



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55268 (13) A

(51) 7 C06B39/00, C06B45/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕМУЛЬСІЙНА ВИБУХОВА РЕЧОВИНА "ЄМОНІТ"

1

2

(21) 2002097210

(22) 05 09 2002

(24) 17 03 2003

(46) 17 03 2003, Бюл. № 3, 2003 р.

(72) Іщенко Микола Іванович, Кліменко Володимир Андрійович, Макаров Олег Ігорович, Ткаченко Сергій Сергійович

(73) Іщенко Микола Іванович, Кліменко Володимир Андрійович, Макаров Олег Ігорович, Ткаченко Сергій Сергійович

(57) 1 Емульсійна вибухова речовина, що містить активну речовину як емульсію і цільові добавки, яка відрізняється тим, що вона містить як актив-

ну речовину базову емульсію, яка включає воду, сіль чи сполучення солей із групи солей азотної кислоти, суміш олій рослинної і нафтової, карбамід і кислоту, як цільову добавку - компонент чи сполучення компонентів, вибраних з групи, що включає газоутворюючий реагент, гранульовану чи пористу аміачну селітру, нафтопродукт, порошок алюмінію, магнію, заліза, кремнію чи порошок їхніх сплавів, порошок сплаву феросиліцію та здрібнене тверде ракетне паливо при наступному співвідношенні компонентів, мас %

активна речовина	10 - 99, 95
цільова добавка	0,05 - 90

Винахід відноситься до вибухових речовин, застосовуваних у принаймні одній справі при розробці родовищ відкритим і підземним способами.

Відома емульсійна вибухова речовина по патенту України № 17369А, МПК 6 С 06 В 31/28, 3 06 В 31/40, 15 04 97р, Промислова власність, Офіційний бюлетень № 5, 1997р, що містить активну речовину і цільові добавки.

На відміну від заявленої вибухової речовини, у приведеній сполуці в якості активної речовини використовують сполуку, яка містить емульгатор на основі жирів тваринного походження, водяний розчин аміачної і кальцієвої селітри та нафтопродукт, в якості цільової добавки - сенсibilізатори.

Найбільш близьким аналогом до заявленої вибухової речовини по сукупності ознак є емульсійна вибухова речовина по патенту України, № 27896, МПК 6 С 06 В 39/00, 45/00, 16 11 1994р, Промислова власність, Офіційний бюлетень № 5, 2000, яка містить активну речовину і цільові добавки.

На відміну від заявленої сполуки вибухової речовини, у приведеній сполуці в якості активної речовини використовують сполуку, яка містить базову емульсію типу вода в олії, емульгатор на основі поліізобутіленсорбітаноліата (ПІБСА), в якості цільової добавки складний ефір ортофосфорної кислоти, газоутворюючий реагент, гранульовану чи пористу аміачну селітру.

Недоліком приведених вибухових речовин є

недостатня їх фізична і хімічна стабільність, що обумовлена низькою термічною стійкістю використаної активної речовини, наприклад

- при застосуванні в якості активної речовини базової емульсії, яка містить оксидізовані жири тваринного походження, не допускається нагрівання базової емульсії до температури понад 80° С,

- при застосуванні емульгатора на основі (ПІБСА), який містить складний ефір ортофосфорної кислоти не допускається нагрівання базової емульсії до температури понад 95° С.

Недотримання перерахованих вище вимог приводить до порушення фізичної і хімічної стабільності базових емульсій, що є основними властивостями перерахованих вище емульсійних вибухових речовин.

З огляду на те, що принаймні масив, що підтримується, має різні фізико-механічні властивості, зокрема легкопідривні, важкопідривні чи середньопідривні, доцільно використовувати емульсійне ВР стосовно до їх властивостей. Отже, виникає необхідність у розширенні асортименту емульсійних ВР, на базі основної групи її складових компонентів, що володіють високою фізичною і хімічною стабільністю, але з різними характеристиками вибухових властивостей.

