



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100767** (13) **C2**  
(51) МПК (2013.01)  
**E21C 37/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	<b>а 2011 03298</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Сахно Іван Георгійович (UA), Касьян Микола Миколайович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>21.03.2011</b>	(73) Власник(и):	<b>ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83001, Україна (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.01.2013</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>RU 2141563 C1, 20.11.1999 RU 2039252 C1, 09.07.1995 SU 981604 A, 15.12.1982 RU 2018661 C1, 30.08.1994 RU 2019697 C1, 15.09.1994 UA 6480 A, 29.12.1994 US 4394051 A, 19.07.1983</b>
(41) Публікація відомостей про заяву:	<b>10.08.2011, Бюл.№ 15</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.01.2013, Бюл.№ 2</b>		

## (54) СПОСІБ РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД

### (57) Реферат:

Спосіб руйнування гірських порід, що включає буріння шпурів, розміщення в них невибухових руйнуючих складів, що збільшують свій обсяг при гідратації, і примусовий вплив на швидкість плину реакції гідратації, при цьому в гирлову частину шпуру встановлюють пакер, а підвищення швидкості реакції гідратації здійснюють шляхом створення початкового тиску невибухового руйнуючого складу в шпурі механічним способом, наприклад за допомогою гідростійки, або шляхом розміщення в донній частині шпуру шару невибухового руйнуючого складу, що має більш високу швидкість реакції гідратації, а швидкість протікання реакції гідратації підвищують шляхом додавання в невибуховий руйнуючий склад хімічних речовин, які мають з ним екзотермічну реакцію, наприклад перманганату калію. Реалізація пропонованого способу руйнування гірських порід дозволяє збільшити швидкість росту тиску на стінки шпуру при саморозширенні невибухового руйнуючого складу у процесі гідратації, що підвищує швидкість руйнування гірських порід і ефективність роботи невибухових руйнуючих складів.

UA 100767 C2

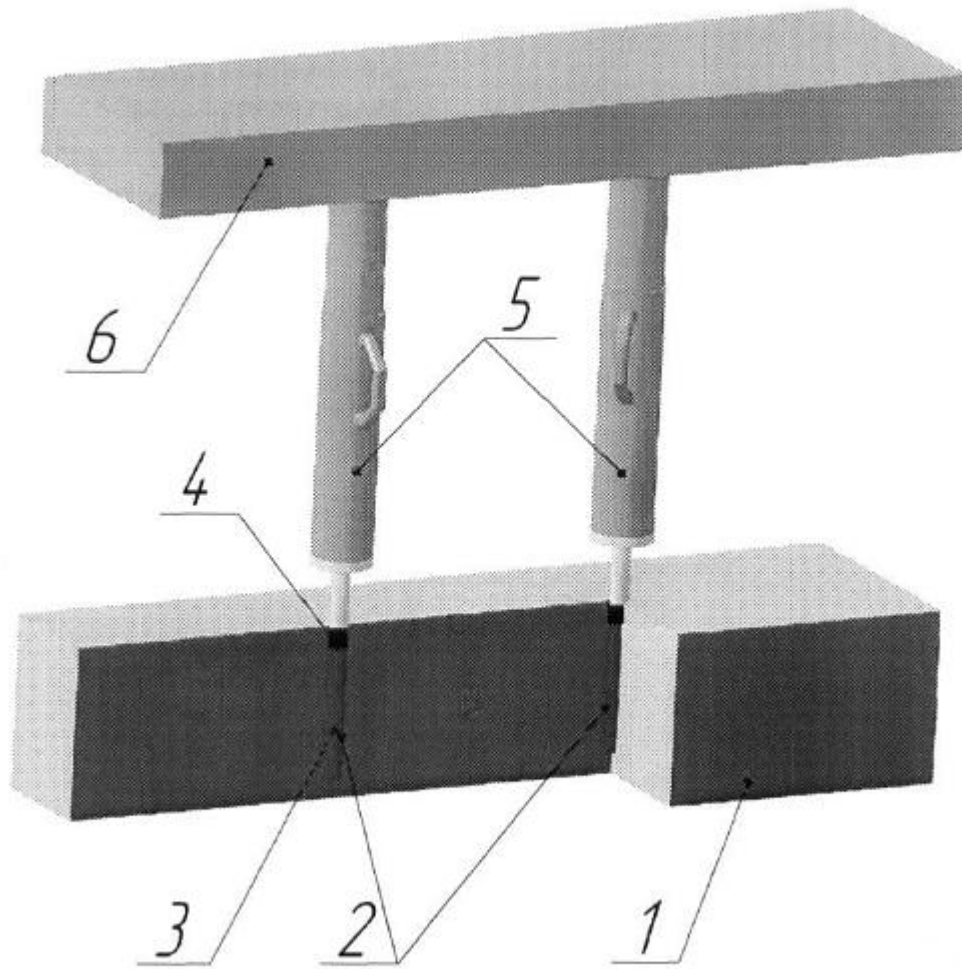


Fig.

