



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40448 (13) A

(51) 7 F41G5/16

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

(54) СПОСІБ НАВЕДЕННЯ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ВСТАНОВЛЕНОГО НА НІЙ ТЕЛЕСКОПІЧНОГО ПРИЦІЛУ

(21) 2001020835

(22) 06.02.2001

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Сенаторов Володимир Миколайович, Сенаторов Микола Володимирович

(73) Сенаторов Володимир Миколайович, UA

(57) Спосіб наведення стрілецької зброї за допомогою встановленого на ній телескопічного прицілу, який включає формування прицільної сітки в предметній площині окуляра телескопічного прицілу, формування зображення частини оточуючого простору в площині прицільної сітки, розпізнавання цілі в зображенні оточуючого простору озброє-

ним оком і суміщення зображення перехрестя прицільної сітки із зображенням цілі, який відрізняється тим, що одночасно із формуванням прицільної сітки формують позначки, які зазначають положення вихідної зіниці та межі поля зору прицілу, в площині, яка оптично сполучена з прицільною сіткою, спостерігають оточуючий простір і виявляють в ньому потенційну ціль неозброєними очима, розміщують зброю у положення, при якому одне око бачить зображення всіх позначок, а позначки, що зазначають межі поля зору, охоплюють потенційну ціль, яку спостерігають другим оком, і комутиють зображення позначок на зображення прицільної сітки.

Дане технічне рішення, має відношення до області оптичного прицілювання, зокрема, до способів, наведення (прицілювання) стрілецької зброї, на яку встановлено телескопічний приціл (ТП), і може бути використане при створенні або модернізації прицілів для неавтоматичної і автоматичної зброї, а також гранатометів, переносних зенітно-ракетних комплексів та ін.

В теперішній час в оптичному прицілюванні найчастіше використовується класичний спосіб наведення зброї за допомогою механічних прицільних пристроїв [1], при якому стрілець сумішує на одній прицільній лінії зіницю ока, цілик, мушку та саму ціль. Його недолік - у складності здійснення, і навіть незначне зміщення мушки, цілика або ока веде до промаху.

З цієї точки зору безперечно перевагу мають способи наведення зброї за допомогою оптичних прицілів: коліматорного або телескопічного. Спосіб наведення за допомогою коліматорного прицілу [1, 2] простий у реалізації, дозволяє спостерігати весь оточуючий простір у процесі пошуку цілі і наводити зброю навіть на рухому ціль, але має суттєвий недолік - не вирішує задачу розпізнавання малогабаритної цілі на великій (більш ніж 300 м) відстані.

Тут перевагу слід віддати способу наведення за допомогою ТП [1, 2]. Цей спосіб наведення вирішує задачу розпізнавання малогабаритної цілі на великій відстані, але теж має суттєвий недолік -

під час пошуку цілі стрілець бачить лише частину оточуючого простору, яка відповідає полю зору ТП.

Із цих трьох способів до запропонованого найбільш близький спосіб наведення стрілецької зброї за допомогою встановленого на ній ТП [3], який прийнято за прототип.

Суть цього способу полягає у наступній послідовності операцій: в предметній площині окуляра ТП формують прицільну сітку; в площині прицільної сітки формують зображення частини оточуючого простору; розвертають зброю і озброєним оком розглядають збільшене зображення різних частин оточуючого простору та зображення прицільної сітки; озброєним оком виявляють та розпізнають ціль у зображенні однієї із частин оточуючого простору; доворотом зброї суміщують зображення перехрестя із зображенням цілі.

Після виконання останньої операції стрілець натискає на спусковий гачок.

Оскільки у процесі розвертання зброї стрілець має змогу спостерігати лише частину оточуючого простору, яка дорівнює полю зору ТП, то це і обумовлює суттєві недоліки відомого способу наведення: тривалий час процесу пошуку потенційної цілі, особливо якщо вона малогабаритна; можливість наведення зброї лише на малорухомих ціль при збільшенні ТП до 4^{\times} ; можливість наведення зброї тільки на нерухомих ціль при збільшенні ТП більш ніж 4^{\times} .

(19) UA (11) 40448 (13) A

У даному винаході вирішувалась задача створення комбінованого способу наведення зброї, котрий зберігав би переваги прототипу (а саме, можливість розпізнавання цілі на великій відстані), а з другого боку дозволяв би спостерігати весь оточуючий простір (так саме, як спосіб наведення за допомогою коліматорного прицілу) при пошуку потенційної цілі.

