



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009148443/11, 28.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.12.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.12.2009

(45) Опубликовано: 10.03.2011 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 3062047 A, 06.11.1962. US 5813278 A,
29.09.1998. DE 102005020180 B3, 13.07.2006.
RU 2287756 C1, 20.11.2006. RU 2263297 C1,
27.10.2005. WO 97/02480 A1, 23.01.1997.

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, МГТУ
им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, директору (для
М.Ю. Сотского), СМ-4

(72) Автор(ы):

Велданов Владислав Антонович (RU),
Жариков Александр Владимирович (RU),
Овчинников Анатолий Федорович (RU),
Пусев Владимир Иванович (RU),
Ручко Александр Михайлович (RU),
Сотский Михаил Юрьевич (RU),
Сотский Юрий Михайлович (RU),
Ткачев Владимир Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

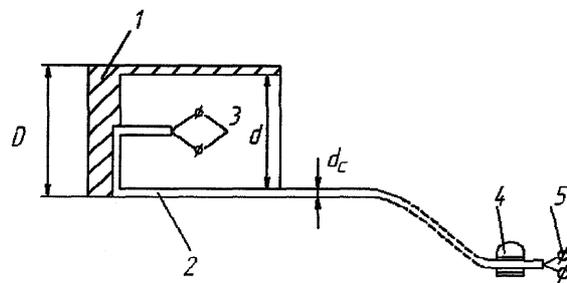
Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана" (RU)**(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ПРОВОДНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ДЛЯ
РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕТАЕМОГО ТЕЛА В ПОЛНОМ
БАЛЛИСТИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к устройству и способу проводной регистрации электрической связи при регистрации параметров функционирования метаемога тела в полном баллистическом цикле. Устройство предназначено для соединения с метаемым элементом и содержит направляющий элемент и провод одного канала электрической связи. Провод снабжен с обеих сторон элементами электрического подключения к ответным элементам бортовой аппаратуры метаемога тела и наземной аппаратуры. Устройство содержит фиксирующий элемент, а один из концов провода скреплен с фиксирующим элементом. Направляющий элемент выполнен в форме стакана с внутренней полостью по форме донной части метаемога тела. Размер направляющего элемента в радиальном направлении превышает максимальный размер метаемога тела на величину, превышающую

два диаметра провода. На поверхности направляющего элемента, обращенной ко дну метаемога тела, в радиальном направлении выполнен паз и сообщающийся с ним второй паз вдоль образующей поверхности направляющего элемента. Минимальный размер пазов в поперечном сечении превышает диаметр провода. Провод размещен в сообщающихся пазах с возможностью разъединения с направляющим элементом. Способ заключается в подключении первого конца провода к ответным элементам бортовой аппаратуры метаемога тела и второго конца провода к ответным элементам наземной аппаратуры и размещении метаемога тела в направляющем элементе. Затем размещают и скрепляют первый конец провода в сообщающихся пазах направляющего элемента. Вводят второй конец провода в канал ствола со стороны казенной части. Размещают направляющий элемент в канале

ствола со стороны казенной части. Скрепляют второй конец провода с фиксирующим элементом устройства. Ускоряют метаемое тело со скрепленным с ним устройством проводной электрической связи в стволе до достижения телом заданной начальной скорости метания. Достигается поддержание непрерывной электрической связи с метаемым телом в полном баллистическом цикле. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг.1

RU 2413917 C1

RU 2413917 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F41A 31/00 (2006.01)
G01N 3/30 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2009148443/11, 28.12.2009

(24) Effective date for property rights:
28.12.2009

Priority:

(22) Date of filing: 28.12.2009

(45) Date of publication: 10.03.2011 Bull. 7

Mail address:

105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, MGTU
im. N.Eh. Baumana, TsZIS, direktoru (dlja M.Ju.
Sotskogo), SM-4

(72) Inventor(s):

Veldanov Vladislav Antonovich (RU),
Zharikov Aleksandr Vladimirovich (RU),
Ovchinnikov Anatolij Fedorovich (RU),
Pusev Vladimir Ivanovich (RU),
Ruchko Aleksandr Mikhajlovich (RU),
Sotskij Mikhail Jur'evich (RU),
Sotskij Jurij Mikhajlovich (RU),
Tkachev Vladimir Vasil'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Moskovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet imeni N.Eh. Baumana" (RU)

(54) DEVICE AND METHOD OF WIRE ELECTRIC CONNECTION FOR RECORDING OF OPERATION PARAMETRES OF THROWN BODY IN COMPLETE BALLISTIC CYCLE

(57) Abstract:

