



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107851** (13) **U**

(51) МПК (2016.01)

F42D 1/00**F42D 1/02** (2006.01)**F42D 1/08** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: u 2015 12392	(72) Винахідник(и): Болотніков Андрій Володимирович (UA), Ковальов Костянтин Валерійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.12.2015	(73) Власник(и): Болотніков Андрій Володимирович, вул. Незалежності України, 24, кв. 88, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50093 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 24.06.2016	(74) Представник: Зайцева Алевтина Дмитріївна, реєстр. №112
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 24.06.2016, Бюл.№ 12	

(54) СПОСІБ ФОРМУВАННЯ СВЕРДЛОВИННОГО ЗАРЯДУ ВИБУХОВОЇ РЕЧОВИНИ**(57)** Реферат:

Спосіб формування свердловинного заряду водомісткої вибухової речовини включає операції опускання в свердловину на задану глибину підвішеного на вантажі еластичного рукава з діаметром більше діаметра свердловини, подачу в еластичний рукав водовмісної вибухової речовини з одночасним створенням в еластичному рукаві зусиль, розпираючих його зсередини, і з подальшою його фіксацією в свердловині силою тертя об стінку свердловини, розміщення засобів ініціації, і формування забійки, причому попередньо досліджують фізико-механічні властивості матеріалу стінки свердловини та еластичного рукава, визначають коефіцієнт тертя еластичного рукава об стінку свердловини, при цьому мінімальну висоту свердловинного заряду водомісткої вибухової речовини, яка забезпечує його фіксацію силами тертя об стінку свердловини, змінюють залежно від діаметра свердловини і коефіцієнта тертя рукава об стінку свердловини за умови:

$$h_{\min} \geq \frac{d}{4k},$$

де: h_{\min} - мінімальна висота свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини, яка забезпечує його фіксацію силами тертя об стінку свердловини;

d - діаметр свердловини;

k - коефіцієнт тертя рукава об стінку свердловини.

UA 107851 U

Корисна модель належить до гірничої справи, а саме до способів формування свердловинного заряду вибухової речовини в сухих і водонасичених свердловинах, і може бути використана в гірничий промисловості і будівництві при виробництві вибухових робіт для відкритого і підземного відробітку корисних копалин.

Відомий спосіб формування свердловинного заряду вибухової речовини, що включає операції опускання в свердловину на задану глибину підвішеного на вантажі еластичного рукава, подачу в еластичний рукав вибухової речовини розміщення засобів ініціації і формування забійки (див. Николашин Ю.М., Ратушный В.В., Гурин Ю.А. Обеспечение безопасного состояния бортов глубоких карьеров. // Горный информационно-аналитический бюллетень. - М: Горная книга, 2004, - С. 236-239).

На відміну від заявленої корисної моделі, у наведеному способі для підвищення безпеки стану бортів глибоких кар'єрів при виконанні буровибухових робіт використовують ефект гідродару.

Суть способу полягає в тому, що зона перебування вибухової свердловини, тобто її донна частина, в умовах відсутності в неї води, заповнюється спеціальною гідрогелеутворюючою сумішшю, яка за досить короткий проміжок часу перетворюється в гідрогель. У водонасичених свердловинах використовують спеціальний пристрій з поліетиленової оболонки, обважнювача і утримуючого трубчастого елемента.

