



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 2965

(13) U

(51) 7 F42B1/00

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

(54) КУМУЛЯТИВНИЙ ЗАРЯД ОБ'ЄМНОЇ ДІЇ

1

(21) 2004010270

(22) 13.01.2004

(24) 15.09.2004

(46) 15.09.2004, Бюл. №9, 2004р.

(72) Бригінець Юрій Володимирович, Олійник Марина Олександрівна

(73) Бригінець Юрій Володимирович, Олійник Марина Олександрівна

(57) Кумулятивний заряд об'ємної дії, що складається із вибухової речовини, поміщеної в жорстку оболонку, з центральною конусоподібною кумулятивною виїмкою, ініціатор, поміщений в паз на оболонці, який відрізняється тим, що кумулятивний заряд складається із двох кумулятивних виїмок, конусоподібною, циліндричною або сферичною форми, розміщених одна над одною на одній вертикальній осі, яка проходить через геометричні центри площ їх основ та верхню крапку верхівки облицювання верхньої кумулятивної виїмки, основа облицювання верхньої кумулятивної виїмки, по

2

периметру, жорстко з'єднана з краями облицювання отвору нижньої кумулятивної виїмки, у верхній її частині, висота верхньої кумулятивної виїмки більша за довжину діаметра її основи, а висота нижньої кумулятивної виїмки, не менша $-1/3$ довжини діаметра основи нижньої виїмки, кумулятивні заряди зібрані в коло або гірлянду, де основи облицювань нижніх кумулятивних виїмок утворюють кордон зовнішнього кола, а точки на облицюванні верхівок верхніх кумулятивних виїмок кумулятивних зарядів, утворюють кордон внутрішнього кола. Ініціатор вибухової речовини, яка знаходиться у просторі між облицюванням кумулятивних виїмок суміжних кумулятивних зарядів знаходиться на рівномірній відстані, в точці перетину осі кожного кумулятивного заряду, з яких сформовано коло або гірлянду, з центральною вертикальною осью вою лінією кола, або гірлянди, і верхньою точкою облицювання верхньої кумулятивної виїмки кожного кумулятивного заряду.

Корисна модель відноситься до гірничої, про-
типожевної та військової справи.

Найбільш близьким технічним рішенням, виб-
раним у якості прототипа, являється кумулятивний
заряд, який складається із вибухової речовини,
поміщеної в жорстку оболонку з центральною ко-
нусоподібною кумулятивною виїмкою і ініціатор,
поміщений у паз на оболонці. Крім того, заряд має
рівновіддалені від центру заряду периферійні V-
образні кумулятивні виїмки, або конусоподібні, а
ініціатор, розміщений на одній висі з периферійною
кумулятивною виїмкою. Відстань від ініціатора до
вісі симетрії заряду більша, або рівна відстані від
ініціатора до вершин периферійних кумулятивних
виїмок і менша, або рівна відстані від ініціатора до
основи заряду. Заряд може бути видовженим з
поздовжніми V-подібними центральною і перифе-
рійними виїмками. (Авт. свід. СРСР №1627806,
МПК⁶ 42B1/02, 1991).

Недоліками відомої конструкції кумулятивного
заряду являється недостатня ефективність руйні-
вної дії заряду і вузька область застосування, за
рахунок недостатнього попереднього вибухового

навантаження негабарита від периферійних куму-
лятивних виїмок і недостатньо потужного впливу
нормальних і ударних хвиль напруження на руй-
нуючий об'єкт, так як нормальні детонаційні хвилі
від периферійних ініціаторів і утворюючий кумуля-
тивний струмінь не забезпечують фокусування і
направленість кумулятивного струменю на руйну-
ючий об'єкт. Крім того діючий кумулятивний стру-
мінь недостатньо потужний при ударі по руйную-
чому об'єкту, так як боковий "підпір" від
нормальних детонаційних хвиль сприяє деформу-
ванню кумулятивного струменю і зменшенню
швидкості його руху до руйнуючого об'єкту. Таке
становище викликано відсутністю облицювання
центральної кумулятивної виїмки, крім того облиц-
ювання із матеріалу чорних металів, а також на-
явності периферійних кумулятивних виїмок і роз-
міщенням периферійних ініціаторів.

