



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 414 672** (13) **C1**

(51) МПК
F42B 12/20 (2006.01)
F42B 12/32 (2006.01)
F42B 12/56 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009139825/11, 29.10.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.10.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.10.2009

(45) Опубликовано: 20.03.2011 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2158408 C1, 27.10.2000. RU 2357196 C1, 27.05.2009. RU 2291378 C1, 10.01.2007. DE 3841124 A1, 26.05.1994. WO 2008083800 A1, 17.07.2008. WO 2009025938 A1, 26.02.2009.

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, МГТУ
им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, директору

(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 "САРАГОЖА"

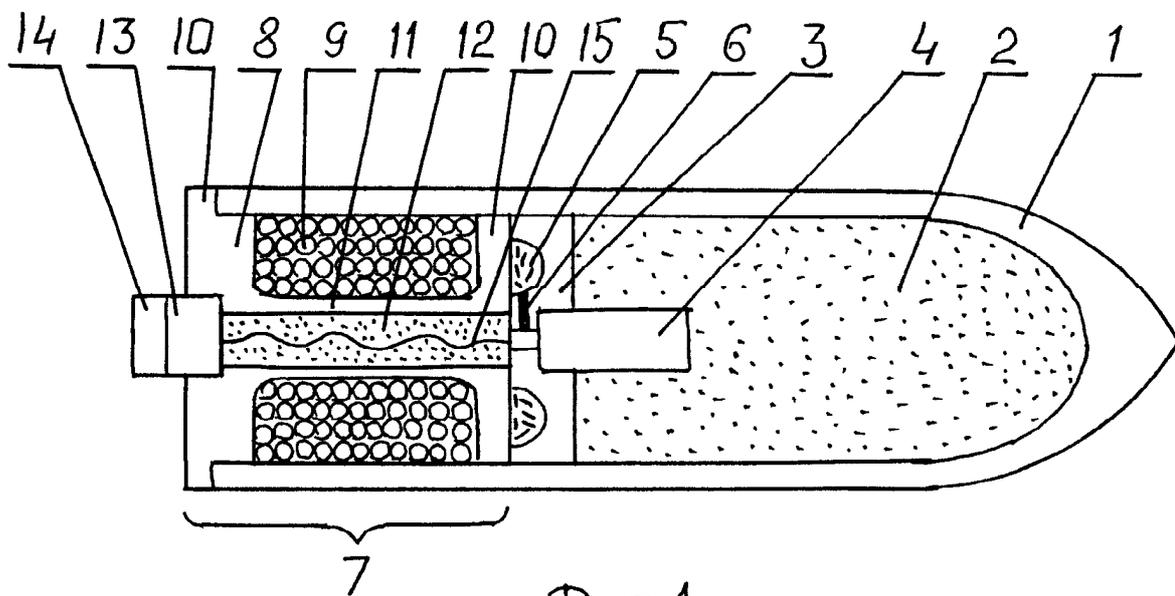
(57) Реферат:

Изобретение относится к боеприпасам, а более конкретно - к осколочно-пучковым снарядам, имеющим одновременно круговое и осевое поле поражения. Снаряд содержит корпус с зарядом взрывчатого вещества, осколочный блок и пиротехнический заряд разделения. Осколочный блок изготовлен из готовых поражающих элементов. Пиротехнический заряд разделения расположен между корпусом и осколочным блоком. В передней части корпуса расположен заряд взрывчатого вещества, в средней части винтовое дно с траекторно-ударным

взрывателем, в задней части выбрасываемый осколочный блок. Между винтовым дном и осколочным блоком расположен вышибной заряд с воспламенителем. Взрывательное устройство снаряда содержит электрически связанные траекторно-ударный взрыватель, приемник установок, воспламенитель вышибного заряда, замедлитель детонатора осколочного блока, детонатор осколочного блока, регулируемый замедлитель детонатора заряда корпуса и детонатор заряда корпуса. Достигается повышение эффективности действия осколочно-пучковых снарядов. 11 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2 4 1 4 6 7 2 C 1

RU 2 4 1 4 6 7 2 C 1



Фиг. 1

RU 2414672 C1

RU 2414672 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F42B 12/20 (2006.01)
F42B 12/32 (2006.01)
F42B 12/56 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009139825/11, 29.10.2009**

