



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009121314/11, 04.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**04.06.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **04.06.2009**(43) Дата публикации заявки: **10.12.2010** Бюл. № 34(45) Опубликовано: **27.08.2011** Бюл. № 24(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2346230 C2, 10.02.2009. RU 2005140714 A1, 27.10.2007. RU 2177598 C1, 27.12.2001. RU 2363922 C1, 10.08.2009. RU 2006108304 A1, 27.06.2008. RU 2181876 C2, 27.04.2002. RU 2092779 C1, 10.10.1997. WO 2008083800 A1, 17.07.2008. WO 2009025938 A1, 26.02.2009.**

Адрес для переписки:

**105005, Москва, Госпитальный пер., 10, НИИ  
СМ МГТУ имени Н.Э. Баумана, для В.А.  
Одинцова**

(72) Автор(ы):

**Одинцов Владимир Алексеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

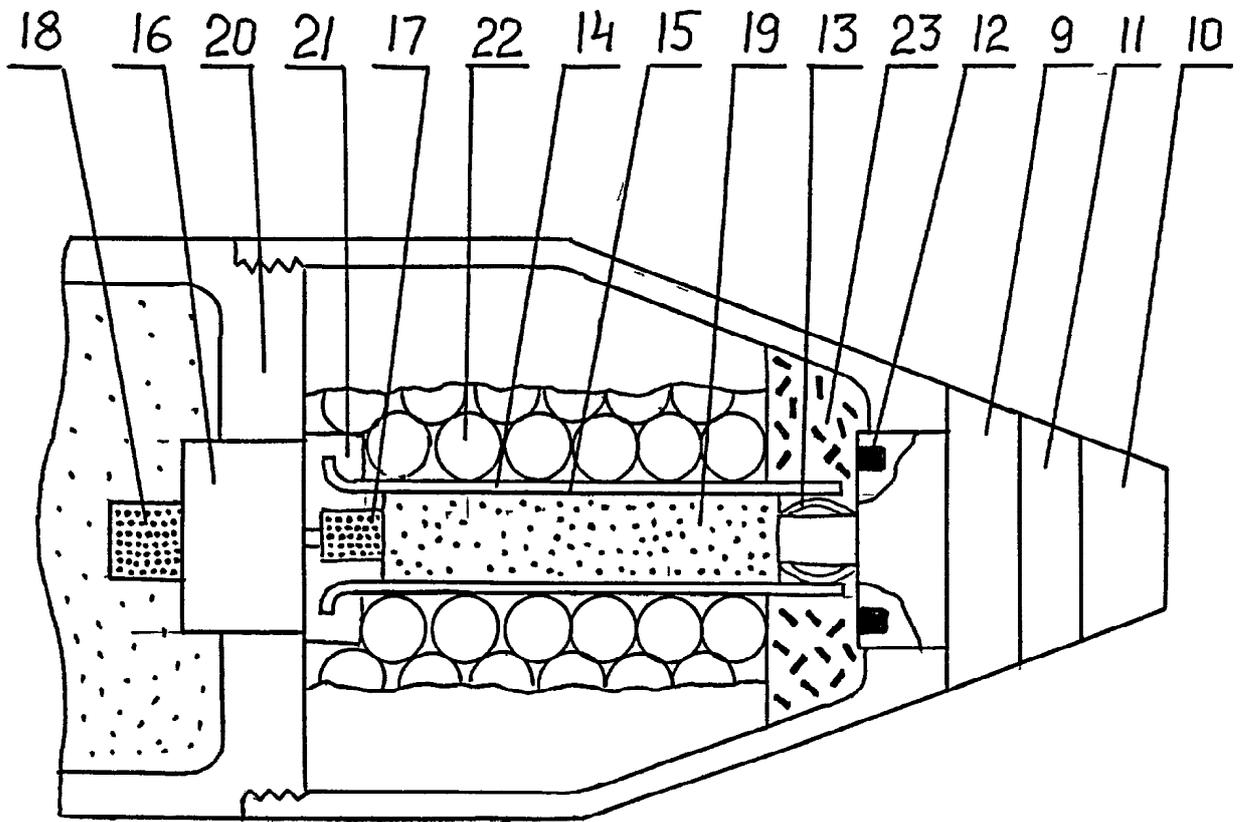
**Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Московский государственный  
технический университет имени Н.Э.  
Баумана" (RU)**

