



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90273

(13) C2

(51) МПК (2009)

F42B 12/02

F42B 12/00

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

(54) КУЛЯ, ЯКА НЕ МІСТИТЬ СВИНЦЮ

1

(21) а200613135
(22) 09.05.2005
(24) 26.04.2010
(86) РСТ/CH2005/000257, 09.05.2005
(31) 60/569,876
(32) 11.05.2004
(33) US
(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.
(72) ШПАТЦ ПЕТЕР, СН/СН, БАУМГАРТНЕР
ХАНС, СН/СН, ШАЕР ФРИЦ, СН/СН
(73) РУАГ АММОТЕК, СН/СН
(56) DE 19710113, 17.09.1998, F42B 12/74, F42B 12/78.
WO 0118483, 15.03.2001, F42B 12/34, F42B 33/02.
WO 0120244, 22.03.2001, F42B 21/34, F42B 12/02.
(57) 1. Малокаліберна куля (100) з оживальною або конічною передньою частиною, циліндричною середньою частиною та конічно розширюваною хвостовою частиною, яка містить: зовнішню оболонку (5) з мідно-цинкового сплаву, причому оболонка (5) містить порожнину (3), тверде осердя (4) із сталі або спеченого матеріалу, вставлене до порожнини у бік наконечника, серцевину (8) оболонки з мідно-цинкового сплаву, насаджену на тверде осердя (4) глухою посадкою, з циліндричною порожниною (10), відкритою допереду, причому відкритий кінець порожнини (10) є конічним і позитивно спирається на осердя (4), герметично фіксуючи зазначене осердя на передньому кінці, та осердя (8) оболонки контактує по периферії уздовж усієї своєї довжини принаймні у хвостовій частині оболонки (5) і утримується пресою посадкою.
2. Малокаліберна куля (100') з оживальною або конічною передньою частиною, циліндричною середньою частиною та конічно розширюваною хвостовою частиною, яка містить: зовнішню оболонку (5) з мідно-цинкового сплаву, причому оболонка (5) охоплює порожнину (3), порожнина оболонки (5) містить серцевину (8') оболонки з порожниною (10'), причому порожнина (10') являє собою отвір, що конічно звужується допереду, а його внутрішні кромки принаймні частково контактують одна з одною, серцевина (8') оболонки контактує по пе-

2

риферії уздовж усієї своєї довжини принаймні у хвостовій частині оболонки (5) і утримується пресою посадкою.

3. Малокаліберна куля за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вершина, з оживальною передньою частиною, принаймні частково має форму сферичної чашки, циліндрична порожнина у передній внутрішній частині має форму сферичної чашки, наконечник твердого осердя (4) також має форму сферичної чашки, радіус сферичної чашки порожнини більше, ніж радіус наконечника твердого осердя, завдяки чому у вершині порожнини оболонки зберігається повітряна порожнина (3).

4. Малокаліберна куля за п. 3, яка **відрізняється** тим, що хвостова частина твердого осердя (4) має конічну конфігурацію, та конічна вершина заходить до порожнини (10) серцевини (8) оболонки.

5. Малокаліберна куля за пп. 1-4, яка **відрізняється** тим, що центр тяжіння (7) кулі знаходиться на повздовжній осі у зоні порожнини (10) серцевини (8) оболонки.

6. Малокаліберна куля за п. 1 або 3, яка **відрізняється** тим, що тверде осердя (4) виконане з інструментальної сталі або спеченого матеріалу високої щільності, наприклад карбіду вольфраму.

7. Малокаліберна куля за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що зовнішня оболонка (5) та серцевина оболонки (8) виконані з однакового мідно-цинкового сплаву.

8. Малокаліберна куля за пп. 1, 2 або 5, яка **відрізняється** тим, що зовнішня оболонка (5) містить кільцеве периферійне звуження, яке з'єднується відбортковою з переднім кінцем (21) патронної гільзи (20).