Винахід належить до гірничої справи і може бути використаний для невибухового дроблення негабаритних блоків в очисних і підготовчих вибоях, відколювання порід при підриванні, руйнування штучних бетонних споруджень у підземних гірничих виробках.

Відомий спосіб розколювання кам'яних матеріалів невибуховими руйнуючими складами [Патент РФ № 2141563, МПК 6 E21C37/00 опубл. 20.11.1999 р.], що включає спорудження порожнин, наприклад, шпурів, для розміщення складу, приготування робочої суміші невибухового руйнуючого складу (НРС) з водою й заповнення нею порожнин, відстань між порожнинами в ряді визначають по отриманій аналітичним шляхом формулі.

Недоліками цього способу є низька продуктивність при підвищених (більше 25 °С) температурах через самопливний "викид" НРС зі шпурів, що, крім зниження продуктивності, являє загрозу для робітників, тобто знижує безпеку робіт, тривалий час руйнування матеріалів, що обмежує область застосування способу. Таким чином, знижується ефективність руйнування матеріалів.

Найбільш близьким за технічною суттю є спосіб руйнування твердих тіл [Патент РФ № 2039252, МПК 6E21C37/00 опубл. 09.17.1995 р.], відповідно до якого бурять у твердому тілі шпур, у який поміщають НРС, що збільшує свій обсяг при гідратації, і впливають на швидкість плин timer реакції гідратації шляхом примусового розігріву НРС, при цьому НРС розігрівають, починаючи із шару, найближчого до гирла шпуру, за допомогою теплоти, яка виділяється додатково уведенням шаром екзотермічної речовини, яку поміщають в гирло шпуру й заливають водою.

Спільними ознаками описаного способу руйнування гірських порід і того, що заявляється, є буріння шпурів, розміщення в них невибухових руйнуючих складів, що збільшують свій обсяг при гідратації і вплив на швидкість плин timer реакції гідратації.

При реалізації способу - найближчого аналога - підвищення швидкості гідратації шляхом примусового розігріву білягирлового шару НРС, який є екзотермічною речовиною, викликає різке підвищення температури складу, що не приводить до самозапирання шпуру, а викликає утворення пари хімічно незв'язаної води в шпурі, тиск якого призводить до мимовільного викиду матеріалу зі шпуру, що сприяє зниженню швидкості руйнування гірських порід. Додавання до складу НРС сульфітно-спиртової барди призводить до зниження температури википання хімічно незв'язаної води і до інтенсифікації процесу викиду матеріалу зі шпуру, що також сприяє зниженню швидкості руйнування гірських порід.

Відсутність засобів герметизації шпуру у відомому способі приводить до зниження тиску, що розвиває НРС у шпурі, через переміщення складу у бік гирлової частини шпуру, що також призводить до зниження швидкості руйнування гірських порід і зниження ефективності способу.

Таким чином, відомий спосіб руйнування твердих тіл не забезпечує якісного руйнування при підвищенні швидкості гідратації складу.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалити спосіб руйнування гірських порід, у якому за рахунок підвищення швидкості гідратації забезпечується можливість підвищення тиску на стінки шпуру при саморозширенні НРС, що призводить до росту швидкості руйнування гірських порід і підвищує ефективність використання запропонованого способу в умовах підземних гірничих виробок.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі руйнування гірських порід, що включає буріння шпурів, розміщення в них невибухових руйнуючих складів, що збільшують свій обсяг при гідратації, і примусовий вплив на швидкість плин timer реакції гідратації, відповідно до винаходу в гирлову частину шпуру встановлюють пакер, підвищення швидкості реакції гідратації здійснюють шляхом створення початкового тиску невибухового руйнуючого складу в шпурі. При цьому початковий тиск невибухового руйнуючого складу в шпурі створюють механічним способом, наприклад, за допомогою гідростійки або шляхом розміщення в донній частині шпуру шару невибухового руйнуючого складу, що має більш високу швидкість реакції гідратації, а швидкість протікання реакції гідратації підвищують шляхом додавання в невибуховий руйнуючий склад хімічних речовин, які мають екзотермічну реакцію із НРС, наприклад перманганату калію.