**(54) ОСКОЛОЧНО-ПУЧКОВЫЙ СНАРЯД "ТВЕРИЧ-5"**

(57) Реферат:

Изобретение относится к осколочно-фугасным снарядам, имеющим одновременно осевое и круговое поля поражения. Снаряд содержит корпус, заряд взрывчатого вещества, детонатор корпуса, головную часть, головной колпак, траекторно-контактный взрыватель, осколочный блок готовых поражающих элементов, пороховой заряд и трубку. Корпус соединен с головной частью. Пороховой заряд

расположен между взрывателем и осколочным блоком. Трубка проходит по оси осколочного блока и соединяет взрыватель с корпусом. Трубка заполнена зарядом взрывчатого вещества, на конце которой установлен детонатор трубки. Детонатор трубки и детонатор корпуса имеют независимое питание. Достигается увеличение эффективности поражения целей. 9 з.п. ф-лы, 8 ил., 1 табл.



Фиг. 2

RU 2 4 2 7 7 8 9 C 2

RU 2 4 2 7 7 8 9 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009121314/11, 04.06.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**04.06.2009**

Priority:

(22) Date of filing: **04.06.2009**

(43) Application published: **10.12.2010 Bull. 34**

(45) Date of publication: **27.08.2011 Bull. 24**

Mail address:

**105005, Moskva, Gospital'nyj per., 10, NII SM  
MG TU imeni N.Eh. Baumana, dlja V.A. Odintsova**

(72) Inventor(s):

**Odintsov Vladimir Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

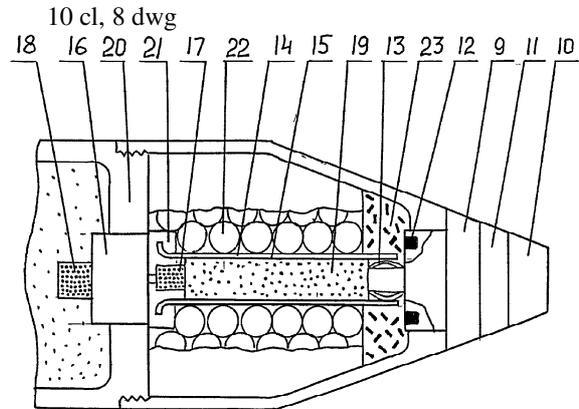
**(54) TVERICH-5 FRAGMENTATION-BEAM SHELL**

(57) Abstract:

FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: shell includes body, explosive charge, detonator of body, head part, head cap, trajectory contact fuse, fragmentation unit of fabricated destructive elements, powder charge and tube. Body is connected to head part. Powder charge is located between fuse and fragmentation unit. Tube passes along the axis of fragmentation unit and connects fuse to body. Tube is filled with explosive charge, and tube detonator is installed on its end. Tube detonator and body detonator have independent feed.

EFFECT: higher target destructive efficiency.



Фиг.2

RU 2 427 789 C2

RU 2 427 789 C2

Изобретение относится к осколочно-фугасным снарядам, имеющим одновременно осевое и круговое поля поражения. Известны снаряды, содержащие корпус с зарядом взрывчатого вещества (ВВ), осколочным блоком, расположенным впереди заряда ВВ, и головной взрыватель траекторно-контактного типа [1, 2].

В патенте [3] описан осколочно-пучковый снаряд, в котором выброс блока ГПЭ производят отдельно от подрыва осколочно-фугасной боевой части. Это позволяет уменьшить угол разлета ГПЭ, что благотворно сказывается на эффективности снаряда. При этом также обеспечивается стабильное проникание снаряда в твердые преграды. Этот снаряд принят за прототип изобретения.

Недостаток конструкции связан со сложной двухэтапной системой выброса осколочного блока. На первом этапе отстреливается весь головной колпак вместе с осколочным блоком, а на втором производится выброс осколочного блока из головного колпака. В этом процессе задействованы два пиротехнических устройства, что увеличивает разброс времени срабатывания системы. Радиальное рассеивание ГПЭ и формирование осевого поля происходят под действием центробежных сил и набегающего потока воздуха.

