



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
F41G 7/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017117740, 22.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
22.05.2017

Дата регистрации:  
07.12.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.05.2017

(43) Дата публикации заявки: 22.11.2018 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 07.12.2018 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

152150, Ярославская обл., г. Ростов, Савинское  
ш., 36, ПАО "Ростовский оптико-механический  
завод"

(72) Автор(ы):

Медведев Александр Владимирович (RU),  
Гринкевич Александр Васильевич (RU),  
Касауров Борис Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Публичное акционерное общество  
"Ростовский оптико-механический завод"  
(ПАО "РОМЗ") (RU)

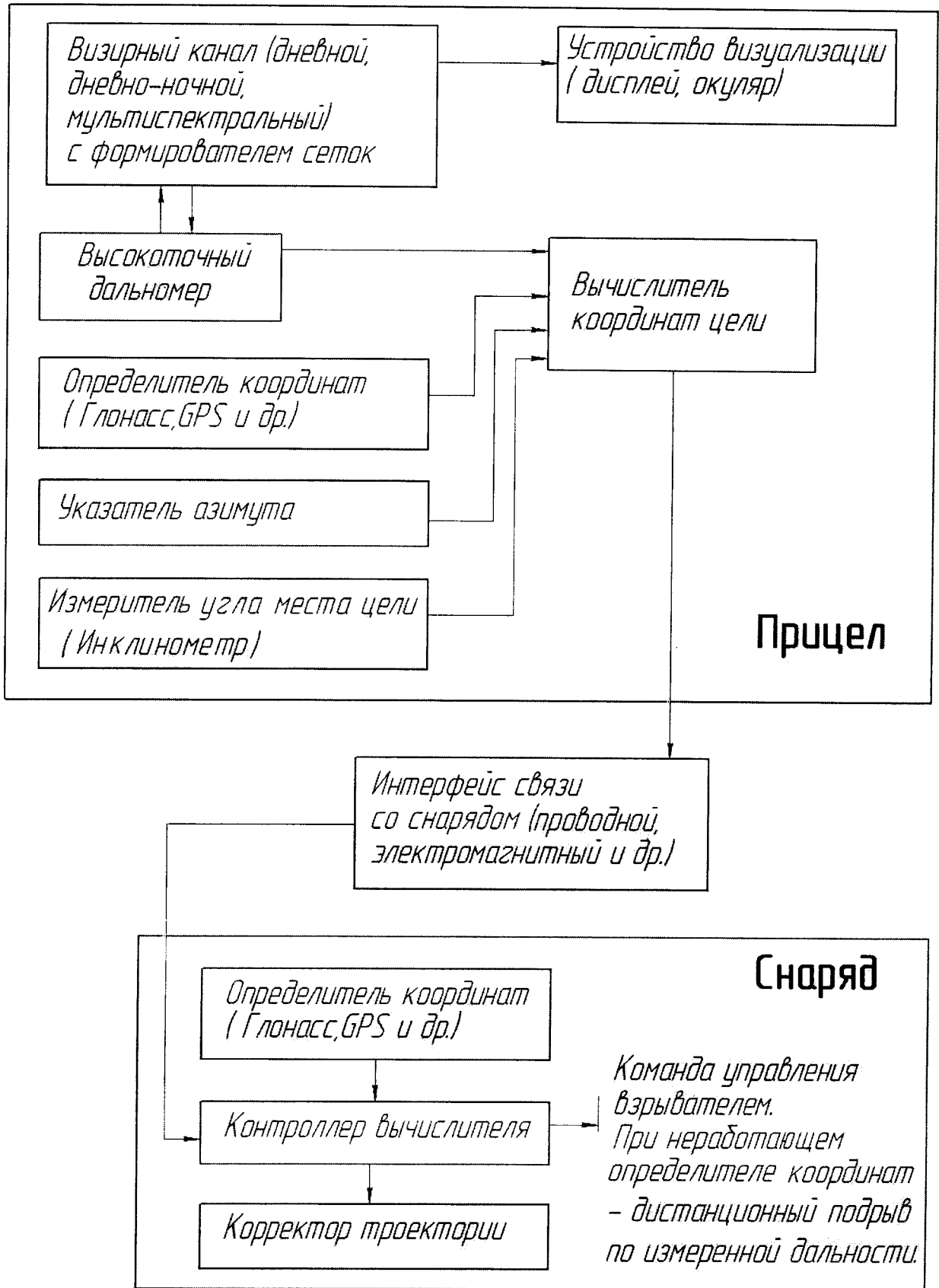
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2529828 C1, 27.09.2014. RU  
2527609 C1, 10.09.2014. RU 2111437 C1,  
20.05.1998. WO 2008057069 A2, 15.05.2008.

