

УКРАЇНА

UKRAINE



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 22903

**ШПУРОВИЙ АБО СВЕРДЛОВИННИЙ ЗАРЯД ВИБУХОВОЇ
РЕЧОВИНИ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25 квітня 2007 р.**

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М.В. Паладій





УКРАЇНА

(19) UA

(11) 22903

(13) U

(51) МПК (2006)
F42D 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШПУРОВИЙ АБО СВЕРДЛОВИННИЙ ЗАРЯД ВИБУХОВОЇ РЕЧОВИНИ

1

2

(21) u200700028

(22) 02.01.2007

(24) 25.04.2007

(46) 25.04.2007, Бюл. № 5, 2007 р.

(72) Калякін Станіслав Олександрович, Шкуматов
Олександр Миколайович(73) Калякін Станіслав Олександрович, Шкуматов
Олександр Миколайович

(57) Шпуровий або свердловинний заряд вибухової речовини, що містить заряд вибухової речовини,

ни, виконаний у вигляді колонкового або суцільного монопатрона, і патрон-бойовик, який відрізняється тим, що з обох кінців заряду встановлено рефрактори: з боку патрона-бойовика встановлений рефрактор з інертного матеріалу, а з протилежної сторони - з активного матеріалу, здатного до екзотермічної реакції, при цьому маса рефракторів складає не більше 0,68 від загальної маси вибухової речовини і рефракторів у шпурі або свердловині.

Запропоноване технічне рішення належить до галузі вибухової справи, а конкретніше - до шпурових або свердловинних зарядів вибухової речовини, які використовуються під час підривних робіт на відкритій поверхні або в шахтах і рудниках, небезпечних по вибуху газу і/або вугільного пилу.

Сучасний стан науки дозволяє вирішувати питання управління енергією вибуху вибухової речовини для одержання проектних об'ємів порід, що руйнуються, при мінімальних витратах праці і вибухових матеріалів. Це досягається вибором оптимальної конструкції шпурового або свердловинного заряду.

Відомі шпури і свердловинні заряди вибухової речовини (ВР) різної конструкції, при якій колонковий заряд розділено повітряними проміжками [див. Буровзрывные работы при подземной добыче полезных ископаемых. - М.: Недра, 1966. - с.323-359]. Наявність повітряних проміжків у колонковій конструкції заряду зменшує піковий тиск продуктів вибуху ВР у зарядній камері і збільшує енергію хвостової частини хвилі напруги в гірських породах. У результаті цього збільшується ефективність підривних робіт. Однак дана конструкція заряду в шпурах або свердловинах має ряд істотних недоліків, до яких відносяться: труднощі формування повітряних проміжків у заряді з оптимальними розмірами; можливість порушення детонації заряду і виникнення відмовлень в одній або декількох частинах розосередженого заряду. Щоб цього не сталося, потрібно поміщати патрони-бойовики в усі частини розосередженого повітряними проміжками заряду. Це різко збільшує витрати засобів

висадження і підвищує небезпеку заряджання шпурів і свердловин, а також ліквідації відмовлень.

Відомий свердловинний заряд для руйнування гірських порід, що містить каркас, уздовж поверхні якого закріплені монопатрони вибухової речовини, при чому відстань між суміжними монопатронами вибухової речовини обрано з умови $4,2d_3 \geq L > L_{д.}$,

де

$L_{д.}$ - відстань передачі детонації вибухової речовини, м;

L - відстань між суміжними монопатронами, м;

D_3 - діаметр монопатрона вибухової речовини, м,

а лінійна щільність вибухової речовини в усьому заряді складає не менше за 0,15 кг/м [див. авт. свід №1577455, СРСР, F42D1/00, не публ.].

Оскільки відстань між монопатронами більше відстані передачі детонації, то детонують вони незалежно один від іншого, а продукти їх вибуху взаємодіють між собою, у результаті чого тиск вибуху в зарядній камері різко зростає. Незважаючи на високу ефективність заряду, виникають істотні труднощі під час виготовлення каркаса - сердечника і заряджання його з патронами монозарядів у шпури або свердловини. Це призводить до того, що для таких зарядів можна використовувати тільки ВР, які мають невеликий критичний діаметр детонації й високу детонаційну здатність в монозарядах невеликого діаметра. Тому стає неможливим застосування найпростіших ВР, які не мають вибухових сенсibilізаторів, мають низьку чутливість (амоніти, динамони, ігданіти, грануліти, грамоніти) та невисоку ціну, що обмежує область ви-

(13) U

(11) 22903

(19) UA

користання цього заряду. Згадане є основним недоліком відомого технічного рішення, визначеного за прототип.