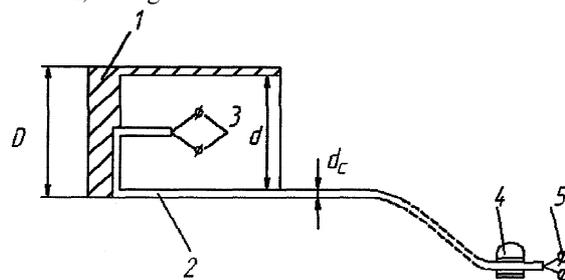
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: device is intended to be connected to thrown element and includes the guide element, and wire of one channel of electric connection. Wire is equipped on both sides with elements of electric connection to mating elements of onboard equipment of thrown body and ground equipment. Device includes fixing member, and one of wire ends is attached to fixing member. Guide element is made in the form of a shell with inner cavity as per the shape of bottom part of thrown body. Size of guide element in radial direction exceeds maximum size of thrown body by the value exceeding two diametres of the wire. On the guide element surface facing the bottom of thrown body there made in radial direction is a slot and the second slot interconnected to it is made along the generatrix of the guide element surface. Minimum size of slots in cross section exceeds the wire diameter. Wire is arranged in interconnected slots so that they can be disconnected from the guide element. Method consists in connection of the first wire end to mating elements of onboard equipment of thrown body and the second wire end to mating elements of ground equipment and

arrangement of thrown body in the guide element. Then, the first wire end is arranged and fixed in interconnecting slots of the guide element. The second wire end is introduced to the barrel channel on the side of breech piece. Guide element is arranged in the barrel channel on the side of breech piece. The second wire end is attached to fixing element of the device. Thrown body is accelerated with wire electric connection device, which is attached to it, in the barrel so that the body can reach the specified initial throwing speed.

EFFECT: maintaining continuous electric connection with thrown body in complete ballistic cycle.

5 cl, 7 dwg



Фиг.1

Группа изобретений относится к области технологий обеспечения проводной электрической связи наземной аппаратуры с бортовыми измерительными преобразователями (датчиками) или элементами аппаратуры управления, размещенными в метаемом теле.

5 Устройства проводной электрической связи с метаемым телом применяют для передачи измерительной информации от датчиков, размещаемых, например, на метаемых узлах копров, к регистрирующей аппаратуре (Инженерные методы исследования ударных процессов. Г.С.Батуев и др., М.: Машиностроение, - 1977). При
10 скоростях метания, составляющих единицы м/с, и сравнительно малых перемещениях метаемого тела в процессе его торможения на крешере или различного вида тормозных устройствах, интересующая информация о контактных силах, возникающих в исследуемом ударном процессе, в виде осциллограммы замедления
15 метаемого тела во времени (истории изменения величин отрицательных ускорений торможения, испытываемых метаемым телом в процессе соударения с мишенью) передается от акселерометра по проводной связи к регистратору непрерывно и без искажения до окончания процесса, т.е. до момента окончания перемещения метаемого тела относительно тормозного устройства или крешера.

20 Наиболее близкими аналогами предлагаемых устройства и способа являются устройство проводной электрической связи для метаемого тела и способ испытаний метаемых тел с непрерывной регистрацией баллистических параметров (патент РФ №2287756, F41A 31/00, G01N 3/30, 07.04.2005 г.).

25 Устройство проводной электрической связи с метаемым телом представляет собой сборку из корпуса и фиксирующего узла, соединенных проводом, по меньшей мере, одного канала электрической связи, корпус выполнен с калиберной направляющей частью для размещения сборки в разгонном устройстве и с надкалиберной частью, предназначенной для скрепления с метаемым телом и размещения скрепленного с этой
30 частью конца провода электрической связи с элементами подключения к бортовой аппаратуре метаемого тела, при этом второй конец провода электрической связи с элементами подключения к наземной аппаратуре скреплен с фиксирующим узлом сборки, а геометрическая форма надкалиберной части корпуса определяется с одной стороны, массогабаритными параметрами метаемого тела, а с другой - включением
35 необходимых конструктивных элементов, ограничивающих воздействие внешней среды на элементы провода канала электрической связи устройства на всех этапах функционирования устройства при испытаниях.

