



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100605** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
E21C 37/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

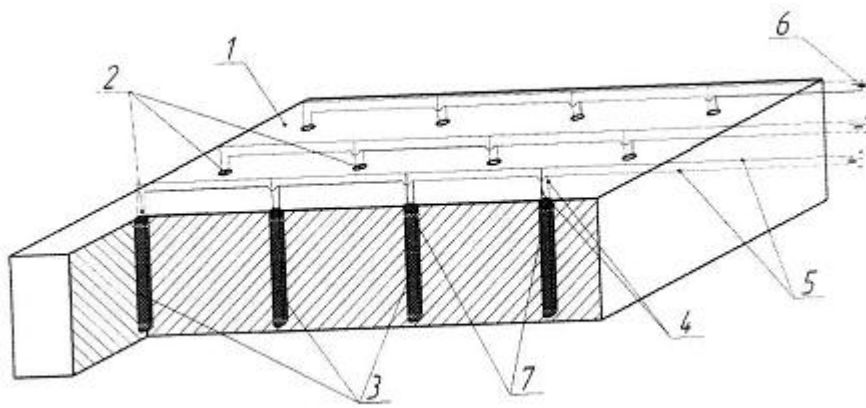
(21) Номер заявки: а 2011 06731	(72) Винахідник(и): Сахно Іван Георгійович (UA), Касьян Микола Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.05.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.01.2013	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83001, Україна (UA)
(41) Публікація відомостей про заяву: 10.11.2011, Бюл.№ 21	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.01.2013, Бюл.№ 1	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2026987 C1, 20.01.1995 RU 2141563 C1, 20.11.1999 UA 2299 A, 26.12.1994 GB 2129787 A, 23.05.1984 JP 1007962 A, 11.01.1989 RU 214561 C1, 20.04.2000 US 4713115 A, 15.12.1987

(54) СПОСІБ РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД

(57) Реферат:

Спосіб включає розміщення, герметизацію зарядів у шпурах і збудження в них реакції, що супроводжується виділенням газів, при цьому як заряд використовують патрони з невибуховим руйнуючим засобом на основі оксиду кальцію, герметизацію шпурів виконують за допомогою швидкотвердіючої суміші, наприклад фосфогіпсу, а збудження реакції проводять після твердіння герметизуючої суміші шляхом пропускання через розчин невибухового руйнуючого засобу електричного струму з напругою 130-200 В. Реалізація запропонованого способу руйнування гірських порід дозволяє забезпечити руйнування порід за рахунок парогазового тиску на стінки шпуру, при незначному підвищенні температури і без виділення шкідливих речовин в атмосферу, що приводить до підвищення безпеки й ефективності використання запропонованого способу в умовах підземних гірських виробок.

UA 100605 C2



Фиг.

Винахід належить до гірничої справи й може бути використаний для відділення блоків порід від масиву, видобутку дорогоцінних і напівкоштовних каменів, безвибухового руйнування гірських порід при веденні гірських робіт відкритим і підземним способами.

Відомі способи безполуменового висадження [Светлов Б.Я., Яременко Н.Е. Теория и свойства промышленных взрывчатых веществ. М.: Недра, 1966.-232 с.]: кардокс, заснований на переході рідкої вуглекислоти в газоподібний стан за рахунок теплоти, що виділяється при запаленні горючої речовини, що міститься в патроні з вуглекислотою, і гідрокс, заснований на реакції скипання суміші хімічних речовин, що супроводжується виділенням теплоти й газоподібних водяних парів, вуглекислоти, азоту. Патрони з рідкою вуглекислотою або хімічним складом розміщують у свердловинах (шпурах) по лінії відбійки.

Способи кардокс і гідрокс характеризуються низькою енергетичною ефективністю, що викликає необхідність застосування великих мас реагентів, збільшення обсягів буріння шпурів і відповідно вартості бурових робіт. Реалізація способів пов'язана з низькою безпекою робіт, а використання хімічних реагентів вимагає спеціального режиму безпеки робіт, що обмежує область застосування способів. У результаті хімічної реакції в атмосфері виділяються шкідливі гази високої температури, що обмежує застосування способу в підземних гірничих виробках.

