



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40743 (13) U  
(51) МПК (2009)  
F42B 7/00  
F42B 5/02 (2008.04)  
F42B 5/03 (2008.04)  
F42B 5/26 (2008.04)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПАТРОН З РЕАКТИВНОЮ КУЛЕЮ

1

2

(21) u200813048

(22) 10.11.2008

(24) 27.04.2009

(46) 27.04.2009, Бюл.№ 8, 2009 р.

(72) КАЛАЧЕВ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA, КАР-  
ПЕНКО РОМАН ВАЛЕРІЙОВИЧ, UA, ЯКОВЧУК  
ЛАРИСА ВАЛЕРІЇВНА, UA, ХАДІСОВ МАРС АХ-  
МЕДОВИЧ, ЗАХАРЬЯЩЕВ ВАЛЕРІЙ ВАСИЛЬЄВИЧ,  
КАІНОВ НІКОЛАЙ ГРИГОРЬЄВИЧ

(73) ЗАКРИТОЄ АКЦІОНЕРНОЄ ОБЩЕСТВО "БА-  
РНАУЛЬСЬКИЙ ПАТРОННИЙ ЗАВОД"

(57) 1. Патрон з реактивною кулею, що містить  
гільзу з капсулем, кулю з внутрішньою порожни-  
ною з розміщеним у ній металевим набоем та  
отвором, виконуючим функцію сопла, який **відрізн-  
няється** тим, що корпус кулі виконаний видовже-  
ним і змонтований у гільзі з технологічним зазором  
до внутрішньої поверхні дна, а металевий набій  
виконано щонайменше із двох частин, повністю  
розміщених у порожнині корпусу кулі, у торці кулі  
стінками корпусу утворено запальний отвір-сопло,  
при цьому куля змонтована у гільзі з натягом  
0,003-0,01 калібру кулі.

2. Патрон за п. 1, який **відрізняється** тим, що до-  
вжина кулі дорівнює 0,6-0,8 довжини патрона.

3. Патрон за п. 1, який **відрізняється** тим, що за-  
зор між внутрішньою поверхнею дна гільзи і тор-  
цем кулі становить 0,05-0,4 калібру.

4. Патрон за п. 1, який **відрізняється** тим, що по-  
рожнина у корпусі кулі виконана параболическої або  
коноїдальної форми, або у формі зрізаного конуса.

5. Патрон за п. 1, який **відрізняється** тим, що со-  
пло у торці кулі виконане у вигляді каліброваного  
отвору з діаметром 0,5-0,8 калібру кулі по осі си-  
метрії кулі.

6. Патрон за п. 1, який **відрізняється** тим, що пе-  
редня стінка внутрішньої порожнини кулі виконана  
плоскою або з заглибленням, або з виступом.

7. Патрон за п. 1, який **відрізняється** тим, що ко-  
жна частина металевого набою виконана із різних  
компонентів з різною фракційністю та швидкістю  
горіння, з можливістю послідовного спалахування  
та горіння від повільного до швидкого.

8. Патрон за п. 1, який **відрізняється** тим, що час-  
тини металевого набою при горизонтальному роз-  
ташуванні патрона між собою розділені по верти-  
кальній площині легкоспалимими перегородками.

Корисна модель належить до галузі боеприпасів, призначених для стрільби з гладкоствольної або нарізної зброї, де як елемент, що уражає, використовується реактивна куля.

Аналіз розвитку сучасної військової техніки та її практичне використання у військових конфліктах за останні роки свідчить про високу ефективність застосування стрілецької зброї проти живої сили супротивника. Однак із зміною тактики дії військових підрозділів висуваються й нові вимоги до її технічних характеристик. Однією з таких вимог є ефективне ураження живої сили супротивника в індивідуальних засобах захисту, а також ураження деяких легкоброньованих об'єктів, що, у свою чергу, вимагає значного підвищення вогняної потужності зброї. Найбільш раціональний спосіб вирі-

шення цієї задачі, який не несе значних матеріальних витрат, є шлях модернізації стрілецьких систем за рахунок збільшення коефіцієнта корисної дії (ККД) пострілу при застосуванні боеприпасів нової конструкції, адаптованих до існуючих видів озброєння.

