



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98053** (13) **C2**  
(51) МПК (2012.01)  
**E21C 37/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: <b>а 2010 12929</b>	(72) Винахідник(и): <b>Касьян Микола Миколайович (UA), Сахно Іван Георгійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>01.11.2010</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.04.2012</b>	(73) Власник(и): <b>ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул.Артема, 58, м.Донецьк, 83001 (UA)</b>
(41) Публікація відомостей про заявку: <b>26.04.2011, Бюл.№ 8</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.04.2012, Бюл.№ 7</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: JP 63118516 A, 23.05.1988 RU 2039252 C1, 09.07.1995 JP 60164595 A, 27.08.1985 JP 01218648 A, 31.08.1989 RU 2141563 C1, 20.11.1999 RU 2039249 C1, 09.07.1995

## (54) СПОСІБ РУЙНУВАННЯ ТВЕРДИХ ТІЛ

### (57) Реферат:

Спосіб руйнування твердих тіл, що включає буріння у твердому тілі шпурів, розміщення в шпурах невибухового руйнуючого засобу, що збільшує свій об'єм при гідратації, і примусовий вплив на швидкість плин timer реакції гідратації. Перед розміщенням невибухового руйнуючого засобу в шпур між стінками шпуру й невибуховим руйнуючим засобом створюють термоізоляційний шар, невибуховий руйнуючий засіб установлюють у шпур в окремих гнучких тонкостінних ампулах, впливають на швидкість плин timer реакції гідратації шляхом додавання в окремі ампули хімічних речовин, що збільшують швидкість протікання реакції гідратації, після розміщення невибухового руйнуючого засобу в шпурі виконують його фіксацію.

UA 98053 C2

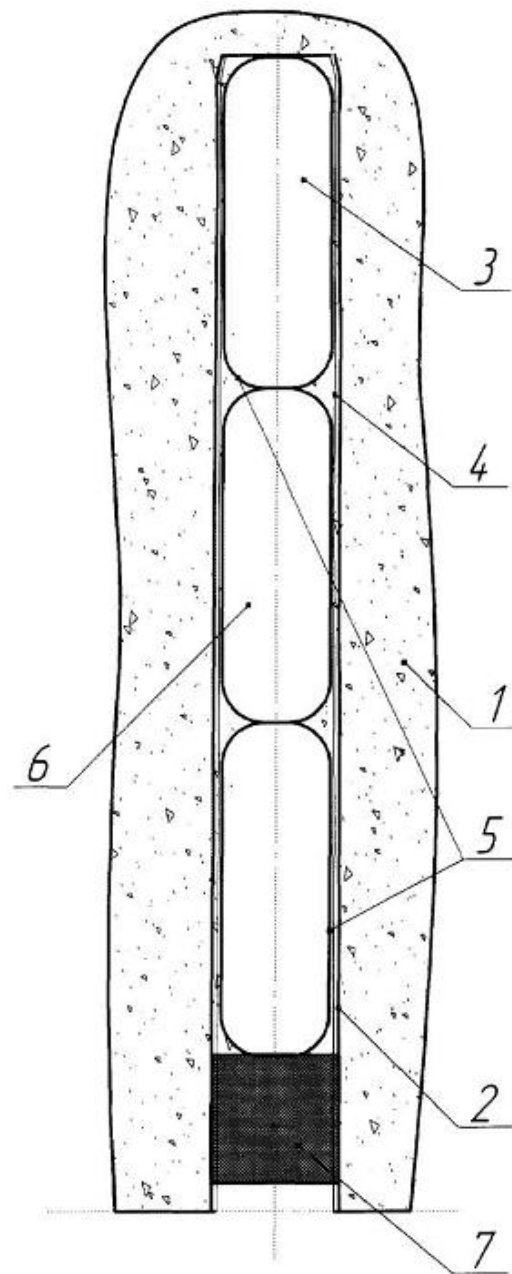


Fig.

Винахід належить до гірничої справи, будівництва й може бути використаний для безпідривного руйнування твердих тіл на земній поверхні, у підземних гірничих виробках, в обводнених умовах, а також в умовах негативних температур і під водою.