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб ведення буровибухових робіт [Патент РФ № 2026987, МПК 6 E21C37/00 опубл. 20.01.1995 р.], що включає розміщення, герметизацію зарядів у шпурах і збудження в них реакції, що супроводжується виділенням газів, який відрізняється тим, що як заряди використовують рідкі або пастоподібні реагенти з бездетонаційною реакцією розкладання й ініціюють їх розкладання запалом або введенням каталізатора.

Реалізація описаного способу пов'язана з низькою безпекою робіт, з використанням хімічних реагентів, які вимагають спеціального режиму безпеки робіт при їх зберіганні й доставці до місця ведення робіт. У результаті хімічної реакції розкладання в атмосферу виділяються шкідливі гази високої температури, що ускладнює, а найчастіше виключає реалізацію способу в умовах високої газорясності й запиленості підземних гірничих виробок з міркувань безпеки робіт. Ініціація розкладання реагентів запалом у способі найближчому аналозі, виключає його застосування в умовах підземних гірничих виробок шахт, тому що вогневе висадження заборонене інструкціями з ведення гірничих робіт і правилами безпеки.

Таким чином, відомий спосіб руйнування гірських порід не забезпечує безпеки робіт при руйнуванні об'єктів, не може застосовуватися в умовах газорясності й запиленості підземних гірничих виробок.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення способу руйнування гірських порід, у якому за рахунок нових технологічних операцій, забезпечується руйнуючий парогазовий тиск на стінки шпуру при незначному підвищенні температури і без виділення шкідливих газів в атмосферу, що приводить до підвищення безпеки й ефективності використання запропонованого способу в умовах підземних гірничих виробок.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі руйнування гірських порід, який включає розміщення, герметизацію зарядів у шпурах і збудження в них реакції, що супроводжується виділенням газів, відповідно до винаходу як заряд використовують патрони з невибуховим руйнуючим засобом (НРЗ) на основі оксиду кальцію, герметизацію шпурів виконують за допомогою швидкотвердіючої суміші, наприклад фосфогіпсу, а збудження реакції проводять після твердіння герметизуючої суміші шляхом пропускання через розчин невибухового руйнуючого засобу електричного струму з напругою 130-200В.

Використання як зарядів патронів з невибуховим руйнуючим засобом на основі оксиду кальцію дозволяє за рахунок википання хімічно незв'язаної води з розчину НРЗ, при підвищенні температури розчину вище 100 °С після ініціації заряду, створити високий парогазовий тиск на стінки шпуру, і забезпечити руйнування об'єкта без виділення в атмосферу шкідливих газів і значного підвищення температури, що дозволяє ефективно й безпечно використовувати запропонований спосіб в умовах підземних гірничих виробок. Зберігання, доставка й використання НРЗ не вимагає особливого режиму безпеки робіт, що також приводить до підвищення безпеки робіт.

Герметизація шпурів за допомогою швидкотвердіючої суміші, наприклад фосфогіпсу, дозволяє виключити витік газу через гирлову частину шпуру й відповідно зниження парогазового тиску усередині зарядної камери шпуру, що підвищує працездатність способу й забезпечує його високу ефективність.

Збудження реакції після твердіння герметизуючої суміші шляхом пропускання через розчин невибухового руйнуючого засобу електричного струму з напругою 130-200В дозволяє за рахунок безполуменового ініціювання застосувати спосіб в умовах високої газорясності й запиленості підземних гірничих виробок, проводити ініціацію шпурів із НРЗ відповідно до

необхідного порядку руйнування порід і відповідно управляти черговістю їхнього руйнування. При цьому орієнтація шпурів у просторі може бути будь-якою, що дозволяє підвищити ефективність способу в умовах підземних гірничих виробок.