9. Малокаліберна куля за п. 3, яка **відрізняється** тим, що матеріал оболонки (5) у її передній частині має відносно циліндричної та хвостової частин потовщення принаймні у 2 рази.

10. Малокаліберна куля за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що зазначена куля має калібр 5,56 мм (0,223 або 0,224 дюйма).

11. Малокаліберна куля за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що не містить свинцю.

(13) C2

(11) 90273

(19) UA

Цей винахід стосується малокаліберних куль з оболонкою, які не містять свинцю.

Відомі різні конструкції таких боеприпасів. Їх можна поділити на такі, що мають тверде осердя із сталі, ті, що мають тверде осердя із спеченого матеріалу, та такі, що поряд з твердим осердям містять додатковий матеріал, наприклад, свинець, алюміній та/або повітря. Крім того, боеприпаси, які випускає промисловість, сформовані до оболонки, як правило, повної, яка виконана із сталевих пластин або мідно-цинкового сплаву (томпаку). Така оболонка містить одне або кілька осердь і додаткові компоненти й захищає їх від проникнення рідини.

Малокаліберні боеприпаси та спосіб їх виготовлення відомі з EP-A2-0 106 411. Відповідно оптимізовані кулі слугують бойовою амуніцією піхоти й мають гарні аеродинамічні властивості. Однак, такі боеприпаси не забезпечують достатньої балістичної енергії біля цілі, що потрібна снайперам і здатна пробити броньовані пластини. Недоліком є також велика кількість твердого свинцю (98% Pb + 2% Sn) в осерді, що справляє шкоду довкіллю як при зберіганні набоїв, так і при стрільбі, а тому є небажаним і навіть забороненим у деяких країнах.

Куля в оболонці (WO 99/10703) з підвищеною проникною здатністю та влучністю має тверде осердя з карбіду вольфраму й додатково м'яке осердя із свинцю (Pb/Sn 60/40); газонепроникність кулі забезпечує латунний диск оболонки, насаджений пресою посадкою. Це дозволяє уникнути виділення важких металів та/або їх парів при пострілі, втім, поблизу цілі токсична дія все ж таки має місце. Крім того, виробництво таких боеприпасів коштує дорого, й вони не є придатні для масового вжитку у військах (амуніція піхоти).

Кулі в оболонці для 9-мм пістолетів випускаються під позначенням SWISS P SELF 9 mm Luger (фірма RUAG Ammotec, М.Тун (Швейцарія), колишня RUAG Ammunition). Ця куля складається із двох втулок, запресованих одна до одної, причому внутрішня втулка є загерметизована ззаду й відкрита спереду, утворюючи з зовнішньою втулкою велику повітряну порожнину. Але такі кулі призначені виключно для м'яких цілей, гладко проходять крізь них; вони можуть виготовлятися без свинцю.

Куля в оболонці калібром до 15мм, відома з DE-A1-107 10 113, містить оживальну (стрілчатую) або конічну передню частину, циліндричну середню частину та хвостову частину, що конічно поширюється. Пластична металева оболонка охоплює твердий наконечник із загартованої сталі або спеченого металу, який більш-менш вільно утримується опорою у вигляді наконечника або кожуха, виконаною з м'якого металу або пластику. Наконечник знаходиться тільки в лінійному контакті з оболонкою в області його кутового пояса. Така куля має гарну здатність проникнення до броньованих цілей, але її влучність при цьому суттєво знижується. Зокрема, при влученні до цілі під непрямым кутом оболонка розплющується й деформується, зсуваючи твердий наконечник від початкового вісесиметричного положення, що при зростанні ефективного перерізу призводить до

зниження пробивної здатності або навіть до рикошету. Знову-таки, подібні кулі є дорогі у виробництві, а внаслідок більш-менш вільного розташування твердого наконечника їх не можна виготовляти з високою точністю.

