



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50602 (13) U
(51) МПК
C06B 31/20 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗАПОБІЖНА ВИБУХОВА РЕЧОВИНА

1

2

(21) u201001230

(22) 08.02.2010

(24) 10.06.2010

(46) 10.06.2010, Бюл. № 11, 2010 р.

(72) КАЛЯКІН СТАНІСЛАВ ОЛЕКСАНДРОВИЧ,
НОВІКОВА НАДІЯ ОЛЕКСІЇВНА, ПОТАПЧУК МИ-
КОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, ВОЛОДЧЕНКО ГРИ-
ГОРІЙ ГРИГОРОВИЧ

(73) КАЛЯКІН СТАНІСЛАВ ОЛЕКСАНДРОВИЧ,
НОВІКОВА НАДІЯ ОЛЕКСІЇВНА

(57) Запобіжна вибухова речовина, що містить
аміачну селітру, хлористий амоній, нітрат натрію,
яка **відрізняється** тим, що містить сенсibilізатор
та іонообмінну пару солей у суміші з горючою до-

бавкою при наступному співвідношенні компонен-
тів, мас. %:

сенсibilізатор	32,0-51,0
хлористий амоній	16,0-26,5
нітрат натрію (калію)	17,0-28,5
горюча добавка	5,0-16,0,

при цьому як сенсibilізатор використовують суміш
водостійкої або неводостійкої аміачної селітри і
тротилу у співвідношенні 88/12 до 50/50 відповід-
но, як іонообмінну пару солей використовують су-
міш нітрату натрію (калію) та хлористого амонію, а
як горючу добавку використовують форміат каль-
цію, поліфосфати амонію, графіт, каніфоль, пара-
фін, амофос або їх суміш.

Запропоноване технічне рішення належить до
вибухових речовин, призначених для проведення
підричних робіт шпуровим способом у вибоях пі-
дземних виробок шахт, небезпечних за вибухами
газу та вугільного пилу в умовах, при яких виклю-
чений контакт бічної поверхні шпурового заряду з
метано-повітряним середовищем.

У цих умовах для проведення підричних робіт
згідно §223 «Єдиних правил безпеки при підричних
роботах» допущені запобіжні вибухові речовини
(ЗВР) V класу. На цей час на Україні до таких ЗВР
відносяться вугленіти 13П і 13П/1 (див. ТУ
12.0174086 - 002 - 92).

Вугленіт 13П/1 - вибухова речовина, яка міс-
тить суміш нітрогліцерину і діетиленглікольдині-
трату, натрієву селітру, хлористий амоній, вуглеки-
слий кальцій, пінополістирол, стеарат кальцію,
натрієву сіль карбоксиметилцелюлози та коло-
дійну бавовну.

Основним недоліком цієї вибухової речовини є
те, що вона містить у своєму складі 13,0% легких
рідких нітроефірів і 0,3% колодійної бавовни, які за
токсичністю і небезпекою впливу на організм лю-

дини відносяться відповідно до 1-го і 2-го класів.
Гранично припустима концентрація нітроефірів
при їх випару у повітрі робочої зони складає
0,02мг/м³, а пилу колодійної бавовни - 0,70мг/м³.
Під час використання цієї ВР стається зіткнення
незахищених рук гірників з рідинними нітроефіра-
ми, які попадають на поверхню патронів вугленіту,
крім того, у шахтарів виникають головні болі й
учащається серцебиття, т. я. вони вдихають шахт-
не повітря з парами нітроефірів. Має місце хроніч-
не отруєння шахтарів.