Зміна електричної напруги в діапазоні 130-200В дозволяє регулювати швидкість протікання гідратації НРЗ, і відповідно швидкість підвищення температури розчину. Зниження електричної напруги менше 130В не забезпечує інтенсивного утворення парогазової фази розчину, що збільшує час руйнування гірських порід. Підвищення напруги більше 200В приводить до закорочування електричного ланцюга, що викликає порушення нормальної роботи джерела струму.

Суть способу пояснюється кресленням, де зображений спосіб руйнування гірських порід.

На кресленні: 1 - гірська порода, 2 - шпур, 3 - патрон НРЗ, 4 - електроди, 5 - електричний ланцюг, 6 - джерело електричного струму, 7 - герметизуючий шар швидкотвердіючої суміші.

Спосіб руйнування гірських порід здійснюють таким чином.

У гірських породах 1 за відомою схемою бурять шпури 2, розміщують у них патрони невибухового руйнуючого засобу 3 на основі оксиду кальцію, у гирлову й донну частини шпурів 2 розміщують електроди 4, які з'єднують в електричний ланцюг 5, що монтується відповідно до необхідного порядку руйнування порід, і з'єднують із джерелом електричного струму 6. Після монтажу електричного ланцюга гирлову частину шпурів герметизують за допомогою шару швидкотвердіючої суміші 7. Після твердіння герметизуючої суміші 7 проводять збудження реакції гідратації розчину НРЗ 3 шляхом пропускання через нього електричного струму з напругою 130-200В, при цьому ініціацію шпурів 2 виконують відповідно до необхідного порядку руйнування порід 1.

У результаті різкого підвищення швидкості гідратації НРЗ 3 у шпурі 2 відбувається підвищення температури розчину більше 100 °С, що викликає википання хімічно незв'язаної води з розчину НРЗ і підвищення парогазового тиску на стінки шпуру 2, інтенсивне зростання внутрішпурового тиску приводить до утворення й розвитку тріщин наслідком росту яких є руйнування гірської породи 1.

Приклад.

Спосіб був реалізований при руйнуванні негабаритного блока піщанику обсягом 0,7 м³ з міцністю по шкалі проф. М.М. Протоцьконова 8 у вентиляційному штретці. Температура навколишнього середовища 24 °С. У об'єкт, що руйнується, за відомою схемою, з відомими параметрами бурили шпури глибиною 50 см і діаметром 43 мм. У шпури поміщали патрони з розчином НРЗ, як НРЗ використовували суміш, що містить кальциновану соду 1 мас. %, натрієву сіль продукту конденсації нафталінсульфокислоти й формальдегіда 3 мас. %, хлорид натрію 1 мас. %. негашене вапно 95 мас. %. У гирлову й донну частини шпурів розміщали електроди, ізольовані між собою. Виступаючі зі шпурів кінці електродів монтували в електричний ланцюг відповідно до необхідного порядку руйнування порід. У відповідності із заданою черговістю руйнування порід приєднували ланцюг до джерела електричного струму. Після цього гирлову частину шпурів довжиною 10 % від довжини шпуру герметизували шляхом заливання швидкотвердіючого розчину фосфогіпсу. Після твердіння розчину протягом 20 хвилин проводили збудження реакції гідратації розчину НРЗ шляхом пропускання через нього електричного струму. Електрична напруга по ряду шпурів першої черги руйнування становила 200 В, по ряду шпурів другої черги руйнування 170 В, по ряду шпурів третьої черги руйнування 130 В.

У результаті різкого підвищення швидкості гідратації НРЗ у шпурі відбувалося підвищення температури розчину більше 100 °С, що викликало википання хімічно незв'язаної води з розчину НРЗ і підвищення парогазового тиску на стінки шпуру, інтенсивне зростання внутрішпурового тиску привело до утворення й розвитку тріщин по рядах шпурів, наслідком росту яких стало руйнування негабаритного блока.