(24) Effective date for property rights:
29.10.2009

Priority:

(22) Date of filing: **29.10.2009**

(45) Date of publication: **20.03.2011 Bull. 8**

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, MGTU
im. N.Eh. Baumana, TsZIS, direktoru**

(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) FRAGMENTATION-BEAM PROJECTILE "SARAGOZHA"

(57) Abstract:

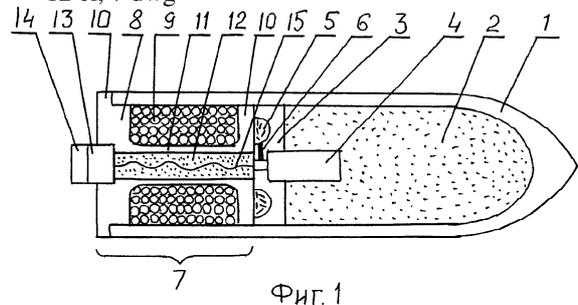
FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: projectile comprises case with explosive charge, fragmentation block and pyrotechnical separation charge. Fragmentation unit is made of ready damage elements. Pyrotechnical separation charge is located between body and fragmentation unit. Front part of body includes explosive charge, middle part - base plug with trajectory-impact fuse, back part - ejected fragmentation unit. Expulsion charge with igniter is arranged between base plug and fragmentation unit. Detonating device of projectile comprises electrically joined trajectory-impact fuse, receiver of settings, igniter of expulsion charge, delay element of fragmentation unit detonator,

fragmentation unit detonator, controllable delay element of case charge detonator and case charge detonator.

EFFECT: improved efficiency of fragmentation-beam projectiles.

12 cl, 7 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 1 4 6 7 2 C 1

RU 2 4 1 4 6 7 2 C 1

Изобретение относится к боеприпасам, а более конкретно - к осколочно-пучковым снарядам, имеющим одновременно круговое и осевое поле поражения. Известны осколочно-пучковые снаряды с разнесенным во времени формированием осевого потока готовых поражающих элементов (ГПЭ) и кругового поля осколков естественного дробления корпуса. Одна из ключевых проблем для этих снарядов заключается в обеспечении его проникающего действия в бетонные и кирпичные сооружения. Это действие может быть надежно обеспечено только при сплошном корпусе снаряда, откуда вытекает необходимость выброса набора ГПЭ назад (против хода снаряда).

Известен снаряд с задним расположением блока ГПЭ [1]. Снаряд содержит осколочно-фугасную боевую часть (корпус с зарядом ВВ), блок ГПЭ, расположенный в донной части снаряда, и расположенное между боевой частью и блоком ГПЭ пиротехническое устройство отделения блока. Этот снаряд может быть принят в качестве прототипа изобретения.

Основной недостаток этой конструкции связан с малой величиной угла разлета осевого пучка ГПЭ. Следствием является низкая вероятность накрытия цели осевым пучком.

Настоящее изобретение направлено на устранение указанного недостатка. Техническое решение состоит в том, что снаряд имеет цельноголовый корпус, наполненный зарядом взрывчатого вещества (ВВ), при этом к заднему торцу заряда примыкает ввинтное дно с траекторно-ударным взрывателем и вышибным пиротехническим зарядом, а в объеме корпуса между ввинтным дном и задним торцом размещен выбрасываемый осколочный блок, состоящий из каркаса и размещенного в нем набора готовых поражающих элементов, при этом каркас содержит круглые донья, соединенные трубкой, снаряженный зарядом бризантного ВВ и детонатором с замедлителем.

Чертеж: фиг.1 - снаряд к нарезному оружию; фиг.2 - вид осколочного блока; фиг.3 - варианты исполнения осколочного блока; фиг.4 - исполнение каркаса с продольными ребрами; фиг.5 - снаряд к гладкоствольному танковому оружию; фиг.6 - кинематическая картина действия снаряда; фиг.7 - действие снаряда.