Причинами, які перешкоджають одержанню
технічного результату заявляємої корисної моделі
прототипом, являються наступні.

- виконання центральної кумулятивної виїмки
без оболонки із металу, так як удар кумулятивного

(13) U

(11) 2965

(19) UA

струменю від центральної кумулятивної виїмки по руйнуючому об'єкту у вигляді "негабариту" буде недостатньо потужним для його ясного руйнування у короткий термін часу, що сприяє зниженню ефективності руйнуючої дії заряду, а також звужує область його застосування, так як руйнування можливе тільки для "негабариту";

- розміщення додаткових кумулятивних виїмок - периферійних, рівнозначно від центру заряду, хоча і дозволяє від нормальних детонаційних хвиль створювати боковий "підпір" високошвидкісному потоку і енергетичне "підживлення", але сприяє деформуванню кумулятивного струменю і зменшенню швидкості його руху до руйнуючого об'єкту, що в свою чергу зменшує ефективність руйнівної дії заряду і звужує область його застосування;

- розміщення ініціаторів на одній вісі з периферійною кумулятивною виїмкою приводить до того, що при вибусі ініціатора, яким може бути детонуючий шнур, по вибуховій речовині в центральній і периферійній частинах шашки поширюється нормальна детонаційна хвиля. То нормальні деформаційні хвилі від периферійних ініціаторів і утворюючий кумулятивний струмінь не забезпечують фокусування і направленість кумулятивного струменю на руйнуючий об'єкт, що приведе до недостатньо потужного впливу діючих хвиль напруження і кумулятивного струменю на руйнуючий об'єкт, а це буде сприяти зниженню ефективності руйнівної дії заряду і звуженню області застосування.

Завданням корисної моделі являється: удосконалення конструкції кумулятивного заряду, розширення сфери його примінення, в якому шляхом забезпечення наступного додаткового навантаження руйнуючого об'єкту у вигляді "негабариту", перепопи, осередку пожежі, за рахунок створення додаткових хвиль напруження, хвиль розвантаження, при руйнуванні об'єкту, створення концентрованих додаткових вибухових хвиль, продуктами детонації сформованого кумулятивного струменю і дія його на "негабарит", перепопу, осередок вогнища, досягають: підвищення ефективності руйнівної дії заряду, розширення області його застосування, за рахунок цього знижується витрачання вибухових речовин, поліпшується екологія в районі проведення підривних робіт, підвищується ефективність дії кумулятивного заряду, за зруйнованою перепопою, підвищується ефективність дії пожежних команд.

Поставлене завдання досягається тим, що у відомій конструкції кумулятивного заряду, який складається, із вибухової речовини, поміщеної в жорстку оболонку з центральною кумулятивною виїмкою, і ініціатору поміщеного в паз на оболонці, відповідно винаходу, кумулятивний заряд складається із двох кумулятивних виїмок, конусоподібної циліндричної, або сферичної форми, розміщених одна над другою, на одній вертикальній вісі, яка проходить, через геометричні центри площ їх основ, та верхню крапку верхівки облицювання верхньої кумулятивної виїмки, основа облицювання верхньої кумулятивної виїмки, по периметру, жорстко з'єднана з краями облицювання отвору нижньої кумулятивної виїмки, в верхній її частині,

висота верхньої кумулятивної виїмки більша за довжину діаметру її основи, а висота нижньої кумулятивної виїмки не менша 1/3 довжини діаметру основи нижньої виїмки

Кумулятивні заряди зібрані в коло, або гірлянду, де основи облицювань нижніх кумулятивних виїмок утворюють кордон зовнішнього кола, а крапки на облицюванні верхівок верхніх кумулятивних виїмок, кумулятивних зарядів, утворюють кордон внутрішнього кола. Ініціатор вибухової речовини, яка знаходиться у просторі між облицюванням кумулятивних виїмок, суміжних кумулятивних зарядів знаходиться на рівномірній відстані, в крапці перетину вісі кожного кумулятивного заряду з яких сформовано коло або гірлянда, з центральною вертикальною віссю кола, або гірлянди, і верхньою крапкою облицювання, верхньої кумулятивної виїмки кожного кумулятивного заряду.