Недоліками даної технології є те, що гідрогель, який використовується для заповнення свердловини в зоні перебування, повинен мати високу щільність для витримування тиску від маси вибухової речовини та забійки свердловини в верхній частині, що в свою чергу значно знижує ефект гідродару, та складність конструкції, яка використовується для водонасичених свердловин. Відомі способи формування свердловинного заряду вибухової речовини, в яких з метою формування розосередженого заряду ВВ та зниження тиску на свердловинні проміжки з інертного матеріалу між зарядами вибухової речовини за патентами: RU №83326 U1, МПК F42D 1/02 (2006.01), F42B 3/02 (2006.01), дата подання заявки 26.12.2008 р.; RU № 116995 U1, МПК: F42D 1/00, дата публікації: 10.06.2012; патент UA № 26873, МПК F42D 1/02 (2006.01), F42D 1/08 (2006.01), дата подання заявки 10.10.2007, дата публікації 24.05.2007; що включають операції опускання в свердловину на задану глибину підвішеного на вантажі еластичного рукава з діаметром більше діаметра свердловини, подачу в еластичний рукав вибухової речовини, створення в еластичному рукаві зусиль, розпираючих його зсередини, фіксації еластичного рукава в свердловині силою тертя об стінку свердловини, розміщення засобів ініціації, і формування забійки.

На відміну від заявленої корисної моделі в наведених способах зусилля, які розпирають еластичний рукав зсередини, створюють за допомогою еластичних камер, що розміщені всередині рукава та в які під тиском подають повітря до фіксації рукава об стінки свердловини. Після чого камери в такому стані герметизують.

Недоліком приведених способів є те, що для утворення зусилля, які розпирають еластичний рукав зсередини, використовують ряд засобів, взагалі камери та устаткування для подання в згадані камери під тиском повітря, та для їх герметизації, що значно ускладнюють спосіб формування свердловинного заряду вибухової речовини і роблять дані способи нетехнологічними. Тому, приведені способи не знайшли широкого використання в гірничий промисловості і будівництві при виробництві вибухових робіт для відкритого і підземного відробітку корисних копалин.

Найбільш близьким аналогом до заявленого способу за сукупністю ознак та очікуваним технічним результатом є спосіб заряджання обводнених низхідних свердловин водовмісними вибуховими речовинами по патенту RU №2088893 C1, МПК 6 F42D 1/00, дата подання заявки 18.07.1995, дата публікації 27.08.1997, що включає операції опускання в свердловину на задану глибину підвішеного на вантажі еластичного рукава з діаметром більше діаметра свердловини, подачу в еластичний рукав водовмісної вибухової речовини з одночасним створенням в еластичному рукаві зусиль, розпираючих його зсередини, і з подальшою його фіксацією в свердловині силою тертя об стінку свердловини, розміщення засобів ініціації, і формування забійки.

На відміну від заявленого способу, у наведеному способі заряджання обводнених низхідних свердловин водовмісними вибуховими речовинами фіксацію рукава в донній частині свердловини на висоту 1,5 діаметру свердловини виконують за допомогою розміщення в нижній частині рукава бурового штаму, який фактично і створює розпираючі зусилля із внутрішньої частини рукава. Додаткову фіксацію силами тертя об стінки свердловини досягають за рахунок того, що як водовмісну вибухову речовину використовують суміш компонентів з введеною в неї в процесі заряджання хімічно активної газогенеруючої добавки. Причому, ця суміш при подачі в

рукав має густину більше густини води свердловини, а густина готової вибухової речовини, що містить воду, після завершення хімічної реакції газогенеруючої добавки принаймні, з одним з компонентів вибухової речовини, менше густини води свердловини. Як водовмісна вибухова речовина використовують емульсійну вибухову речовину типу пореміт, а як газогенеруюча

5 добавка - нітрит натрію.

Недоліком приведеного способу є те, що в ньому використовують попередню фіксацію рукаву за допомогою бурового штибу в донній частині свердловини, та те що, додаткові сили тертя для фіксації рукаву об стінки свердловини досягаються підвищеним тиском газу, який генерується спеціальною добавкою до вибухової речовини внаслідок хімічної реакції.