Відомо, що принцип дії сучасних патронів, незважаючи на їх різноманіття, залишається єдиним - це передача енергії стислого газу, що виникає в результаті хімічного перетворення палива (пороху) на газоподібний стан, масі тіла, що метається, яке, завдяки цьому чиннику, розганяється у стволі і набирає початкової швидкості польоту. Чим вище початкова швидкість, тим сильніша дія кулі, що поразляє, тим потужніша зброя.

(19) UA (11) 40743 (13) U

Проте з дослідів відомо, що коефіцієнт корисної дії у зброї при використанні вищезазначеного принципу розгону кулі дуже низький і не перевищує 30 % від всієї енергії, що витрачається. Іншими словами, на сьогоднішній день навіть у найсучаснішому зразку стрілецької системи енергія, що звільняється в результаті застосовуваного палива, використовується нерационально.

Широко відомо звичайний патрон, який має бойові характеристики (калібр, масогабаритні параметри, початкову швидкість польоту кулі, коефіцієнт використання корисної маси патрона, дію кулі по цілі тощо) і складається із гільзи, капсуля-запальника, металюного набою та кулі. Такий патрон заряджають з казенної частини ствола, а після пострілу елемент патрона, що залишився, - гільзу - видаляють. Недоліками класичного патрона є: по-перше, як вже наголошувалося при його використанні, - низький коефіцієнт корисної дії пострілу; по-друге, - неможливість істотного підвищення його бойових характеристик без кардинальної зміни в цілому всього боеприпасу; по-третє, - неможливість його модернізації без зміни зовнішньої геометрії та характеристик застосовуваного палива, що тягне за собою зміну масогабаритних характеристик зброї.

Відомо снаряд, в якому як гільза використовується зарядна камера снаряда, а на його корпусі передбачені калібровані точкові насічки для відокремлення головної та донної частин снаряда [патент Франції №2 611 888, F42, B 5/02, F41 F17/12, 19/00, 09.09.1988р.].

Однак запропонована конструкція снаряда дуже громіздка і передбачає для його запуску певне гіпотетичне паливо з квазівибуховим розкладом, а для застосування його у безвідкатному варіанті потрібний пристрій з масивним стволом, дульним гальмом та амортизатором, який розрахувати, не знаючи характеристик застосовуваного палива, неможливо.

Відомо снаряд для гладкоствольної та нарізної зброї і спосіб його використання [декларативний патент Литви №4048, F42B 5/02, 13.02.1995р.].

Снаряд має суцільносталевий корпус, де розміщена зарядна камера і капсуль-запальник. Інший варіант компоновки снаряда відрізняється від першого тим, що снаряд запресовано у гільзу, де розташовується другий порохівий набій і другий капсуль-запальник. Сила запресування, глибина закатки фланця гільзи та масові характеристики обох набоїв підібрані так, що у момент запуску, в першу чергу, спрацьовує набій, що міститься у гільзі, виштовхуючи снаряд у ствол, а після цього спалахує набій, що міститься у самому снаряді. В результаті снаряд розривається на дві частини, не встигнувши покинути ствол, що підвищує початкову швидкість польоту снаряда.

Основним недоліком зазначеної конструкції є небезпека його застосування під час стрільби через те, що осколки, які утворюються при розриві тіла снаряда під дією порохівих газів, впливають на внутрішню частину ствола та руйнують його. В результаті цього в зоні дії осколків відбуватиметься розрив ствола, а це ставить під сумнів багаторазове, безпечне використання таких снарядів у

зброї. Другий варіант описаної компоновки снаряда також небезпечний у використанні: по-перше, неможливо розрахувати співвідношення зусилля запресування снаряда у гільзу із зусиллям розриву снаряда після виходу його з гільзи; по-друге, неможливо синхронізувати у часі спрацьовування кожного металюного набою. Це може призвести до розриву снаряда за межами ствола на невідомій відстані від дульного зрізу, що неминуче призведе до осколкового ураження самого стрільця.