Снаряд по фиг.1 содержит цельноголовый корпус 1, наполненный зарядом ВВ 2, при этом к заднему торцу заряда примыкает ввинтное дно 3 с траекторно-ударным взрывателем 4 и вышибным пиротехническим зарядом 5 с воспламенителем 6. В объеме корпуса между ввинтным дном 3 и задним торцом размещен выбрасываемый осколочный блок 7, состоящий из каркаса 8 и размещенного в нем набора ГПЭ 9, при этом каркас содержит круглые донья 10, соединенные осевой трубкой 11, снаряженной зарядом бризантного ВВ 12 и детонатором 13 с замедлителем. В заднем дне осколочного блока размещен приемник установок 14. Узлы 4, 6, 13 и 14 соединены электрической связью 15.

Корпус снаряда может быть выполнен из высокоосколочных кремнистых сталей 60С2, 80Г2С, 80С2. Возможно исполнение корпуса в виде композитной конструкции с смонтированными в стенку корпуса готовыми поражающими элементами из тяжелых сплавов, например, на основе вольфрама.

Заряд корпуса выполнен из высокобризантных ВВ, например, на основе октогена, гексогена или СL-20. Перспективным является снаряжение корпуса пластизольным составом, изготовленным на основе указанных ВВ.

Расположение тяжелого осколочного блока в задней части снаряда, стабилизируемого вращением, является благоприятным фактором.

ГПЭ набора 9 выполнены из стали или тяжелых сплавов на основе вольфрама. Перспективным является выполнение ГПЭ в форме продолговатых цилиндров 16, уложенных параллельно оси блока (фиг.2). Внешняя поверхность осколочного блока может быть снабжена бандажом 17, выполненным намоткой высокопрочной нитью или лентой. Вид осколочного блока, извлеченного из корпуса, представлен на фиг.2.

На фиг.3 представлены варианты исполнения осколочного блока. На фиг.3а цилиндрическая осевая трубка 11 снаряжена шашками из различных ВВ, например, окфола 18, А-IX-2 19, ТНТ 20. На фиг.3б цилиндрическая осевая трубка заполнена зарядом 21 с переменными по длине заряда свойствами (плотностью, скоростью детонации, давлением на фронте детонационной волны и т.д.), при этом мощность ВВ преимущественно возрастает по направлению к дну снаряда.

На фиг.3в, 3г осевая трубка выполнена с переменным диаметром, возрастающим по направлению к дну снаряда: ступенчатым образом (фиг.3в) или монотонным (фиг.3г). Профиль ступенчатой или криволинейной образующей 22 обеспечивает возможность получения заданного распределения ГПЭ по радиусу поля.

Увеличение продольной прочности осколочного блока, а также устранение проворота набора ГПЭ относительно каркаса может быть достигнуто введением в конструкцию каркаса 8 продольных ребер 23 (фиг.4).

На фиг.5 показан осколочно-пучковый снаряд к гладкоствольному танковому оружию. Снаряд отличается наличием раскрывающегося стабилизатора 24, присоединенного к осколочному блоку 7. По оси стабилизатора выполнен канал 25, в котором расположены приемник установок 26 и электрический кабель 27.

Действие снаряда осуществляется следующим образом. Перед выстрелом через приемники установок 14, 26 во взрыватель вводится установка на вид действия. При установке на основной вид действия - траекторный подрыв в районе цели - вводится полетное время до упрежденной точки А (точки выброса осколочного блока) с помощью вышибного заряда 5 (фиг.6) и время замедления подрыва осевого заряда осколочного блока (точка В).

Интервал АВ рассчитан таким образом, чтобы взрыв осевого заряда не приводил к повреждению корпуса снаряда и его устройств. Скорость снаряда в районе цели равна V_c .

При взрыве осевого заряда происходит радиальное расширение набора ГПЭ, при этом в различных сечениях по длине блока величина радиальной скорости V_R сказывается различной в соответствии с приближенной формулой Станюковича:

$$V_R = \frac{D}{2\sqrt{2}} \sqrt{\beta}$$

Здесь β - коэффициент нагрузки ($\beta = \frac{C'}{M'}$, C' , M' - соответственно масса на единицу длины ВВ и металла).

D - скорость детонации.