Відомий спосіб розколювання кам'яних матеріалів невибуховими руйнуючими складами (RU 2141563, 20.11.1999), що включає створення порожнин, наприклад шпурів, для розміщення складу, приготування робочої суміші невибухового руйнуючого складу (НРС) з водою й заповнення нею порожнин, який відрізняється тим, що відстань між порожнинами в ряді визначають по отриманій аналітичним шляхом формулі.

Недоліком даного способу є низька продуктивність при підвищених (більше 25 °С) температурах через самопливний «викид» НРС зі шпурів, що, крім зниження продуктивності, є загрозою для робітників, тобто знижує безпеку робіт, низька продуктивність при негативній температурі навколишнього середовища, викликана значним уповільненням протікання реакції гідратації, що призводить до різкого зниження тиску саморозширення, що розвиває НРС, неможливість застосування способу при необхідності буріння горизонтальних і висхідних шпурів через витікання складу зі шпурів. Таким чином знижується ефективність руйнування матеріалів.

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб руйнування твердих тіл (RU 2039252, 09.07.1995), згідно з яким бурять у твердому тілі шпур, поміщають у шпур невибуховий руйнуючий засіб, що збільшує свій об'єм при гідратації, і здійснюють примусовий розігрів невибухового руйнуючого засобу для впливу на швидкість плинину реакції гідратації, який відрізняється тим, що невибуховий руйнуючий засіб розігрівають, починаючи із шару, найближчого до устя шпуру, за допомогою теплоти, яка виділяється додатково уведеним шаром екзотермічної речовини, яку помішують в гирлі шпуру і заливають водою.

При реалізації способу за найближчим аналогом в умовах негативних температур значна частина тепла, що виділяється шаром екзотермічної речовини в гирловій частині шпуру, витрачається на нагрівання твердого тіла, що руйнується, що не дозволяє підвищити швидкість гідратації невибухового руйнуючого матеріалу по всій довжині шпуру й знижує ефективність застосування способу.

При реалізації способу за найближчим аналогом при підвищеному водопритливі й під водою порушується необхідне водотверде співвідношення розчину, що різко знижує тиск саморозширення. Крім того, надлишковий вміст води призводить до поглинання тепла, яке виділяється речовиною екзотермічного шару, що не дозволяє здійснити примусовий розігрів невибухового руйнуючого матеріалу в шпурі і підвищити швидкість його гідратації.

Найближчий аналог неможливо застосовувати при необхідності буріння горизонтальних, висхідних і вертикальних шпурів через складність розміщення в шпури розчину невибухового руйнуючого складу, його витікання зі шпурів і складності активування екзотермічного шару.

Таким чином, відомий спосіб руйнування твердих тіл не забезпечує якісного руйнування в умовах низьких і негативних температур, при підвищеному водопритливі, під водою, а також при необхідності буріння горизонтальних, висхідних і вертикальних шпурів.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення способу руйнування твердих тіл, у якому за рахунок нових технологічних операцій забезпечується можливість керування швидкістю реакції гідратації, а також доставка й надійне закріплення твердіючого складу, що саморозширюється, у шпури будь-якої орієнтації, що приводить до скорочення часу руйнування твердих тіл і підвищує ефективність використання запропонованого способу в умовах низьких температур і під водою.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі руйнування твердих тіл, що включає буріння у твердому тілі шпурів, розміщення в шпурах невибухового руйнуючого засобу, що збільшує свій об'єм при гідратації, і примусовий вплив на швидкість плинину реакції гідратації, відповідно до винаходу, перед розміщенням невибухового руйнуючого засобу в шпур між стінками шпуру й невибуховим руйнуючим засобом, створюють термоізоляційний шар, невибуховий руйнуючий засіб установлюють у шпур в окремих гнучких тонкостінних ампулах, впливають на швидкість плинину реакції гідратації шляхом додавання в окремі ампули хімічних речовин, що збільшують швидкість протікання реакції гідратації, після розміщення невибухового руйнуючого засобу в шпурі виконують його фіксацію.