Відомо також патрон для гладкоствольної або нарізної зброї, що складається з гільзи, капсуля-запальника, металюного набою та елемента, що уражає, (кулі), при цьому зарядна камера розміщена у корпусі елемента, що уражає. Зовнішня поверхня елемента, що уражає, містить концентратор напруги у вигляді кільцевої проточки, розміщеної ближче до кормової його частини, куди надівається захисний екран, виконаний у вигляді патронної гільзи, з можливістю перекриття цієї проточки. Захисний екран може мати різне конструктивне рішення [патент України №45270, F42, B 5/02, C2, 15.03.2002р.].

Основним недоліком зазначеної конструкції є нерациональне використання маси елемента, що уражає, (донна частина елемента завжди залишається після пострілу і не застосовується для ураження цілі).

Недоліком інших варіантів конструкції є неможливість підібрати матеріал за своїми міцнісними характеристиками для надійної роботи захисного екрана, а також складність виготовлення та контролю форми зарядної камери елемента, що уражає, при масовому виробництві.

Найближчим до корисної моделі, що заявляється, є патрон з реактивною кулею [RU №2150074, F42, B 5/10, C1, 25.03.1999р.] - прототип, який за варіантом 1 являє собою патрон з реактивною кулею, що містить гільзу, з встановленим у ній капсулем та кулею, у порожнині якої розташована основна частина металюного набою. Особливість патрона полягає у тому, що гільза виконана з довжиною меншою, а куля, відповідно, з довжиною більшою за стандартні величини гільзи та кулі класичного патрона, що дозволяє розмістити потрібну кількість металюного набою. При цьому загальна довжина патрона залишається без збільшення його габаритів відносно класичних зразків того ж типу. Патрон працює наступним чином. Після спалахування металюного набою на кулю починає діяти тиск продуктів горіння, в результаті чого вона дістає прискорення і рухається по стволу. При виході кулі з каналу ствола незгоріла частина металюного набою під дією порохівих газів зосереджується у порожнині кулі, продовжуючи горіти, вона створює тим самим реактивну тягу, яка діє на кулю.

За першим варіантом основна частина металюного набою розміщена у порожнині кулі, довжина якої обрана з умови забезпечення розміщення у вказаній порожнині потрібної кількості металюного набою. За другим варіантом у порожнині кулі розміщено реактивний набій у головній її частині. Гільза патрона виконана з довжиною меншою, а куля відповідно з довжиною більшою за стандарт-

ну на ту ж величину без зміни загальної довжини патрона. Більша частина металюного набою розміщена у порожнині кулі. Реактивний та металюний набою розділені втулкою з центральним отвором, в якому розміщений уповільнювач. Отвір втулки є також соплом кулі. У стінці втулки під кутом до її поздовжньої осі виконані додаткові сопла для створення обертання кулі. Крім того, на внутрішній поверхні порожнини кулі виконана ідентична різьбова нарізка. Винахід дозволяє підвищити енергію кулі без збільшення маси та габаритів патрона, понизити віддачу зброї при пострілі.

Другий варіант виконання вказаного патрона відрізняється від першого тим, що у порожнині кулі додатково розташовано реактивний набій та втулка, у центральному отворі якої знаходиться порохий уповільнювач. Для зручності монтажу втулки у порожнині набію продовжує горіння, забезпечуючи їй додаткову реактивну тягу. Коли металюний набій відпрацює повністю, то у втулці спрацює уповільнювач, запалюючи реактивний набій, який додатково розганяє кулю. Під час роботи реактивного набою втулка може відстрілюватися продуктами горіння з головної порожнини кулі, збільшуючи останній початковий швидкість польоту. При цьому втулка, рухаючись по різьбовій нарізці, надає кулі додаткового обертання.

Основним недоліком описаної конструкції за варіантом 1 є низький ККД пострілу. Оскільки спосіб розгону кулі у стволі у цьому варіанті передбачається класичний, то, як вже відзначалося, раціонально енергія металюного набою витратиться не буде. Наступне: оскільки під час пострілу порох у процесі горіння нерівномірно розподіляється по об'єму закульового простору, знаходячись там у зависло-рухомому стані, то не відомо, яка масова частка металюного набою розташовуватиметься у порожнині кулі на момент її вильоту з каналу ствола, що неминує призведе до нестабільного реактивного впливу на кулю. У зв'язку з цим виникне великий діапазон розкиду початкових швидкостей її польоту, що обов'язково, у гірший бік, відіб'ється на влучності та кучності бою зброї. Наступний недолік, який ставить під сумнів можливість застосування такого патрона у збройових системах, - це відсутність обтюрації в районі гільзи під час пострілу. Як відомо, прорив порохових газів - явище украй небезпечне, а це буде мати місце у даній конструкції, тому що після відокремлення кулі від гільзи утворюється зазор між стінками гільзи та патронником, причому саме у той момент, коли тиск порохових газів досягає свого максимуму.