В основу цього винаходу покладене завдання створення малокаліберної кулі (малокаліберна означає менше 0,5 дюйма = 12,7мм), придатної проти твердих цілей, яка була б економічною у виробництві, мала велику проникну спроможність та влучність і не виділяла твердих металів до довкілля ані при стрільбі, ані поблизу цілі. Зокрема, така куля не повинна містити свинцю в осерді. Оболонка кулі мусить не розтріскуватися при зіткненні з твердою ціллю.

Куля згідно з п.1 формули може виготовлятися без великих витрат і при зіткненні з твердою ціллю (металевим листом тощо) передавати майже всю кінетичну енергію твердому наконечнику, що проникає у ціль. При цьому маса зберігається на 100%, а у місці пробою томпакова оболонка утворює грибоподібний хомут, який відповідає початковій вазі оболонки.

Це підтверджується відсутністю виділення будь-яких важких металів та/або металевих парів.

Це саме стосується предмету винаходу за п.2 формули. Він відрізняється високою балістичною ефективністю, бо незважаючи на те, що тверде осердя не охоплює повну площу перерізу, жодних осколків при стрілецьких випробуваннях не спостерігалось.

Інші переваги предмету винаходу викладені у залежних пунктах формули.

Куля оживальної форми з повітряною кишеню згідно з п.3 є особливо ефективною з точки зору балістики. Показано, що необхідне запресування твердого осердя можна виконати точно і з відносно невеликим зусиллям. Крім того, передача імпульсу осердя завдяки короткому шляху зсуву дозволяє глибоке проникнення оболонки з низькою втратою енергії.

Варіант за п.4 є зручним для передачі імпульсу від оболонки на тверде осердя.

У значному ступені поведінка кулі у польоті визначається положенням центру тяжіння за п.5. Центр тяжіння можна оптимізувати відповідною конструкцією та підбором розмірів твердого осердя, а особливо порожнини (каналу) серцевини оболонки.

Тверде осердя доцільно виготовляти з інструментальних сталей, піддаючи їх машинній та поверхневій обробці відомими способами за п.6.

Виготовлення серцевини та зовнішньої верстви оболонки за п.7 з однакових матеріалів виявилось напоруч економічним і вигідним з точки зору щільності, складання та теплового розширення.

Звуження за п.8 полегшує з'єднання з обідком патронної гільзи і спрощує процес монтажу набою.

Потовщення оболонки у передній частині за п.9 зменшує рикошети при влученні у тверду ціль під гострим кутом, а також чіткіше виділяє центр тяжіння.

Вищенаведені варіанти виконання кулі є особливо придатні для типів калібрів та куль, зазначених у п.10.

Попит на кулі, що не містять свинцю, забезпечується підбором матеріалів за п. 11. Можна також обійтися без відомих матеріалів заповнення, оскільки положення центру тяжіння можна оптимізувати визначенням розмірів окремих компонентів та порожнин.

Далі винахід описується з посиланням на варіанти його здійснення та на креслення, на яких:

Фіг.1 - куля згідно з винаходом, вставлена у відомий набій;

Фіг.2 - вид у розрізі переважного варіанту здійснення винаходу за п.1;

Фіг.3 - вид у розрізі іншого варіанту виконання кулі, яка не містить свинцю;

Фіг.4a - відома куля у момент враження цілі;

Фіг.4b - куля за Фіг.2 у момент враження цілі;

Фіг.4с - куля за Фіг.3 у момент враження цілі.

Наконечник кулі 100 на Фіг.1 позначений позицією 1. Відбортковка 21 введена до зменшеного діаметру зовнішнього звуження 6, що є частиною відомого набою 20. Усередині набою 20 знаходиться стандартний пороховий заряд 24, який слугує кидальним зарядом для кулі 100. Ударний висадник 23 під товарним знаком SINTOX фірми RUAG Ammotec GmbH (Фюрт, Німеччина) вставлений до головки 22 набою 20.

