



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29535 (13) C2

(51) 6 F41H5/007

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПЕРЕШКОДИ ВІД СНАРЯДІВ

(21) 99042035

(22) 09.04.1999

(24) 15.11.2000

(46) 15.11.2000, Бюл. № 6, 2000 р.

(72) Афонський Павло Вікторович, Борисюк Михайло Дем'янович, Вакуленко Володимир Вікторович, Дураченко Василь Васильович, Куров Микола Костянтинович, Овчинников Олександр Анатолійович, Риць Олександр Романович

(73) Харківське конструкторське бюро з машинобудування імені О.О.Морозова

(56) Патент США №5070764, МКИ F41H5/007, опубл. 1991 г.

(57) 1. Пристрій для захисту перешкоди від снарядів, що містить корпус, в якому установлені, принаймні, два елементи динамічного захисту, кожний із яких включає заряд вибухової речовини, який відрізняється тим, що введений пружний елемент, установлений між двома елементами динамічного захисту, причому, принаймні, один елемент динамічного захисту разом з пружним елементом прикріплений до верхньої стінки корпусу, виконаної із броньованої сталі.

2. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що пружний елемент виконаний із матеріалу з густиною не менше 900 кг/м<sup>3</sup>.

3. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що товщина пружного елемента складає 1,2–2,5 товщини верхньої стінки корпусу.

4. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що кріплення, принаймні, одного елемента динамічного захисту разом з пружним елементом до верхньої стінки корпусу здійснене за допомогою металевої пластини, два протилежні боки якої включають відігнуті по черзі в протилежних напрямках П-подібні виступи.

5. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що один елемент динамічного захисту щільно примикає до верхньої стінки корпусу.

6. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що один елемент динамічного захисту укладений на дні корпусу.

7. Пристрій за п.1, який відрізняється тим, що над укладеним на дні корпусу елементом динамічного захисту розміщена пластина із матеріалу з високою твердістю.

Винахід стосується галузі захисту перешкод, зокрема пристроїв динамічного захисту перешкод від снарядів (реактивної броні).

Найбільш ефективно використовувати пристрій, що пропонується, для захисту броньових перешкод танків і інших бронемашин від снарядів, що мають великий запас енергії, таких як кумулятивні і кінетичні.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є пристрій комбінованої реактивної і пасивної броні, призначений для захисту перешкоди від кумулятивних та кінетичних снарядів (пат. США № 5070764 від 10.12.91 р., кл. F41H5/007). Він має корпус, в якому установлений принаймні один реактивний елемент (елемент динамічного захисту) у вигляді контейнера, в якому шар вибухової речовини розташований між двома металевими пластинами. Кожний реактивний елемент споряджений пасивним вузлом, що поглинає енергію і масу, також у вигляді контейнера, який має шар не-вибухового матеріалу, що спучується, який розташований між двома металевими пластинами,

причому реактивний контейнер розташований спереду. Реактивний і пасивний контейнери можуть розташовуватися на відстані один із одного, або впритул, паралельно основній перешкоді. Відомий пристрій може мати дві пари реактивного і пасивного контейнерів, з'єднаних разом у вигляді двох паралельних V-подібних блоків.

При попаданні кумулятивного снаряду у верхню стінку корпусу відомого пристрою відбувається зведення зривника снаряда, підрип його підрипного заряду і формування кумулятивного струменю. Останній пробиває верхню стінку корпусу, проникає в реактивний контейнер і ініціює в ньому вибухову речовину. В результаті вибуху металеві пластини реактивного контейнера починають рухатися у напрямку, близькому до нормалі до їх поверхні, перетинають траєкторію руху кумулятивного струменю, співударяються з ним і розривають струмінь на окремі фрагменти, відхиляючи їх від початкової траєкторії руху. Цей процес супроводжується диспергуванням частини матеріалу струменю до пилоподібного стану. В

(13) C2

(11) 29535

(19) UA

результаті бронепробивна здатність кумулятивного струменю зменшується.

Ділянки кумулятивного струменю, які залишилися не ураженими, в процесі подальшого руху взаємодіють з пасивним контейнером. При цьому матеріал пасивного контейнера спучується, розсовуючи в боки металеві пластини пасивного контейнера в локальній області, близькій до місця попадання фрагмента струменю. Такий рух пластин спричиняє додаткову дію на ділянки струменю. Таким чином, значно знижується бронепробивна здатність високошвидкісної головної частини кумулятивного струменю, також ослаблюється середня і хвостова частини струменю, що дозволяє надійно захистити перешкоду від кумулятивних снарядів.