Другий варіант запропонованого патрона разом з низьким ККД пострілу має й інші істотні недоліки. По-перше, при роботі реактивного набою для збільшення початкової швидкості польоту кулі може відбутися відстріл втулки. Але, як показує практика, будь-яке відокремлення частини кулі під

час польоту відхиляє її від заданої траєкторії, що робить прицільну стрільбу практично неможливою. По-друге, застосування патрона не гарантує безпеку стрілку під час стрільби. Оскільки у даній конструкції кулі запропонована двокамерна компоновка металюного та реактивного набою, то вони між собою сполучаються через уповільнювач. Уповільнювач, основою якого є порох, не має високих міцнісних характеристик. У зв'язку з чим у процесі пострілу він проникає («проламується») у порожнину реактивного набою, де тиск у цей момент буде менший, ніж у закульовому просторі каналу ствола. Це призведе до передчасного спалахування реактивного набою. В результаті цього відбудеться несанкціонований відстріл втулки з порожнини кулі у бік стріляючого або за межами ствола на невідомій відстані від дульного зрізу, або у самому стволі, викликавши розрив останнього, а це може призвести до серйозних травм самого стрільця.

В основу корисної моделі поставлена задача створення безпечного в експлуатації патрона з реактивною кулею, що збільшує коефіцієнт корисної дії пострілу, а також підвищує влучність та кучність бою зброї.

Поставлена задача вирішується тим, що в патроні з реактивною кулею, який містить гільзу з капсулем, кулю з внутрішньою порожниною з розміщеним у ній металюним набоем та отвором, виконуючим функцію сопла, згідно з корисною моделлю, корпус кулі виконаний видовженим і змонтований у гільзі з технологічним зазором до внутрішньої поверхні дна, а металюний набій виконано, щонайменше, з двох частин, повністю розміщених у порожнині корпусу кулі, у торці кулі стінками корпусу утворено запальний отвір-сопло, при цьому куля змонтована у гільзі з натягом 0,003-0,01 калібру кулі.

Довжина кулі дорівнює 0,6-0,8 довжини патрона.

Зазор між внутрішньою поверхнею дна гільзи та торцем кулі становить 0,05-0,4 калібру.

Порожнина у корпусі кулі виконана параболічної або коноїдальної форми, або у формі зрізаного конуса.

Сопло у торці кулі виконане у вигляді каліброваного отвору з діаметром 0,5-0,8 калібру кулі по осі симетрії кулі.

Передня стінка внутрішньої порожнини кулі виконана плоскою, або з заглибленням, або з виступом.

Кожна частина металюного набою виконана із різних компонентів з різною фракційністю та швидкістю горіння, з можливістю послідовного спалахування та горіння від повільного до швидкого.

Частини металюного набою при горизонтальному розташуванні патрона між собою розділені по вертикальній площині легко спалимими перегородками.

Новизною запропонованого технічного рішення є виконання корпусу кулі видовженим та змонтованим у гільзі з технологічним зазором до торцевої внутрішньої поверхні дна, виконання металюного набою з однієї або більше частин, повністю розміщених у порожнині корпусу кулі, утворення у торці

кулі стінками корпусу отвору-сопла, встановлення кулі у гільзі з натягом, що дорівнює 0,003-0,01 калібру кулі.

Вказані відмітні ознаки є новими, неочевидними, промислово здійсненими і спрямовані на досягнення поставленої винаходом технічної задачі. Так, внутрішня порожнина кулі дозволяє повністю розмістити в її порожнині металевий набій, який після спалахування рухається разом з кулею. Виконання металевго набоя із кількох частин з різною швидкістю горіння забезпечує більш плавне наростання тиску порохових газів при збільшенні об'єму закульового простору.