10 Так заряджання свердловин даним способом здійснюють шляхом послідовного виконання ряду операцій. Попередньо рукав фіксують в призабійній частині свердловини до її стінок по всьому периметру і на висоту 1,5 діаметра свердловини розпираючими зусиллями, діючими з внутрішньої порожнини рукава. Для фіксації рукава, створення розпираючих зусиль, використовують буровий штиб, який засипається в рукав через приймальний циліндр. Далі, в

15 рукав подають суміш компонентів з введеною в неї в процесі заряджання хімічно активної газогенеруючої добавки. При цьому, тиск утворюваних усередині рукава пухирців газу, який повинен бути сумірний з тиском води свердловини, передається водовмісний вибуховій речовині і останнє рівномірно притискує рукав до стінок свердловини, збільшуючи зчеплення колонки заряду із стінками свердловини, при цьому не вказано яким чином досягається

20 герметизація рукаву для створення в ньому підвищеного тиску газів.

З огляду на виявлені недоліки даний спосіб придатний для застосування при формуванні заряду водовмісної вибухової речовини тільки з опорою в нижній частині рукаву, що в свою чергу унеможливорює формування розосередженого заряду ВВ, або конструкцію заряду з використанням донної забійки інертною речовиною, та не дає граничних умов, які б характеризували необхідний тиск всередині рукава для його надійної фіксації силами тертя об

25 стінки свердловини.

Пояснюється це тим, що в приведеному способі використовуються комбіновані засоби для створювання зусилля, що розпирають еластичний рукав зсередини, взагалі згаданий буровий штиб розміщений в забійній частині свердловини та водовмісна вибухова речовина з густиною,

30 меншою за густину води. Таке комбіноване використання згаданих засобів не дає можливість забезпечити рівномірність розподілу тиску на дно та на стінки рукава зсередини та стабілізувати його у функції часу. Такі умови сприяють зниженню надійності фіксації рукава силою тертя об стінки свердловини, що обмежує сферу використання даного способу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб формування свердловинного заряду вибухової речовини шляхом зміни умов виконання способу, підвищити та стабілізувати в функції часу зусилля, тобто гідростатичний тиск, що розпирають еластичний рукав зсередини, забезпечити високу надійність фіксації рукава силою тертя об стінки свердловини, забезпечити розміщення заряду вибухової речовини в свердловині без опори в

40 нижній його частині тобто створення "свердловинного висячого заряду вибухової речовини", та за рахунок цього розширити функціональні можливості способу та сферу його використання. Взагалі при формуванні "свердловинного висячого заряду вибухової речовини" над донною забійкою інертною речовиною, або при формуванні у свердловині розосередженого інертними проміжками "висячих свердловинних зарядів вибухової речовини".

Задача вирішена тим, що в способі формування свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини, що включає операції опускання в свердловину на задану глибину підвищеного на вантажі еластичного рукава з діаметром більш діаметра свердловини, подачу в еластичний рукав водовмісної вибухової речовини з одночасним створенням в еластичному рукаві зусиль, розпираючих його зсередини, і з подальшою його фіксацією в свердловині силою тертя об стінку свердловини, розміщення засобів ініціації, і формування забійки, згідно корисної

50 моделі, попередньо досліджують фізико-механічні властивості матеріалу стінки свердловини та еластичного рукава, визначають коефіцієнт тертя еластичного рукава об стінку свердловини, при цьому мінімальну висоту свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини, яка забезпечує його фіксацію силами тертя о стінки свердловини, змінюють залежно від діаметра

свердловини і коефіцієнта тертя рукава об стінку свердловини за умови:
$$h_{\min} \geq \frac{d}{4k},$$

55 де: h_{\min} - мінімальна висота свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини, яка забезпечує його фіксацію силами тертя об стінки свердловини;

d - діаметр свердловини;

k - коефіцієнт тертя рукава об стінку свердловини.

Використання розрахункової мінімальної висоти свердловинного заряду ВВ, яка забезпечує його фіксацію об стінки свердловини силами тертя, дозволило підвищити та стабілізувати в функції часу зусилля, тобто гідростатичний тиск, що розпирають еластичний рукав зсередини, забезпечити високу надійність фіксації рукава силою тертя об стінки свердловини, тобто створення "свердловинного висячого заряду вибухової речовини", та за рахунок цього, розширити функціональні можливості способу та сферу його використання, незалежно від наявності опори в нижній частині проміжку формування заряду вибухової речовини у свердловині, взагалі при формуванні "свердловинного висячого заряду вибухової речовини" над донною забійкою інертною речовиною, або при формуванні у свердловині розосередженого інертними проміжками "висячих свердловинних зарядів вибухової речовини".