Поставлена мета досягається тим, що відомий спосіб наведення зброї, який включає операції: формування прицільної сітки в предметній площині окуляра ТП; формування зображення частини оточуючого простору в площині прицільної сітки; розпізнавання цілі в зображенні оточуючого простору озброєним оком і суміщення зображення перехрестя прицільної сітки із зображенням цілі, - доповнено операціями: формування позначок, які зазначають положення вихідної зіниці та межі поля зору ТП, в площині, яка оптично сполучена з прицільною сіткою; спостереження оточуючого простору і виявлення в ньому потенційної цілі неозброєними очима; розміщення зброї у положенні, при якому одне око бачить зображення всіх позначок, а позначки, які зазначають межі поля зору, охоплюють потенційну ціль, яку постійно бачить друге око; і комутують зображення позначок на зображення прицільної сітки.

Зіставлення даного технічного рішення з прототипом свідчить про таке.

Даний спосіб відрізняється введенням ряду нових операцій: формування у площині, котра оптично сполучена із прицільною сіткою, додаткових позначок, що зазначають положення вихідної зіниці і межі поля зору ТП; спостереження оточуючого простору і виявлення у ньому потенційної цілі обома неозброєними очима; розміщення зброї у положенні, коли одне око бачить зображення всіх позначок, а позначки, які зазначають межі поля зору ТП, охоплюють потенційну ціль, яку постійно спостерігає друге око; комутації зображень позначок і прицільної сітки.

Оскільки в інших технічних рішеннях з області оптичного прицілювання аналогічної сукупності відомих і нових ознак не виявлено, то можна зробити висновок про новизну даного способу наведення.

Аналіз операцій даного способу, як буде показано далі, свідчить про те, що вони реалізуються відомими засобами і відомою елементною базою. Це дозволяє зробити висновок про можливість промислової реалізації цього способу наведення зброї.

Аналіз мети винаходу (а саме, - забезпечення візуального пошуку цілі в межах оточуючого простору полем зору, яке обмежене лише фізіологічними можливостями людини, і скорочення завдяки цьому часу наведення) і операцій, які існують і які додатково вводяться, дозволяє зробити такі судження. При відомому способі наведення стрілець шукає ціль у необмеженому просторі оком, яке озброєне оптичним приладом з обмеженим лінійним полем зору (3,5...9,6 м на відстані 100 м [1]). На це витрачається багато часу і зусиль і, крім того, можливий пропуск цілі. При використанні запропонованого способу стрілець здійснює візуальний пошук цілі обома неозброєними очима, що звично для людини і на що не треба багато зусиль

і часу. Після цього за доли секунди ціль виявляється збільшеною у межах поля зору ТП. Таким чином запропонований спосіб зменшує тривалість процесу наведення зброї на ціль, що свідчить про його корисний ефект і підтверджує винахідницький рівень пропозиції.

У підсумку запропонований спосіб відповідає усім необхідним критеріям патентоздатності.

Викладена суть пропозиції пояснюється наведеним нижче описом і кресленнями, на яких зображено: фіг. 1 - схему формування прицільної сітки і позначок в предметній площині окуляра ТП; фіг. 2 - вид поля зору стрільця після орієнтації зброї; фіг. 3 - схема формування оточуючого простору і цілі в площині прицільної сітки і розпізнавання цілі; фіг. 4 - вид поля зору стрільця після суміщення перехрестя прицільної сітки з ціллю.

Даний спосіб передбачає наступну послідовність операцій: 1. В предметній площині окуляра 1 ТП (фіг. 1) формують прицільну сітку 2, а в предметній площині 3, яка оптично сполучена з сіткою 2, формують позначки 3' і 3". При цьому позначки 3' зазначають положення вихідної зіниці ТП, а позначки 3" - межі поля зору ТП.

Конструктивно ця операція реалізується на заводі, який виготовляє ТП, при його складанні і юстуванні. Прицільна сітка 2, наприклад, у вигляді сталевих ниток, які утворюють прицільне перехрестя, розміщується у передній фокальній площині окуляра 1, передня фокусна відстань якого показана на фіг. 1 $f_{ок}$, а передній головний фокус літерою F. Світловий діаметр $\varnothing a$ сітки 2 відповідає кутовому полю зору 2β ТП в просторі предметів (вид С на фіг. 1):

$$\varnothing a = 2 f_{ок} \operatorname{tg} \beta, \quad (1)$$

де: $f_{ок}$ - фокусна відстань об'єктива ТП.