Суттєвими ознаками заявляемого винаходу, являється наступне:

- вибухова речовина;
- жорстка оболонка;
- поміщення вибухової речовини в жорстку оболонку;
- центральна конусообразна кумулятивна виїмка;
- ініціатор;
- паз на оболонці;
- поміщення ініціатора в паз на оболонці;
- постачання кумулятивного заряду верхньою кумулятивною виїмкою;
- постачання кумулятивного заряду нижньою кумулятивною виїмкою;
- виконання кумулятивних виїмок конусоподібної, циліндричної або сферичної форми;
- виконання верхньої кумулятивної виїмки висотою більшою за довжину діаметра її основи;
- виконання нижньої кумулятивної виїмки висотою не меншою 1/3 довжини діаметру її основи;
- розміщення верхньої кумулятивної виїмки над нижньою на одній вертикальній вісі, яка проходить через геометричні центри площ їх основ, і верхню крапку облицювання верхньої кумулятивної виїмки;
- виконання жорсткого з'єднання, по периметру основи облицювання верхньої кумулятивної виїмки, з краями отвору в облицюванні нижньої кумулятивної виїмки, в верхній її частині;
- кумулятивні заряди зібрані в коло, або гірлянду, основи облицювання нижніх кумулятивних виїмок, утворюють зовнішній кордон кола, а крапки верхівок верхніх кумулятивних виїмок, кумулятивних зарядів утворюють внутрішній кордон кола;
- розміщення вибухової речовини в просторі між облицюванням кумулятивних виїмок суміжних кумулятивних зарядів;
- розміщення ініціатору на рівномірній відстані в крапці перетину вісі кожного кумулятивного заряду, що утворюють коло або гірлянду, з центральною вертикальною віссю кола або гірлянди.

Указані суттєві ознаки необхідні і достатні у всіх випадках роботи кумулятивного заряду, і об'ємного заряду утвореного кумулятивними зарядами

Внаслідок того, що кумулятивний заряд, складається із двох кумулятивних виїмок, розміщених

на одній вертикальній вісі, яка проходить через геометричні центри площ їх основ і верхню крапку облицювання верхньої кумулятивної виїмки, сформований кумулятивний струмінь, верхньою кумулятивною виїмкою, при вибусі заряду, з великою швидкістю, рухається уздовж вертикальної вісьової лінії, через об'єм порожнини нижньої кумулятивної виїмки, пробиває перепону або утворює в ній порожнину, в яку при детонації нижньої частини заряду, сформований кумулятивний струмінь нижньою кумулятивною виїмкою, також рухається вздовж вертикальної вісі, попадає в отвір, в об'єм порожнини, створеної верхньою кумулятивною виїмкою, об'єм повітря і продуктів кумулятивного струменя, маючи великий тиск, швидкість, заповнює об'єм порожнини, створює додаткові динамічні напруги на стінки і дно порожнини, які викликають в "негабариті" додаткові хвилі навантаження і розвантаження, що при сполітій структурі "негабариту", значно покращує його подрібнення, а при створенні наскрізного отвору, в точці перешкоди, кумулятивним струменем сформованим верхньою кумулятивною виїмкою, кумулятивний струмінь повітря і продуктів детонації вибухової речовини, сформований нижньою кумулятивною виїмкою, при вибусі заряду, попадає в отвір, з великою швидкістю проходить по створеному отвору крізь товщу перепони і створює за нею вибухову хвилю, що значно збільшує ефект поразки кумулятивного заряду.

У випадку, коли кумулятивні виїмки, нижня і верхня, не розміщені на одній вертикальній вісі, яка проходить через геометричні центри площ їх основ, і верхню крапку облицювання верхньої кумулятивної виїмки, кумулятивний струмінь повітря і продуктів вибуху, сформований нижньою кумулятивною виїмкою, при вибусі заряду, не попадає в отвір порожнини створеної верхньою кумулятивною виїмкою в "негабариті" або перепоні, додаткові хвилі напруження і розвантаження не утворюються, значно погіршується подрібнення "негабариту", за пробитою товщею перепони, вибухова хвиля не утворюється.