Как показывает анализ условий стрельбы, в том числе из танка, в ряде случаев узкий осевой поток ГПЭ не обеспечивает уверенного покрытия цели, что является недостатком снаряда. Настоящее изобретение направлено на устранение указанного недостатка. Техническое решение состоит в том, что осевая трубка, соединяющая головной взрыватель с корпусом снаряда, выполняется заполненной зарядом ВВ и исключается из конструкции пиротехническое устройство отделения головной части. Изобретение иллюстрируется чертежами: фиг.1 - вариант исполнения снаряда для гладкоствольной танковой пушки; фиг.2 - устройство головной части; фиг.3, 4 - схемы действия снаряда; фиг.5 - конфигурация образующихся осколочных полей, фиг.6, 7 - выполнения осевой трубки; фиг.8 - расположение взрывателя внутри головной части. Снаряд по схеме фиг.1 содержит корпус 1, размещенный в корпусе заряд ВВ 2, винт дна 3 с присоединенным к нему раскрывающимся стабилизатором 4, содержащим трассер 5, присоединенную к корпусу головную часть 6 с помощью резьбы 7. Для усиления осколочного действия корпус может быть выполнен из высокоосколочных сталей 60С2, 80С2, 80Г2С.

Головная часть (фиг.2) содержит головной колпак 8, в передней части которого размещен траекторно-контактный взрыватель 9 с головным контактным узлом 10, приемником команд 11, кольцевым воспламенителем 12 и контактным узлом 13. По оси головной части расположена осевая трубка 14, выполненная из электронепроводящего материала, например армированной пластмассы, на внутреннюю поверхность которой нанесен электропроводящий слой 15. Слой электрически соединен с контактным узлом 13 и детонационным блоком 16 с предохранительным механизмом и детонаторами 17, 18. Детонаторы 17, 18 имеют независимое питание.

Осевая трубка наполнена зарядом ВВ 19. Между концом осевой трубки, обращенным ко дну 20 корпуса, установлена волногасящая прокладка 21, выполненная из инертного материала. Внутренний объем головного колпака заполнен осколочным блоком 22. Объем между передним торцом блока ГПЭ и взрывателем заполнен пороховым зарядом 23.

Снаряд является многофункциональным и позволяет реализовать различные виды траекторного и ударного разрывов. Ввод во взрыватель установки на вид действия и временной установки производится перед выстрелом через приемник команд 11

контактным или неконтактным способом.

При выстреле переднее дно, выполненное за одно с корпусом, обеспечивает безопасность заряда ВВ от наседающей инерционной нагрузки тяжелого блока ГПЭ. Снаряду на траектории сообщается вращение с помощью односторонних кромок на перьях стабилизатора.

Основным видом действия является срабатывание снаряда на траектории в упрежденной точке перед целью с разрушением во время выброса осколочного блока и подрыва корпуса. Для этого случая предусмотрены виды стрельбы с формированием узкого и широкого осевого потока ГПЭ. Первый тип используется при хорошо видимой неподвижной цели при стрельбе из танка с места и т.п., т.е. в условиях, когда возможно точное прицеливание и ожидаемые промахи малы. Второй тип используется при стрельбе по плохо видимой цели; по скоростной маневренной цели, например по противотанковому вертолету, при стрельбе из танка сходу и т.п. Ввод установки на тип стрельбы производится через приемник команд перед выстрелом. Предусмотрен также траекторный ввод команд по данным траекторных измерений положения снаряда, например, с помощью системы GPS.

Схема действия снаряда с формированием узкого осевого поля показана на фиг.3. При подлете в расчетную точку перед целью взрыватель выдает команду на воспламенение порохового заряда 21 и одновременно по токопроводящему слою 15 на запуск детонационного блока 16. Происходит снятие головного колпака 8 со снаряда со срезанием резьбы 7 (фиг.3б). Под действием центробежных сил и набегающего потока воздуха осколочный блок рассыпается и расширяется в радиальных направлениях (фиг.3в).

При этом формируется конический пучок ГПЭ с небольшим углом полураствора 5...8°. Корпус с зарядом ВВ пролетает дальше и в зависимости от установки его подрыв происходит или на траектории в районе цели (фиг.3г), или при ударе о грунт. Таким образом, осуществляется комбинированное воздействие на цель осевого потока ГПЭ и кругового поля осколков естественного дробления корпуса. В отличие от осколочно-пучкового снаряда обычной схемы вся металлическая масса снаряда продуктивно используется для поражения цели.