40 Способ испытаний метаемых тел с непрерывной регистрацией баллистических параметров заключается в том, что проводную электрическую связь метаемого тела с наземной аппаратурой осуществляют с помощью устройства проводной электрической связи для метаемого тела, при этом конец провода электрической связи с элементами подключения к бортовой аппаратуре метаемого тела электрически
45 подключается к ответным элементам подключения бортовой аппаратуры, устройство проводной электрической связи скрепляется с метаемым телом через элементы скрепления, сформированные в надкалиберной части корпуса, второй конец провода электрически подключается к ответным элементам подключения наземной аппаратуры и механически скрепляется с фиксирующим узлом устройства, устройство
50 с закрепленным на нем метаемым телом размещают на разгонном элементе разгонного устройства, для чего помещают направляющую часть корпуса в разгонное устройство со стороны его открытой части до сближения разгонного элемента с надкалиберной частью корпуса. Фиксирующий узел устройства

ориентируют в пространстве и закрепляют. Устройство должно быть ориентировано и помещено в разгонное устройство так, чтобы плоскость разъема элементов направляющей части, в случае выполнения ее разделяющейся в поперечном направлении, совпадала с плоскостью, в которой располагается провод канала электрической связи после закрепления фиксирующего узла устройства. Далее, устройство ускоряют в разгонном устройстве до достижения скрепленным с ним метаемым телом требуемой скорости и регистрируют баллистические параметры в процессе разгона, перемещения к преграде и проникания метаемого тела в мишень непрерывно на всех этапах функционирования устройства.

Известные решения не обеспечивают, однако, реализации технической задачи поддержания непрерывной электрической связи при движении измерительной сборки внутри канала ствола, то есть на этапе внутренней баллистики.

Настоящее изобретение направлено на поддержание непрерывной электрической проводной связи с метаемым телом, выстреливаемым из ствола баллистической установки (БУ), в полном баллистическом цикле, а именно: на этапах разгона метаемого тела внутри ствола от казенной его части до дульного среза (на этапе внутренней баллистики), движения его до мишени (на этапе промежуточной и внешней баллистики) и при глубоком проникании тела в мишень (на этапе конечной баллистики). Технической задачей устройства является увеличение возможностей испытаний за счет увеличения скорости метания тела при разгоне его на полной длине ствола и оптимизации расположения элементов устройства проводной связи. Технической задачей способа является расширение функциональных возможностей известного способа за счет реализации операции измерения параметров функционирования метаемого тела внутри ствола при его движении от казенной части ствола.

За счет обеспечения бесперебойности связи и непрерывности получения данных о процессе повышается эффективность проведения испытаний метаемых тел с непрерывной регистрацией контролируемых параметров функционирования метаемого тела баллистических параметров на этапах разгона тела внутри ствола, перемещения к мишени и при действии по мишени. Например, при испытаниях с контролем нагружения тела в стволе, на полете, а затем и нагрузок, действующих на тело со стороны мишени, других кинематических или силовых характеристик конечной баллистики тела в мишени при глубоком проникании тела в мишень либо при пробитии мишени. Обеспечивается также надежность получения результата при необходимости непрерывной регистрации параметров проникания от начала процесса движения (многоэтапного баллистического цикла) до полной остановки тела либо разрушения мишени или тела, так как уменьшается потребное количество испытаний для получения необходимых данных о реализованном процессе или примененных материалах. Техническим результатом при решении данной задачи является также предотвращение обрыва либо замыкания проводов электрической связи, скрепленных с метаемым телом, на всех этапах полного цикла функционирования метаемого тела при проведении его испытаний с целью определения баллистических параметров метаемого тела и параметров его конечной баллистики (параметров его действия по мишени): при ускорении в разгонном устройстве, на траектории перемещения к мишени и при проникании в мишень до полной остановки в ней либо до окончания процесса разрушения или пробития мишени метаемым телом.

Достигаются указанные результаты тем, что устройство проводной электрической связи для метаемого тела включает направляющий элемент, провод, по меньшей мере,

одного канала электрической связи, снабженный с обоих концов элементами электрического подключения к ответным элементам электрического подключения к бортовой аппаратуре метаемого тела и к наземной аппаратуре соответственно, и фиксирующий элемент. При этом один из концов провода скреплен с фиксирующим элементом. Направляющий элемент выполнен в форме стакана с внутренней полостью по форме донной части метаемого тела. Размер направляющего элемента в радиальном направлении D превышает максимальный размер метаемого тела d на величину, превышающую два диаметра провода d_c . В направляющем элементе также выполнен паз в радиальном направлении на поверхности направляющего элемента, обращенной ко дну метаемого тела, и сообщающийся с ним паз вдоль образующей на поверхности направляющего элемента. При этом минимальный размер пазов в поперечном сечении превышает диаметр провода d_c , а провод размещен в сообщающихся пазах с возможностью разъединения с направляющим элементом.

Направляющий и фиксирующий элементы соединены проводом, по меньшей мере, одного канала электрической связи. Максимальный размер направляющего элемента D определяется калибром ствола и в радиальном направлении превосходит максимальный размер метаемого тела d на величину, превышающую два диаметра провода d_c (для случая соосного расположения метаемого тела в направляющем элементе).