Позначки 3^(і) в площині 3 являють собою прозорі штрихи на непрозорому полі (на виді В фіг. 1 вони зображені із зворотним контрастом), які виконані на підложці із скла. Робоча поверхня 3 цієї підложки відстоїть від точки А, яка знаходиться на оптичній осі окуляра 1, на такій же відстані АG, як і сітка 2 від точки А (відрізок АF).

Позначки 3' розташовані по колу з центром в точці G, радіус якого R дорівнює:

$$R = f_{ок}(\varnothing D - \varnothing d)/2t, \quad (2)$$

де: $\varnothing D$ - світловий діаметр окуляра 1; $\varnothing d$ і t - відповідно діаметр і віддаль вихідної зіниці ТП. Для зменшення зашумленості поля зору достатньо мати чотири позначки 3', які розміщено на взаємноперпендикулярних осях (вид В на фіг. 1).

Позначки 3" розташовані по колу з центром в точці G, радіус якого r дорівнює:

$$r = f_{ок} \operatorname{tg} \beta. \quad (3)$$

Слід віддати перевагу, коли позначки 3" являють собою одну позначку у вигляді безперервного кола (вид В на фіг. 1).

Якщо оптичну деталь 3 з позначками ввести в поле зору стрільця за допомогою дзеркала 4, то тільки за умови, що око знаходиться у межах вихідної зіниці ТП (зона $\varnothing d$ при фіксованій віддалі t

ока від окуляра 1), стрілець побачить зображення усіх позначок 3^(і), які освітлені природним світлом або штучним джерелом. У протилежному випадку зображення однієї із позначок 3' зникає з поля зору, а це означає, що око знаходиться поза межами вигідної зони ТП.

Отже, позначки 3' зазначають положення вихідної зони ТП, а позначки 3" - межі його кругового поля зору.

2. Неозброєними очима спостерігають оточуючий простір і виявляють у ньому потенційну ціль.

Ця операція реалізується стрільцем в процесі природного спостереження за оточуючим простором обома очима і обертання головою.

3. Виявив потенційну ціль 5 (фіг. 2) і продовжуючи спостерігати її одним оком, розміщують зброю у робоче положення, при якому вісь ствола спрямована в бік цілі, а окуляр 1 ТП знаходиться перед другим оком, яке повинно бачити усі зображення позначок 3' і 3". Уточнюючи положення зброї, добиваються такого її положення, при якому зображення позначок 3" охоплює ціль 5, яку весь час спостерігають першим оком.

Конструктивно ця операція реалізується руками стрільця, які тримають зброю і наставляють (орієнтують) її у визначене положення, а також за рахунок об'єднання зображень від двох очей, в результаті чого стрілець сприймає світлі позначки 3^(і), ціль 5 і весь оточуючий простір цілостно, об'ємно, без обмежень і переключень (фіг. 2).

4. Комутують (переключають) в полі зору стрільця зображення позначок 3^(і) і зображення прицільної сітки 2, тобто замість зображення позначок 3^(і) в поле зору вводять зображення прицільної сітки 2.

Конструктивно ця операція може бути реалізована дзеркалом 4, яке виводиться в неробоче положення (на фіг. 1 показане пунктиром) за час у долі секунди, аналогічно до дзеркала TTL фотоапаратів.

5. В площині прицільної сітки 2 формують зображення оточуючого простору і потенційної цілі 5', яке відповідає поточному положенню зброї після її орієнтації (фіг. 3).

Конструктивно ця операція реалізується об'єктивом 6 ТП, який завжди відображає в площині сітки 2 частину оточуючого простору, яка відповідає полю зору 2β ТП, в якому обов'язково знаходиться зображення потенційної цілі 5' (фіг. 3, де промені, які відображають межі поля зору, показано пунктиром). Одночасно об'єктив 6 створює в площині сітки 2 певний розподіл освітленості, завдяки якому прицільне перехрестя сітки 2 спостерігається у вигляді темних штрихів на світлому полі.

6. Озброєним оком розглядають і розпізнають потенційну ціль 5' в зображенні оточуючого простору.