Суть запропонованої технології полягає в використанні, при зарядці свердловин, рукава діаметром більшим за діаметр свердловини. Принцип "висячого заряду" досягається, при розміщенні емульсійної вибухової речовини у свердловині, за рахунок використання Закону Паскаля, згідно якого тиск рідини і газів в сосуді передається рівномірно на дно і стінки посуду, що в свою чергу створює умови для виникнення сил тертя між рукавом та стінками свердловини. Таким чином при зарядці вибухових свердловин на кар'єрах емульсійними вибуховими речовинами з використанням рукавів діаметром, більшим за діаметр свердловини можна розмістити заряд вибухової речовини в свердловині на будь-якій глибині без передачі тиску від маси заряду на нижню частину свердловини, завдяки властивостям створюваного у даному випадку "висячого заряду".

Відомості, що підтверджують можливість промислового використання способу формування свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини.

Попередньо досліджують фізико-механічні властивості матеріалу стінки свердловини. Встановлюють коефіцієнт тертя еластичного рукава об стінку свердловини. Далі в свердловину на задану глибину опускають підвішений на вантажі еластичний рукав з діаметром більш діаметра свердловини. Після чого верхню частину еластичного рукава закріплюють для запобігання його повалення на дно свердловини. Монтують засоби ініціювання. За допомогою зарядної машини в еластичний рукав подають водовмісну вибухову речовину, в якості якої використовують промислову емульсійну вибухову речовину. При цьому подачу в еластичний рукав водовмісної вибухової речовини виконують з одночасним створенням в еластичному рукаві зусиль, розпираючих його зсередини, завдяки яким еластичний рукав фіксують в свердловині силою тертя об стінку свердловини. Розраховують мінімальну висоту свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини, яка забезпечує його фіксацію силами тертя об стінки свердловини, залежно від діаметра свердловини і коефіцієнта тертя рукава об

стінку свердловини за умови:
$$h_{\min} \geq \frac{d}{4k},$$

де: h_{\min} - мінімальна висота свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини, яка забезпечує його фіксацію силами тертя об стінки свердловини;

d - діаметр свердловини;

k - коефіцієнт тертя рукава об стінку свердловини.

Після досягнення в рукаві визначеної висоти свердловинного заряду, не меншої за розрахункову h_{\min} , водовмісної вибухової речовини, подачу вибухової речовини припиняють. Зарядний шланг витягують із рукава. Закріплення рукава в верхній частині знімають та виконують гирлову забійку свердловини.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб формування свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини, що включає операції опускання в свердловину на задану глибину підвішеного на вантажі еластичного рукава з діаметром більше діаметра свердловини, подачу в еластичний рукав водовмісної вибухової речовини з одночасним створенням в еластичному рукаві зусиль, розпираючих його зсередини, і з подальшою його фіксацією в свердловині силою тертя об стінку свердловини, розміщення засобів ініціації, і формування забійки, який **відрізняється** тим, що попередньо досліджують фізико-механічні властивості матеріалу стінки свердловини та еластичного рукава, визначають коефіцієнт тертя еластичного рукава об стінку свердловини, при цьому мінімальну висоту свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини, яка забезпечує його фіксацію силами тертя об стінки свердловини, змінюють залежно від діаметра свердловини і коефіцієнта тертя рукава об стінку свердловини за умови:

$$h_{\min} \geq \frac{d}{4k},$$

де: h_{\min} - мінімальна висота свердловинного заряду водовмісної вибухової речовини, яка забезпечує його фіксацію силами тертя об стінки свердловини;

d - діаметр свердловини;

5 k - коефіцієнт тертя рукава об стінку свердловини.

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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