

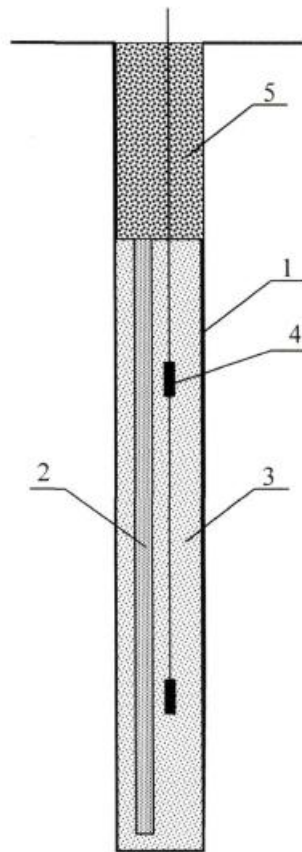


Fig. 1

Винахід належить до гірничої промисловості і може бути використаний як свердловинний заряд великого діаметра, утворений верстатами шарошечного буріння, для руйнування гірських порід при розробці рудних покладів відкритим способом.

Винахід призначений для утворення свердловинних зарядів, призначених для руйнування міцних гірських порід вибуховою речовиною, що має низькі бризантні властивості, підвищення рівня яких досягається активаторами окисного процесу у вигляді рідких нафтопродуктів або рідких відходів нафтопереробки із заданим ступенем в'язкості.

Конструкція свердловинного заряду може бути використана для руйнування блоків потужних кар'єрів, де, виходячи з гірничотехнічних умов відпрацьовування рудних покладів, зарядка свердловин триває значний період часу.

Відома конструкція свердловинного заряду, що включає свердловину на блоці, що відпрацьовується. Усередині порожнини розміщені засоби ініціювання, а саме тротилкові шашки, які зв'язані підривною мережею з іншими свердловинами на блоці. Порожнина свердловини заповнена вибуховою речовиною до заданого рівня. Вибухова речовина є механічною сумішшю аміачної селітри із гранулотолом, які насичені дизельним паливом. У верхній частині свердловини розміщена забивка зі здрібненої гірської маси, що заповнює свердловину до поверхні уступу (патент Росії № 2120929 на винахід).

Недоліком відомої конструкції є те, що енергія свердловинного заряду залежить від співвідношення у вибуховій речовині - селітри і гранулотолу, що значною мірою збільшує собівартість виконання підривних робіт, яка обумовлена високою вартістю гранульованого тринітротолуолу.

Крім того, на собівартість підривних робіт впливає необхідність використання спеціальних механізованих змішувачів, призначених для дозованого змішування селітри із гранулотолом.

Істотним недоліком відомого способу є те, що необхідність заряджання великої кількості свердловин на блоці, що відпрацьовується, зв'язана зі значною витратою часу на виконання підготовчих робіт. За цей час у раніше заряджених свердловинах, у яких вибухова речовина насичена дизельним паливом, відбувається поділ компонентів різного агрегатного стану. Дизельне паливо опускається в нижню частину свердловини під дією сил гравітації. Це приводить до втрати частини дизельного палива і нерівномірному руйнуванню гірського масиву через різний енергетичний потенціал по висоті свердловинного заряду.

Відома конструкція свердловинного заряду вимагає особливого дотримання заходів безпеки через те, що при заряджанні використовується гранулотол - високобризантна вибухова речовина.

Найбільш близьким рішенням, вибраним як прототип, є конструкція свердловинного заряду, що включає свердловину, у порожнині якої розміщують бойовики, які зв'язані із засобами комутації підривної мережі. Порожнина свердловини заповнена гранульованою вибуховою речовиною, насиченою дизельним паливом. Вибухова речовина ізольована від денної поверхні забивкою зі здрібненої гірської маси (Вовк А.А. Справочник взрывника - Київ, 1963. - 527 с).

Основним недоліком відомої конструкції є те, що при зарядці свердловини вибухову речовину насичують дизельним паливом без забезпечення заходів фіксації палива у тілі вибухівки. При зарядці блоку, що відпрацьовується, тривале знаходження вибухової речовини в свердловині приводить до того, що дизельне паливо відокремлюється від вибухової речовини і під дією сил гравітації переміщається в нижню частину свердловини. У результаті цього втрачається ефективність вибуху, знижується динамічний вплив на масив, який у результаті нерівномірно дробиться. У результаті цього збільшується вихід негабариту, що вимагає додаткових витрат на вторинне дроблення.

Істотним недоліком відомої конструкції є те, що енергетична ефективність вибуху при існуючій конструкції свердловинного заряду пов'язана з фактором часу, протягом якого заряджені свердловини знаходяться на блоці, що відпрацьовується. Чим триваліше свердловини знаходяться на блоці до виконання вибуху, тим нижче енергія вибуху і гірше ефективність дроблення масиву.