Однак, ефективність дії пристрою, стосовно кінетичних снарядів значно нижче, так як маси рухомого матеріалу, що рухається, в результаті вибуху реактивного контейнера не достатньо для значного відхилення кінетичного снаряда від початкової траєкторії руху і його дестабілізації.

Крім того, в більшості випадків кінетичний снаряд пробиває корпус описаного пристрою, не викликаючи детонації вибухової речовини реактивного контейнера, а металеві пластини об'єднаної пари реактивного і пасивного контейнерів утворюють рознесену перешкоду, яка лише пом'якшує удар згаданого засобу поразки.

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою для захисту перешкоди від снарядів, що містить елементи динамічного захисту, який за рахунок нового конструктивного виконання корпусу, взаємного розташування елементів динамічного захисту, а також введення пружного елемента має підвищену стійкість щодо снарядів, що мають великий запас енергії – кумулятивних і кінетичних, що забезпечує підвищення ступеня захищеності перешкоди.

Суть винаходу полягає в тому, що у відомий пристрій для захисту перешкоди від снарядів, який містить корпус, в якому установлені принаймні два елементи динамічного захисту, кожний із яких включає заряд вибухової речовини, згідно з винаходом введений пружний елемент, установлений між двома елементами динамічного захисту, причому принаймні один елемент динамічного захисту разом з пружним елементом прикріплений до верхньої стінки корпусу, виготовленої із броньованої сталі.

Крім того, згадане кріплення здійснене за допомогою металевої пластини з відігнутими по черзі в протилежних напрямках П-подібними виступами. При цьому один елемент динамічного захисту щільно примикає до верхньої стінки корпусу.

Крім того, в пристрої, що заявляється, пружний елемент виконаний із матеріалу з густиною не менше  $900 \text{ кг/м}^3$ , а його товщина складає 1,2–2,5 товщини верхньої броньованої стінки корпусу.

До того ж, в пристрої, згідно з винаходом, один елемент динамічного захисту укладений на дні корпусу. Доцільно розміщення над згаданим елементом пластини із матеріалу з високою твердістю.

Запропонований пристрій, згідно з винаходом, підвищує ступінь захищеності основної перешкоди як від кумулятивних, так і від кінетичних снарядів, внаслідок підвищеного реактивного ударного імпульсу, діючого на засоби поразки, а та-

кож збільшеної тривалості функціонування пристрою.

Виконання верхньої стінки корпусу з броньованої сталі збільшує масу, яка діє на кінетичний снаряд (кумулятивний струмінь) в результаті спрацювання елемента динамічного захисту.

Разом з тим, кріплення елемента динамічного захисту практично без зазору до верхньої стінки корпусу за допомогою металевої пластини з відігнутими П-подібними виступами забезпечує підвищення швидкості кидання верхньої стінки під час вибуху. Таким чином, значно збільшується реактивний ударний імпульс, що діє на згадані засоби поразки, що в значній мірі впливає на зниження їх бронепробивної здатності, особливо кінетичних снарядів.

Застосування пружного елемента дозволяє здійснити додатковий вплив на кумулятивний струмінь (кінетичний снаряд) і збільшити тривалість функціонування пристрою за рахунок динамічного обтиснення матеріалу пружного елемента, який викликає різке підвищення опору останнього при взаємодії зі згаданими засобами поразки. Внаслідок цього частина енергії кумулятивного струменю розсіюється і поглинається пружним елементом.

Товщина пружного елемента становить 1,2–2,5 товщини верхньої броньованої кришки, а її густина не менше за  $900 \text{ кг/м}^3$ . Зменшення зазначеної нижньої межі товщини пружного елемента, так само як і зменшення указаної густини матеріалу пружного елемента приводить до його руйнування, обумовленого стискуванням при динамічному обтисненні пружного елемента під дією продуктів вибуху внаслідок спрацювання елемента динамічного захисту, по примикає до верхньої стінки корпусу.

Розташування двох і більше елементів динамічного захисту один під іншим забезпечує послідовне їх спрацювання при проникненні кумулятивного струменю (кінетичного снаряда), і, отже, збільшує час функціонування пристрою. Передбачене в конструкції, що заявляється, розміщення над укладеним на дні корпусу елементом динамічного захисту пластини із матеріалу з високою твердістю також сприяє дестабілізації згаданих снарядів, за рахунок збільшення діючої на них маси, а також розтягування за часом функціонування пристрою.

Винахід проілюстрований кресленням.

На фіг. 1 зображений поздовжній розріз пристрою згідно з винаходом.

На фіг. 2 показаний варіант виконання пристрою, що заявляється (поздовжній розріз).