Представим величину V_R в виде функции от относительного диаметра осевого заряда $\chi = \frac{d}{d_0}$ (d , d_0 - соответственно диаметр осевого заряда и калибр снаряда). В

этом случае

$$\beta = \frac{\rho_0}{\gamma_0} \frac{\chi^2}{1 - \chi^2},$$

где ρ_0 , γ_0 - соответственно плотности ВВ и укладки ГПЭ

при $\rho_0 = 1700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\gamma_0 = 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $D = 8200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ - получим зависимости

χ	0	0,05	0,10	0,15	0,20	0,30
β	0	0,00054	0,00218	0,00497	0,009	0,0214
$V_R, \frac{\text{м}}{\text{с}}$	0	67,6	135	205	276	425

При $\chi^{(0,2)}$ зависимость $V_R=f(\chi)$ удовлетворительно аппроксимируется линейной функцией

$$V_R = 1350\chi.$$

Таким образом, за счет изменения относительного диаметра осевого заряда может быть достигнут значительный перепад радиальных скоростей. Этот перепад может быть еще увеличен за счет применения в осевой трубке переменного диаметра различных ВВ. Для снарядов, стабилизируемых вращением, необходимо также учитывать компоненту скорости, возникающей под действием центробежных сил.

В результате через время t после взрыва осевого заряда формируется поле ГПЭ в виде плоского диска с внешним радиусом $r_{\text{max}}=V_{R\text{max}}t$ и внутренним радиусом $r_{\text{min}}=V_{R\text{min}}t$.

В точке С взрыватель 4 вызывает подрыв заряда корпуса и формирование кругового высокоскоростного поля осколков естественного дробления корпуса с радиальной скоростью V_0 .

При правильном выборе всех интервалов происходит поражение цели Ц обоими осколочными полями, при этом поле ГПЭ обеспечивает поражение преимущественно фронтальной поверхности цели, а поле осколков корпуса - преимущественно поражение верхней проекции цели.

Регулируемое замедление подрыва выбрасываемого осколочного блока позволяет учитывать условия стрельбы (дальность стрельбы, угол падения снаряда, тип и конфигурацию цели и т.п.) и, как следствие, получать более высокую эффективность действия.

При стрельбе по прочным сооружениям взрыватель устанавливается на ударное замедленное действие. Выброс осколочного блока не производится. Корпус проникает через преграду в запреградное пространство и там подрывается. При этом возможен занос части ГПЭ за преграду, что усиливает запреградное действие.

Одним из перспективных путей повышения эффективности танковых осколочно-пучковых снарядов является увеличение массы блока ГПЭ за счет увеличения общей массы снаряда с одновременным снижением дульной скорости. При постоянной дульной энергии W_0 масса снаряда Q и дульная скорость v_0 связаны соотношением:

$$v_0 = \sqrt{\frac{2W_0}{Q}}$$

Значения дульной скорости в зависимости от массы снаряда при фиксированной дульной энергии $W_0=9$ МДж представлены в таблице.

Q, кг	25	30	40	50	60	70
v_0 , м/с	848	775	671	600	548	507

Увеличение массы блока ГПЭ позволит значительно увеличить плотность осевого потока ГПЭ, в том числе и с увеличением массы отдельного ГПЭ. Поскольку большинство танкоопасных целей является неподвижными или малоподвижными,

увеличение полетного времени из-за снижения дульной скорости не окажет заметного влияния на эффективность стрельбы. В то же время низкая дульная скорость обеспечивает увеличение угла наклона оси снаряда в точке разрыва, что в свою очередь обеспечивает более продуктивное использование осевого потока ГПЭ.

Заднее расположение блока снимает проблему опасного инерционного воздействия блока на заряд ВВ, что позволяет применять блоки большой массы и длины. Как показывают расчеты эффективности, оптимальное значение относительной массы снаряда $c_q = Q/d^3$ (Q - масса снаряда, кг; d - калибр, мм) находится в диапазоне $c_q = 20 \dots 30 \text{ кг/мм}^3$, оптимальная масса блока ГПЭ - в диапазоне $(0,15 \dots 0,30)Q$, а значение дульной скорости снаряда - в диапазоне $500 \dots 700 \text{ м/с}$.

Техническим результатом изобретения является повышение эффективности действия осколочно-пучковых снарядов.