Ознаки виконання довжини корпусу кулі такою, що дорівнює 0,6-0,8 довжини патрона, технологічного зазору між торцевою внутрішньою поверхнею дна гільзи та тильною частиною корпусу кулі таким, що дорівнює 0,05-0,4 калібру, встановлення кулі у гільзі з натягом, що дорівнює 0,003-0,01 калібру кулі, виконання порожнини у корпусі кулі параболічної або коноїдальної форми, або у формі зрізаного конуса, виконання сопла у торці кулі у вигляді каліброваного отвору по осі симетрії з діаметром 0,5-0,8 калібру кулі, виконання передньої стінки порожнини кулі плоскою, або з заглибленням, або з виступом -є ознаками, що додатково розкривають конкретне виконання основних ознак та спрямовані на досягнення поставленої винаходом технічної задачі.

Виконання кожної частини металевго набоя із різних компонентів з різною фракційністю та швидкістю горіння, з можливістю послідовного спалахування та горіння від повільного до швидкого і розділення частин металевго набоя при горизонтальному розташуванні патрона між собою по вертикальній площині легкоспалюваними перегородками забезпечує необхідний, оптимальний режим згоряння металевго набоя, що також сприяє досягненню поставленої технічної задачі.

Запропонована корисна модель пояснюється кресленнями.

На Фіг. 1 зображено патрон з реактивною кулею у розрізі в ізометрії;

на Фіг. 2 - поздовжній розріз реактивної кулі з металевим набоем, виконаним із кількох частин, що складаються з різних компонентів та фракцій.

Патрон (Фіг. 1) складається із капсуля 1, гільзи 2 і реактивної кулі 3.

Реактивна куля 3 (Фіг. 1, Фіг. 2) складається із суцільнометалевого корпусу 4 та металевго набоя 5, який увесь розташовується у порожнині 6 реактивної кулі 3. Реактивна куля 3 вмонтована у гільзу 2 з потрібним технологічним зазором L та натягом. Металевий набій 5 та порожнина 6 у запропонованій реактивній кулі 3 можуть мати різні варіанти виконання. Наприклад, металевий набій 5 може бути виконаний із трьох частин. Частини металевго набоя 5 "А", "Б", "В" можуть мати ідентичний хімічний склад компонентів, але відрізнятися між собою за розміром зерна. Компонент частини "А" - крупнозернистою, компонент частини "Б" - середньої зернистості, компонент частини "В" - дрібнозернистий. Тобто, компонент "А" з малою площею горіння, компонент "Б" з середньою площею горіння, компонент "В" з максимальною пло-

щею горіння порохового зерна (підбирається дослідним шляхом). Пересипанням та змішуванням частини металевго набоя 5 "А", "Б", "В" запобігають легкоспалюваними перегородками, а порожнина 6 реактивної кулі 3 має форму зрізаного конуса із запальним отвором-соплом 7 для займання металевго набоя 5, яке додатково відіграє роль соплового апарата.

Запропонований патрон працює наступним чином.

У процесі пострілу промінь вогню від капсуля 1 через запальний отвір гільзи 2 і сопло 7 у корпусі реактивної кулі 4 потрапляє в її порожнину 6, що містить металевий набій 5. Компоненти та фракції частин металевго набоя 5 по черзі спалахують і створюють тиск форсування, завдяки чому реактивна куля 3 починає свій рух у каналі ствола, частково витрачаючи енергію стислих продуктів горіння.