Доцільно як термоізоляційний шар використовувати тонку оболонку з фольгованого термоізоляційного матеріалу, наприклад пенофолу, а як хімічну речовину, що збільшує швидкість протікання реакції гідратації, застосовувати, наприклад гідрокарбонат натрію, при цьому фіксацію ампул з невибуховим руйнуючим матеріалом у шпурі виконувати швидкотвердіючими водостійкими розчинами, наприклад Ceresit CX-5, а ампули з невибуховим руйнуючим матеріалом і ампули з додаванням хімічних речовин, що прискорюють гідратацію, встановлювати у шпур через одну.

Створення термоізоляційного шару між стінками шпуру й розчином невибухового руйнуючого матеріалу перешкоджає охолодженню робочої суміші НРС, що самонагрівається в процесі протікання екзотермічної реакції гідратації, шляхом зниження теплообміну НРС із об'єктом, що руйнується, це перешкоджає зниженню швидкості протікання реакції гідратації й підвищує ефективність роботи НРС в умовах низьких температур і під водою.

Розміщення невибухового руйнуючого засобу в шпурі в окремих гнучких тонкостінних ампулах дозволяє запобігти витіканню розчину з вертикального, висхідного або горизонтального шпуру, перешкоджає порушенню необхідного співвідношення порошку НРС і води, що особливо актуально при руйнуванні об'єктів в обводнених умовах і під водою, що підвищує ефективність роботи НРС.

Вплив на швидкість плинину реакції гідратації шляхом додавання в окремі ампули хімічних речовин, що збільшують швидкість реакції гідратації, дозволяє скоротити час на руйнування об'єктів, при цьому хімічний спосіб підвищення швидкості гідратації НРС може застосовуватися в умовах підвищеного водоприпливу й під водою, що розширює область застосування НРС і підвищує його ефективність.

Фіксація ампул із НРС у шпурі, дозволяє надійно закріпити компоненти приготовленої суміші, і запобігти викиду НРС, що твердіє зі шпурів, чим забезпечується підвищення безпеки робіт і виключається наявність дефектних шпурів.

Суть способу пояснюється кресленням, де зображений спосіб руйнування твердих тіл.

На кресленні: 1 - тверде тіло, що руйнується, 2 - шпур, 3 - НРС, 4 - термоізоляційний матеріал, 5 - поліетиленова ампула, 6 - поліетиленова ампула, що містить НРС із добавкою речовини, що підвищує швидкість гідратації, 7 - фіксуючий елемент.

Спосіб створення шпурового заряду здійснювався так.

У тверде тіло 1, що руйнується, за відомою схемою бурили шпури 2 довжиною 1 м і діаметром 42 мм. У кожний шпур поміщали тонкий листовий термоізоляційний матеріал - пенофол 4, установлюваний біля стінок шпуру 2, після чого в шпур поміщали три поліетиленові ампули 5 довжиною по 0,3м і діаметром 38мм кожна, усередину яких був поміщений попередньо приготовлений розчин невибухової руйнуючої речовини НРР-80 3, середня з яких містила невибуховий руйнуючий матеріал з 4 % добавкою по масі гідрокарбонату натрію 6. Експериментально було встановлено ефективність використання гідрокарбонату натрію для підвищення швидкості реакції гідратації в діапазоні 0,5-6 % по масі. При цьому шар термоізоляційного матеріалу 4 розташовували між стінками шпуру 2 і ампулами із НРС 5. Потім у донну частину шпуру 2 установлювали фіксуючий елемент 7, як фіксуючий елемент застосовували швидкотвердіючий водостійкий розчин Ceresit CX-5, який заливали товщиною 8-10 см, що дозволяло надійно зафіксувати ампули 5 із НРС 3 у шпурі 2. Зазначені операції повторювалися у всіх шпурах.

У результаті протікання реакції гідратації порошку НРС відбувалося збільшення об'єму матеріалу в ампулі, супроводжуване підвищенням температури матеріалу, що пов'язано з екзотермічним характером хімічної реакції. При цьому з найбільшою швидкістю реакція протікала в середній ампулі, що викликано додаванням до складу НРС, розташованого у цій ампулі, гідрокарбонату натрію. Тепло, що виділялось при гідратації, передавалось матеріалу, розташованому в сусідніх ампулах, що підвищувало швидкість протікання в них реакції, це сприяло підвищенню швидкості росту тиску саморозширення матеріалу. Підвищення тиску на стінки шпуру приводило до утворення тріщини, протягом 3 годин, наслідком росту якої було руйнування об'єкта по площині, утвореній рядом шпурів через 3,1-3,5 години після установки ампул у шпур. У порівнянні з найближчим аналогом швидкість руйнування збільшилася в 1,8-2,0 рази.

