



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52403 (13) A

(51) 6 C06B31/28, C06B31/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕМУЛЬСІЙНА ВИБУХОВА РЕЧОВИНА УКРАЇНІТ-ПП-1

1

2

(21) 2002053771

(22) 07 05 2002

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Іщенко Микола Іванович, Кліменко Володимир Андрійович, Крисін Родерік Сімонович, Купрін Віталій Павлович, Купрін Олександр Віталійович, Новінський Вадим Владиславович, Савченко Микола Васильович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ЕККОМ"

(57) Емульсійна вибухова речовина, що включає емульсійну композицію і сенсibilізатор, яка відрізняється тим, що як сенсibilізатор вона містить порошки алюмінію чи кремнію, чи феросиліцію, чи їх суміші фракцій до 1 мм, а як емульсійну композицію - емульком (ТУ У 8-13441912 006-2001) при наступному співвідношенні компонентів, мас. %

емульком	92-96
порошки алюмінію чи кремнію, чи феросиліцію, чи їх суміші	4-8

Винахід відноситься до емульсійних вибухових речовин, які готуються на місцях ведення підричних робіт, і може бути використаний в причинодубувній промисловості для руйнування обводнених і необводнених, міцних і дуже міцних гірських порід на відкритих гірничих роботах.

Емульсійні вибухові речовини (ЕВР) являють собою зворотні емульсії типу "вода - оливи" (емульсійні композиції) змішані з сенсibilізатором [пат. РФ №2120928, МПК⁶ C06 B 31/28, опубл. 21 10 98, пат. РФ №2111197, МПК⁶ C06 B 21/00, 31/28, опубл. 20 05 98]. В якості емульсійних композицій використовують дисперсії водного розчину окислювача (аміачної селітри, чи її суміші з іншими селітрами) в неперервній вуглеводневій фазі. В якості сенсibilізаторів використовують газогенеруючі добавки, газоповтряні мікросфери, подрібнені вибухові речовини [Барон В.Л. Кантор В.Х. Техника и технология взрывных работ в США -М. Недра, 1989 с. 82 - 86].

Відомі ЕВР, сенсibilізовані мікробульбачками азоту, які утворюються хімічним шляхом при реакції нітриту натрію з різними речовинами в процесі охолодження емульсії [пат. РФ №2024468, МПК⁶ C06 B 31/28, опубл. 15 12 94, пат. РФ №2123488, МПК⁶ C06 B 31/28, опубл. 20 12 98].

Важкою цих ЕВР є нестабільність детонаційних характеристик, обумовлена неконтрольованим характером аерування суміші. Крім того, нітрит натрію відноситься до токсичних речовин (2-й клас небезпеки за ГОСТ 12 1 007-76) і поводження з

ним небезпечно.

Відомі ЕВР, у яких сенсibilізація здійснюється введенням газоповтряних скляних мікросфер або пористих, спучених матеріалів [пат. РФ №2090546, МПК⁶ C06 B 31/28, опубл. 20 09 97, пат. РФ №2120928, МПК⁶ C06 B 31/28, 45/08, 21/00, опубл. 27 10 98, пат. України №1943А МПК⁶ C 06B 31/00, опубл. 25 12 97].

Важкою таких сенсibilізаторів є відбирання ними тепла з зони реакції при фазових переходах інертного матеріалу аераторів, що знижує потужність вибуху.

Відома ЕВР, що містить в якості сенсibilізатору зернений піроксиліновий порошок [пат. РФ №2092473, МПК⁶ C 06 B 31/28, опубл. 10 10 97]. Однак використання порошку значно підвищує рівень небезпеки процесу одержання ЕВР.

Найбільш близькою за технічною суттю до ЕВР, що заявляється, є емульсійна вибухова речовина, яка включає емульсійну композицію і сенсibilізатор, при цьому емульсійна композиція, що містить аміачну, кальцієву селітри, воду, емульгатор та нафтопродукт, складає 97 - 98 мас. %, а сенсibilізатор - 2 - 3 мас. % [пат. України №17369А МПК⁶ C 06 B 31/28, 31/40, опубл. 31 10 97 - прототип]. Ця ЕВР має високу водостійкість і може перекачуватись відцентрованими насосами, які встановлені на змішувально-зарядних машинах марки "Акватол", що використовуються в Україні для механізованого заряджання свердловин. Основною вадою відомої ЕВР є невисока по-