Конструктивно ця операція реалізується окуляром 1 ТП (фіг. 3), за допомогою якого стрілець

розглядає зображення цілі 5' в площині сітки 2 із збільшенням:

$$\Gamma^x = 250 / f_{ок}. \quad (4)$$

7. Суміщують зображення перехрестя прицільної сітки 2 із зображенням цілі 5', яку стрілець розпізнає.

Конструктивно ця операція реалізується руками стрільця, який повертає зброю, контролюючи цей процес через окуляр 1.

Після виконання усіх цих операцій вісь ствола зброї наведена на ціль (або в упереджену точку, якщо ціль рухома), і стрілець натискає на спусковий гачок.

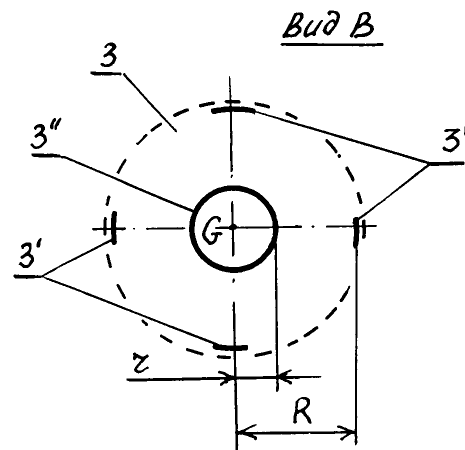
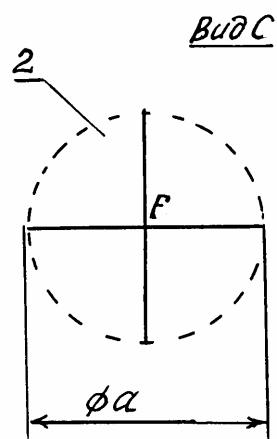
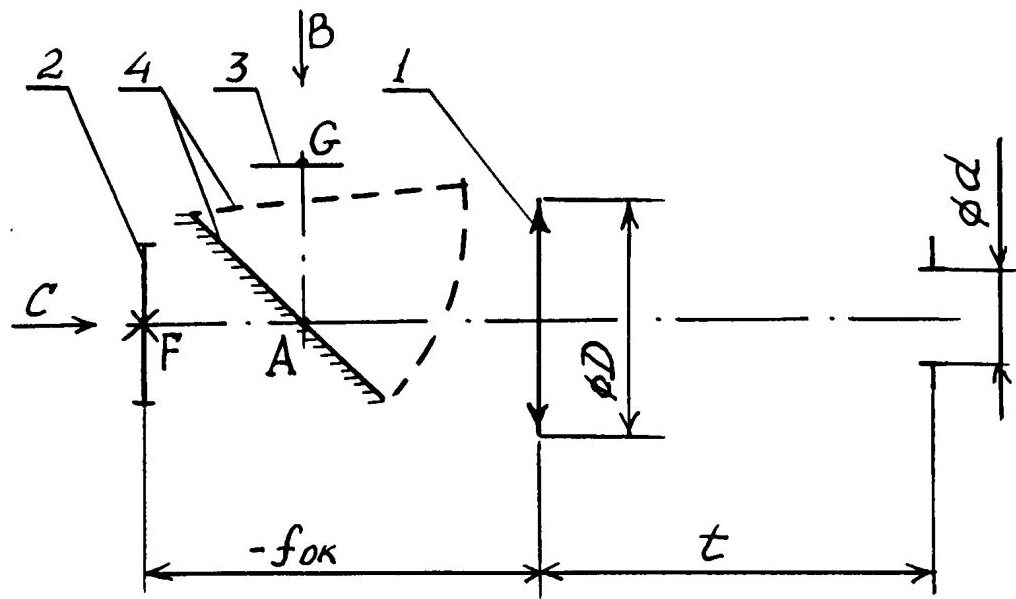
Таким чином, у порівнянні з прототипом, замість пошуку цілі в зображенні різних частин оточуючого простору, які відповідають малому полю зору ТП в процесі розворотів зброї, - запропонований спосіб наведення по своїй суті передбачає пошук цілі неозброєними очима в полі зору, яке обмежене тільки фізіологією людини, певну орієнтацію зброї та комутацію двох сіток.