(54) Способ стрельбы управляемым артиллерийским снарядом

(57) Реферат:

Изобретение относится к области управляемого артиллерийского вооружения, в частности к способам стрельбы управляемым артиллерийским снарядом, и предназначено для управления огнем минометов и ствольной артиллерии при стрельбе управляемыми боеприпасами. Способ стрельбы управляемым артиллерийским снарядом включает обнаружение цели через прицел с встроенными вычислителем собственных координат и координат цели, Глонасс/GPS модулем, измерителем дальности до цели, измерителем азимута и измерителем угла места цели. При этом передача координат цели от прицела к снаряду осуществляется через проводной или электромагнитный интерфейс

связи. Снаряд содержит контроллер вычислителя, встроенный определитель собственных координат с Глонасс/GPS модулем и корректор траектории, управляющий рулевыми или тормозными элементами снаряда по координатам цели, введенным от вычислителя прицела через интерфейс связи, причем контроллер вычислителя снаряда также формирует команду подрыва снаряда по измеренной дальности при отсутствии сигналов от Глонасс/GPS модуля. Технический результат – уменьшение сложности технического исполнения и исключение наличия радиосвязи в интерфейсах передачи координат цели, обеспечение пассивного режима работы на всей траектории полета снаряда. 1 ил.



Способ стрельбы управляемым артиллерийским снарядом.

Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*F41G 7/00* (2006.01)

(21)(22) Application: **2017117740, 22.05.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**22.05.2017**

Registration date:  
**07.12.2018**

Priority:

(22) Date of filing: **22.05.2017**

(43) Application published: **22.11.2018** Bull. № 33

(45) Date of publication: **07.12.2018** Bull. № 34

Mail address:

**152150, Yaroslavskaya obl., g. Rostov, Savinskoe sh., 36, PAO "Rostovskij optiko-mekhanicheskij zavod"**

(72) Inventor(s):

**Medvedev Aleksandr Vladimirovich (RU),  
Grinkevich Aleksandr Vasilevich (RU),  
Kasaurov Boris Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Publichnoe aktsionernoe obshchestvo  
"Rostovskij optiko-mekhanicheskij zavod" (PAO  
"ROMZ") (RU)**

(54) **METHOD OF FIRING GUIDED ARTILLERY PROJECTILE**

(57) Abstract:

FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: invention relates to the field of guided artillery weapons, in particular to methods of firing guided artillery shells, and is intended to control the fire of mortars and barreled artillery when firing guided ammunition. Method of firing a guided artillery projectile includes target detection through a sight with a built-in calculator of its own coordinates and target coordinates, a Glonass / GPS module, a target range meter, an azimuth meter and a target elevation meter. In this case, the transfer of coordinates of the target from the sight to the projectile is carried out via a wired or electromagnetic communication interface. Projectile contains the controller of the calculator, the built-in determinant of its own coordinates with the Glonass /

