



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92162** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
C06B 31/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 13478	(72) Винахідник(и): Купрін Віталій Павлович (UA), Коваленко Ігор Леонідович (UA), Купрін Олександр Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.11.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.08.2014	(73) Власник(и): ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ЕККОМ", вул. В. Дубініна, 69, м. Дніпропетровськ, 49050 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.08.2014, Бюл.№ 15	

(54) ЕМУЛЬСІЙНА МАТРИЦЯ ДЛЯ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН

(57) Реферат:

Корисна модель належить до емульсійних матриць, які є основою емульсійних вибухових речовин, і може бути використана в гірничодобувній промисловості при виготовленні емульсійних вибухових речовин на місцях ведення підривних робіт. Емульсійна матриця для вибухових речовин містить водні розчини неорганічних нітратів, емульгатор "Україніт", гідроксид натрію (0,7-1,5 %), як лужну добавку для підвищення рН, та додатково тетраборат натрію (0,3-0,5 %), що забезпечує високу швидкість її газогенерації.

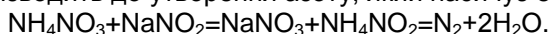
UA 92162 U

Корисна модель належить до емульсійних матриць, які є основою емульсійних вибухових речовин, і може бути використана в гірничодобувній промисловості при виготовленні емульсійних вибухових речовин на місцях ведення підричних робіт.

Емульсійні матриці (ЕМ) являють собою зворотні емульсії водних розчинів неорганічних нітратів у вуглеводневому середовищі. Вони малочутливі до зовнішніх фізико-хімічних впливів, і здатні детонувати тільки при введенні до них сенсibilізаторів.

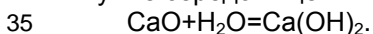
Найбільш широкого застосування набули ЕМ, сенсibilізовані газогенеруючими добавками (ГГД), при введенні яких емульсія насичується газовими бульбашками ("гарячими точками"), що призводить до підвищення чутливості і зниження критичного діаметру детонації емульсійних вибухових речовин (ЕВР).

Найбільшого розповсюдження для виготовлення ЕВР набули емульсійні матриці, сенсibilізовані водними розчинами нітриту натрію (NaNO_2) [Колганов Е.В., Соснин В.А. Эмульсионные промышленные взрывчатые вещества. В 2 кн. Кн. 1. Составы и свойства - Дзержинск: ГосНИИ "Кристалл", 2009. - С. 212]. Вважається, що при контакті нітриту натрію з розчинами нітрату амонію (аміачною селітрою) відбувається обмінна реакція, яка в подальшому призводить до утворення азоту, який насичує емульсію:



Відомо, що для утворення азоту необхідні катіони H^+ , тобто емульсійна матриця повинна мати кислотний характер (водневий показник рН від 1,5 до 3,5) [Колганов Е.В., Соснин В.А. Эмульсионные промышленные взрывчатые вещества. В 2 кн. Кн. 1. Составы и свойства - Дзержинск: ГосНИИ "Кристалл", 2009. - С. 256-257]. Для забезпечення необхідних значень рН до складу окислювальної фази ЕМ вводять мінеральні або органічні кислоти. Це призводить до збільшення хімічної агресивності емульсії і небезпечності при поводженні з нею. Також при вказаних значеннях рН окрім цільової реакції відбувається утворення азотистої (нітритної) кислоти, яка практично повністю розкладається з утворенням токсичних газів NO та NO_2 [патент РФ № 2316529, МПК C06B47/14, C06B 21/00, опубл. 10.02.2008]. Крім того, сам нітрит натрію (ГОСТ 19906-740) відноситься до першого класу небезпеки, тобто є надзвичайно небезпечною речовиною (ГОСТ 12.1.007-76).

Найбільш близькою до технічного рішення, що заявляється, за технічною суттю та досягнутому результату, є емульсійна матриця, що містить водні розчини нітратів, емульгатор "Україніт" і лужну добавку для підвищення рН [патент України № 33259, МПК C06B31/00, опубл. 10.06.2008, Бюл. № 11, 2008 р.], обрана як прототип. Відома емульсійна матриця як лужну добавку для підвищення рН містить оксид кальцію (CaO), який у водному розчині забезпечує лужне середовище:



Відома ЕМ стійка при низьких температурах і має стабільне значення водневого показника ($\text{pH}=7,6-8,2$) незалежно від співвідношення нітратів. Це забезпечує сталу надійну сенсibilізацію емульсії при введенні газогенеруючої добавки на основі перекису водню ГГД-У (ТУ У24.6-19436711-005-2004). Перекис водню (H_2O_2) при контакті з ЕМ, яка має лужну реакцію, розкладається з утворенням мікропухирців кисню: $\text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} + 0,5\text{O}_2$ [Розробка і впровадження емульсійних вибухових речовин на кар'єрах України/Під ред. Купріна В.П., Коваленка І.Л. - Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2012. - С. 116-120]. При цьому, зменшення щільності емульсії за 30 хвилин складає 5,5-8,5 %, що суттєво вище критичних значень (3-4 %), але значно нижче оптимальних (25-30 %). Така швидкість газогенерації достатня для сенсibilізації ЕМ на відкритих гірничих роботах, де термін перебування заряду у свердловині складає від декількох годин до 2-3 діб.