На фіг. 3 зображений пристрій, що заявляється в аксонометрії з вирізом.

На фіг. 4 показана металева пластина з П-подібним виступом в аксонометрії.

Пристрій для захисту перешкоди від снарядів містить металевий корпус 1 (фіг. 1–3) з верхньою стінкою 2, виконаною із броньованої сталі, до якої приєднана металева пластина 3, яка утримує принаймні один елемент 4 динамічного захисту разом з пружним елементом 5. Два протилежні боки металевої пластини 3 (фіг. 4) включають відігнуті в протилежних напрямках П-образні виступи, одна частина яких приварена до верхньої

стілки 2 корпусу 1, а інша охоплює пружний елемент 5. Елемент 4 динамічного захисту, який має заряд вибухової речовини, виконаний, наприклад, із трьох шарів у вигляді замкненого контейнера. Параметри елемента 4 динамічного захисту визначають товщину верхньої стінки 2 корпусу 1. Товщина пружного елемента 5 перевищує товщину верхньої стінки 2 корпусу 1 в 1,2–2,5 рази. Густина матеріалу пружного елемента 5 складає не менше  $900 \text{ кг/м}^3$ . Пружний елемент 5 виконаний, наприклад, із поліуретану. Один із елементів 4 динамічного захисту укладений на дні корпусу 1. Над згаданим елементом 4 установлена пластина 6 із металу з високою твердістю (фіг.2). Дно корпусу 1 знаходиться на відстані від перешкоди, що захищається. Між дном корпусу 1 і перешкодою, що захищається, може бути розташований шар пружного матеріалу (фіг.2). Пристрій установлений на перешкоді, що захищається, відомим способом, наприклад, за допомогою нарізного з'єднання.

Пристрій для захисту перешкоди від снарядів працює таким чином.

#### **Приклад 1.**

При попаданні в пристрій снаряда, що має великий запас енергії, наприклад, кумулятивного або кінетичного, кумулятивний струмінь, що сформувався, (кінетичний снаряд) пробиває верхню стінку 2 корпусу 1 і взаємодіє з елементом 4 динамічного захисту, прикріпленим до верхньої стінки 2. Відбувається детонація заряду вибухової речовини згаданого елемента 4 динамічного захисту і кидання металевих пластин корпусу елемента 4 і частин зруйнованої верхньої стінки 2 корпусу 1 назустріч кумулятивного струменю або кінетичному снаряду. При цьому відбувається відрив металевої пластини 3 з боку верхньої стінки 2 корпусу 1. Рухаючись з високою швидкістю, названі пластини корпусу елемента 4 динамічного захисту і частини верхньої стінки 2 корпусу 1 перетинають траєкторію руху кумулятивного струменю (кінетичного снаряду), що веде до їх руйнування і відхилення від початкової траєкторії. Процес супроводжується також диспергуванням кумулятивного струменю.

При цьому під впливом продуктів вибуху нижня пластина корпусу елемента 4 динамічного захисту і металева пластина 3 викликає динамічне обтиснення пружного елемента 5, внаслідок чого різко збільшується опір матеріалу пружного елемента 5 проникненню засобів поразки. Збережені фрагменти високошвидкісної головної частини кумулятивного струменю або осколки кінетичного снаряда далі проходять через збережені частини металевої пластини 3 і пружний елемент 5, в результаті чого знижується бронепробивна здатність згаданих засобів поразки.

Збережені фрагменти кумулятивного струменю або осколки осердя кінетичного снаряда ініціюють вибухову речовину другого елемента 4 динамічного захисту. Під час вибуху відбувається кидання металевих пластин корпусу елемента 4 динамічного захисту, а також частин металевої пластини 3 і пружного елемента 5. В результаті такої дії фрагменти кумулятивного струменю і осколки кінетичного снаряда подальше дестабілізуються і руйнуються.

Таким чином, послідовна дія елемента 4 динамічного захисту пружного елемента 5 і елемента 4 динамічного захисту приводить до значного зниження бронепробивної здатності кумулятивних і кінетичних снарядів.

#### **Приклад 2.**

Робота пристрою, показаного на фіг.2, здійснюється аналогічно вищеописаній з тією відмінню, що відбувається подальше руйнування збережених фрагментів кумулятивного струменю або осколків кінетичного снаряда пластиною 6 із матеріалу з високою твердістю, а також спрацьовує черговий елемент 4 динамічного захисту. В результаті значно підвищується ступінь захищеності перешкоди.