(13) A

(11) 52403

(19) UA

тужність, що не дозволяє застосовувати її для відбійки міцних і дуже міцних гірських порід

В основу винаходу поставлена задача створення емульсійної вибухової речовини шляхом зміни сенсibilізатору і співвідношення компонентів таким чином, щоб забезпечити максимальну потужність ЕВР та близький до нуля кисневий баланс

Поставлена задача вирішується тим, що ЕВР українт-ПП-1 включає емульсійну композицію і сенсibilізатор і, відповідно до винаходу, як сенсibilізатор використовуються порошки алюмінію чи кремнію, чи феросиліцію, чи їх суміші з розміром фракцій до 1мм При цьому як емульсійна композиція використовується емульком за ТУ У 6 - 13441912 006 -2001 Співвідношення компонентів українту-ПП-1, масою %

емульсійна композиція (емульком)
порошки кремнію, чи феросиліцію, 92 – 95,
чи алюмінію, чи їх суміші 4 - 8

У табл 1 приведені різні варіанти співвідношень складу ЕВР, що заявляється Таблиця 1 містить допустимі та поза межні значення компонентів, що входять у рецептуру, а також вибухові характеристики цих складів у порівнянні з прототипом Відповідно до пат України №17369 до складу прототипу входять, мас %

аміачна селітра 37,3 - 39,4,
кальцієва селітра 37,0 – 38,5,
Вода 13,0 - 14,0,
Нафтопродукт 6,3,
емульгатор – оксиетильовані тваринні жири 1,7 - 2,1,
сенсibilізатор – спучений перлитовий пісок 2,0-3,0

Відповідно до ТУ У 6 - 13441912 006 - 2001, які зареєстровані Держстандартом України від 06 12 2001р за №085/005781, композиція емульсійна - емульком містить наступні компоненти, мас %

кальцієва селітра 39,8 ± 8,0,
аміачна селітра 36,7 ± 8,0,
емульгатор "українт" (розчин неіоногенних поверхнево-активних речовин у дизельному паливі) ТУ У 194367 11 002 - 96 8,7 ± 1,7,
вода останнє (але не менш 15%)

Фізико-хімічні характеристики емулькому наведені в табл 2

Оптимальним вмістом компонентів у ЕВР є таке їхнє співвідношення, при якому буде мати місце нульовий кисневий баланс реакції вибуху (стехіометричне співвідношення компонентів у вибуховій суміші) У цьому випадку буде виділятися максимальна теплота при вибуху, а у продуктах вибуху будуть присутні тільки пари води, вуглекислий газ, нітроген та оксиди металів Такі продукти вибуху забезпечують мінімальний негативний вплив на довкілля

Максимальна потужність вибухової речовини (об'ємна концентрація енергії E_v , кДж/дм³) залежить не тільки від теплоти вибуху (Q , кДж/кг), а від щільності заряду (ρ_z , кг/дм³) [Демидюк Г П К вопросу о критерии оценки взрывных свойств ВВ для горных работ - "Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых", 1967, №1, с 43 - 52]

Таблиця 1

Склади емульсійної вибухової речовини українт-ПП-1 і їх властивості

Компоненти (% мас) і показники властивостей	Прототип	Номери складів											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Емульсійна композиція - емульком	96	97	96	95	94	96	95	94	93	94	93	92	91
Сенсibilізатори													
спучений перлитовий пісок	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
алюміній	-	3	4	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-
кремній	-	-	-	-	-	4	5	6	7	-	-	-	-
феросиліцій	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7	8	9
Показники													
Теплота вибуху, кДж/кг	3199	4196	4337	4476	4613	4241	4356	4469	4583	4211	4282	4353	4424
Кисневий баланс, %	0	-0,115	-0,117	-0,119	-0,121	-0,113	-0,115	-0,117	-0,119	-0,109	-0,111	-0,113	-0,115
Об'єм газів вибуху, дм ³ /кг	615	800	794	785	780	799	796	793	787	769	759	751	741
Повнота детонації в патроні діаметром 200мм і більше	повна	повна	повна	повна	повна	повна	повна	повна	повна	повна	повна	повна	повна