У збільшеному розрізі на Фіг.2 показано переважно обертально симетричну кулю 100.

Наконечник 1, що його показано, є уявним; насправді він має форму сферичної чашки 2. Усередині кулі 100 існує невеличка повітряна порожнина 3, утворена між твердим осердям 4 та зовнішньою оболонкою 5 внаслідок їх різних радіусів. Серцевина 8 оболонки насаджена на осердя 4 глухою посадкою й має усередині порожнину 10 у вигляді глухого отвору. Центр тяжіння 7 кулі знаходиться у верхній частині цієї порожнини. Ззовні його охоплює кільцева виточка 6, показана тут як діаметр (див. Фіг.1).

Оболонка 5 конічно звужується у хвостовій частині, закінчуючись ступінчастою дільницею під кутом 30°, яка зливається з кінцевою відбортковкою 9 й утримує осердя 4 та серцевину 8 разом пресовою посадкою.

Діаметр кулі 100, позначений літерою K, у даному випадку становить 5,56мм, і куля належить до типу SS109. Діаметр звуження - 5,45мм. Осердя 4 важить 4г, виконане із загартованої інструментальної сталі за стандартом DIN 1.5511 та було піддане фосфатуванню й науглецьовуванню на глибину 0,3-0,5мм. Твердість поверхні становить 570 за шкалою 1 Віккерса.

У цьому варіанті осердя має нижній конічний наконечник під 90°, який спирається на відповідну виїмку (контрвиточку) у верхній частині серцевини 8 оболонки. Цю конфігурацію можна змінювати довільно, втім, переважно є подібна форма центрування, що полегшує вставляння або запресування осердя й забезпечує обертальну симетрію кулі.

Доцільно також виконувати осердя 4 з томпаку; несподівано виявилось, що це забезпечує таку

само балістичну ефективність наприкінці траєкторії.

Кулі можна виготовляти на стандартному обладнанні, по суті, шляхом глибокого витягування та пресування.

Осердя можна виготовляти також з інших матеріалів, наприклад, спечених, як карбід вольфраму. Можна використовувати й інші матеріали для оболонки кулі, які мають подібну до томпаку пластичність. Серцевина оболонки може складатися з інших матеріалів з подібною або більшою щільністю. В усіх випадках, однак, треба звертати особливу увагу на недопущення осадження важких металів у ході пострілу та поблизу цілі.

На Фіг.3 зображено варіант зазначеної кулі, де подібні функціональні частини позначені тими самими позиціями.

У протилежності варіанту, зображеному на Фіг.2, у даному випадку твердого осердя немає. Цільна оболонка 8' так само, як на Фіг.2, заповнює простір твердого осердя 4. Відповідна порожнина 10' коротша за порожнину 10 і має менший діаметр. Завдяки цьому маса цілої кулі 100' збільшується, а тому поблизу цілі досягається приблизно така сама балістична ефективність.

У передній частині порожнина 10' конічно звужується майже до повного закриття, через що утворює разом з передньою частиною зовнішньої оболонки 5 компактний наконечник при співударінні з ціллю.

В обох варіантах результати вимірювань, теоретичні розрахунки та порівняння з відомими кулями показують виключно гарні досягнення.

Порожнина 10 та/або 10' дозволяє поперечне звуження у стволі пістолета (рушниці), що завдяки твердості кулі зменшує абразивне стирання, зокрема, нарізів гвинтівки. Водночас початкова швидкість v_0 кулі 100 та/або 100' більша, ніж у куль без порожнини 10 та/або 10'.

Низький коефіцієнт опору c_d 5,56-мм кулі (типу SS109) за винаходом забезпечує те, що після польоту на 570м (стандартна мішень НАТО) її швидкість співударяння ще становить 470м/с й вона безперешкодно пробиває пластину товщиною 3,5мм із сталі Stanag 4172, яка має твердість 55-70 за шкалою В Роквелла (400Н/мм²).