У основу корисної моделі поставлено завдання зі створення шпурового або свердловинного заряду вибухової речовини, у якому внаслідок установки з обох кінців колонкового заряду спеціальних пристроїв, які забезпечують переломлення руху ударних хвиль і продуктів детонації вибухової речовини, досягається висока ефективність дії вибуху і знижується питома витрата вибухових речовин на руйнування гірського масиву.

Поставлене завдання розв'язується за рахунок того, що шпуровий або свердловинний заряд вибухової речовини, який містить заряд вибухової речовини, виконаний у вигляді колонкового або суцільного монопатрона, і патрон-бойовик, згідно з корисною моделлю, з обох кінців заряду встановлено рефрактори, з боку патрона-бойовика встановлений рефрактор з інертного матеріалу, а з протилежної сторони - з активного матеріалу, здатного до екзотермічної реакції, при цьому маса рефракторів складає не більше 0,68 від загальної маси вибухової речовини і рефракторів у шпурі або свердловині.

На фігурі 1 наведено загальний вигляд запропонованого шпурового або свердловинного заряду; на фігурі 2 - графік залежності питомої витрати вибухової речовини від величини відносної маси рефракторів у заряді.

Заряд складається з патрона-бойовика 1, що містить засіб ініціювання детонації вибухової речовини, в якості якого використовується колонко-

вий або суцільний монозаряд 2. З обох кінців останнього встановлено рефрактори 3 і 4 відповідно. Рефрактор 3, установлений по напрямку поширення детонаційної хвилі в заряді ВР, виконано з матеріалу, здатного до екзотермічної реакції, є активним. Його виготовлено, наприклад, із пресованої суміші тонкоподрібненого окислювача-нітрату амонію і пального - рідкого або твердого вуглеводню. Рефрактор 4 виготовлений з інертного матеріалу, наприклад, алебастру, є пасивним. Вільну частину шпуру заповнено забивкою 5.

Запропонований шпуровий або свердловинний заряд працює так.

За допомогою патрона-бойовика 1 у шпуровому (свердловинному) заряді збуджується детонація і формується детонаційна хвиля, яка рухається уздовж заряду ВР у напрямку рефрактора 3, виготовленого з активного матеріалу.

Під час взаємодії детонаційної хвилі ВР з матеріалом рефрактора 3 у ньому збуджується екзотермічна реакція окислювання пального окислювача, у результаті якої виділяється теплова енергія. Продукти детонації відбиваються від рефрактора 3, і в них виникає хвиля розрядження, що починає рухатися в протилежну сторону щодо детонаційної хвилі. Тому продукти вибуху ВР і продукти горіння активного матеріалу рефрактора 3 починають рух убик хвилі розрядження, тобто, до устя шпуру (свердловини), де вони взаємодіють з поверхнею пасивного рефрактора 4, відбиваються від нього і рухаються убик рефрактора 3. Під час взаємодії з рефрактором 3 вони збагачуються продуктами його горіння.

Таблиця

Конструкція заряду в свердловині							Результати вибуху							Питомі витрати ВР г/см³·10³	
Форма рефрактора в шпурі (свердловині)	Довжина заряду, Ізар., см	Маса ВР, МВР, г	Загальна маса заряду, Мзаг., г	Мзаг./МВР	(Мзаг.-МВР)/Мзаг.	Ізар./Іш	Глибина вибуху, h, см	Радіус вибуху, R, см	Об'єм вибуху, Vв, см³	Показник дії вибуху, N=r/h	Vв/Vв₀ жв	Qзар	QВР		
Відсутній	6,0	50,0	50,0	1,000	1,000	0,200	25,0	37,1	36064,6	1,485	1,0	1,386	1,386		
Конусоподібний, попереду заряду, інертний	11,0	50,0	75,0	1,500	0,33	0,367	29,0	42,3	54503,7	1,461	1,511	1,376	0,917		
Сферичний, попереду заряду, інертний	9,6	50,0	84,18	1,684	0,406	0,320	27,0	46,3	60449,9	1,713	1,676	1,392	0,827		
Металевий, обтічної форми, попереду заряду, інертний	12,5	50,0	271,0	5,420	0,805	0,417	25,7	41,3	45881,9	1,607	1,272	5,906	1,089		
Циліндричний, попереду заряду, активний	11,0	50,0	102,5	2,050	0,512	0,367	31,5	48,5	77553,7	1,540	2,150	1,322	0,645		
Циліндричний, попереду заряду, активний	16,0	50,0	154,5	3,090	0,676	0,533	27,0	47,2	62958,8	1,748	1,764	2,000	0,794		
Конусоподібний, попереду заряду - активний, біля устя шпуру - інертний	16,1	50,0	132,0 (30)	2,640	0,621	0,537	30,5	50,5	81412,5	1,656	2,257	1,621	0,614		