В основу винаходу поставлено задачу, удосконалити емульсійну вибухову речовину "Ємоніт", шляхом зміни сполуки ВР на базі основної групи її

(13) A

(11) 55268

(19) UA

складових компонентів і їхнього співвідношення в мас %, підвищити термічну стійкість базової емульсії і, за рахунок цього, забезпечити фізичну і хімічну стабільність емульсійної вибухової речовини і розширити їхній асортимент

Задача вирішена тим, що емульсійна вибухова речовина "Ємонг", яка містить активну речовину у виді базової емульсії, і цільові добавки, згідно винаходу, вона містить в якості активної речовини базову емульсію, що включає воду, сіль чи сполучення солей із групи солей азотної кислоти, суміш олій рослинної і нафтової, карбамід і кислоту, в якості цільової добавки компонент чи сполучення компонентів, обрані з групи яка включає газоутворюючий реагент, гранульовану чи пористу аміачну селітру, нафтопродукт, порошок алюмінію, магнію, заліза, кремнію чи порошок їхніх сплавів, чи порошок сплавів феросиліцію, здрібнене тверде ракетне паливо, при наступному співвідношенні компонентів у мас %

активну речовину 10 - 99, 95

цільову добавку 0,05 - 90

Використання в складі активної речовини рослинної олії з температурою термічного розкладання понад 200° С, дозволило забезпечити незмінність властивостей базової емульсії, а також підвищити її термічну стійкість та час перебування в стабільному стані, після циклічних перепадів температур виникаючих при виготовленні, збереженні й у наступному її застосуванні

Використання в складі базової емульсії кислоти, також дозволило збільшити час її перебування в стабільному стані, після введення цільових добавок для утворення вибухової речовини

Введенням у базову емульсію пористої чи гранульованої аміачної селітри досягається близький до нуля мінусовий кисневий баланс вибухової речовини, що забезпечує мінімальний зміст у продуктах вибуху отруйних газів

Введенням у базову емульсію аміачної гранульованої чи пористої селітри замасленої нафтопродуктом досягається збільшення об'ємної енергії вибуху

Введенням у базову емульсію порошку алюмінію, магнію, заліза, кремнію чи порошку їхніх сплавів, чи здрібненого твердого ракетного палива досягається підвищення теплоти вибуху

Введенням у базову емульсію аміачної гранульованої чи пористої селітри, замасленої нафтопродуктом і запудреної порошком алюмінію, магнію, заліза, кремнію чи порошком їхніх сплавів, порошком сплаву феросиліцію чи здрібненим твердим ракетним паливом, досягається збільшення об'ємної енергії і підвищення теплоти вибуху

Приклад 1

Емульсійну вибухову речовину "Ємонг" одержують таким чином

Попередньо наготавлиють активну речовину у виді базової емульсії. Для цього, ємність обладнану теплообмінником і мішалкою заповнюють водою, у неї подають кислоту і карбамід, перемішуючи розчин доводять до температури до 70 - 100° С, потім сіль чи солі з групи азотної кислоти, аміачну селітру, натрієву й аміачну, кальцієву й аміачну, до утворення розчину окисної фази відповідної щільності і температури. Для готування розчинів солей

азотної кислоти використовують водяний розчин кислоти і карбаміду з рН від 2 до 5

Суміш олій рослинної і нафтової, тобто масляну фазу, наготавлиють також окремо, у ємності обладнаній теплообмінником і мішалкою, у яку подають нафтову олію, перемішуючи доводять його температуру до 20 - 30° С, потім подають рослинну олію і перемішують. При цьому масова частка рослинної олії в нафтовій олії складає від 10 до 50 %