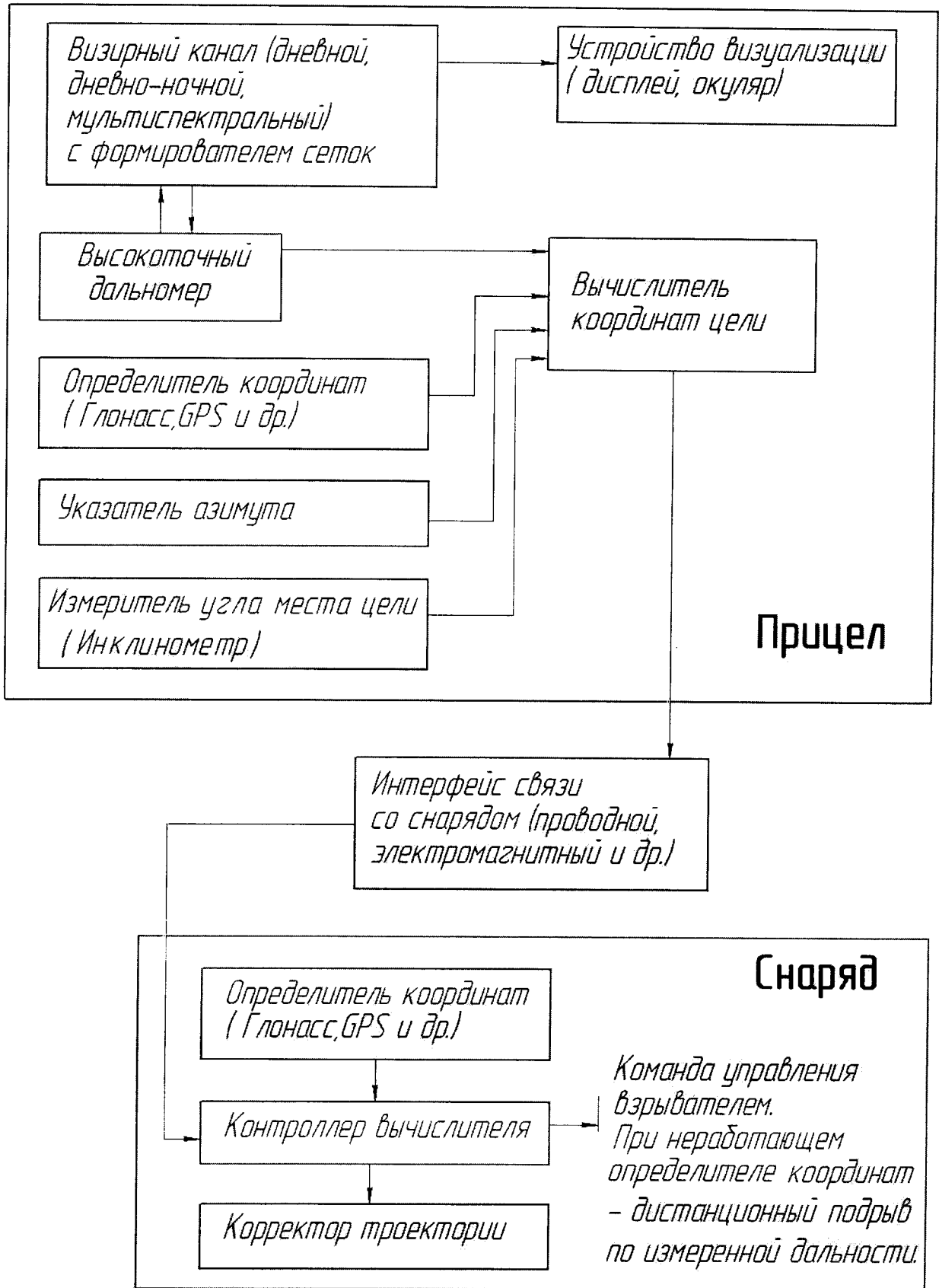
GPS module and the trajectory corrector controlling the steering or braking elements of the projectile according to the coordinates of the target entered from the sight calculator via the communication interface, moreover, the controller of the calculator of the projectile also forms a command for undermining the projectile according to the measured distance in the absence of signals from the Glonass / GPS module.

EFFECT: reducing the complexity of technical performance and eliminating the presence of radio communication in the interfaces for transmitting the coordinates of the target, ensuring passive mode of operation throughout the projectile flight path.

1 cl, 1 dwg

**RU 2 674 401 C2**

**RU 2 674 401 C2**



Способ стрельбы управляемым артиллерийским снарядом.

Фиг. 1

Предлагаемое изобретение относится к области управляемого артиллерийского вооружения, в частности, к способам стрельбы управляемым артиллерийским снарядом, и предназначено для управления огнем минометов и ствольной артиллерии при стрельбе управляемыми боеприпасами.

5 Известен автоматизированный многофункциональный прицельный комплекс для стрелкового оружия IWT LF640 SWIR, содержащий встроенные вычислитель, дальномер, электронный компас, измеритель угла места цели и GPS/Глонасс модуль, осуществляющие вычисление географических координат цели при выстреле для осуществления поиска цели после ее поражения.

10 Недостатком автоматизированного многофункционального прицельного комплекса для стрелкового оружия IWT LF640 SWIR является отсутствие управляемого боеприпаса.

Известен управляемый артиллерийский снаряд (патент RU 2527609 C1, опубл. 10.09.2014), содержащий корпус, блок автоматического управления, блок рулевого привода, блок тормозных устройств, боевую часть, комбинированное взрывательное 15 устройство, стабилизатор и донный газогенератор. Блок автоматического управления включает автопилот, блок инерциальных датчиков, приемник GPS, процессор, пассивную радиолокационную головку самонаведения с широкополосным приемником и модулем настройки частоты приемника, повышающую точность поражения цели снарядом.