Відома конструкція свердловинного заряду може застосовуватися на блоках обмеженої площі.

Відома конструкція свердловинного заряду не дозволяє сформувати зустрічно-направлені детонаційні хвилі, які кратно збільшують ефективність вибуху, забезпечуючи ефективне дроблення гірського масиву.

Конструкція відомого свердловинного заряду не запобігає втрат дизельного палива при його переміщенні в нижню частину свердловинного заряду, роблячи його нерівномірним, і не забезпечує рівномірного розподілу дизельного палива по колонці вибухової речовини.

Задачею винаходу є вдосконалення конструкції свердловинного заряду за рахунок того, що:

- як активізатор вибухової речовини використовуються рідкі нафтопродукти або рідкі відходи нафтопереробки заданого ступеня в'язкості;  
 - рідкі нафтопродукти або рідкі відходи нафтопереробки поміщають у трубчасту ємність із полімерного матеріалу;

5 - довжина трубчастої ємності не перевищує висоту заряду вибухової речовини;  
 - у стінках трубчастої ємності, по її висоті, можуть бути виконані наскрізні отвори регламентованого діаметра;  
 - трубчаста ємність може бути перфорована наскрізними отворами, а в її верхній і нижній частинах розташовані бойовики у вигляді тротилових шашок.

10 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що свердловинний заряд включає свердловину, у порожнині якої розміщений заряд вибухової речовини із засобами ініціювання у вигляді бойовиків, розміщених у заряді вибухової речовини, при цьому над вибуховою речовиною розміщена забивка зі здрібненої гірської маси.

15 Згідно з винаходом, у вибуховій речовині розміщена порожня трубчаста ємність із ізольованою донною частиною. Довжина трубчастої ємності становить не менш довжини заряду вибухової речовини по осі свердловини.

Внутрішній об'єм трубчастої ємності заповнений рідкими нафтопродуктами або рідкими відходами нафтопереробки і становить 8,0-12,0 % об'єму вибухової речовини в свердловині.

20 Для регламентованого процесу насичення вибухової речовини рідкими вуглеводнями, а також для попередження осадження їх у нижню частину свердловини при тривалому заряджанні підіривних свердловин на блоці, що відпрацьовується, бічна поверхня трубчастої ємності перфорована наскрізними отворами.

25 Для формування високотемпературної плазми шляхом ініціювання в тілі вибухової речовини зустрічно-направлених детонаційних хвиль, бічна поверхня трубчастої ємності перфорована наскрізними отворами, при цьому у верхній і нижній частинах трубчастої ємності розміщені засоби ініціювання у вигляді тротилових шашок.

Технічний результат від використання винаходу полягає у тому, що:

30 - конструкція свердловинного заряду не вимагає спеціального технологічного устаткування;  
 - конструкція свердловинного заряду передбачає можливість використання будь-яких вибухових речовин, включаючи аміачну селітру і ін.;

- забезпечується можливість регламентованого за часом насичення вибухової речовини рідкими нафтопродуктами або рідкими відходами нафтопереробки залежно від розмірів блоку і часу, необхідного для його заряджання;

35 - забезпечується можливість підвищення енергоефективності вибуху і динамічного впливу на масив гірських порід за рахунок створення потоку високотемпературної плазми в каналі, утвореному порожньою трубчастою ємністю;

- конструкція свердловинного заряду може бути реалізована для будь-яких типів гірських порід будь-якої міцності;

40 - конструкція свердловинного заряду забезпечує зниження собівартості буровибухових робіт за рахунок можливості використання вибухових речовин невеликої вартості;

- для активації вибухової речовини можуть бути використані будь-які нафтопродукти або відходи нафтопереробки, в'язкість яких доводять до потрібного ступеню при застосуванні (при необхідності) відповідних розчинників;

45 - вибухова речовина рівномірно і повністю ефективно насичується нафтопродуктами або відходами нафтопереробки за рахунок того, що внутрішній об'єм трубчастої ємності становить 8,0-12,0 % від об'єму вибухової речовини в свердловині.

Винахід ілюструється схемами, де на фіг. 1 показана вертикальна проекція свердловинного заряду із трубчастою ємністю, заповненою нафтопродуктами або відходами нафтопереробки; на фіг. 2 - вертикальна проекція варіанта свердловинного заряду із трубчастою ємністю, перфорованою наскрізними отворами; на фіг. 3 - вертикальна проекція варіанта свердловинного заряду із трубчастою ємністю, перфорованою наскрізними отворами і бойовиками, розміщеними у верхній і нижній частинах трубчастої ємності.