Виготовлення базової емульсії роблять в апаратах-місерах безперервного чи циклічного змішування. В апарат послідовно вводять попередньо отриману масляну фазу, зокрема суміш олій рослинної і нафтової, і розчин окисної фази. Компоненти активно змішують до одержання гомогенної базової емульсії. Для одержання вибухової речовини "Ємонг" у базову емульсію, у залежності від рецептурної сполуки, вводять цільові добавки. При цьому в якості цільової добавки використовують компонент чи сполучення компонентів, обраний з групи, що включає газоутворюючий реагент, гранульовану чи пористу аміачну селітру, нафтопродукт, порошок алюмінію, магнію, заліза, кремнію чи порошок їхніх сплавів, чи порошок сплаву феросиліцію, чи здрібнене тверде ракетне паливо. Газоутворюючий реагент являє собою водяний розчин нітриту натрію з концентрацією від 5 до 15%, при його змісті в мас % у базовій емульсії від 0,05 до 0,2. Гранульована чи пориста аміачна селітра зі змістом у мас % у базовій емульсії від 10 до 90. Нафтопродукт, порошок алюмінію, магнію, заліза, кремнію, чи порошок їхніх сплавів, здрібнене тверде ракетне паливо при їхньому змісті в мас % у базовій емульсії від 2 до 30. Для готування ВР у базову емульсію вводять чисту, не оброблену пористу чи гранульовану аміачну селітру, чи попередньо замаслену нафтопродуктом, чи запудрену порошком алюмінію, магнію, заліза, кремнію, чи порошком їхніх сплавів, чи порошком сплаву феросиліцію, чи здрібненим твердим ракетним паливом. При введенні в базову емульсію порошку алюмінію, магнію, заліза, кремнію чи порошку їхніх сплавів, чи здрібненого твердого ракетного палива, пористої чи гранульованої аміачної селітри, попередньо роблять змішування порошків чи здрібненого твердого ракетного палива з базовою емульсією, а потім змішують з аміачною селітрою

В умовах прикладу №1 одержують наступні основні сполуки вибухової речовини "Ємонг"

Сполука №1, мас %

активна речовина	
вода	17
аміачна селітра,	76,9
суміш олій, у тому числі	
рослинна	2
нафтова	2,2
кислота	0,3
карбамід	1,5
цільова добавка	
газоутворюючий реагент	
(нітрит натрію)	0,1

Сполука №2, мас %

активна речовина	
вода	15
аміачна селітра	56,65

5	55268	6	
натрієва селітра	21	суміш олій у тому числі	
суміш олій, у тому числі		рослинна	1,3
рослинна нафтова	24	нафтова	3,4
кислота	0,25	кислота	0,17
карбамід	1	карбамід	0,9
цільова добавка		цільова добавка	
газоутворюючий реагент (нітрит натрію)	0,1	гранульована	
Сполука № 3, мас %		чи пориста аміачна селітра	50
активна речовина		Сполука № 8,мас %	
вода	16	активна речовина	
аміачна селітра	57,95	вода	6
кальцієва селітра	19	аміачна селітра	18,3
суміш олій, у тому числі		суміш олій у тому числі	
рослинна	2,5	рослинна	2
нафтова	3,5	нафтова	3
кислота	0,2	кислота	0,1
карбамід	0,75	карбамід	0,6
цільова добавка		цільова добавка	
газоутворюючий реагент (нітрит натрію)	0,1	гранульована	
Сполука № 4,мас %		чи пориста аміачна селітра	70
активна речовина	Пг	Сполука № 9, мас %	
вода	12,6	активна речовина	
аміачна селітра	51,57	вода	4,5
суміш олій, у тому числі		натрієва селітра	4,7
рослинна	1,53	суміш олій, у тому числі	
нафтова кислота	0,21	рослинна	1,55
карбамід цільова добавка	1,05	нафтова	4
газоутворюючий реагент (нітрит натрію)	0,07	кислота	0,05
гранульована чи пориста аміачна селітра	30	карбамід	0,2
Сполука № 5,мас %		цільова добавка	
активна речовина		гранульована чи пориста аміачна селітра	85
вода	10,5	Сполука №10, мас %	
аміачна селітра	36,38	активна речовина	
натрієва селітра	16	вода	8,4
суміш олій у тому числі		аміачна селітра,	33
рослинна	1,75	суміш олій, у тому числі	
нафтова	4,4	рослинна	0,5
кислота	0,2	нафтова	1,2
карбамід	0,7	кислота	0,14
цільова добавка		карбамід	0,7
газоутворюючий реагент (нітрит натрію)	0,07	цільова добавка	
гранульована чи пориста аміачна селітра	30	газоутворюючий реагент (нітрит натрію)	0,06
Сполука № 6,мас %		гранульована	
активна речовина		чи пориста аміачна селітра	50
вода	11,2	нафтопродукт	3
аміачна селітра	41,4	Сполука № 11, мас %	
кальцієва селітра	11	активна речовина	
суміш олій у тому числі		вода	7
рослинна	1,75	аміачна селітра,	27,41
Нафтовакислота	3,9 0,15	натрієва селітра	8,43
карбамід	0,53	суміш олій, у тому числі	
цільова добавка		рослинна	0,94
газоутворюючий реагент (нітрит натрію)	0,07	нафтова	2,34
Гранульованачи пориста аміачна селітра	30	кислота	0,12
Сполука № 7,мас %		карбамід	0,7
активна речовина		цільова добавка	
вода	9,97	газоутворюючий реагент (нітрит натрію)	0,06
аміачна селітра	34,26	гранульована	
		чи пориста аміачна селітра	50
		нафтопродукт	3
		Сполука № 12, мас %	
		активна речовина	
		вода	7,5