Литература

1. RU 2158408.

Формула изобретения

1. Осколочно-пучковый снаряд, в передней части которого расположен корпус с зарядом взрывчатого вещества и траекторно-ударным взрывателем, в задней части - осколочный блок, изготовленный из готовых поражающих элементов, между корпусом и осколочным блоком расположен пиротехнический заряд разделения, отличающийся тем, что корпус выполнен монолитным цельноголовым, в его передней части расположен заряд взрывчатого вещества, в средней части - ввинтное дно с траекторно-ударным взрывателем, в задней части - выбрасываемый осколочный блок, при этом между ввинтным дном и осколочным блоком расположен вышибной заряд с воспламенителем, а взрывательное устройство снаряда содержит электрически связанные траекторно-ударный взрыватель, контактный или неконтактный приемник установок, воспламенитель вышибного заряда, замедлитель детонатора осколочного блока, детонатор осколочного блока, регулируемый замедлитель детонатора заряда корпуса, детонатор заряда корпуса.

2. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что осколочный блок включает в себя каркас, состоящий из двух круглых доньев, соединенных осевой трубкой, снаряженной взрывчатым веществом и детонатором с замедлителем, а в пространстве между доньями размещен набор готовых поражающих элементов.

3. Снаряд по п.2, отличающийся тем, что осевая трубка выполнена цилиндрической и снаряжена шашками из различных взрывчатых веществ, причем мощность взрывчатого вещества преимущественно возрастает по направлению к дну снаряда.

4. Снаряд по п.2, отличающийся тем, что цилиндрическая осевая трубка заполнена зарядом взрывчатого вещества с переменными по длине заряда свойствами (плотностью, скоростью детонации, давлением на фронте детонационной волны), причем мощность взрывчатого вещества преимущественно возрастает по направлению к дну снаряда.

5. Снаряд по п.2, отличающийся тем, что осевая трубка выполнена с переменным диаметром, преимущественно возрастающим по направлению к дну снаряда ступенчатым или монотонным образом, при этом профиль ступенчатой или криволинейной образующей обеспечивает возможность получения заданного распределения готовых поражающих элементов по радиусу поля.

6. Снаряд по п.2, отличающийся тем, что осевая трубка выполнена с одновременным выполнением признаков пп.5 и 3 или .4.

7. Снаряд по п.2, отличающийся тем, что каркас снабжен продольными ребрами, соединяющимися с круглыми доньями.

8. Снаряд по п.2, отличающийся тем, что внешняя поверхность осколочного блока снабжена бандажом, выполненным намоткой высокопрочной нитью или лентой.

9. Снаряд по п.2, отличающийся тем, что набор готовых поражающих элементов выполнен продолговатыми цилиндрами, уложенными параллельно оси блока.

10. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что к заднему дну каркаса присоединен раскрывающийся стабилизатор с приемником установок на заднем торце, соединенным с взрывателем, электрическим кабелем, проходящим по осевому каналу стабилизатора.

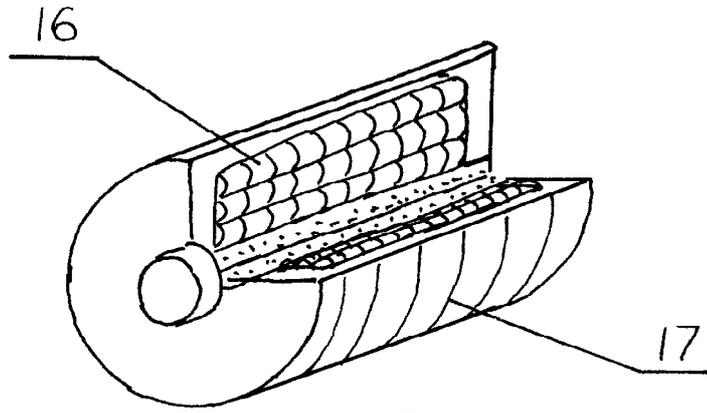
11. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что корпус снаряда выполнен из высокоосколочной кремнистой стали типа 60С2, 80Г2С, 80С2.