Розміщення пакера в гирловій частині шпуру дозволяє герметизувати шпур і запобігти витіканню розчину НРС зі шпуру при його саморозширенні й створенні початкового тиску, це обмежує об'ємні деформації НРС і підвищує швидкість росту тиску саморозширення, що сприяє підвищенню швидкості руйнування гірських порід. Крім того, це сприяє підвищенню безпеки робіт і виключає наявність дефектних шпурів.

Підвищення швидкості реакції гідратації шляхом створення початкового тиску невибухового руйнуючого складу в шпурі дозволяє прискорити швидкість збільшення тиску на стінки шпуру, за

рахунок саморозширення НРС, це викликає підвищення швидкості руйнування гірських порід і підвищує ефективність запропонованого способу.

Створення початкового тиску НРС у шпурі механічним способом дозволяє управляти швидкістю гідратації за рахунок можливості зміни тиску в широкому діапазоні, що підвищує ефективність запропонованого способу.

Створення початкового тиску НРС у шпурі шляхом розміщення в донній частині шпуру шару невибухового руйнуючого складу, що має більш високу швидкість реакції гідратації дозволяє підвищити швидкість руйнування гірських порід, при цьому не потрібні додаткові пристрої і пристосування для реалізації способу.

Підвищення швидкості реакції гідратації шляхом додавання в невибуховий руйнуючий склад хімічних речовин, які мають екзотермічну реакцію із НРС, наприклад перманганату калію, дозволяє скоротити час руйнування гірських порід, при цьому хімічний спосіб підвищення швидкості гідратації НРС може застосовуватися в умовах підвищеного водоприпливу, що розширює область застосування способу.

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

На кресл. - блок гірської породи, що руйнується, 2 - шпур, 3 - НРС, 4 - пакер, 5 - засіб створення початкового тиску, 6 - покрівля гірської виробки.

Спосіб руйнування гірських порід здійснюють у такий спосіб.

У блоці гірських порід 1 за відомою схемою бурять шпури 2, розміщують в них НРС 3, що збільшує свій обсяг при гідратації, у гирловій частині шпуру 2 розміщують пакер 4 і впливають на швидкість плинну реакції гідратації, шляхом створення початкового тиску НРС 3 у шпурі 2. Початковий тиск НРС 3 у шпурі 2 створюють механічним способом, наприклад, за допомогою гідростійки 5, яка розпирається між покрівлею виробки 6 і блоком гірської породи 1. Крім того, початковий тиск НРС 3 у шпурі 2 можуть створювати шляхом розміщення в донній частині шпуру 2 шару НРС, який має більш високу швидкість реакції гідратації, наприклад перманганату калію.

У результаті примусового підвищення тиску НРС у шпурі швидкість протікання реакції гідратації порошку НРС підвищується, відбувається його саморозширення, у результаті чого матеріал тисне на стінки шпуру. Інтенсивне зростання внутрішпурового тиску призводить до утворення й розвитку тріщин, наслідком росту яких є руйнування гірської породи.

Приклад 1.

Спосіб був реалізований у лаві для руйнування негабаритного блока пісковика, з міцністю по шкалі проф. М.М. Протодьяконова 7, за формою, близькою до паралелепіпеда з підставою у вигляді паралелограма з розмірами сторін 620 × 460 мм, і товщиною - 400 мм. Посередині блока був пробурений один шпур глибиною 320 мм і діаметром 36 мм. У шпур поміщали приготовлений на місці ведення робіт НРС, за який був використаний НРР-80. У гирлову частину шпуру встановлювали шток, з'єднаний з гідростійкою, між стінками шпуру й штоком установлювали пакер у вигляді манжети. Після чого гідростійку розпирали між покрівлею лави й негабаритним блоком гірських порід, при цьому тиском гідростійки вдавлювали шток у шпур, що приводило до підвищення тиску НРС у шпурі. Пакер запобігав витисненню розчину НРС між стінками шпуру й штоком. У результаті підвищення тиску НРС у шпурі й обмеження можливості його об'ємних деформацій відбувалося збільшення швидкості росту тиску на стінки шпуру при саморозширенні НРС у процесі гідратації, що привело до руйнування негабариту через 20-25 хвилин після заливання складу на три частини.

Приклад 2.

Спосіб був реалізований у вентиляційному штреку при веденні підривання порід ґрунту, представлених піщаним сланцем з міцністю по шкалі проф. М.М. Протодьяконова 6. У ґрунт за відомою схемою, з відомими параметрами утворення уступу бурили шпури глибиною 600 мм і діаметром 43 мм. У шпури заливали приготовлений на місці ведення робіт розчин НРС, за який використовували НРР-80. У НРС, що заливали в донну частину шпуру товщиною 150 мм, додавали 1,5 % по масі перманганату калію. Експериментально було встановлено ефективність використання перманганату калію для підвищення швидкості реакції гідратації в діапазоні 0,5-3 % по масі. Після заливання розчину НРС у гирлову частину шпуру встановлювали пакер, чим герметизували шпур. Зазначені операції повторювалися у всіх шпурах.