7	55268	8	
аміачна селітра	26,26	кислота	2,3
кальцієва селітра	9,8	карбамід	0,93
суміш олій, у тому числі		цільова добавка	
рослинна	1,18	газоутворюючий реагент	
нафтова	1,64	(нітрит натрію)	0,09
кислота	0,09	порошок кремнію	5
карбамід	0,47	Сполука № 17, мас %	
цільова добавка		активна речовина	
газоутворюючий реагент		вода	13
(нітрит натрію)	0,06	аміачна селітра	39,35
гранульована		кальцієва селітра	33
чи пориста аміачна селітра	50	суміш олій, у тому числі	
нафтопродукт	3	рослинна	1,3
Сполука № 13, мас %		нафтова	2,5
активна речовина		кислота	0,13
вода	10,2	карбамід	0,48
аміачна селітра,	26,95	цільова добавка	
натрієва селітра	25	газоутворюючий реагент (ні-	
суміш олій, у тому числі		трит натрію)	0,06
рослинна	1,36	порошок сплаву алюмінію і	
нафтова	3,4	кремнію	10
кислота	0,17	Сполука № 18, мас %	
карбамід	1,02	активна речовина	
цільова добавка		вода	13
газоутворюючий реагент		аміачна селітра	32,87
(нітрит натрію)	0,1	натрієва селітра	40
гранульована		суміш олій, у тому числі	
чи пориста аміачна селітра	30	рослинна	2
нафтопродукт	1,8	нафтова	3
Сполука №14, мас %		кислота	0,23
активна речовина		карбамід	0,9
вода	4,12	цільова добавка	
аміачна селітра	12,36	порошок сплаву ферросіліція	8
кальцієва селітра	7,4	Сполука №19, мас %	
суміш олій, у тому числі		активна речовина	
рослинна	0,64	вода	10
нафтова	0,9	аміачна селітра,	52,34
кислота	0,05	суміш олій, у тому числі	
карбамід	0,25	рослинна	1
цільова добавка		нафтова	1,2
газоутворюючий реагент		кислота	0,2
(нітрит натрію)	0,08	карбамід	1
гранульована		цільова добавка	
чи пориста аміачна селітра	70	газоутворюючий реагент	
нафтопродукт	4,2	(нітрит натрію)	0,06
Сполука № 15, мас %		гранульована	
активна речовина		чи пориста аміачна селітра	30
вода	15,3	нафтопродукт	1,4
аміачна селітра,	75,87	порошок	
суміш олій, у тому числі		кремнію	2,8
рослинна	1,5	Сполука №20, мас %	
нафтова	1,6	активна речовина	
кислота	0,25	вода	10
карбамід	1,3	аміачна селітра	29,56
цільова добавка		натрієва селітра	21,1
газоутворюючий реагент		суміш олій, у тому числі	
(нітрит натрію)	0,08	рослинна	1
порошок алюмінію	4	нафтова	3
Сполука № 16, мас %		кислота	0,17
активна речовина		карбамід	0,7
вода	15	цільова добавка	
аміачна селітра,	40,68	газоутворюючий реагент	
натрієва селітра	32	нітрит натрію	0,07
суміш олій, у тому числі		гранульована	
рослинна	1,4	чи пориста аміачна селітра	30
нафтова	3,6	нафтопродукт	1,4