Внаслідок того, що основа облицювання верхньої кумулятивної виїмки, по периметру, жорстко з'єднана з краями отвору в облицюванні нижньої кумулятивної виїмки, в верхній її частині, сформований кумулятивний струмінь, верхньою кумулятивною виїмкою, при вибусі заряду, на заключній стадії його формування, від прориву продуктів детонації, між з'єднанням облицювань кумулятивних виїмок, не розсіюється, що значно покращує пробивну здібність кумулятивного заряду, покращується ефективність подрібнення "негабариту".

У випадку відсутності жорсткого з'єднання, по периметру основи облицювання верхньої кумулятивної виїмки, з краями отвору облицювання нижньої кумулятивної виїмки, в верхній її частині, продукти детонації, при проходженні детонаційної хвилі прориваються крізь з'єднання облицювань виїмок, розсіюють плазму кумулятивного струменя, на заключній стадії його формування, швидкість і щільність його зменшується, зменшується пробивна, і руйнівна спроможність кумулятивного заряду.

Внаслідок того, що висота верхньої кумулятивної виїмки, більша за довжину діаметру її основи, значно збільшується об'єм продуктів вибуху і матеріалу облицювання в сформованому кумулятивному струмені. Сформований видовженою кумулятивною виїмкою кумулятивний струмінь, має видовжену зфокусовану форму, що значно покращує його пробивну і руйнівну дію, збільшує час його впливу на руйнуючий об'єкт, що значно покращує подрібнення "негабариту", збільшує енергетику вибухової хвилі, створеної за пробитою перепоню.

У випадку зменшення висоти верхньої кумулятивної виїмки, менше за довжину діаметру її основи, сформований кумулятивний струмінь має значно меншу довжину, час його впливу на руйнуючий об'єкт зменшується, зменшується глибина створеної ним порожнини, подрібнення "негабариту" погіршується, зменшується його пробивна здібність.

Внаслідок того, що висота нижньої кумулятивної виїмки, більша за $1/3$ її діаметру, об'єм продуктів кумулятивного струменя, створений нижньою кумулятивною виїмкою збільшений, що значно збільшує динамічні напруги на стінки порожнини, в масі руйнівного "негабариту", енергетика хвилі навантаження і розвантаження збільшується, що значно покращує подрібнення негабариту, збільшує руйнівну дію кумулятивного заряду.

У випадку, коли висота нижньої кумулятивної виїмки менше за $1/3$ довжини діаметру її основи, об'єм продуктів детонації, щільність, швидкість і довжина сформованого кумулятивного струменя зменшується, погіршується подрібнення "негабариту", зменшується енергетика вибухової хвилі, створеної кумулятивним струменем за пробитою перепоню, вплив її на навколишнє середовище значно зменшується.

Внаслідок того що кумулятивні заряди зібрані в коло, або гірлянду, а основи їх облицювань утворюють зовнішній кордон кола, а крапки верхівок облицювання верхніх кумулятивних виїмок, утворюють внутрішній кордон кола, створений об'ємний заряд має велику об'ємну, руйнівну дію на навколишнє середовище, за рахунок з'єднання і накладання енергетики створених кожним окремим кумулятивним зарядом вибухових хвиль направлених в різні боки. Розрахування, відомим способом висоти і об'єму верхньої і нижньої кумулятивної виїмки, кожного кумулятивного заряду, зібраного в коло або гірлянду, забезпечує з'єднання і отримання оптимальної концентрації енергії при накладці створених вибухових хвиль, на розрахований оптимальній відстані від заряду, що забезпечує збільшення руйнівного впливу створених вибухових хвиль на навколишнє середовище.

У випадку, підірвання одного кумулятивного заряду, накладання енергії вибухових хвиль не можливе, що значно зменшує об'ємний і руйнівний вплив, створеної вибухової хвилі на навколишнє середовище.