Конец провода может быть скреплен с фиксирующим элементом с возможностью разъединения. Устройство может содержать элемент задания формы петли при перемещении провода за дульным срезом ствола. Направляющий элемент устройства может быть выполнен разъемным для размещения в нем провода электрической связи.

Указанные результаты достигаются также способом проведения испытаний метаемых тел с непрерывной регистрацией баллистических параметров, в котором проводную электрическую связь с метаемым телом осуществляют с помощью устройства проводной электрической связи для метаемого тела. Элементы электрического подключения одного конца провода канала электрической связи подключают к ответным элементам электрического подключения к бортовой аппаратуре метаемого тела, метаемое тело помещают в направляющий элемент устройства, провод размещают в сообщающихся пазах направляющего элемента. Затем вводят второй конец провода в канал ствола со стороны казенной части, помещают направляющий элемент в канал ствола со стороны казенной части, элементы электрического подключения второго конца провода канала электрической связи подключают к ответным элементам электрического подключения к наземной аппаратуре. Провод натягивают вдоль внутренней поверхности канала ствола, второй конец провода канала электрической связи скрепляют с фиксирующим элементом устройства, провод канала электрической связи ориентируют в пространстве и закрепляют фиксирующий элемент устройства, после чего производят ускорение метаемого тела со скрепленным с ним устройством проводной электрической связи в стволе до достижения телом заданной начальной скорости метания.

После ориентации в пространстве провод может быть скреплен с элементами задания формы петли при перемещении провода за дульным срезом ствола, регулирующими форму провода при его перемещении на этапе промежуточной и внешней баллистики метаемого тела.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 представлено устройство проводной электрической связи для регистрации

параметров функционирования метаемого тела;

на фиг.2 - поперечный разрез устройства проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела в любом сечении направляющего элемента за донной его частью;

на фиг.3 устройство проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела изображено в составе измерительной сборки;

на фиг.4 измерительная сборка изображена размещенной в казенной части ствола баллистической установки;

на фиг.5 - пример контроля функционирования варианта устройства при проведении измерений на всех этапах баллистического цикла метаемого тела;

на фиг.6 - вариант исполнения направляющего элемента;

на фиг.7 - пример регистрации истории замедления метаемого тела при пробитии мишени.

Как показано на фиг.1, устройство проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела в полном баллистическом цикле включает направляющий элемент 1, провод 2, по меньшей мере, одного канала электрической связи, снабженный с обоих концов элементами электрического подключения к ответным элементам электрического подключения к бортовой аппаратуре метаемого тела 3 и к наземной аппаратуре 5 соответственно, и фиксирующий элемент 4, и при этом один из концов провода 3 скреплен с фиксирующим элементом с возможностью разъединения. Устройство конструктивно представляет из себя автономный узел и предназначено устройство для соединения с метаемым телом, снабженным бортовой аппаратурой, например, в виде измерительного узла регистрации параметров функционирования метаемого тела. В соединенном виде устройство и метаемое тело представляют собой измерительную сборку.

Размер направляющего элемента 1 в радиальном направлении (D) превышает максимальный размер метаемого тела (d) на величину, превышающую два диаметра провода 2 (d_c). В направляющем элементе 1 выполнена полость по форме донной части метаемого тела, паз в радиальном направлении на поверхности направляющего элемента, обращенной к дну метаемого тела, и сообщающийся с ним паз вдоль образующей на поверхности направляющего элемента, при этом минимальный размер полости в поперечном ее сечении превышает диаметр провода d_c . На фиг.2 представлен поперечный разрез направляющего элемента 1 и провода 2, размещенного в пазу. Провод 2 канала электрической связи размещен в пазах с возможностью разъединения с ними.

Конец провода 2 может быть скреплен с фиксирующим элементом с возможностью разъединения. Участок провода 2, размещенный между направляющим элементом 1 и фиксирующим элементом 4, показан на фиг.1 пунктирной линией.

Фиксирующий элемент 4 устройства определяет положение провода 2 в пространстве в момент начала ускорения метаемого тела в стволе на первом этапе осуществления способа для регистрации параметров функционирования метаемых тел с применением предлагаемого устройства. Длина участка провода 2 канала электрической связи между направляющим элементом 1 и фиксирующим элементом 4 определяется конкретными размерами баллистической трассы на участке между стволом и мишенью, а также глубиной проникания метаемого тела в мишень.

Устройство проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела изображено в составе измерительной сборки на

фиг.3, где метаемое тело 6 и бортовая аппаратура 7 проведены пунктирной линией.