9	55268	10	
порошок сплаву алюмінію і ма- гнію	4	аміачна селітра	32,43
Сполука № 21 мас %		кальцієва селітра	24,37
активна речовина		суміш олій, у тому числі	
вода	11	рослинна	1,7
аміачна селітра	16,6	нафтове	2
кальцієва селітра	31	кислота	0,1
суміш олій, у тому числі		карбамід	0,4
рослинна	1,5	цільова добавка	
нафтова	2,5	гранульована	
кислота	0,13	чи пориста аміачна селітра	20
карбамід	0,5	порошок сплаву	
цільова добавка		феросиліцію	10
газоутворюючий реагент		Сполука №25, мас %	
(нітрит натрію)	0,07	активна речовина	
гранульована		вода	16
чи пориста аміачна селітра	30	аміачна селітра,	68,69
нафтопродукт	1,5	суміш олій, у тому числі	
порошок сплаву		рослинна	1,6
феросиліцію	7	нафтова	2
Сполука № 22, мас %		кислота	0,27
активна речовина		карбамід	1,35
вода	12	цільова добавка	
аміачна селітра,	49,1	газоутворюючий реагент	
суміш олій, у тому числі		(нітрит натрію)	0,09
рослинна	1,6	здрібнене тверде	
нафтова	1,6	ракетне паливо	10
кислота	0,19	Сполука №26, мас %	
карбамід	0,95	активна речовина	
цільова добавка		вода	7,5
газоутворюючий реагент		аміачна селітра,	25
(нітрит натрію)	0,06	натрієва селітра	8
гранульована		суміш олій, у тому числі	
чи пориста аміачна селітра	30	рослинна	1
порошок		нафтова	3
алюмінію	4,5	кислота	0,1
Сполука № 23, мас %		карбамід	0,4
активна речовина		цільова добавка	
вода	5,3	гранульована	
аміачна селітра,	11,51	чи пориста аміачна селітра	30
натрієва селітра	16,3	здрібнене тверде	
суміш олій, у тому числі		ракетне паливо	25
рослинна	0,7	У залежності від вихідних властивостей хіміч- ної сировини і його чистоти визначені припустимі варіації компонентної сполуки емульсійної вибухо- вої речовина "Ємонг". Граничні параметри компо- нентів і їхнє співвідношення мас % встановлені в результаті контрольних іспитів сполук №№1-26 емульсійних вибухових речовин "Ємонг"	
нафтова	1,75		
кислота	0,09		
карбамід	0,35		
цільова добавка		Результати іспитів у виді розрахунково- експериментальних характеристик зразків емуль- сійних вибухових речовин "Ємонг", приведені в таблиці 1	
гранульована чи пориста амі- ачна селітра	50		
порошок сплаву феросиліцію	14		
Сполука № 24 мас %			
активна речовина			
вода	9		

Таблиця № 1

Порядковий № сполуки	Теплота вибуху, МДж/кг, (ккал/кг)	Концентрація енергії, МДж/дм ³ , (ккал/дм ³)	Щільність заряджання, кг/м ³	Швидкість детонації (км/с)	Газова шкідливість, (л/кг)
№1	2,93 (700)	3,51 (840)	1200-1220	4,8-5,2	10-13
№2	2,99(715)	366 (876)	1220-1250	4,8-5,2	10-13
№3	3,01 (720)	3,68 (882)	1230-1270	4,8-5,0	10-13
№4	3,11(745)	3,97 (950)	1250-1300	4,6-4,8	28-34
№5	3,18(760)	4,13(988)	1275-1350	4,5-4,6	30-34
№6	3,18(760)	4,2(1005)	1300-1350	4,5-4,6	32-36
№7	3,22 (770)	4,5 (1078)	1350-1450	4,2-4,6	30-35
№8	3,37 (805)	4,04 (966)	1100-1250	3,6-4,2	30-40