Внаслідок того, що ініціатор вибухової речовини, заряду зібраних в коло, або гірлянду, кумулятивних зарядів, знаходиться на рівномірній відстані від верхньої крапки облицювання верхньої кумулятивної виїмки, кожного кумулятивного заряду, при вибусі ініціатору, створена детонаційна

хвиля, в вибуховій речовині, одночасно підходить до верхніх крапок облицювань верхніх кумулятивних виїмок, що забезпечує одночасне формування кумулятивних струменів, кожного кумулятивного заряду і одночасне створення вибухової хвилі навколо підірваного заряду. Одночасне створення вибухових хвиль, забезпечує їх накладку і з'єднання енергетики на розрахунковій відстані, що дає можливість збільшити руйнівну дію заряду на оптимальній відстані, при його вибусі.

У випадку, коли ініціатор вибухової речовини заряду, розміщений не на однаковій відстані від крапки перетину вісі, кожного кумулятивного заряду, з центральною вертикальною вісьовою лінією кола, або гірлянди, і верхньою крапкою на оболонці верхньої кумулятивної виїмки, детонаційна хвиля, при вибусі ініціатора, по вибуховій речовині, до верхніх крапок кумулятивних виїмок кумулятивних зарядів, зібраних в коло або гірлянди підходить не одночасно, формування кумулятивних струменів і вибухових хвиль, створених кожним кумулятивним зарядом, відбувається також не одночасно, розрахунок кордону з'єднання і наложення енергії вибухових хвиль, технічно ускладнений, при цьому значно зменшується руйнівний вплив на навколишнє середовище створеної вибухової хвилі, зменшується її щільність і швидкість розповсюдження.

Дякуючи використанню сукупності перелічених вище відомих і нових суттєвих ознак, стало можливим здійснення причинно-наслідкового зв'язку між ними, що забезпечує одержання технічного результату заявляємої корисної моделі - підвищення ефективності руйнівної дії заряду і розширення її застосування.

Суттєвість корисної моделі пояснюється кресленнями:

- на фіг.1 схематично зображений кумулятивний заряд в оболонці з конусоподібною верхньою і нижньою кумулятивною виїмкою, поздовжній розріз;

- на фіг.2, теж з верхньою виїмкою циліндричної і нижньою сферичної форми,

- на фіг.3 схема руху стійких детонаційних хвиль, формування кумулятивного струменя, при вибусі заряду, для кумулятивного заряду на "негабарит" і створення хвиль напруження і розвантаження в його масі;

- фіг.4 дія кумулятивного заряду на перепону, створення вибухової хвилі за зруйнованою перепорою;

- на фіг.5 схема об'ємного заряду утвореного кумулятивними зарядами;

- на фіг.6 схема розвитку вибухових хвиль при вибусі кумулятивних зарядів зібраних в коло.

Кумулятивний заряд складається: з вибухової речовини 1, поміщеної в жорстку оболонку 2, верхньої кумулятивної виїмки, конусоподібною, циліндричної або сферичної форми 3, нижньої кумулятивної виїмки, конусоподібною, циліндричної або сферичної форми 4, облицювання верхньої кумулятивної виїмки 5, облицювання нижньої кумулятивної виїмки 6.

На фіг.3, 4, зображено руйнування об'єкту у вигляді "негабариту" 18, або перепони 19, стійка детонаційна хвиля 8, сформований верхньою виїмкою кумулятивний струмінь 9, порожнина 10,

створена кумулятивним струменем, тріщини утворені при ударі кумулятивного струменя 11, руйнуючий об'єкт 18 хвилі напруження 12, від удару кумулятивного струменя 9, додаткові хвилі напруження 13, від динамічних навантажень створених кумулятивним струменем 17, в об'ємі порожнини 10, сформованим нижньою кумулятивною виїмкою, при вибусі кумулятивного заряду 14, в перепоні 19, вибухова хвиля 21, створена за перепорою 19 сформованим нижньою кумулятивною виїмкою 4, кумулятивним струменем 17, отвір 20, в перепоні.

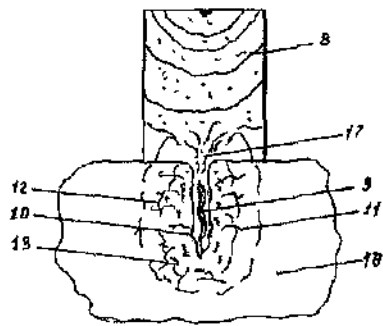
На фіг.5 зображений заряд 22, створений із зібраних в коло кумулятивних зарядів 14, вибухова речовина 1, розміщена в порожнині між облицюваннями кумулятивних зарядів 14, ініціатор заряду 7.