Схема действия снаряда с формированием широкого осевого поля показана на фиг.4. Отличие состоит в том, что после снятия головного колпака (фиг.4б) донная часть взрывателя подает команду на подрыв заряда 18 осевой трубки, сообщаящего блоку ГПЭ заметную радиальную скорость  $V_R$  (фиг.4в). Эта средняя скорость приближенно может быть определена с помощью соотношения [4].

$$V_R = \frac{D}{2\sqrt{2}} \sqrt{\frac{C}{M}}$$

где  $D$  - скорость детонации, м/с;  $C$  - масса заряда осевой трубки;  $M$  - масса блока ГПЭ. В таблице приведены значения  $V_R$  при  $D=8000$  м/с.

|                    |       |       |      |      |      |
|--------------------|-------|-------|------|------|------|
| $C/M$              | 0.002 | 0.005 | 0.01 | 0.02 | 0.05 |
| $V_R, \text{ м/с}$ | 126   | 200   | 283  | 400  | 632  |

Из-за волнового характера процесса поле ГПЭ эшелонировано по радиальному направлению. Воздействие взрыва заряда трубки на детонационный блок ослабляется с помощью волногасящей прокладки 21. Этому же способствует реализация подрыва заряда в режиме уходящей детонационной волны. Интервал времени между подачами команд на отстрел (съем) головного колпака и на подрыв заряда осевой трубки равен или близок времени сдвига головного колпака на длину, равную высоте осколочного

блока. Дальнейший процесс развивается так же, как и в предыдущем случае.

Картина формирования осколочных полей представлена на фиг.5 (случай стрельбы по воздушной цели). Здесь А-А - траектория снаряда, В - точка начала разлета осевого поля ГПЭ; С - точка подрыва заряда корпуса; D-D - след картинной плоскости, на которой расположена цель; U - дальность снаряда до картинной плоскости в момент начала разлета осевого поля ГПЭ; I - кольцевая зона на картинной плоскости, поражаемая осевым потоком ГПЭ; II - кольцевая зона на картинной плоскости, поражаемая круговым полем осколков естественного дробления корпуса;  $\gamma_1, \gamma_2$  - соответственно передний и задний динамические углы кругового поля, определяемые соотношением [5].

$$\gamma_1 = \arctg \frac{V_0 \sin \varphi_1}{V_c + V_0 \cos \varphi_1} \quad \gamma_2 = \arctg \frac{V_0 \sin \varphi_2}{V_c + V_0 \cos \varphi_2}$$

где  $V_0$  - скорость разлета осколков естественного дробления корпуса;  $V_c$  - скорость снаряда,  $\varphi_1, \varphi_2$  - углы разлета в статике однозонного осколочного поля (обычно принимается, что угол  $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$  содержит 80% осколков).

Условие «склеивания» полей, т.е. отсутствия непоражаемой зоны между ними, имеет вид  $r \geq R_1$

или

$$V_R \geq \frac{S}{t} \operatorname{tg} \gamma_1$$

Приводится пример расчета скорости  $V_R$  и массы заряда С осевой трубки при следующих условиях:

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| $V_c=800$ м/с      | $S=10$ м                          | $D=8000$ м/с |
| $U=50$ м           | $\gamma_1=60^\circ$               | $M=2000$ г   |
| $t=0.0625$ с       | $\operatorname{tg} \gamma_1=1.73$ |              |
| $V_R \geq 277$ м/с | $C \geq 19.2$ г                   |              |

Радиальное эшелонирование обеспечивается за счет разных местных коэффициентов нагрузки С/М в поперечных сечениях головной части. Радиальное эшелонирование может быть усилено за счет снаряжения цилиндрической осевой трубки взрывчатыми веществами с различной метательной способностью, при этом метательная способность ВВ должна убывать по направлению от вершины головной части к корпусу (фиг.6), или за счет выполнения осевой трубки в форме тела вращения (фиг.7), причем диаметр трубки убывает по направлению от вершины головной части к корпусу.

Проникающая способность снаряда в прочные преграды (кирпич, бетон, скальные породы) может быть усилена за счет расположения головного взрывателя внутри головного колпака (фиг.8). При этом наружу колпака выводятся только головной контактный узел и приемник команд. Такое расположение значительно увеличивает ударную прочность головной части и предотвращает выламывание взрывателя из снаряда при ударе под углом.