Устройство показано на фиг.4 в сборе с метаемым телом 6, снабженным бортовой аппаратурой и размещенным в стволе БУ 8. В комплексе с БУ 8 и мишенью 9 устройство (1-5), после подключения элементов 5 электрического подключения к наземной аппаратуре, составляет установку проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела в полном баллистическом цикле.

Представлена на фиг.5 схема действия установки в процессе осуществления предлагаемого способа связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела при его движении в стволе, на траектории и в мишени. Показана форма провода 2, реализуемая в опытах на трех этапах баллистического цикла в процессе перемещения в стволе и между дульным срезом ствола и мишенью.

С целью управления формой провода 2 и задания условий для реализации конкретного варианта формы на этапе промежуточной и внешней баллистики метаемого тела 6 установка может быть снабжена элементами 10 задания формы петли (см. фиг.5) при перемещении провода за дульным срезом ствола. Элементы 10 скрепляются с проводом 2 с возможностью разъединения.

Форма, которую принимает провод 2 вблизи дульной части канала ствола и в каверне 11 в мишени 9, показана на фиг.5 пунктирной линией. Такой вариант реализации формы провода установлен как из анализа видеорегистраций, так и из анализа конечного расположения провода 2 в каверне 11 и вида остаточных пластических деформаций провода 2.

Направляющий элемент 1 при необходимости может быть отделен от метаемого тела 6. Такая необходимость возникает, если требуется уменьшить или исключить влияние направляющего элемента 1 на кинематику исследуемого процесса. Может быть использован вариант измерительной сборки, в которой направляющий элемент выполнен из двух частей. Вид на одну из частей направляющего элемента с размещенным в пазу проводом 2 (как вариант исполнения направляющего элемента) показан на фиг.6. В представленном варианте поперечный размер метаемого тела (d) существенно меньше диаметра направляющего элемента (D), при этом метаемое тело донной частью опирается на выступ, сформированный на обращенной ко дну метаемого тела поверхности направляющего элемента.

Осуществление предлагаемого способа проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела в полном баллистическом цикле предусматривает следующую совокупность операций. Предлагаемое устройство проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела в полном баллистическом цикле (позиции 1-5 на фиг.1) электрически и механически соединяют с метаемым телом. Для этого элементы электрического подключения одного конца провода канала электрической связи 3 подключают к ответным элементам электрического подключения к бортовой аппаратуре метаемого тела (позиция 7 на фиг.3), метаемое тело помещают в направляющий элемент 1 устройства, провод 2 размещают в сообщающихся пазах направляющего элемента 1. Затем вводят второй конец провода 2 в канал ствола (позиция 8 на фиг.3) со стороны казенной части БУ, выводят его через дульное отверстие и помещают направляющий элемент 1 совместно с метаемым телом 6 в канал ствола 8 со стороны казенной части. Элементы 5 электрического подключения второго конца провода канала электрической связи подключают к ответным элементам электрического

подключения, к наземной аппаратуре. Второй конец провода 2 канала электрической связи скрепляют с фиксирующим узлом 4 устройства. После этого провод 2 канала электрической связи ориентируют в пространстве и закрепляют фиксирующий узел 4 устройства и производят ускорение метаемого тела 6 со скрепленным с ним устройством (1-5) в стволе до достижения метаемым телом 6 заданной начальной скорости метания V_0 . В процессе осуществления многоэтапного баллистического цикла метаемого тела 6 регистрируют параметры функционирования метаемого тела 6 при его движении в стволе 8, на траектории и в мишени 9.

После ориентации в пространстве провод 2 может быть скреплен с элементами 10 задания формы петли с возможностью разъединения с ними.

Последовательность осуществления операций способа может быть изменена, например, при использовании пневматической БУ с диафрагмой, закрывающей казенную часть ствола. В таком варианте устройство проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела в полном баллистическом цикле (позиции 1-5 на фиг.1) электрически и механически соединяют с метаемым телом. Для этого элементы электрического подключения одного конца провода канала электрической связи 3 подключают к ответным элементам электрического подключения к бортовой аппаратуре 7 метаемого тела 6, метаемое тело 6 помещают в направляющий элемент 1 устройства, провод 2 размещают в сообщающихся пазах направляющего элемента 1 и скрепляют с направляющим элементом 1. Элементы 5 электрического подключения второго конца провода канала электрической связи подключают к ответным элементам электрического подключения, к наземной аппаратуре. Затем вводят направляющий элемент со скрепленным с ним метаемым телом в канал ствола 8 со стороны дульной части БУ и перемещают направляющий элемент 1 совместно с метаемым телом 6 по каналу ствола 8 до казенной части БУ. После этого провод 2 канала электрической связи ориентируют в пространстве и закрепляют фиксирующий узел 4 устройства.