Кумулятивний заряд працює наступним чином

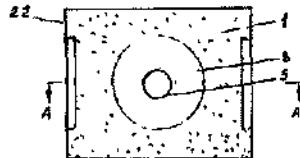
Для створення стійкої детонаційної хвилі 8, формування і направлення кумулятивного струменя 9, на руйнуючий об'єкт 18, ініціатор 7, розміщується у пазу оболонки 2, кумулятивного заряду 14, на одній вісі, над вершиною верхньої кумулятивної виїмки 3, конусоподібною циліндричної або сферичної форми, на відстані, яка забезпечує формування стійкої детонаційної хвилі 8, в момент її підходу до вершини верхньої кумулятивної виїмки 3.

При вибусі ініціатора 7, по вибуховій речовині 1, поширюється стійка детонаційна хвиля 8, при просуванні вдовж вертикальної вісі кумулятивного заряду 14, від вершини верхньої кумулятивної виїмки 3, до основи нижньої кумулятивної виїмки 4, стійка детонаційна хвиля 8, формує кумулятивний струмінь 9, з підсиленням його дії зруйнованим матеріалом облицювання 5, верхньої кумулятивної виїмки 3, перетворює її в плазму, фокусує, формує і направляє на руйнуючий об'єкт, у вигляді "негабариту" 18, або перепони 19. Сформований кумулятивний струмінь 9, при зіткненні з руйнуючим об'єктом 18, пробиває його товщу, створюючи порожнину 10. Відбувається попереднє навантаження руйнуючого об'єкту 18, з утворенням хвиль 13 напруження, і розвантаження які мають амплітудну характеристику.

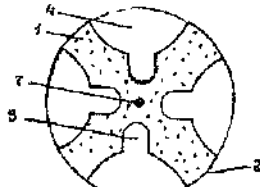
Стойка детонаційна хвиля 8, рухаючись по вибуховій речовині вдовж вертикальної вісі кумулятивного заряду 14 зминає і перетворює в плазму облицювання нижньої кумулятивної виїмки 6, формує, фокусує кумулятивний струмінь. Із продуктів детонації, які заповнили об'єм порожнини нижньої кумулятивної виїмки 4, на заключній стадії формування кумулятивного струменя 9, верхньою кумулятивною виїмкою 3, формує, фокусує і направляє створений нижньою кумулятивною виїмкою 4, кумулятивний струмінь в отвір порожнини створеної в руйнуючому об'єкті 18, кумулятивним струменем, сформованим верхньою кумулятивною виїмкою 3. Сформований нижньою кумулятивною виїмкою із продуктів детонації, повітря і плазми облицювання, кумулятивний струмінь, з великою швидкістю і тиском заповнює створену порожнину 10, створюючи додатковий динамічний удар на дно і стінки порожнини, який викликає додаткові хвилі навантаження в масі "негабариту", які, маючи амплітудну природу, стикаються, накладаються між собою і хвилями напруження, створеними від дії



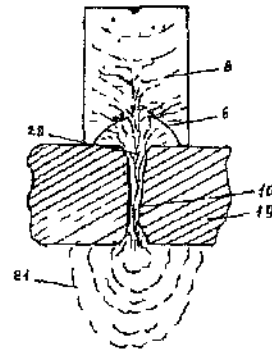
Фиг. 3



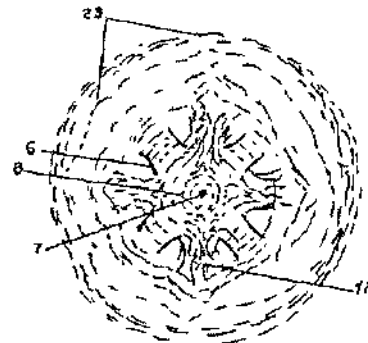
А-А



Фиг. 5



Фиг. 4



Фиг. 5