При здійсненні підземних вибухових робіт термін перебування заряду ЕВР у шпурі може складати 15-20 хвилин. ЕМ за прототипом не забезпечує необхідну швидкість газогенерації за такий короткий проміжок часу. Підвищення швидкості газогенерації за рахунок збільшення рН шляхом додавання оксиду кальцію неможливо, оскільки максимальний вміст оксиду кальцію згідно прототипу складає 0,9 % мас. і обумовлений розчинністю CaO у водному середовищі.

Крім того, оксид кальцію містить багато нерозчинних у воді речовин (карбонати тощо), а саме: оксид кальцію марки "ч" (ГОСТ 8677-76) містить до 2,5 % мас. нерозчинних у воді речовин, а технічний продукт - негашене вапно 1 сорту (ДСТУ БВ.27-90-99) - до 10 % мас. Ці нерозчинні в воді домішки утворюють осади, які ускладнюють роботу технологічного обладнання по виготовленню, транспортуванню і заряджанню емульсійної матриці.

Задачею корисної моделі є створення такої емульсійної матриці, яка б забезпечувала високу швидкість її газогенерації добавкою газогенеруючої ГГД-У (ТУ У24.6-19436711-005-2004) і не містила важкорозчинних у воді компонентів.

Поставлена задача вирішується тим, що емульсійна матриця, яка містить водні розчини

неорганічних нітратів, емульгатор "Україніт" і лужну добавку для підвищення рН, відповідно до корисної моделі, як лужну добавку містить гідроксид натрію і додатково містить натрій тетраборат. При цьому вона містить компоненти при наступному співвідношенні, % мас.:

нітрат амонію	46,1-47,2
нітрат кальцію	28,0-32,0
гідроксид натрію	0,7-1,5
тетраборат натрію	0,3-0,5
емульгатор "Україніт"	8,0-8,7
вода	12-15.

5 При приготуванні емульсійної матриці, що заявляється, гідроксид натрію розчиняють у воді при приготуванні водного розчину нітратів, а тетраборат натрію розчиняють в емульгаторі "Україніт" (ТУ У 20.5-1943711-002:2012).

У таблиці наведені склади емульсійної матриці і її властивості, зокрема, водневий показник (рН) і зменшення щільності емульсії через 30 хв. після введення до її складу 1 % добавки газогенеруючої ГГД-У.

10 Зменшення щільності емульсії після газогенерації знаходили гравіметричним методом і обчислювали за формулою:

$$\frac{(m_1 - m_2)}{m_1} \times 100,$$

де: m_1 - маса стакану об'ємом 250 мл з емульсією до газогенерації;

15 m_2 - маса стакану об'ємом 250 мл з емульсією 30 хв. після введення 1 % добавки газогенеруючої ГГД-У.

Значення водневого показника середовища (рН) 10 %-ного водно-спиртового (1:1) розчину емульсії визначали рН-метром ЕВ-74.

20 Концентрації компонентів в складах 1-4 відповідають стехіометричному співвідношенню окисника (неорганічних нітратів) і горючого компонента (емульгатор "Україніт"), при якому має місце близький до нуля кисневий баланс реакції вибухового перетворення.

Як можна бачити з таблиці, введення до складу емульсії від 0,7 до 1,5 % гідроксиду натрію одночасно з тетраборатом натрію (0,3-0,5 % мас.) забезпечує підвищену швидкість газогенерації у порівнянні з прототипом. Верхня межа концентрації гідроксиду натрію обумовлена підвищенням виділенням аміаку при його введенні в розчин нітрату амонію.

Таблиця

Склади емульсійної матриці і її властивості

Компоненти, мас. %	Прототип	Номери складів				
		1	2	3	4	5
Нітрат амонію	45,00	46,10	46,55	47,20	47,25	47,2
Нітрат кальцію	25,00	32,00	31,00	30,00	29,00	28,00
Нітрат натрію	5,00	-	-	-	-	-
Емульгатор "Україніт"	8,00	8,70	8,50	8,30	8,10	8,00
Оксид кальцію	0,3	-	-	-	-	-
Гідроксид натрію	-	0,70	0,90	1,10	1,30	1,50
Тетраборат натрію	-	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Вода	16,70	12,00	12,50	13,00	14,00	15,00
<i>Показники властивостей</i>						
Водневий показник, рН	7,8	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5
Зменшення щільності емульсії через 30 хв. після газогенерації, %	6,0	25,0	28,0	30,0	31,0	31,0

30 Таким чином, введення в емульсійну матрицю ЕВР "Україніт" гідроксиду натрію і тетраборату натрію призводить до підвищення швидкості газогенерації добавкою газогенеруючою ГГД-У (ТУ У24.6-19436711-005-2004) незалежно від співвідношення неорганічних нітратів в складі емульсії, що забезпечує стабільне утворення ЕВР в шпурі в малих проміжках часу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5 1. Емульсійна матриця для вибухових речовин, що містить водні розчини неорганічних нітратів, емульгатор "Україніт" і лужну добавку для підвищення рН, яка **відрізняється** тим, що як лужну добавку містить гідроксид натрію і додатково містить тетраборат натрію.

2. Емульсійна матриця за п. 1, яка **відрізняється** тим, що містить компоненти при наступному співвідношенні, % мас.:

нітрат амонію	46,1-47,2
нітрат кальцію	28,0-32,0
гідроксид натрію	0,7-1,5
тетраборат натрію	0,3-0,5
емульгатор "Україніт"	8,0-8,7
вода	12-15.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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