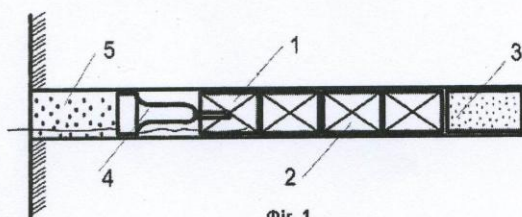
Процес повторюється кілька разів, поки не відбудеться руйнування масиву і викидання забивки 5. У результаті такої "розтягнутої" дії продуктів вибуху на масив, інтенсивність його руйнування зростає, а питома витрата ВР зменшується.

Для того, щоб підтвердити наявність такого процесу під час руйнування і викиду порід вибухом запропонованого заряду, були проведені експериментальні дослідження в лабораторії БВР Донецького національного технічного університету. Дослідження оцінки працездатності зарядів ВР за результатами їх вибуху в піску проводили за методикою, викладеної в роботі [Оцінка работоспособности ВВ по результатам взрывов в песке. Б.Н. Кукиб, В.Б. Иоффе, В.Е. Александров. Сб.: Взрывное дело. №84/41. - М.: Недра, 1982. - с.83-87]. Висадження зарядів амоніту №6ЖВ діаметром 32мм і масою 50г проводили в піщаному басейні в шпурах діаметром 40мм і глибиною 300мм. Сухий пісок мав насипну щільність $\rho_n=1,427\text{г/см}^3$. Після вибуху заряду обміряли вирву викиду, що утвори-

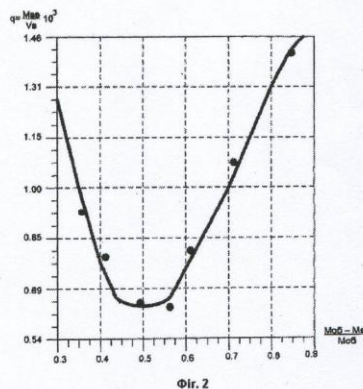
лася, і обчислювали її об'єм, а також питому витрату вибухової речовини на її утворення. Результати експериментів для різних конструкцій заряду вибухової речовини представлені в таблиці.

Результати випробувань показують, що використання рефракторів згідно запропонованому рішення дуже ефективно. Питома витрата ВР на утворення вирви викиду знижується більше ніж у два рази.

Обробка результатів досліджень за допомогою програми Curve Expert 1.3 дозволила установити вид залежності зміни питомої витрати вибухової речовини від величини відносної маси рефракторів у заряді (див. графік на фігурі 2). Залежність має явний оптимум при величині $M_p=0,45\ldots0,68$. Питома витрата вибухової речовини знижується у 2,2 рази. Тому використання такої конструкції заряду замість відомих дозволить різко збільшити ефективність підривних робіт і скоротити витрати вибухової речовини.



Фиг. 1



Фиг. 2

(21) Номер заявки: **u 2007 00028**(22) Дата подання заявки: **02.01.2007**(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну модель: **25.04.2007**(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: **25.04.2007,
Бюл. № 5**

(72) Винахідники:

**Калякін Станіслав
Олександрович (UA),
Шкуматов Олександр
Миколайович (UA)**

(73) Власники:

**Калякін Станіслав
Олександрович,
вул. Краснофлотська, буд. 98, кв.
10, м.Донецьк, 83052, UA,
Шкуматов Олександр
Миколайович,
пр.Ілліча,15,кв.24, м. Донецьк,
83000, UA**

(54) Назва корисної моделі:

ШПУРОВИЙ АБО СВЕРДЛОВИННИЙ ЗАРЯД ВИБУХОВОЇ РЕЧОВИНИ

(57) Формула корисної моделі:

Шпуровий або свердловинний заряд вибухової речовини, що містить заряд вибухової речовини, виконаний у вигляді колонкового або суцільного монопатрона, і патрон-бойовик, який відрізняється тим, що з обох кінців заряду встановлено рефрактори: з боку патрона-бойовика встановлений рефрактор з інертного матеріалу, а з протилежної сторони - з активного матеріалу, здатного до екзотермічної реакції, при цьому маса рефракторів складає не більше 0,68 від загальної маси вибухової речовини і рефракторів у шпурі або свердловині.