Предлагаемое изобретение реализовано в опытах при проведении испытаний с непрерывной регистрацией параметров функционирования метаемого тела 6 при его движении в стволе 8, на траектории и в мишени 9. Проведенные испытания предусматривали регистрацию параметров функционирования на этапах баллистического цикла при взаимодействии с моделями бетонных мишеней, подобных натурным метаемым телам физических моделей, размеры которых уменьшены по сравнению с натурными не более чем в 10 раз. Такое ограничение позволяет реализовывать в исследуемых процессах, определяемых в известных источниках как маломасштабные или полунатурные процессы, тот же порядок скоростей деформирования материалов проникающих тел и материалов преград, что и в натуральных. Диаметр корпуса метаемого тела составлял величину 45 мм, а скорость встречи с преградами реализована в испытаниях в диапазоне скоростей 200...250 м/с.

В качестве метаемого тела применен стальной толстостенный цилиндрический ударник с пастообразным наполнителем и оживальной головной частью общей массой 0,9 кг. В донной части ударника размещен датчик измерительного узла в виде датчика ускорений (акселерометра), чувствительная ось которого направлена вдоль оси симметрии ударника. В опытах применен пьезоакселерометр, линейность коэффициента преобразования по напряжению которого была установлена специальными тестами в диапазоне регистрируемых ускорений до 10^7 м/с², и с собственной частотой в закрепленном на ударнике состоянии 0,115 МГц. При заданных начальных условиях ударник пробивал мишени из бетона марки М-500

толщиной 50 и 100 мм, почти не изменяя своих размеров, т.е. испытывая при пробивании мишени только допустимые пластические деформации (упругодеформируемый ударник). В результате проведения испытаний в диапазоне заданных скоростей встречи ударника с мишенью определена первичная информация о баллистических параметрах ударника при его ускорении в стволе, перемещении к мишени и действии по мишени (в виде истории замедления такого ударника в мишени), которая представлена на фиг.7 непрерывной регистрацией в виде репродукции с осциллограммы отрицательных ускорений ударника относительно мишени.

Регистрируемая на осциллограмме закономерность изменения электрического сигнала от пьезоакселерометра в периоде времени от t_0 до t_n по величине пропорциональна замедлению ударника dV/dt и обусловлена действием сил сопротивления прониканию со стороны материала мишени в различных фазах процесса проникания до полной остановки ударника в мишени. Масштаб отрицательных ускорений (замедления ударника) приведен на осциллограмме и определяется характеристиками реализованной в опытах измерительной цепи, а также паспортным коэффициентом преобразования пьезоакселерометра по напряжению. Доверительный интервал результата измерений значения ускорения в любой момент на осциллограмме (Велданов В.А., Жариков А.В., Марков В.А., Пусев В.И., Ручко А.М., Сотский М.Ю., Федоров С. В. Исследование динамических механических свойств песчаного грунта методом акселерометрии. // Вестник МГТУ им. Н.Э.Баумана. Сер. «Машиностроение». Специальный выпуск «Актуальные проблемы развития ракетно-космической техники и систем вооружения». - 2008. - С.79-87) определяется заданной доверительной вероятностью и для условий проведения испытаний не превышает 8% при задании значения доверительной вероятности равным 0,95. Значение ускорения в любой момент времени замеряется по средней линии следа луча на осциллограмме, при этом доверительный интервал укладывается в толщину луча либо ненамного превышает его толщину при наибольших значениях амплитуды электрического сигнала на осциллограмме.

Регистрацией на фиг.7 отмечается существенная нестационарность процесса пробития бетонной мишени, определяемая эффектами откола с тыльной стороны мишени и хрупким разрушением материала мишени. Из анализа истории замедления можно точно зарегистрировать момент времени начала разрушения, значение скорости ударника в этот момент и действующие при этом нагрузки. Сам факт регистрации параметров функционирования ударника в мишени подтверждает осуществимость предлагаемых устройства и способа проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела в полном баллистическом цикле.