Недостатком управляемого артиллерийского снаряда является высокая сложность 20 блока автоматического управления, который содержит комбинацию из нескольких систем наведения, включающих блок инерциальных датчиков, приемник GPS, а также пассивную радиолокационную головку самонаведения.

Наиболее близким по технической сущности является способ стрельбы управляемой ракетой (патент RU 2529828 C1, опубл. 27.09.2014), включающий обнаружение цели 25 целеуказателем, измерение целеуказателем азимута и дальности до цели, топографическую привязку пусковой установки, целеуказателя и цели к местности, причем топографическую привязку цели к местности осуществляют в пульте разведчика расчетным путем, передачу координат цели из пульта разведчика в пульт управления огневой позиции по цифровой радиосвязи, установление единого компьютерного 30 времени в пульте разведчика и в пульте управления огневой позиции, расчет в пульте управления огневой позиции и реализацию установок стрельбы ракеты и пусковой установки, пуск и наведение ракеты на цель, а также осуществляющий дополнительное определение угла места цели относительно целеуказателя и установление единого компьютерного времени в ракете. После пуска ракеты последовательно осуществляют 35 топопривязку к местности летящей ракеты с помощью аппаратуры спутниковой навигации, обнаружение второй, более приоритетной, цели, измерение целеуказателем азимута, угла места и дальности до второй цели, топографическую привязку второй цели к местности в пульте разведчика, передачу координат второй цели из пульта разведчика в пульт управления огневой позиции по цифровой радиосвязи, расчет 40 установок стрельбы ракеты по второй цели и передачу их на ракету по цифровой радиосвязи, разворот и наведение ракеты на вторую цель, а также передачу в пульт управления огневой позиции с ракеты сообщения о работе по второй цели.

Недостатком этого способа стрельбы является высокая сложность технического исполнения, раздельное использование пульта разведчика и пульта управления огневой 45 позиции и пусковой установки с применением радиосвязи между пультами для передачи координат цели, а также использование в боеприпасе лазерной полуактивной системы самонаведения, для которой необходима активная лазерная подсветка цели лазерным целеуказателем.

Задачей настоящего изобретения является уменьшение сложности технического исполнения, исключение наличия радиосвязи в интерфейсах передачи координат цели, обеспечение пассивного режима работы на всей траектории полета снаряда.

Технический результат, обусловленный поставленной задачей, достигается тем, что способ стрельбы управляемым артиллерийским снарядом, включающий обнаружение цели через прицел с встроенными вычислителем собственных координат и координат цели, Глонасс/GPS модулем, измерителем дальности до цели, измерителем азимута и измерителем угла места цели, отличается тем, что передача координат цели от прицела к снаряду осуществляется через проводной или электромагнитный интерфейс связи, а снаряд содержит контроллер вычислителя, встроенный определитель собственных координат с Глонасс/GPS модулем и корректор траектории, управляющий рулевыми или тормозными элементами снаряда по координатам цели, введенным от вычислителя прицела через интерфейс связи, причем контроллер вычислителя снаряда также формирует команду подрыва снаряда по измеренной дальности при отсутствии сигналов от Глонасс/GPS модуля, при этом выполняются следующие соотношения:

$$X_{ц} = X_0 + D \cdot \sin \alpha$$

$$Y_{ц} = Y_0 + D \cdot \cos \alpha$$

$$Z_{ц} = Z_0 + D \cdot \sin \beta$$

где  $X_{ц}$ ,  $Y_{ц}$ ,  $Z_{ц}$  - вычисленные координаты цели в прицеле, передаваемые на снаряд через интерфейс связи;

$X_0$ ,  $Y_0$ ,  $Z_0$  - собственные координаты прицела, измеренные определителем координат - Глонасс/GPS модулем;

$D$  - дальность до цели, измеренная встроенным в прицел дальномером;

$\alpha$  - азимут цели, измеренный встроенным в прицел указателем азимута;

$\beta$  - угол места цели, измеренный встроенным в прицел измерителем угла места цели.

На фиг. 1 дана схема осуществления предлагаемого способа.

Прицел содержит визирный канал (дневной, дневно-ночной, мультиспектральный) с формирователем сеток, устройство визуализации (дисплей, окуляр), высокоточный дальномер, определитель координат (Глонасс/GPS и др.), указатель азимута, измеритель угла места цели (инклинометр) и вычислитель координат цели. Снаряд содержит определитель координат (Глонасс/GPS и др.), контроллер вычислителя и корректор траектории. Вычислитель координат цели прицела связан с контроллером вычислителя снаряда интерфейсом связи (проводным, электромагнитным и др.)