12. Осколочно-пучковый снаряд по п.1, отличающийся тем, что для использования в танковых выстрелах относительная масса снаряда $c_q = Q/d^3$,

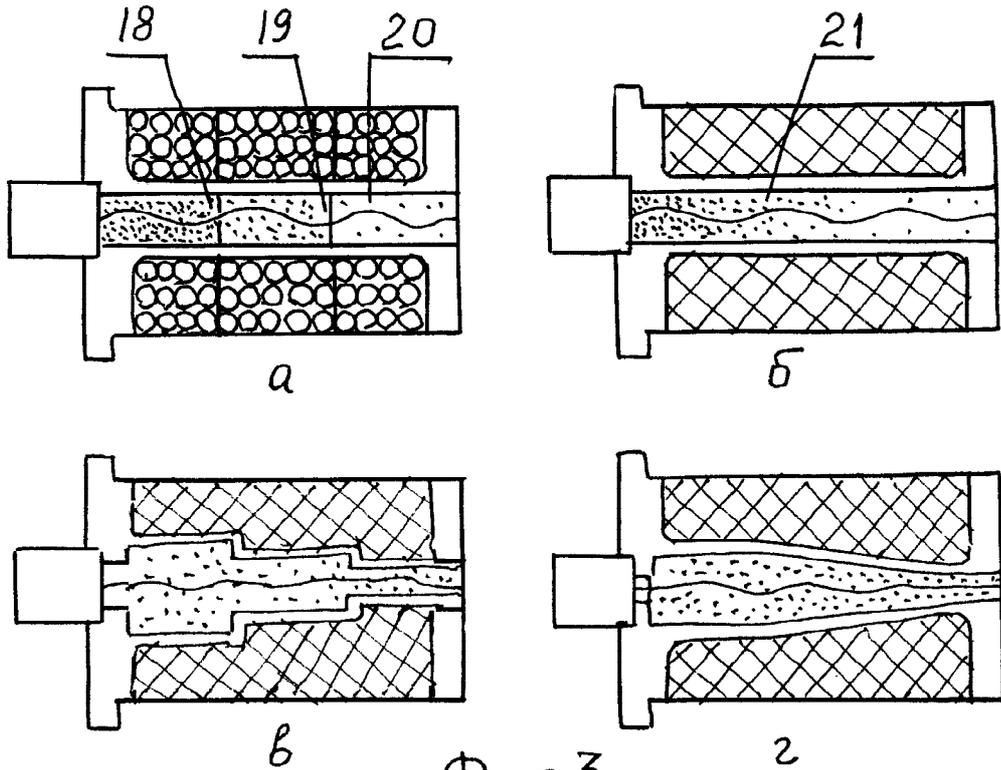
где Q - масса снаряда, кг;

d - калибр, дм,

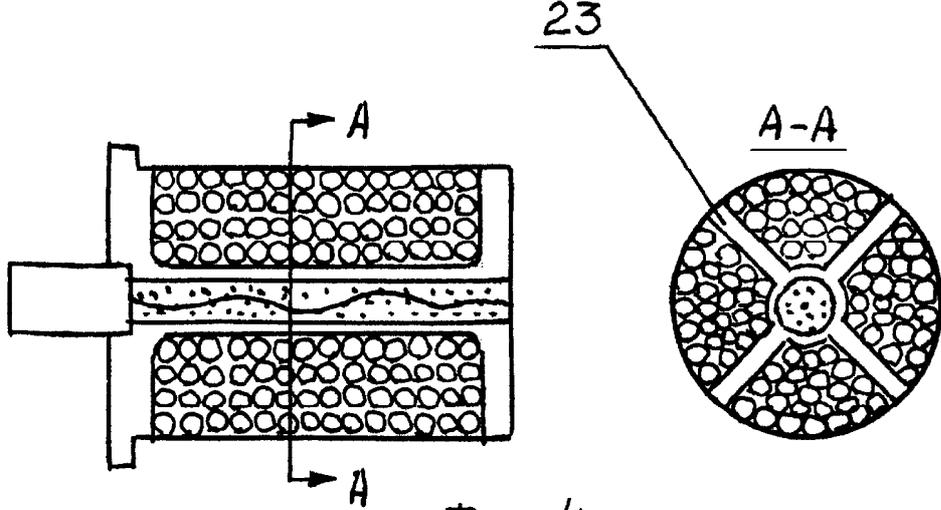
находится в диапазоне $c_q = 20 \dots 30$ кг/дм³, масса блока готовых поражающих элементов - в диапазоне $(0,15 \dots 0,30)Q$, а дульная скорость снаряда - в диапазоне 500...700 м/с.