Формула изобретения

1. Устройство проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела в полном баллистическом цикле, предназначенное для соединения с метаемым телом, включающее направляющий элемент, провод, по меньшей мере, одного канала электрической связи, снабженный с обоих концов элементами электрического подключения к ответным элементам электрического подключения к бортовой аппаратуре метаемого тела и к наземной аппаратуре соответственно, и фиксирующий элемент, при этом один из концов провода скреплен с фиксирующим элементом, отличающееся тем, что направляющий элемент выполнен в форме стакана с внутренней полостью по форме донной части метаемого тела, а

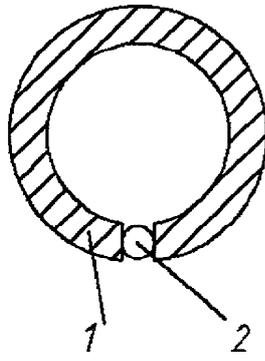
размер D направляющего элемента в радиальном направлении превышает максимальный размер d метаемого тела на величину, превышающую два диаметра d_c провода, в направляющем элементе также выполнен паз в радиальном направлении на поверхности направляющего элемента, обращенной ко дну метаемого тела, и сообщающийся с ним второй паз вдоль образующей поверхности направляющего элемента, при этом минимальный размер пазов в поперечном сечении превышает диаметр d_c провода, а провод размещен в сообщающихся пазах с возможностью разъединения с направляющим элементом.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что конец провода скреплен с фиксирующим узлом с возможностью разъединения.

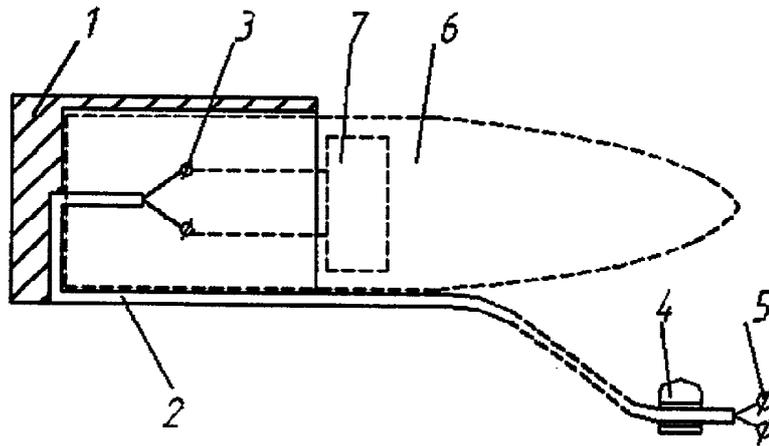
3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что содержит элементы задания формы петли провода, скрепленные с ним с возможностью разъединения.

4. Способ проводной электрической связи для регистрации параметров функционирования метаемого тела в полном баллистическом цикле, характеризующийся тем, что проводную электрическую связь с метаемым телом осуществляют с помощью устройства по п.1, при этом элементы электрического подключения первого конца провода канала электрической связи подключают к ответным элементам электрического подключения к бортовой аппаратуре метаемого тела, метаемое тело помещают в направляющий элемент устройства, провод размещают в сообщающихся пазах направляющего элемента и скрепляют с направляющим элементом, вводят второй конец провода в канал ствола со стороны казенной части, помещают направляющий элемент в канал ствола со стороны казенной части, а элементы электрического подключения второго конца провода канала электрической связи подключают к ответным элементам электрического подключения к наземной аппаратуре, второй конец провода канала электрической связи скрепляют с фиксирующим элементом устройства, провод канала электрической связи ориентируют в пространстве и закрепляют фиксирующий элемент устройства, после чего производят ускорение метаемого тела со скрепленным с ним устройством проводной электрической связи в стволе до достижения телом заданной начальной скорости метания.

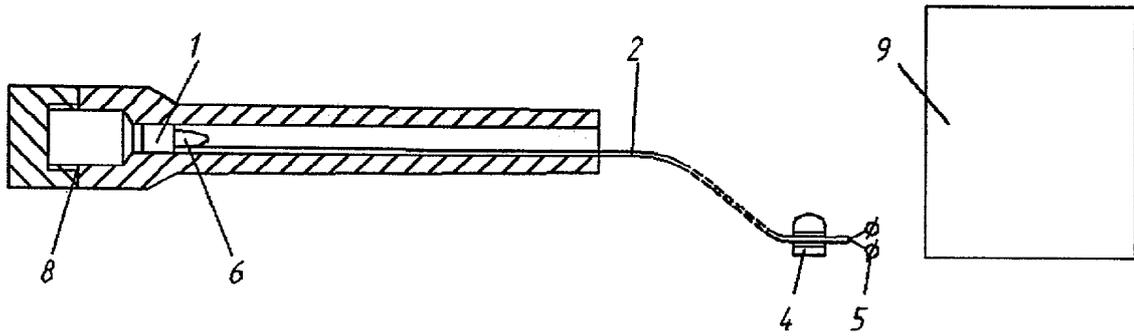
5. Способ по п.4, характеризующийся тем, что после ориентации в пространстве провод скрепляют с элементами задания формы петли провода с возможностью разъединения с ними.