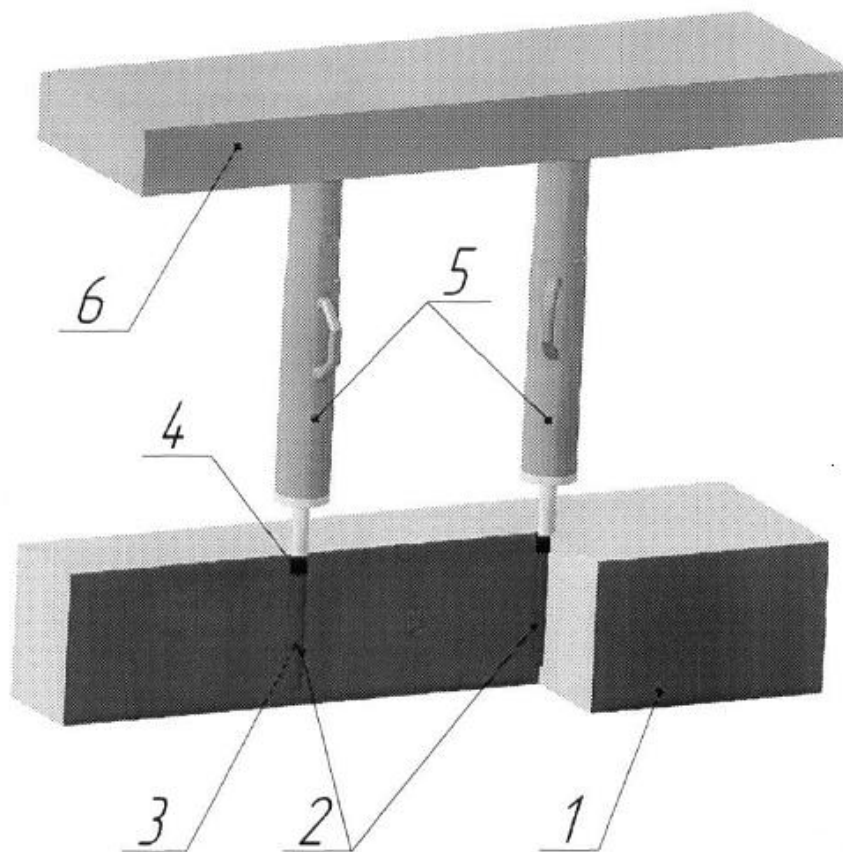
У результаті підвищення швидкості реакції гідратації порошку НРС у донному шарі, у результаті протікання екзотермічної реакції, відбувалося збільшення обсягу донного шару, супроводжуване підвищенням тиску НРС у шпурі. Пакер запобігав витисненню НРС зі шпуру. Підвищення тиску НРС у шпурі й обмеження можливості його об'ємних деформацій призвело до

росту тріщини по ряду шпурів і відколюванню порід ґрунту у бік уступу через 20-25 хвилин після заливання складу у шпури.

Реалізація пропонованого способу руйнування гірських порід дозволяє збільшити швидкість росту тиску на стінки шпуру при саморозширенні НРС у процесі гідратації, що підвищує швидкість руйнування гірських порід і ефективність роботи НРС.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб руйнування гірських порід, що включає буріння шпурів, розміщення в них невибухових руйнуючих складів, що збільшують свій обсяг при гідратації, і примусовий вплив на швидкість плинину реакції гідратації, який **відрізняється** тим, що в гирлову частину шпуру встановлюють пакер, а підвищення швидкості реакції гідратації здійснюють шляхом створення початкового тиску невибухового руйнуючого складу в шпурі.
2. Спосіб руйнування гірських порід за п. 1, який **відрізняється** тим, що початковий тиск невибухового руйнуючого складу в шпурі створюють механічним способом, наприклад за допомогою гідростійки.
3. Спосіб руйнування гірських порід за п. 1, який **відрізняється** тим, що початковий тиск невибухового руйнуючого складу в шпурі створюють шляхом розміщення в донній частині шпуру шару невибухового руйнуючого складу, що має більш високу швидкість реакції гідратації.
4. Спосіб руйнування гірських порід за п. 3, який **відрізняється** тим, що швидкість протікання реакції гідратації підвищують шляхом додавання в невибуховий руйнуючий склад хімічних речовин, які мають з ним екзотермічну реакцію, наприклад перманганату калію.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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