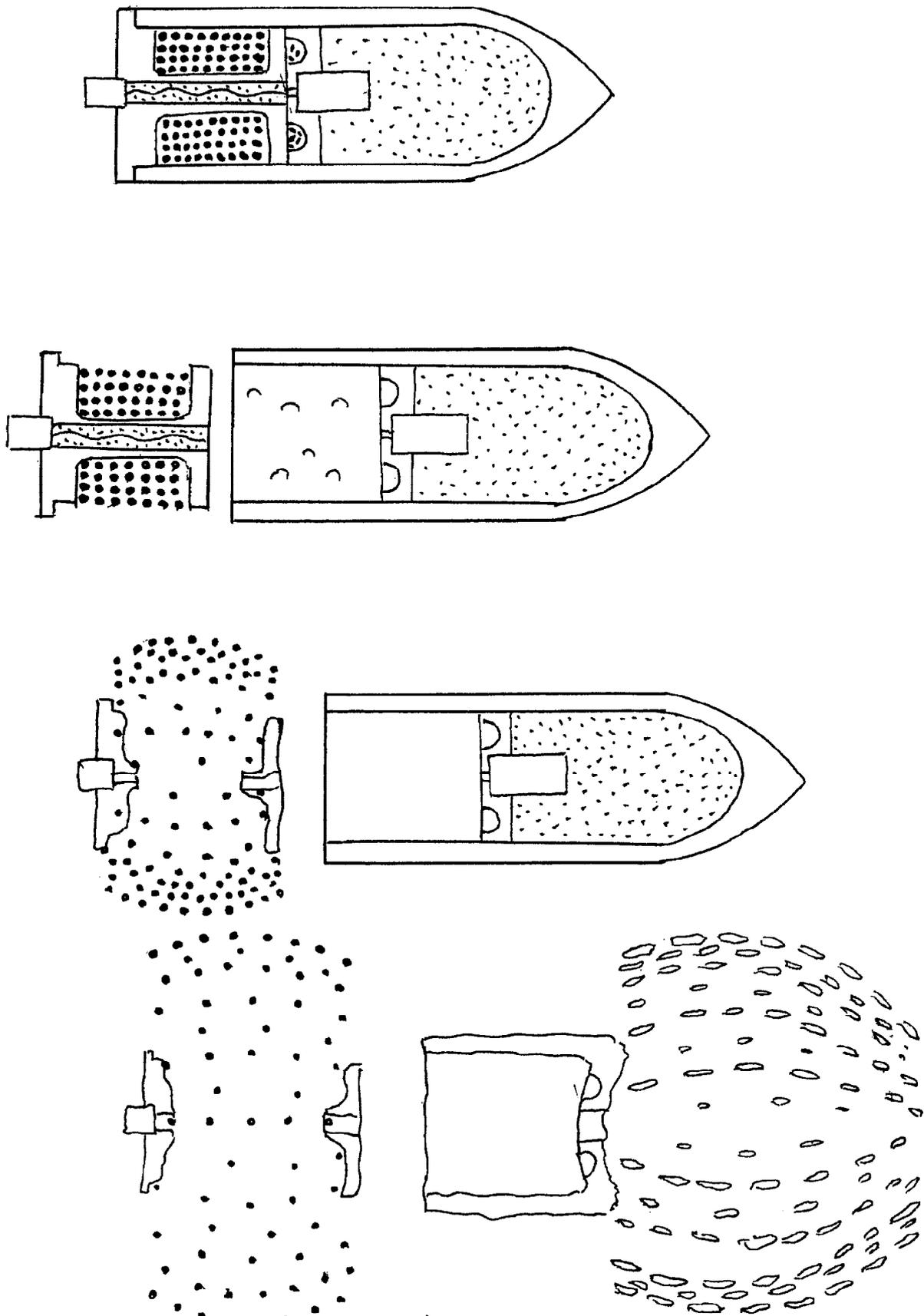
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 7