Порядковий № сполуки	Теплота вибуху, МДж/кг, (ккал/кг)	Концентрація енергії, МДж/дм ³ , (ккал/дм ³)	Щільність заряджання, кг/м ³	Швидкість детонації (км/с)	Газова шкідливість, (л/кг)
№9	3,43(820)	3,7 (886)	1050-1100	3,4-4	30-42
№10	3,18(760)	4,45(1064)	1350-1450	4,4-4,8	30-36
№11	3,28 (785)	4,59 (1099)	1350-1450	4,4-4,8	30-36
№12	3,32 (795)	4,65(1113)	1350-1450	4,4-4,8	32-38
№13	3,16(756)	4,10(983)	1250-1350	4,6-4,8	30-34
№14	3,45 (825)	4,05 (969)	1150-1200	3,6-4,2	30-34
№15	3,49 (835)	4,63(1106)	1300-1350	4,6-4,8	40-45
№16	3,57 (854)	4,73(1132)	1300-1350	4,4-4,6	44-48
№17	4,38(1048)	6,24 (1493)	1400-1450	4,4-4,6	54-58
№18	3,82(913)	5,06(1210)	1300-1350	4,4-4,6	52-56
№19	3,55 (850)	4,8(1148)	1275-1375	4,5-4,7	32-38
№20	3,7 (886)	5(1196)	1300-1400	4,5-4,7	32-38
№21	3,67 (925)	5,34 (1277)	1350-1420	4,4-4,6	35-40
№22	3,69 (882)	5,69(1213)	1350-1400	4,4-4,6	45-50
№23	5,1 (1219)	7,52(1798)	1450-1500	4,2-4,4	58-64
№24	4,14(991)	5,57(1334)	1300-1350	4,4-4,6	42-46
№25	3,24 (775)	4,13 (988)	1250-1300	4,8-5	20-25
№26	3,98(951)	5,46(1308)	1350-1400	4,4-4,6	50-56

У ході іспитів були встановлені галузі застосування кожного з вищенаведеної сполуки

- емульсійні вибухові речовини "Ємоніт", що відповідають сполукам №№ 1, 2, 3 мають найбільшу швидкість детонації, і мінімальний рівень виділення шкідливих газів, які утворюються при вибуху, і можуть бути використані для руйнування легко і середньо підривних гірничих порід

- емульсійні вибухові речовини "Ємоніт", що відповідають сполукам №№ 4, 5, 6, 7, 8, 9 мають високу швидкість детонації й об'ємну енергію вибуху на 7 - 15% більшу, ніж сполуки №№ 1 - 3, і можуть бути використані для руйнування легко, середньо та важко підривних гірничих порід.

- емульсійні вибухові речовини "Ємоніт", що відповідають сполукам №№ 10, 11, 12, 13, 14 мають високу швидкість детонації й об'ємну енергію вибуху на рівні составів №№ 4 - 9, і

- можуть бути використані для руйнування легко, середньо та важко підривних гірничих порід, але при цьому мають меншу водостійкість і більш трудомісткі у виготовленні,

- емульсійні вибухові речовини, що відповідають сполукам №№ 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 мають більш високу теплоту вибуху і велику на 15 - 20% об'ємну енергію вибуху, чим сполуки №№ 4 - 9, і

можуть бути використані для руйнування легко, середньо та важко підривних гірничих порід,

- емульсійні вибухові речовини "Ємоніт", що відповідають сполукам №№ 22, 23, 24 мають саму високу теплоту вибуху і можуть бути використані для руйнування усіх без винятку гірничих порід, у тому числі і важко підривні,

- емульсійні вибухові речовини "Ємоніт", що відповідають сполукам №№ 25, 26 мають високу швидкість детонації й об'ємну енергію вибуху на рівні составів №№ 4 - 9, і можуть бути використані для руйнування підриву легко, середньо і важко підривних гірничих порід

Як впливає з вищенаведеного, виготовлені на основі базової емульсії емульсійні вибухові речовини "Ємоніт", щодо сполук №№ 1-26, становлять по своїм характеристикам різноманітний асортимент емульсійних вибухових речовин, які можуть застосовуватися для руйнування гірничих порід з різними фізико-механічними властивостями. Це дозволило раціонально й ефективно використовувати компоненти основної групи, що складають заявлену емульсійну вибухову речовину "Ємоніт" і забезпечити при цьому її фізичну і хімічну стабільність