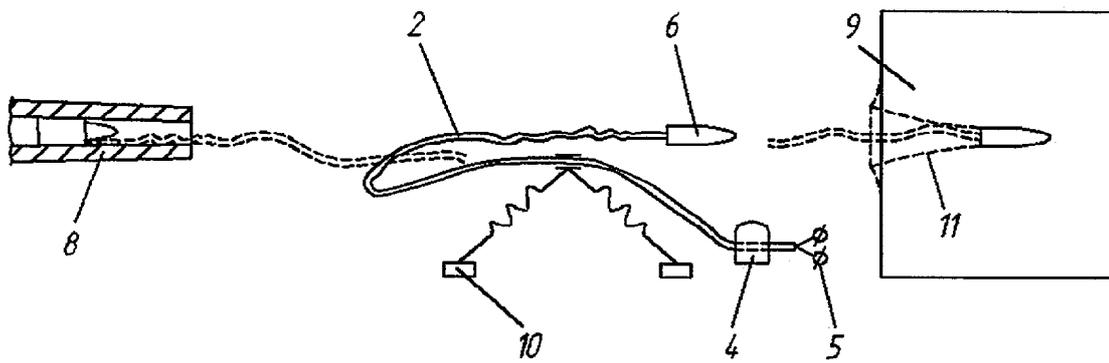
Фиг.2



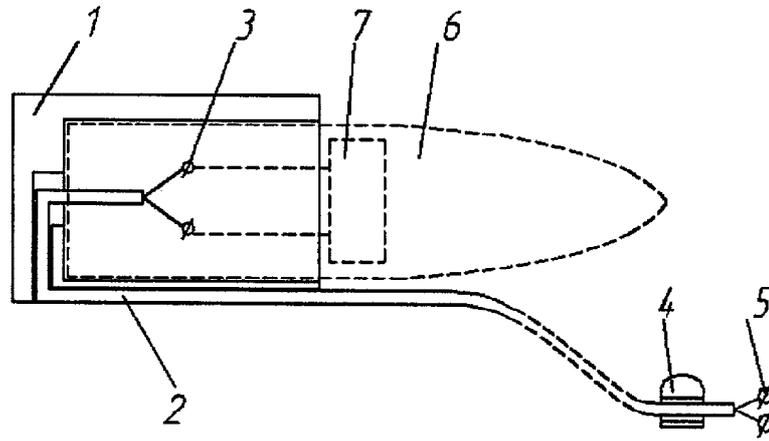
Фиг.3



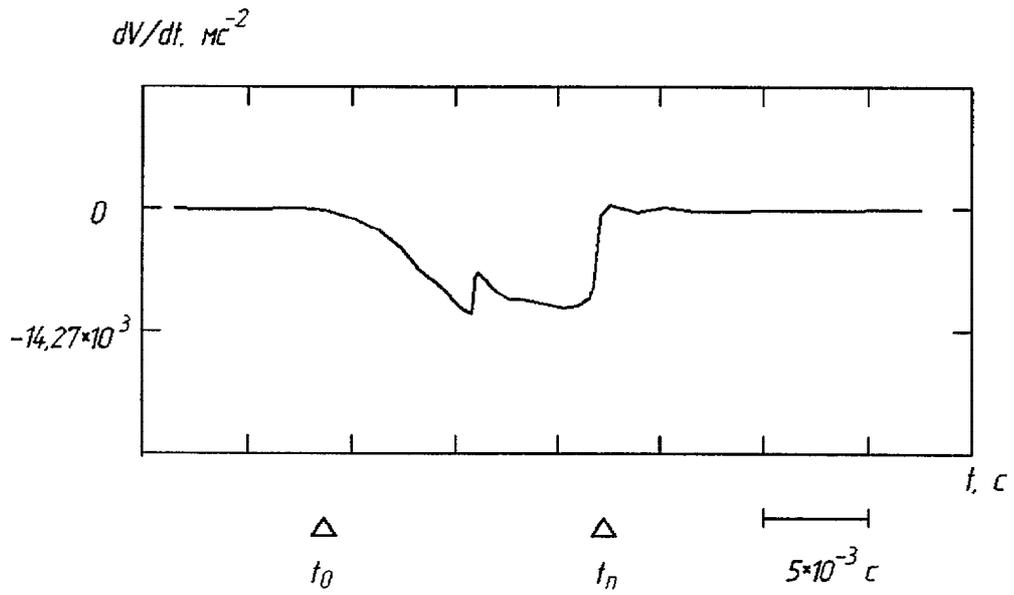
Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7