50 Свердловинний заряд включає свердловину 1, пробурену на блоці, що відпрацьовується. Усередині свердловини 1 розміщена трубчаста ємність 2, занурена у вибухову речовину 3, у якій також розміщені засоби ініціювання вибухової речовини 3 - бойовики 4. Вибухова речовина 3 у верхній частині ізольована від денної поверхні забивкою 5 зі здрібненої гірської маси.

У трубчастій ємності 2 можуть бути виконані наскрізні отвори 6.

У свердловинному заряді у верхній і нижній частинах трубчастої ємності 2, у якій виконані наскрізні отвори 6, розташовані бойовики 4 з, наприклад, тротилових шашок.

60

Свердловинний заряд реалізується таким чином.

На блоці, що відпрацьовується, вибураються свердловини 1 відповідно до паспорта буровибухових робіт. Після вибурування свердловин 1 здійснюють їхню зарядку.

При заряджанні свердловини 1 у її порожнину поміщають трубчасту ємність 2, у якій нижня частина є ізольованою. Висота трубчастої ємності 2 не перевищує розрахункову висоту заряду вибухової речовини.

Крім трубчастої ємності 2 у свердловині 1 розміщують засоби ініціювання - бойовики 4 з тротилевих шашок, які зв'язують із засобами комутації підривної мережі.

Установивши бойовики 4 у свердловину 1 за допомогою зарядної машини подають вибухову речовину 3.

При реалізації заявленої конструкції для здійснення вибуху може використовуватися будь-яка вибухова речовина 3, наприклад аміачна селітра. Вибухову речовину 3 подають у заданому об'ємі і заповнюють трубчасту ємність 2 каталізатором вибуху - рідкими нафтопродуктами або рідкими відходами нафтопереробки, доведеними за допомогою розчинників до необхідного ступеню густини.

Як показали дослідження, оптимальним об'ємом трубчастої ємності 2 є 8,0-12,0 % об'єму вибухової речовини 3 у свердловині 1. Цей об'єм трубчастої ємності 2 дозволяє оптимально наситити вибухову речовину в порожнині свердловини вуглеводнями - каталізаторами вибуху. При зменшенні об'єму каталізатора менш 8,0 %, вибухова речовина 3 насичується не повністю, що не дозволяє одержати максимальний енергетичний ефект при руйнуванні гірських порід на блоці. При збільшенні об'єму каталізатора більше 12,0 % відбувається надлишкове насичення вибухової речовини 3.

Збільшення об'єму рідких вуглеводнів приводить до їхніх втрат і збільшення собівартості підривних робіт, крім того їхня надлишкова кількість не приводить до збільшення енергетичних характеристик вибуху і якості дроблення гірського масиву.

Дослідження показали, що як активізатор вибухової речовини 3 можуть бути використані будь-які нафтопродукти або відходи нафтопереробки, доведені, при необхідності, за допомогою розчинників до необхідного ступеня густини.

Дослідно-промислові випробування показали, що, у випадку, коли роботи із заряджання свердловин 1 на блоці здійснюються за встановленим регламентом, що передбачає певний час для цього, то підвищення ефективності вибуху може бути досягнуте в тому випадку, коли вибухова речовина 3 до моменту вибуху насичена нафтопродуктами або відходами нафтопереробки.

Для цього, у кожен свердловину на блоці опускають трубчасту ємність 2, у якій бічна поверхня перфорована наскрізними отворами 6 діаметр яких регламентований залежно від температури навколишнього середовища і в'язкості нафтопродукту продукту, яким заповнюють трубчасту ємність 2.

Після заповнення трубчастих ємностей 2 свердловини 1 заповнюють забивкою 5, комутують підривну мережу і виконують масовий вибух.

При відпрацьовуванні покладів міцних або особливо міцних руд необхідно підвищення енергетичної ефективності масового вибуху. При застосуванні вибухової речовини, що характеризується недостатніми енергетичними характеристиками, підвищення її властивостей, може бути досягнуте за рахунок того, для ініціювання вибухової речовини використовують ефект каналних зустрічно спрямованих детонаційних хвиль.

Для цього при зарядці використовують вищеописані трубчасті ємності 2 з перфорованими стінками. При використанні цих ємностей 2 у їх верхній і нижній частинах розташовують шашки-бойовики 4. Після заповнення ємностей нафтопродуктами або відходами нафтопереробки та наступного витікання їх через отвори в стінках трубчастих ємностей, відбувається насичення вибухової речовини. Після цього трубчаста ємність 2 залишається порожньою. При ініціюванні шашок-бойовиків 4, розміщених у верхній і нижній частинах порожньої трубчастої ємності 2, відбувається формування зустрічно спрямованих каналних детонаційних хвиль. Ці хвилі являють собою високотемпературну плазму, яка за короткий проміжок часу переміщається по порожнині трубчастої ємності 2, і по всій висоті свердловинного заряду ініціюють його. Такий порядок ініціювання свердловинного заряду забезпечує високі енергетичні характеристики вибуху і, відповідно, значний динамічний вплив на масив.