У прототипі час на виявлення цілі становить десятки секунд і можливий пропуск цілі, особливо коли вона рухома. У даному способі час на виявлення цілі суттєво менший, і відношення цих часових інтервалів можна припустити пропорційним відношенню площин, які спостерігаються. Якщо у прототипі вона становить 9,6...72,3 м² на відстані 100 м, то, приймаючи поле зору ока 22° (зона чіткого бачення [4]), площа, яку бачить око становить 1256 м². Отже, час візуального виявлення цілі на відстані 100 м буде 0,1...0,6 с (до того ж око впевніше виявляє рухома ціль). Час на орієнтацію зброї, як свідчить досвід експлуатації коліimatorних прицілів, не перевищує 1...3 с [5]. Час комутації сіток можна не враховувати. У підсумку час на виявлення цілі із застосуванням запропонованого способу не перевищить 4 с.

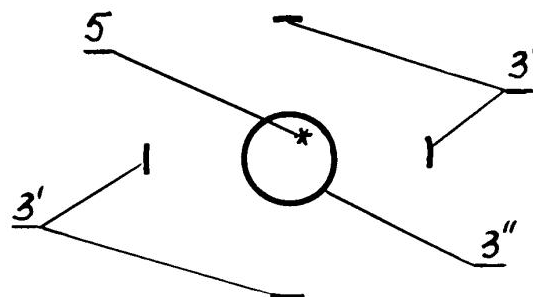
Таким чином, даний спосіб наведення зброї скорочує час виявлення цілі більш ніж у 2,5 рази і забезпечує її розпізнавання на великій відстані. Скорочення часу виявлення цілі підвищує бойову ефективність зброї.

Джерела інформації.

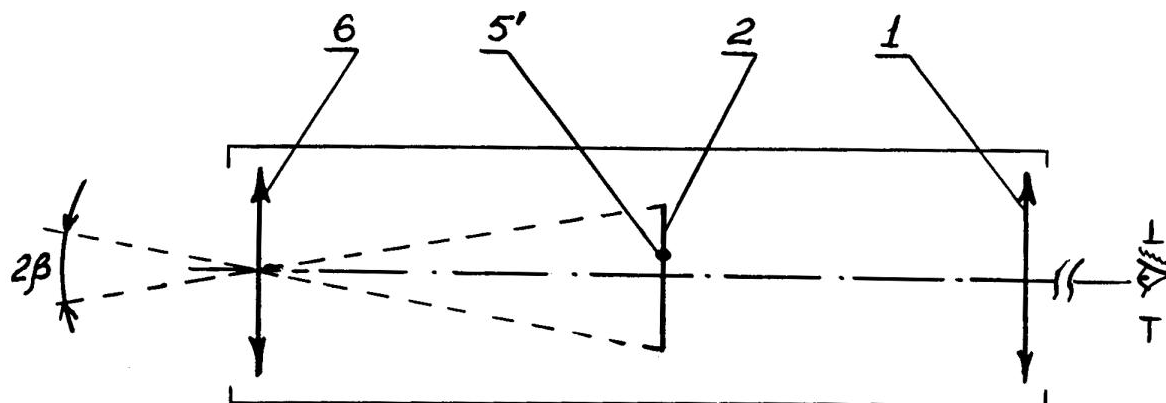
1. В.В. Кожохин. Оптические прицелы с точки зрения оптико-конструктора / Российский журнал «Ружье» № 5. – 1999. - С. 34-37.
2. С.В. Кулагин, В.Н. Дикарев, Г.М. Мосягин и др. Оптико-механические приборы. – М.: "Машиностроение", 1987. - С. 399.
3. Руководство по станковому гранатомету СПГ-9М. - М., Воен. издат, 1983. - С. 167-прототип.
4. Справочник конструктора оптико-механических приборов, под общ. ред. М.Я. Кругера и В.А. Панова. - М., "Машиностроение", 1967. - С. 203-204.
5. Призрак красной точки / Российский журнал "Оружейный двор", № 5 – 6. – 1996. - С. 35-36.



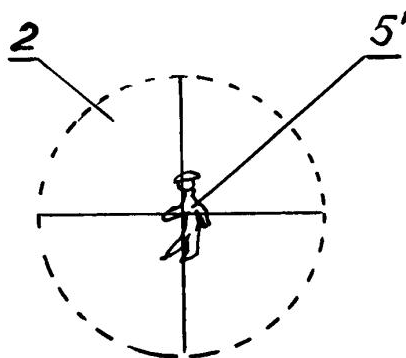
Фиг. 1



Фиг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

ДП "Український інститут промислової власності (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид.арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22