#### **Приклад 3.**

Робота пристрою, товщина пружного елемента 5 якого складала 1,2 товщини верхньої стінки 2 корпусу 1, здійснювалась як у прикладі 1. Забезпечена ступінь захищеності перешкоди як у прикладі 1.

#### **Приклад 4.**

Робота пристрою, товщина пружного елемента 5 якого складала 2,5 товщини верхньої стінки 2 корпусу 1, здійснювалась аналогічно вищеописаній у прикладі 1. Ступінь захищеності перешкоди забезпечена як у прикладі 1.

#### **Приклад 5.**

Робота пристрою, товщина пружного елемента 5 якого складала менше за 1,2 товщини верхньої стінки 2 корпусу 1, здійснювалась як у прикладі 1 з тією відмінню, що під час динамічного обтиснення пружного елемента 5, внаслідок стискання сталося його руйнування. При проходженні через частини зруйнованого пружного елемента 5 кумулятивного струменю (осколків кінетичного снаряда) впливу на їх бронепробивну здатність не було. Ступінь захищеності перешкоди нижча, ніж у прикладі 1.

#### **Приклад 6.**

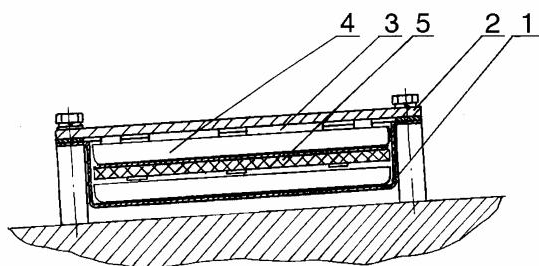
Робота пристрою, товщина пружного елемента 5 якого складала більше 2,5 товщини верхньої стінки 2 корпусу 1, здійснювалась як у прикладі 1. Відміна полягала в тому, що відбувалося сповільнення процесу динамічного обтиснення пружного елемента 5, що не дозволило різко підвищити опір матеріалу пружного елемента 5. Під час проходження кумулятивного струменю (осколків кінетичного снаряда) через пружний елемент 5 не відбувалося помітного зниження бронепробивної здатності згаданих засобів поразки. Ступінь захищеності перешкоди була нижчою, ніж у прикладі 1.

#### **Приклад 7.**

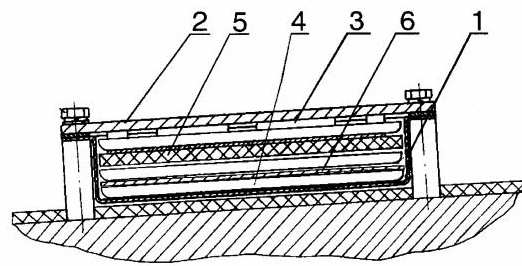
Робота пристрою, густина пружного елемента 5 якого складала  $900 \text{ кг/м}^3$ , проходила як у прикладі 1.

#### **Приклад 8.**

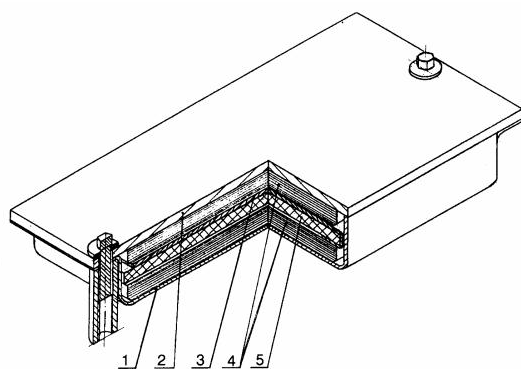
Робота пристрою, густина пружного елемента 5 якого складала менше за  $900 \text{ кг/м}^3$  проходила як у прикладі 1 з тією відмінню, що під час динамічного обтиснення пружного елемента 5 внаслідок стискання сталося його руйнування. При проходженні через частини пружного елемента 5 кумулятивного струменю (осколків кінетичного снаряда) впливу на їх бронепробивну здатність не було. Ступінь захищеності перешкоди нижча, ніж у прикладі 1.



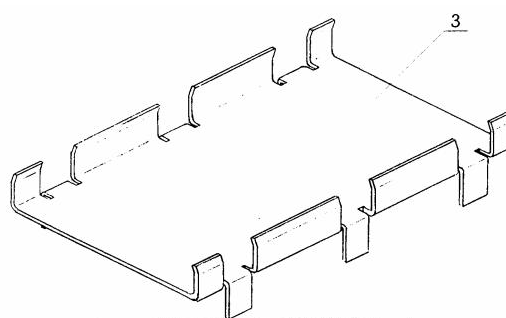
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03