Дослідно-промислові випробування показали високу ефективність способу і можливість його реалізації при відкритій розробці родовищ корисних копалин, представлених гірськими породами, що мають широкий діапазон фізико-механічних властивостей.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Свердловинний заряд, що включає свердловину, у порожнині якої розміщений заряд вибухової речовини із засобами ініціювання у вигляді бойовиків, розміщених у заряді вибухової речовини, при цьому над вибуховою речовиною розміщена забивка зі здрібненої гірської маси, який **відрізняється** тим, що в тілі вибухової речовини розміщена трубчаста ємність із ізольованою донною частиною, висота якої не перевищує висоту заряду вибухової речовини по осі свердловини, при цьому внутрішній об'єм трубчастої ємності заповнений рідкими нафтопродуктами або рідкими відходами нафтопереробки і становить 8,0-12,0 % об'єму вибухової речовини в свердловині.
2. Свердловинний заряд за п. 1, який **відрізняється** тим, що бічна поверхня трубчастої ємності перфорована наскрізними отворами.
3. Свердловинний заряд за п. 1, який **відрізняється** тим, що бічна поверхня трубчастої ємності перфорована наскрізними отворами, при цьому у верхній і нижній частинах трубчастої ємності розміщені засоби ініціювання, наприклад тротиллові шашки.

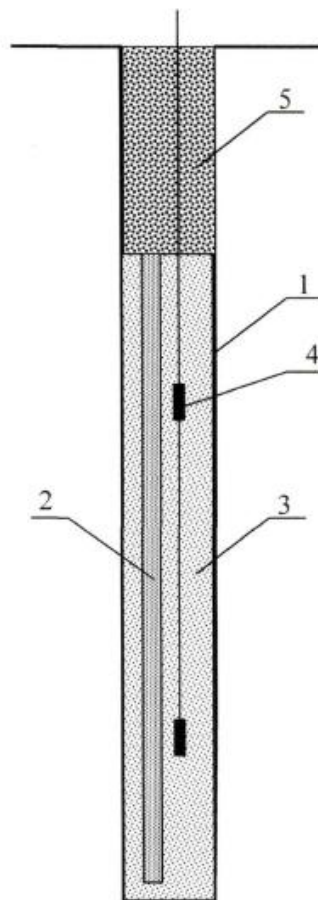


Fig. 1

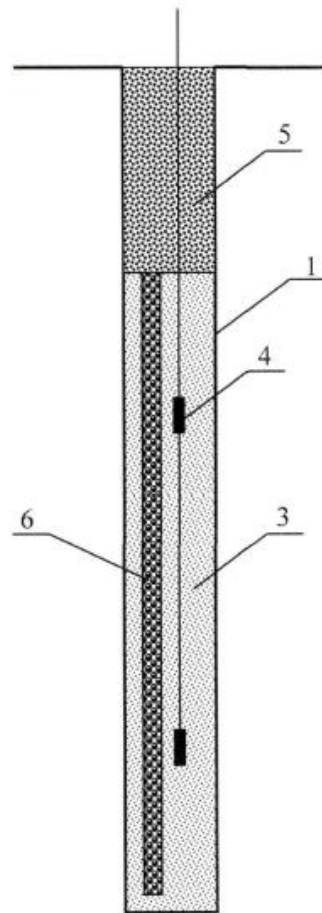


Fig. 2

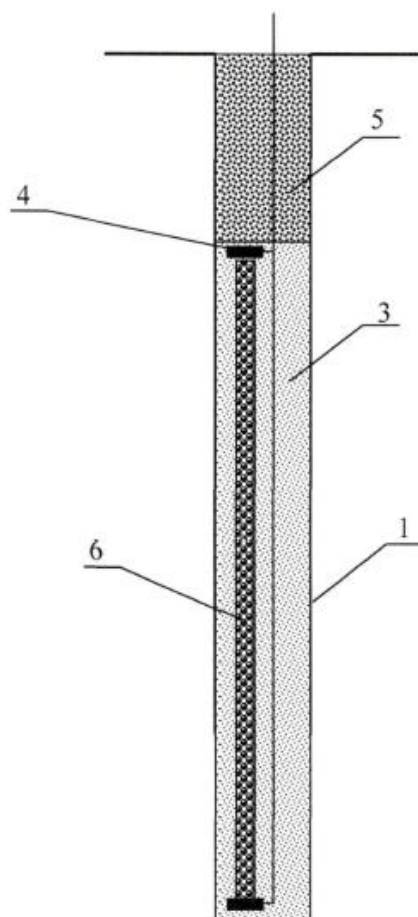


Fig. 3