Відома використовувана в шахтах запобіжна
вибухова речовина V класу вугленіт 13П, що міс-
тить:

Суміш нітрогліцерину з діетилен- глікольдинітратом у співвідно- шенні від 60/40 до 70/30	10,0-14,0
Хлористий амоній	23,3-25,6
Вуглекислий кальцій	4,0-6,0
Аміачна селітра	10,7-21,0
Пінополістирол	2,0-3,5
Натрієва сіль карбоксиметилце- люлози	1,5-2,5

(13) U

(11) 50602

(19) UA

Стеарат кальцію	0,5-1,0
Колодійна бавовна	0,1-0,3
Нітрат натрію	решта

Недоліком цієї ЗВР, визначеної за прототип, є, також, як і аналога, висока леткість та токсичність нітроєфірів, що містяться в її складі і виконують роль сенсibilізатора детонації. Унаслідок цього вугленіт 13П часто стає причиною скарг підривників на стан здоров'я.

У основу корисної моделі поставлено завдання зі створення такої запобіжної вибухової речовини, у якій за рахунок заміни сенсibilізатора знижується токсичність ЗВР, а, отже, підвищується безпека робіт у глибоких шахтах та поліпшуються умови праці підривників.

Поставлене завдання розв'язується за рахунок того, що запобіжна вибухова речовина, яка містить аміачну селітру, хлористий амоній, нітрат натрію, відповідно до корисної моделі, містить сенсibilізатор та іонообмінну пару солей у суміші з горючою добавкою при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

сенсibilізатор	32,0-51,0
хлористий амоній	16,0-26,5
нітрат натрію (калію)	17,0-28,5
горюча добавка	5,0-16,0,

при цьому, як сенсibilізатор використовують суміш водостійкої або не водостійкої аміачної селітри і тротилу у співвідношенні 88/12 до 50/50 відповідно, як іонообмінну пару солей використовують суміш нітрату натрію (калію) та хлористого амонію, а в якості горючої добавки використовують форміат кальцію, поліфосфати амонію, графіт, каніфоль, парафін, амофос або їх суміш.

Для випробування були виготовлені експериментальні зразки запобіжної вибухової речовини. Склади цих ЗВР і результати їх випробувань наведено в таблиці.

У результаті випробувань було встановлено співвідношення інгредієнтів у складі запропонованої ЗВР, а також вміст сенсibilізатору, в якості якого використовували суміш водостійкої або не водостійкої аміачної селітри з тротилом - амотол. Сенсibilізатор - амотол - готували в барабані-змішувачі, всередині якого розташовані пластмасові кулі. При цьому співвідношення маси кулі і амотолу складає 2:1. У барабан завантажували 100,0 або 180,0кг аміачної селітри та 100,0 або 20,0кг тротилу. Час перемішування складає 60-65 хвилин.

Виготовлений амотол, вологість якого не більш 0,1%, було використано під час досліджень експериментальних зразків запропонованої ЗВР. При цьому було встановлено наступне співвідношення інгредієнтів у складі:

1. Амотол - 32,0-51,0%. Нижню границю визначено виходячи з необхідної чутливості ВР до ініціюючого імпульсу і забезпечення передачі детонації. Верхню границю обумовлено високою детонаційною здатністю ВР і її впливом на запобіжні властивості під час випробувань у кутовій мортирі.

2. Хлористий амоній - 16,0-26,5%. Нижня границя визначає необхідну кількість іонів СТ для

утворення з іонами Ca^+ і Na^+ інгібіторів окислювання метану в продуктах вибуху ВР для забезпечення необхідних запобіжних властивостей, а верхню границю визначено працездатністю ВР.

3. Горюча добавка - 5,0-16,0%. Нижню границю визначено виходячи з забезпечення необхідної підпалюючості, тобто нормованої стійкості ВР проти вигорання, а верхню границю - впливом на працездатність детонаційну здатність.

4. Нітрат натрію - 17,0-28,5%. Він є джерелом кисню для окислювання палих компонентів. Нижню границю встановлено виходячи з норми на запобіжні властивості й працездатність ВР, а верхню границю - з необхідної кількості інгібітору в продуктах вибуху ВР.