в якості феросиліція використані сплави ФС-65, ФС-70, ФС-75 за ГОСТ 1415 – 93

Таблиця 2

Фізико - хімічні показники емулькому

Найменування показника	Норма
Кисневий баланс, %	Від мінус 0,6 до плюс 0,96
Чутливість до удару за ГОСТ 4545 - 88 нижня межа чутливості в приборі №2, мм частість вибухів у приборі №1, %	500 0
Чутливість до тертя на приборі К-44-3 частість вибухів при тиску притирання 540МПа	0
Чутливість до вибуху двох тротилових шашок Т-400Г	не вибухає
Температура застигання емулькому, °С	20
Фізична стабільність емулькому при температурі (70 ± 10)°С	Емульсія стійка впродовж одного місяця

$$E_B = Q \rho_3$$

Крім того, бризантна дія вибуху залежить від тиску детонації (P_d), який визначає середній тиск в свердловині (P_C)

$$P_C = 0,5 P_d \rho_3^{5/2}$$

В свою чергу тиск детонації залежить від щільності вибухової речовини

$$P_d = 0,25 \rho_{вв} D^2, [\text{бар}]$$

[Крысин Р С, Домничев В Н. Современные взрывчатые вещества местного приготовления. Днепропетровск, «Наука и образование», 1998 с 128 - 129]

Таким чином, підвищення щільності ЕВР і щільності заряду призводить до зростання енергії ударної хвилі. Використання в якості емульсійної композиції емулькому (ТУ У 6 - 13441912 006 - 2001), який має середню щільність 1530кг/м³, а в якості сенсibilізаторів - порошок металів фракції до 1мм дозволяє отримати ЕВР з середньою щільністю 1600 - 1660кг/м³. Це забезпечує підвищену потужність ЕВР у порівнянні з іншими вибуховими речовинами, які мають такі ж або близькі значення теплоти вибуху, але меншу щільність.

Розрахунки теплоти вибуху, а також кисневого балансу (КБ) й об'єму газів вибуху ($V_{гв}$), наведених у табл 1, здійснювали по відомим методикам [Дубнов Л В, Бахаревич Н С, Романов А И. Промышленные взрывчатые вещества - 3-е изд. - М. Недра, 1988, с 26-45]

З даних табл 1 видно, що запропонована вибухова речовина як по теплоті вибуху, так і по об'єму газів, що виділяються, значно перевищує прототип. Промислові випробування, проведені в кар'єрі Інгuleцького гірничо-збагачувального комбінату показали, що склад №8 (емульком - 93%, феросиліцій - 7%) забезпечує відбійку дуже міцних

порід ($f = 24$ за шкалою проф. Протодр'яконова) без виходу негабариту.

Тому за необхідне значення теплоти вибуху прийнято $Q = 4282 \text{ кДж/кг}$. Такі значення Q властиві складам 2 - 4, 6 - 8, 10 - 12. Поряд з цим збільшення кількості порошоків алюмінію вище 6% (склад 4), кремнію - 7% (склад 8), феросиліцію - 9% (склад 12) економічно необґрунтоване з причини великої вартості порошоків металів.

Таким чином, оптимальний склад вибухової речовини, що пропонується, відповідає вмісту в ньому 4 - 5% алюмінію, 5 - 6% кремнію, 7-8% феросиліцію. При такій кількості сенсibilізаторів досягається потужність вибухової речовини, необхідна для відбійки міцних та дуже міцних прських порід, забезпечується нормальна робота відцентрованих насосів, що встановлені на змішувально-зарядних машинах марки "Акватоп", якими здійснюють заряджання свердловин.

З даних табл 1 випливає, що при будь-яких співвідношеннях емулькому і сенсibilізаторів досягається близький до нуля, але негативний кисневий баланс. Останнє обумовлено тим, що в складі ЕВР міститься незначний надлишок горючого компонента над окислювачем. При вибуху має місце взаємодія розчину селітру з вуглеводневою фазою та порошками металів з утворенням пари води, CO_2 , N_2 та незначної кількості CO (не більше 21дм³/кг ЕВР). Негативний кисневий баланс необхідний для застереження утворення високотоксичних оксидів азоту (NO , NO_2). Проведені випробування в кар'єрі Інгuleцького ГЗК ЕВР, що заявляється, показали, що за роботоздатністю вона перевищує штатні тротилвміщуючі вибухові речовини і відомі емульсійні ВР.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71