Відкол породи по ряду шпурів першої черги руйнування відбувся через 55 секунд, по ряду шпурів другої черги руйнування - через 95 секунд, по ряду шпурів третьої черги руйнування - через 360 секунд.

Результати випробувань пропонованого способу наведені в таблиці.

Таблиця

Результати випробувань

№ п/п	Гірська порода	Міцність на одноосовий стиск $\sigma_{сж}$, МПа	Діаметр шпура $d_{шп}$, м	Температура навколишнього середовища t , °C	Електрична напруга, U, В	Результат використання способу
1	Пісковик	80	0,043	24	0	Руйнування породи через 18 годин після установки заряду
2	Пісковик	80	0,043	24	по	Руйнування породи через 18 хвилин після ініціювання заряду
3	Пісковик	80	0,043	24	200	Руйнування породи через 55 секунд після ініціювання заряду
4	Пісковик	80	0,043	24	170	Руйнування породи через 95 секунд після ініціювання заряду
5	Пісковик	80	0,043	24	130	Руйнування породи через 360 секунд після ініціювання заряду
6	Пісковик	80	0,043	24	210	Коротке замикання трансформатора після ініціювання заряду, спрацювало реле захисту від короткого замикання, руйнування не відбулося

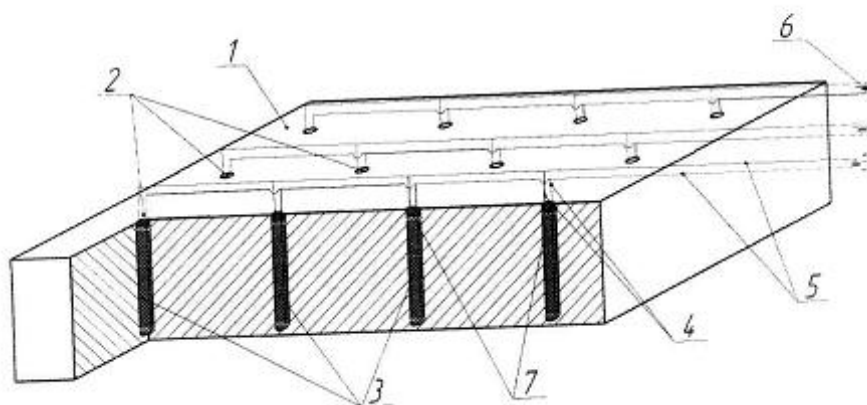
5 При дотриманні параметрів, що заявляються (номера 3, 4, 5 в таблиці) спостерігалось руйнування порід в діапазоні часу 55-320 секунд. Підвищення електричної напруги вище 200 В приводить до короткого замикання обмоток трансформатора після ініціювання заряду, в результаті чого спрацьовує реле захисту від короткого замикання і руйнування не відбувається.

10 Зниження електричної напруги менше 130В не забезпечує інтенсивного росту температури, не викликає виникнення парогазової фази розчину, що збільшує час руйнування породи (номер 2 в таблиці).

15 Реалізація пропонованого способу руйнування гірських порід дозволяє забезпечити руйнування порід за рахунок парогазового тиску на стінки шпуру, при незначному підвищенні температури і без виділення шкідливих речовин в атмосферу, що приводить до підвищення безпеки й ефективності використання запропонованого способу в умовах підземних гірських виробок.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

20 Спосіб руйнування гірських порід, що включає розміщення, герметизацію зарядів у шпурах і збудження в них реакції, що супроводжується виділенням газів, який **відрізняється** тим, що як заряд використовують патрони з невибуховим руйнуючим засобом на основі оксиду кальцію, герметизацію шпурів виконують за допомогою швидкотвердіючої суміші, наприклад фосфогіпсу, а збудження реакції проводять після твердіння герметизуючої суміші шляхом пропускання через розчин невибухового руйнуючого засобу електричного струму з напругою 130-200 В.



Комп'ютерна верстка І. Мироненко

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