Сущность способа стрельбы управляемым артиллерийским снарядом заключается в следующем.

Артиллерийское орудие снабжается прицелом с встроенными вычислителем собственных координат и координат цели, Глонасс/GPS модулем, измерителем дальности до цели, измерителем азимута и измерителем угла места цели, который служит для обнаружения и сопровождения цели, а также для стрельбы артиллерийскими снарядами по прицельным сеткам визирного канала. С помощью встроенного в прицел вычислителя также определяются собственные координаты и вычисляются координаты цели, которые должны соответствовать следующим соотношениям:

$$X_{ц} = X_0 + D \cdot \sin \alpha$$

$$Y_{ц} = Y_0 + D \cdot \cos \alpha$$

$$Z_{ц} = Z_0 + D \cdot \sin \beta$$

При осуществлении выстрела координаты цели, определенные вычислителем прицела,

передаются в контроллер вычислителя снаряда через интерфейс связи со снарядом (проводным, электромагнитным и др.).

Снаряд содержит контроллер вычислителя, встроенный определитель собственных координат с Глонасс/GPS модулем и корректор траектории. Корректор траектории снаряда сравнивает координаты цели, введенные от вычислителя прицела через интерфейс связи, с собственными координатами, определяемыми определителем собственных координат с Глонасс/GPS модулем, и вырабатывает команды управления на рулевые или тормозные элементы снаряда, обеспечивающие увеличение вероятности попадания снаряда в цель.

При отсутствии сигналов от Глонасс/GPS модуля контроллер вычислителя снаряда формирует команду подрыва снаряда по измеренной дальности, осуществляя режим дистанционного подрыва снаряда, обеспечивающий увеличение вероятности поражения цели снарядом.

Точность такого способа стрельбы управляемым артиллерийским снарядом зависит от точности спутниковой навигации, которая, в свою очередь, зависит от числа и качества сигнала доступных спутников, а также от применяемых методов повышения точности определения координат. При использовании дифференциальных поправок возможно получение погрешности измерения координат в  $1 \div 1,5$  м. При использовании измерений по фазе несущей частоты возможно получение более высокой точности - до единиц мм (Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС: монография / В.Н. Тяпкин, Е.Н. Гарин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012, глава 2). Такая точность определения координат позволяет осуществить способ стрельбы управляемым артиллерийским снарядом с использованием системы спутниковой навигации Глонасс.

Предложенный способ стрельбы управляемым артиллерийским снарядом обеспечивает уменьшение сложности технического исполнения, исключает наличие радиосвязи в интерфейсах передачи координат цели и обеспечивает пассивный режим работы на всей траектории полета снаряда.

(57) Формула изобретения

Способ стрельбы управляемым артиллерийским снарядом, включающий обнаружение цели через прицел с встроенными вычислителем собственных координат и координат цели, Глонасс/GPS модулем, измерителем дальности до цели, измерителем азимута и измерителем угла места цели, отличающийся тем, что передача координат цели от прицела к снаряду осуществляется через проводной или электромагнитный интерфейс связи, а снаряд содержит контроллер вычислителя, встроенный определитель собственных координат с Глонасс/GPS модулем и корректор траектории, управляющий рулевыми или тормозными элементами снаряда по координатам цели, введенным от вычислителя прицела через интерфейс связи, причем контроллер вычислителя снаряда также формирует команду подрыва снаряда по измеренной дальности при отсутствии сигналов от Глонасс/GPS модуля, при этом выполняются следующие соотношения:

$$X_{ц} = X_0 + D \cdot \sin \alpha,$$

$$Y_{ц} = Y_0 + D \cdot \cos \alpha,$$

$$Z_{ц} = Z_0 + D \cdot \sin \beta,$$

где  $X_{ц}$ ,  $Y_{ц}$ ,  $Z_{ц}$  - вычисленные координаты цели в прицеле, передаваемые на снаряд через интерфейс связи;

$X_0$ ,  $Y_0$ ,  $Z_0$  - собственные координаты прицела, измеренные определителем координат

- Глонасс/GPS модулем;

D - дальность до цели, измеренная встроенным в прицел дальномером;

$\alpha$  - азимут цели, измеренный встроенным в прицел указателем азимута;

$\beta$  - угол места цели, измеренный встроенным в прицел измерителем угла места цели.

5

10

15

20

25

30

35

40

45



Фиг. 1. Способ стрельбы управляемым артиллерийским снарядом.