Рассмотрен вариант с оснащением осевой трубки контактным замыкателем, расположенным на ее переднем торце, что обеспечивает возможность выполнения ею роли штока - упредителя для реализации наземного разрыва.

Технический результат изобретения - увеличение эффективности поражения целей.

Литература

1. RU 2237231.
2. RU 2309372.

3. RU 2346230.

4. Физика взрыва. Под ред. Л.П.Орленко, в 2 т., Физматлит, 2004, т.2.

5. Одинцов В.А. Конструкции осколочных боеприпасов, ч.1, изд-во МГТУ им. Баумана, 2002.

5

### Формула изобретения

1. Осколочно-пучковый снаряд, содержащий корпус с зарядом взрывчатого вещества и детонатором, соединенный с головной частью, содержащий головной колпак с траекторно-контактным взрывателем, осколочный блок с готовыми поражающими элементами, пороховой заряд, расположенный между взрывателем и осколочным блоком, трубку, проходящую по оси осколочного блока, соединяющую взрыватель с корпусом, отличающийся тем, что трубка заполнена зарядом взрывчатого вещества, на конце которого, обращенного к корпусу, установлен детонатор трубки, при этом оба детонатора - детонатор трубки и детонатор корпуса - имеют независимое питание.

10

15

20

2. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что оба детонатора размещены в едином детонационном блоке, имеющим общий для обоих детонаторов предохранительный механизм и электрически связанным с головным взрывателем.

3. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что трубка выполнена из электронепроводящего материала, при этом на внутреннюю поверхность трубки нанесен электропроводящий слой, осуществляющий электрическую связь взрывателя с детонационным блоком.

25

4. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что корпус снаряда выполнен из высокоосколочной стали 60С2, 80С2, 80Г2С.

30

5. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что интервал времени между подачей команд на отстрел - съем головного колпака и на подрыв заряда осевой трубки равен или близок времени сдвига головного колпака на длину, равную высоте осколочного блока.

35

6. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что он выполнен с возможностью осуществления равенства или близости меридионального угла осевого поля готовых поражающих элементов переднему меридиональному углу кругового поля осколков естественного дробления корпуса.

40

7. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что осевая трубка снаряжена взрывчатыми веществами с различной метательной способностью, при этом метательная способность взрывчатого вещества убывает по направлению от вершины головной части к корпусу.

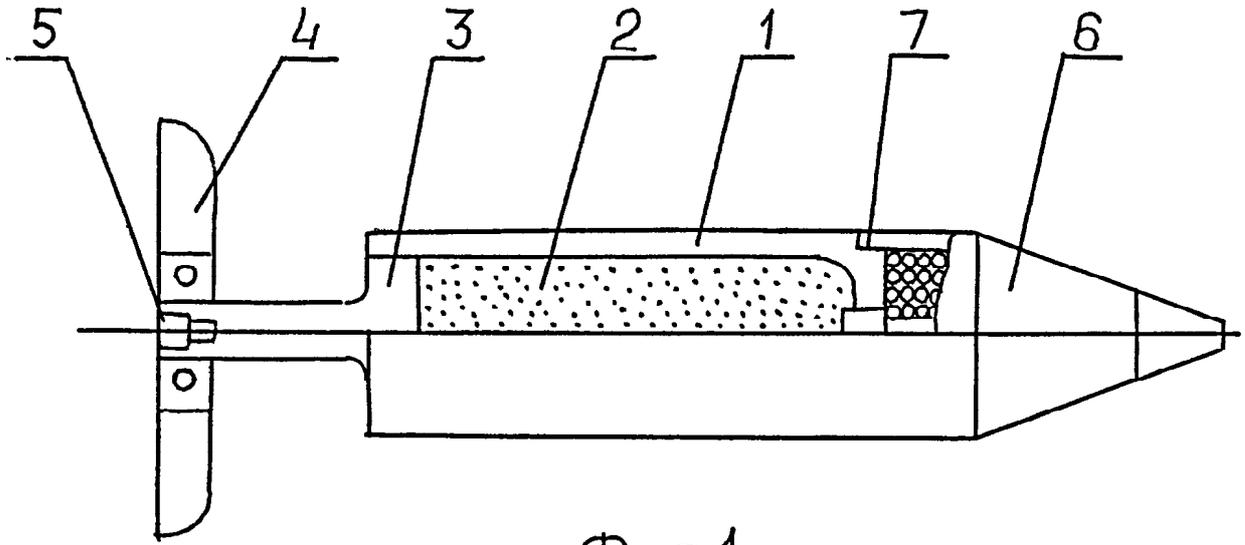
8. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что осевая трубка выполнена в форме тела вращения, при этом диаметр трубки убывает по направлению от вершины головной части к корпусу.