Точна стабілізація обертання позитивно відбивається на стабільності та відтворюваності траєкторії польоту, особливо при бічному вітрі. Внаслідок підбору відповідних матеріалів та високої початкової швидкості кінетична енергія більша, ніж у відомих куль, як показують випробування. Предмет винаходу дозволяє поліпшити влучність стандартної зброї. Наприклад, при стрільбі чергою з відстані 25м усі пробойні на мішені опинилися усередині кола діаметром 50мм. На відстані 300м відзначається стандартне відхилення $S_D < 35$ mm. На практиці це означає, що з 20 пострілів 18 лягли усередині кола діаметром 110мм, і лише дві кулі відійшли приблизно на 80мм від центру мішені.

Як показують випробування стрільбою у мило, усі вимоги Міжнародного комітету Червоного Хреста відносно балістики рани повністю витримуються, на відміну від багатьох відомих типів куль.

На Фіг.4а показана відома куля 200 (рівень техніки) з твердим осердям до і після співударення із сталлюю ціллю Z. Стальна оболонка 50 вибухає на цілі Z, тверде осердя 40 з вольфраму або сталі проникає до цілі Z, причому завдяки високій кінетичній енергії свинцеве осердя 40, яке рухається позаду, частково зріджується і навіть випарюється за рахунок сублімації при зіткненні з ціллю. Це видно із хмарки парів 30', яка, сконденсувавшись, залишає сліди свинцю на поверхні цілі.

У кулі 200 пружне та пластичне співударення сполучаються з високою деформованістю (розлітання осколків матеріалу на всі боки). На цілі Z виявляється значно менше маси матеріалу кулі 200, який розсіявся по поверхні, у порівнянні з масою, що була на виході з дула.

Щодо кулі 100 на Фіг.4b, навпаки, усю початкову масу можна зібрати на цілі Z. У цьому випадку тверде осердя із сталі або томпаку також проникає до цілі Z. Зовнішня оболонка 5 деформується на цілі Z в оболонку 5' грибоподібної форми та передає майже 100% кінетичної енергії твердому осердю 4 через свою пластичну серцевину 8 оболонки; осколки не відщеплюються від матеріалу ані оболонки 5, ані серцевини 8. Напрямок імпульсу повністю зберігається.

На Фіг.4с показано подібне явище: куля 100', яка має відміни від Фіг.4b, розплющується об цілі Z, і до середини останньої проникає наконечник 1', який при цьому сплющується. Напрямок імпульсу також лишається незмінним, серцевина 8' оболонки при ударі зсувається до повітряної порожнини

3, стискається та розплющується, як показано позицією 8".

Перелік позицій

- 1 Наконечник (уявний)
- 1' Сплющений наконечник
- 2 Сферична чашка
- 3 Повітряна порожнина (порожнина)
- 4 Тверде осердя (загартована сталь, томпак)
- 5 Зовнішня оболонка (томпак)
- 5' Деформована оболонка 5
- 6 Звуження/діаметр
- 7 Центр тяжіння
- 8 Серцевина оболонки
- 8' Серцевина оболонки
- 8" Розплющена серцевина оболонки 8'
- 9 Відбортівка біля 5
- 10 Порожнина у 8
- 10' Порожнина у 8'
- 20 Набій
- 21 Відбортівка на 20
- 22 Головка 20
- 23 Ударний висадник
- 24 Вибухова речовина / металевий заряд
- 30 Свинцеве осердя
- 30' Хмарка парів Pb
- 40 Тверде осердя (вольфрам, сталь)
- 40' Пари свинцю (сублімований Pb)
- 50 Сталева оболонка
- 100, 100' Кулі
- 200 Звичайний набій з твердим осердям (куля)
- K Ствол
- Z Ціль (стальна пластина)
- α Кут (основний кут)