Таким чином, обґрунтування границь допуску інгредієнтів, що входять до запропонованого складу ЗВР, дозволило обрати її оптимальний склад: амотол, який містить у собі 82,2% аміачної селітри та 17,8% тротилу - 39,5%, форміат кальцію - 10%, нітрат натрію - 26%, хлористий амоній - 24,5%. Його було виготовлено і наведено як приклад.

Готують запропоновану запобіжну вибухову речовину так.

Нітрат натрію і хлористий амоній подрібнюють у барабанах тонкого помелу, просушують до вологості не більше 0,15% та просівають крізь сито №29. Форміат кальцію просушують та просівають крізь сито №15.

Змішування інгредієнтів ЗВР здійснюють у барабаних змішувачах з шарами за наступною технологією. При цьому співвідношення шари - продукт - 2:1.

Кількість компонентів, які завантажували у змішувач, наступна:

нітрат натрію	78,000кг
хлористий амоній	73,500кг
форміат кальцію (горюча добавка)	30,000кг
Амотол:	
аміачна селітра	97,407кг
тротил	21,093кг
усього	300,000кг.

У змішувачі суміш обробляється шарами 60-65 хвилин.

Отриману масу в кількості 300,000кг патронували в паперові та полімерні гільзи діаметром 36мм або в монозаряди у полімерний оболонці масою 0,6-1,0кг. Після виготовлення були проведені випробування. Дані випробувань 13 складів запропонованої ЗВР наведено в таблиці.

Результати випробувань показали, що склад задовольняє вимогам, які пред'явлено до запобіжних вибухових речовин V класу і може бути використаний замість штатної вибухової речовини - вугленіту 13П, який містить 13% рідких летких нітроєфірів і тому є більш токсичною речовиною. Зменшення токсичності запропонованої запобіжної вибухової речовини дозволить підвищити безпеку її використання при вибухових роботах в підземних умовах глибоких вугільних шахт.

Таблиця

Склади запобіжних ВР

Компоненти ВР	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12	№ 13	Оптим.
Амотол	32,0	37,5	44,5	50,9	40,9	38,9	42,5	43,8	40,5	27,5	42,6	42,0	39,5	39,5
Хлористий амоній	24,0	25,5	22,0	16,1	23,8	25,1	23,4	22,2	24,0	26,5	22,0	25,0	24,6	24,5
Горюча добавка*	-	-	0,5	-	-	-	-	-	1,0	1,5	2,0	1,0	-	-
Горюча добавка**	15,5	8,5	10,5	16,0	7,0	7,5	10,0	10,0	10,5	16,0	6,5	4,0	10,5	10,0
Нітрат натрію	28,5	28,5	25,5	17,0	28,3	28,5	24,1	24,0	24,0	28,5	26,9	28,0	25,4	26,0
Вибухові показники:														
Повнота детонації монозаряду масою 1,0кг	так	так	так	так	так	так	так	так	так	ні	ні	так	так	так
Підпалюваність, П ₅₀ , г	3,82	2,87	3,78	2,51	2,57	2,61	3,48	3,41	3,47	3,67	2,15	1,17	3,44	3,34
Запобіжні властивості, кг														
- канална мортира	>1,0	>1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	1,0	1,0	1,00	1,0	1,0
- кутова мортира	>0,2	0,2	0,2	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,6	0,25	0,05	0,1	0,2
Працездатність відносно вуглефіту 13П	0,95	0,97	0,95	1,20	1,00	1,05	1,0	1,04	1,0	1,05	1,05	1,20	1,0	1,0
Відповідність вимогам до ЗГР V класу	Відповідає	Відповідає	Відповідає	Невідповідає	Відповідає	Відповідає	Відповідає	Відповідає	Відповідає	Не відповідає	Не відповідає	Не відповідає	Відповідає	Відповідає

* Графіт, каніфоль, парафін або їх суміш.

** Форміат кальцію або поліфосфат амонію.