45

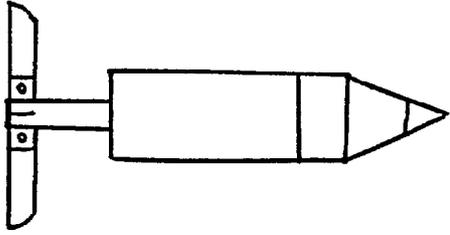
9. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что головной взрыватель расположен внутри головного колпака, а его головной контактный узел и приемник команд выведены наружу головного колпака.

50

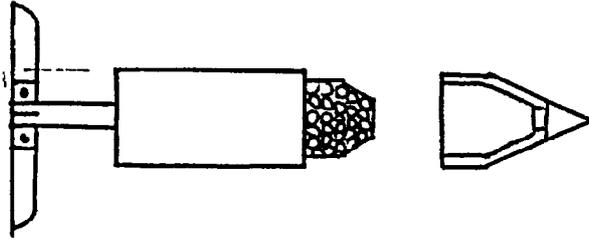
10. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что осевая трубка снабжена контактным замыкателем, расположенным на ее переднем торце, и тем самым выполнена с возможностью выполнения роли штока - упредителя для реализации надземного разрыва.



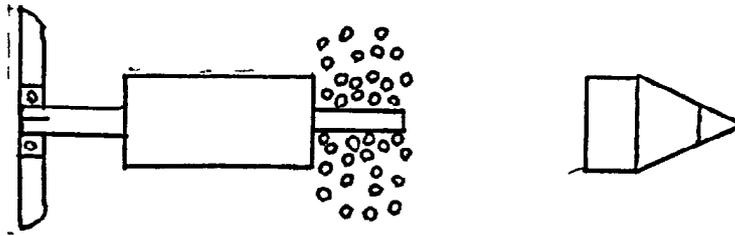
Фиг.1



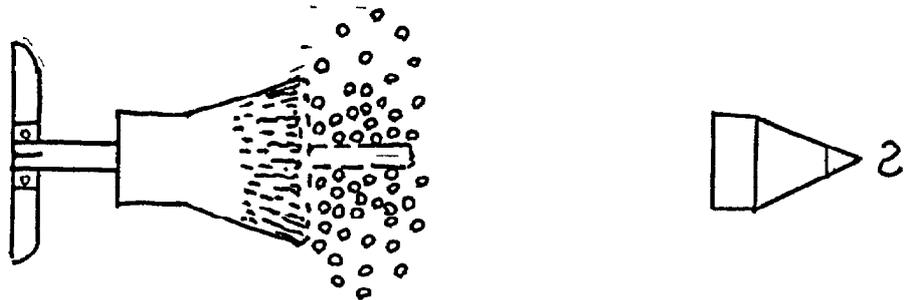
a



б

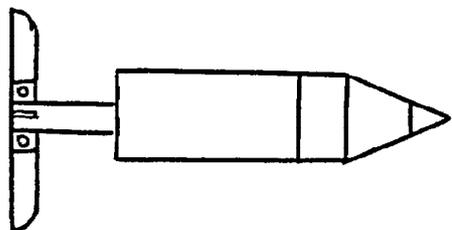


в

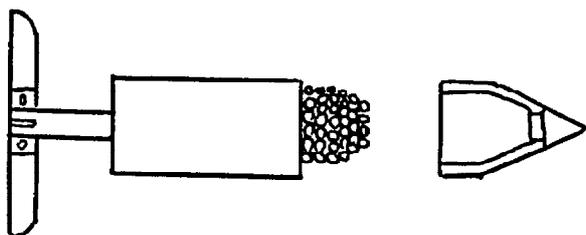


г

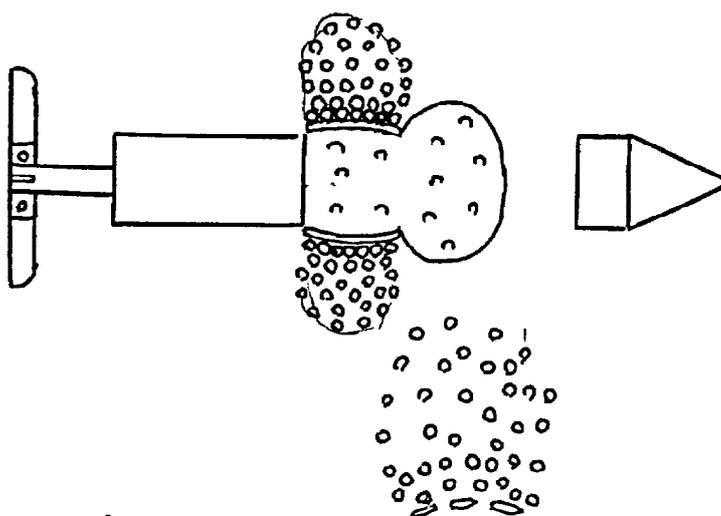
Фиг.3



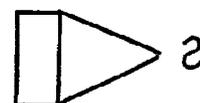
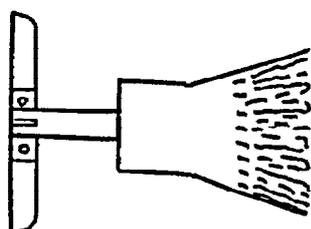
a