Реалізація пропонованого способу руйнування твердих тіл дозволяє: за рахунок можливості керування швидкістю реакції гідратації, скоротити час руйнування твердого тіла в умовах низьких температур, підвищеного водоприпливу й під водою, запобігти витіканню й викиду НРС, що твердіє, зі шпурів, це підвищує ефективність роботи НРС, розширює область його застосування й сприяє підвищенню безпеки робіт.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб руйнування твердих тіл, що включає буріння у твердому тілі шпурів, розміщення в шпурах невибухового руйнуючого засобу, що збільшує свій об'єм при гідратації, і примусовий вплив на швидкість плинину реакції гідратації, який **відрізняється** тим, що перед розміщенням невибухового руйнуючого засобу в шпур між стінками шпуру й невибуховим руйнуючим засобом створюють термоізоляційний шар, невибуховий руйнуючий засіб установлюють у шпур в

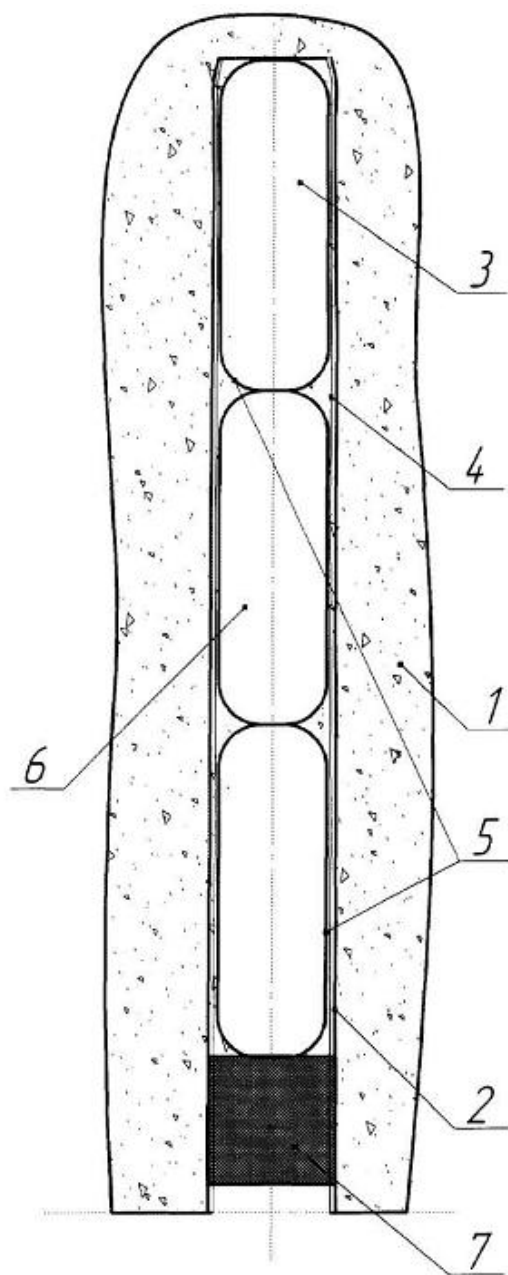
окремих гнучких тонкостінних ампулах, впливають на швидкість плину реакції гідратації шляхом додавання в окремі ампули хімічних речовин, що збільшують швидкість протікання реакції гідратації, після розміщення невибухового руйнуючого засобу в шпурі виконують його фіксацію.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як термоізоляційний шар використовують тонку оболонку з фольгованого термоізоляційного матеріалу, наприклад пенофолу.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як хімічну речовину, що збільшує швидкість протікання реакції гідратації, застосовують наприклад гідрокарбонат натрію.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що фіксацію ампул з невибуховим руйнуючим матеріалом у шпурі виконують швидкотвердіючими водостійкими розчинами, наприклад Ceresit CX-5.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ампули з невибуховим руйнуючим матеріалом і ампули з додаванням хімічних речовин, що прискорюють гідратацію, встановлюють у шпур через одну.



Фіг.

---

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

---

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