У результаті прогресивного процесу розкладу металевго набоя 5, що продовжується, енергія газоподібних стислих продуктів горіння зростає, що приводить до руху реактивної кулі 3, який прискорюється. Завдяки руху реактивної кулі 3 зростає її закульовий простір у каналі ствола. У цей простір з порожнини 6 реактивної кулі 3 через запальний отвір-сопло 7 з наростаючою швидкістю починають перетікати розігріті продукти горіння металевго набоя 5, що спричиняє збільшення їх кінетичної енергії. В результаті цього, відповідно до закону збереження кількості руху, в районі запального отвору-сопла 7 реактивної кулі 3 виникає реактивна тяга, що додатково діє на реактивну кулю 3 уздовж її поздовжньої осі. Завдяки спільній дії енергії стислого газу, що утворився в результаті горіння металевго набоя 5, та енергії його руху початкова швидкість реактивної кулі 3 значно зростає, що, як наслідок, спричиняє збільшення ККД пострілу. У зв'язку з різницею тисків у порожнині 6 реактивної кулі 3 та закульовому просторі каналу ствола (у порожнині 6 реактивної кулі 3 тиск вищий) стінки корпусу 4 у кормовій частині реактивної кулі 3 розширюються і щільно притискаються до внутрішньої поверхні каналу ствола, копіюючи його конфігурацію, а завдяки наявності тиску продуктів горіння усередині гільзи 2 стінки останньої надійно притискаються до поверхні патронника, що забезпечує надійну обтюрацію під час пострілу та безпеку застосування патрона у всіх умовах експлуатації стрілецької зброї. Якщо ствол гладкий, то реактивна куля 3 під час польоту стабілізується тільки хвостовим оперенням, роль якого, після вигорання металевго набоя 5, відіграє хвостова частина її корпусу 4, а якщо ствол нарізний, то реактивна куля 3 дістає додаткову стабілізацію завдяки обертанню навколо своєї поздовжньої осі, що значно підвищує влучність та кучність бою зброї.

Оскільки, як відомо, в боеприпасах у процесі пострілу порох спалахує не увесь відразу і горить нерівномірно, що призводить до різних негативних явищ, то у запропонованому патроні цей недолік врахований. Тому металевий набій 5 побудований і розташований так, що його частини "А", "Б", "В" спалахують і горять послідовно від повільно до

компонентів та фракцій, що швидко згорають. Це забезпечує плавний стартовий режим реактивної кулі 3 у перший період пострілу і необхідний приплив продуктів горіння у закульовий простір, що постійно збільшується, у наступному періоді пострілу, створюючи тим самим прогресивний ефект горіння порошу.

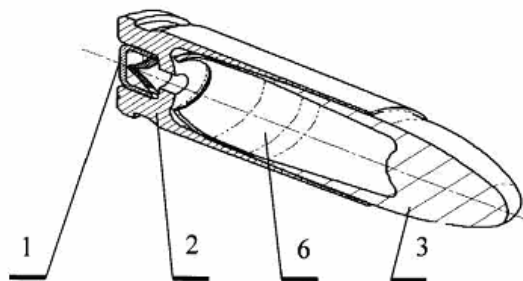
Виконання довжини корпусу кулі такою, що дорівнює 0,6-0,8 довжини патрона, як і зазору між внутрішньою поверхнею дна гільзи та торцем кулі таким, що дорівнює 0,05-0,4 калібру, дозволяють розмістити у порожнині кулі увесь металевий набій і максимально ефективно використовувати його енергію.

Ознаками виконання порожнини у корпусі кулі параболічної, або коноїдальної форми, або у формі зрізаного конуса, виконання сопла у торці кулі у вигляді каліброваного отвору з діаметром 0,5-0,8 калібру кулі по осі симетрії кулі, виконання передньої стінки внутрішньої порожнини кулі плоскою

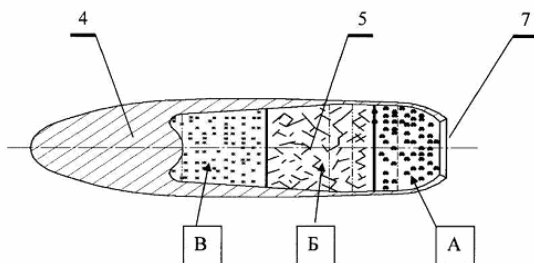
або з заглибленням, або з виступом, а також виконання кожної частини металевго набоя із різних компонентів з різною фракційністю та швидкістю горіння, розташованих відносно точки займання, з можливістю послідовного спалахування та горіння від повільного до швидкого і розділення частин металевго набоя при горизонтальному розташуванні патрона між собою легкоспалимими перегородками по вертикальній площині сприяє цілеспрямованому польоту кулі, забезпечуючи необхідні балістичні характеристики польоту.

Таким чином, підвищення ефективності дії в цілому всієї стрілецької системи досягається сукупністю чинників, що впливають на збільшення ККД пострілу та гарантоване ураження цілі.

У даний час на підприємстві проведені експериментальні роботи, виготовлена партія патронів, проведені стрільби, які показали позитивні результати.



Фиг. 1



Фиг. 2