b

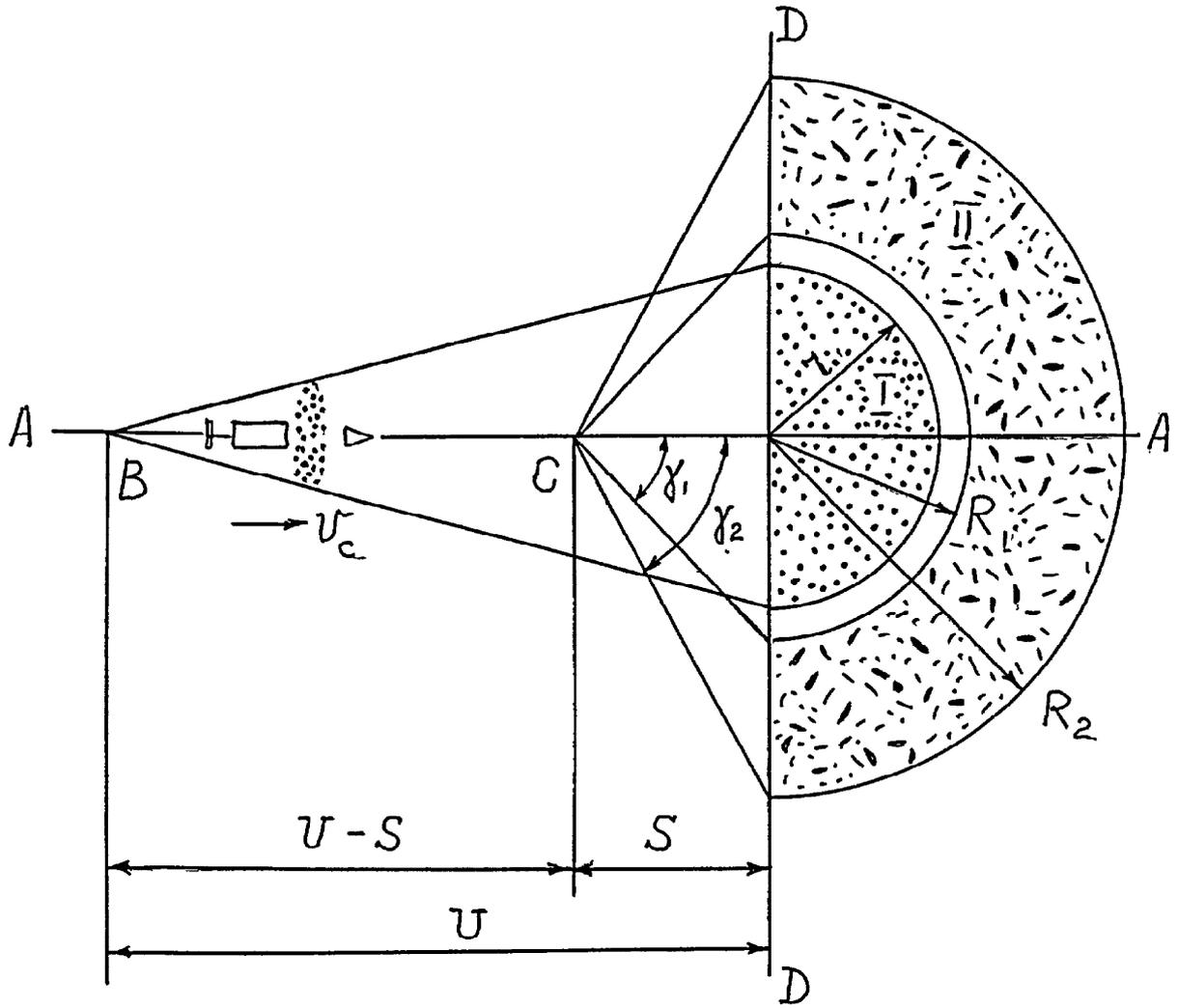


v

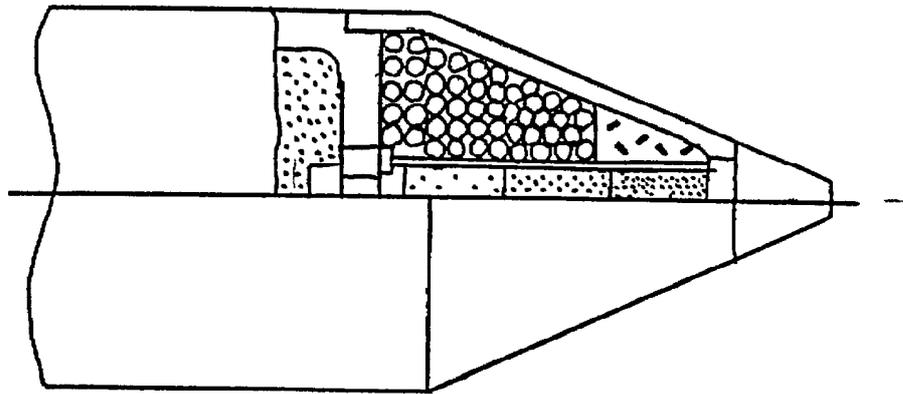


z

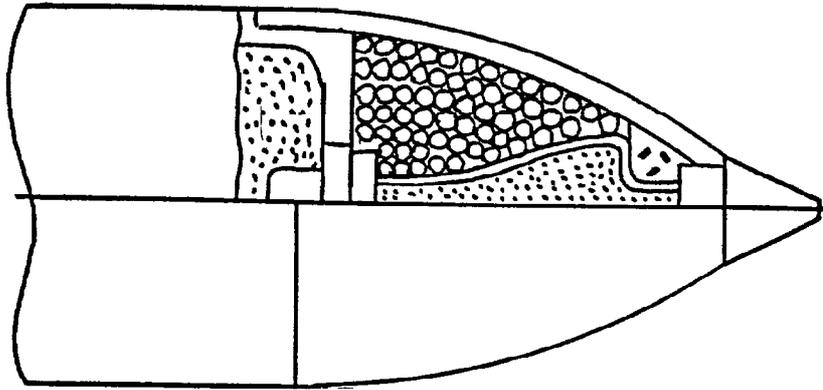
Фиг. 4



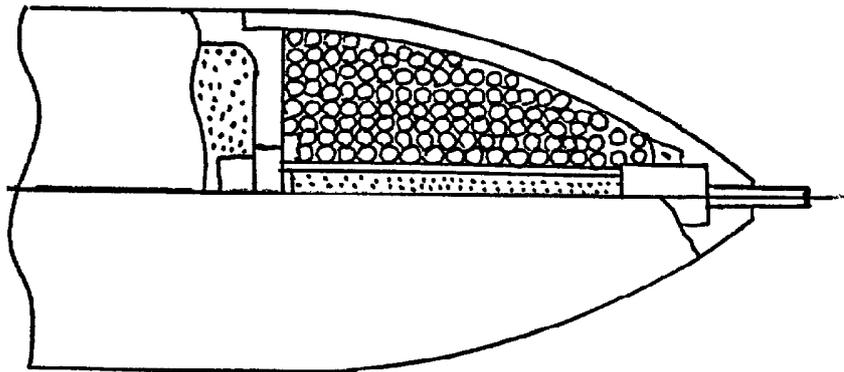
Фиг.5



Фиг.6



Фиг. 7



Фиг. 8