

Бронебойные подкалиберные снаряды

Выполнил: студент группы 1131-61 Грачев Е.С.
Проверил: Сафронов П.О.

Таблица 1 – Значения основных характеристик БПС с неотделяемым поддоном

Таблица 8.4. Значения основных характеристик БПС с неотделяемым поддоном

d , мм	L , клб	m , кг	d_c , мм	l_c/d_c	m_c , кг
<i>Катушечная форма поддона</i>					
45	2,66	0,85	20	3,55	0,260
57	2,86	1,79	25	3,64	0,525
76	3,02	2,30	28	3,75	0,630
85	3,22	4,99	28	3,22	0,648
100	3,45	8,51	42	3,10	2,130
<i>Обтекаемая форма поддона</i>					
57	3,84	2,40	28	3,22	0,648
76	3,15	3,30	28	4,00	0,825
85	3,00	5,30	35	4,00	1,600

Примечание. Здесь l_c , d_c и m_c – длина, диаметр и масса сердечника соответственно.

Бронебойный подкалиберный снаряд с поддоном катушечной формы и с поддоном обтекаемой формы

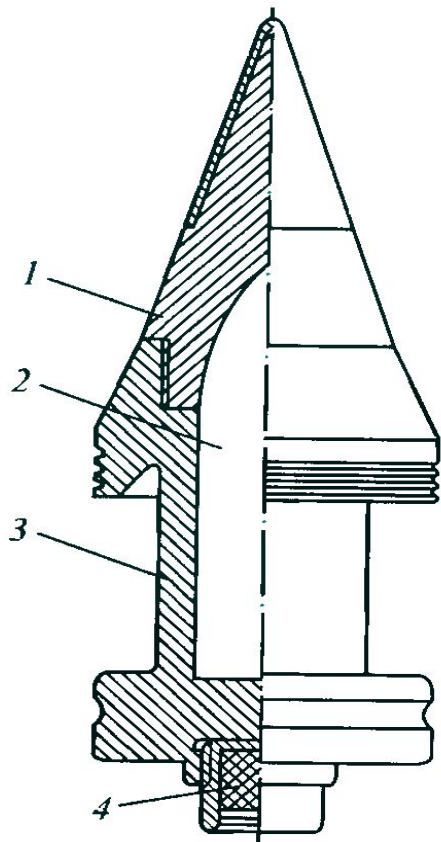


Рис. 8.8. БПС с поддоном катушечной формы:

1 – баллистический наконечник; 2 – броневой сердечник; 3 – корпус (поддон); 4 – трассер

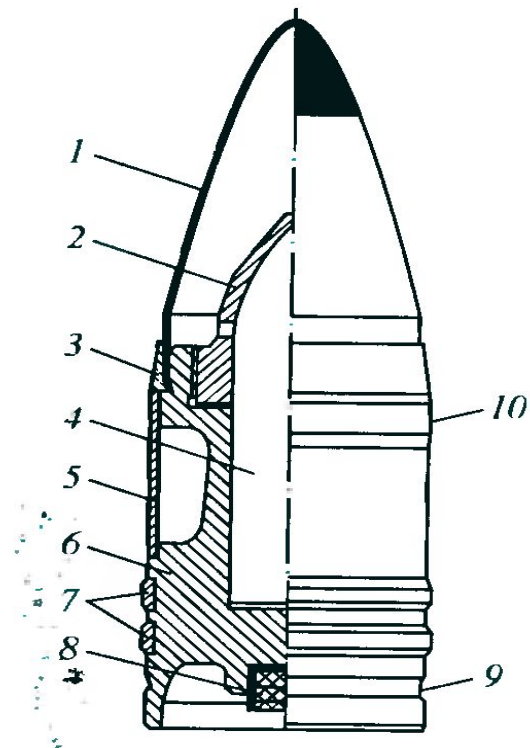


Рис. 8.9. БПС с поддоном обтекаемой формы:

1 – баллистический наконечник; 2 – головка; 3 – гайка; 4 – броневой сердечник; 5 – обтекатель; 6 – корпус; 7 – ведущие пояски; 8 – трассер; 9 – канавка для обжима дульца гильзы; 10 – центрирующее утолщение

БПС для орудий с цилиндроконическим стволом и БПС с отделяющимся поддоном

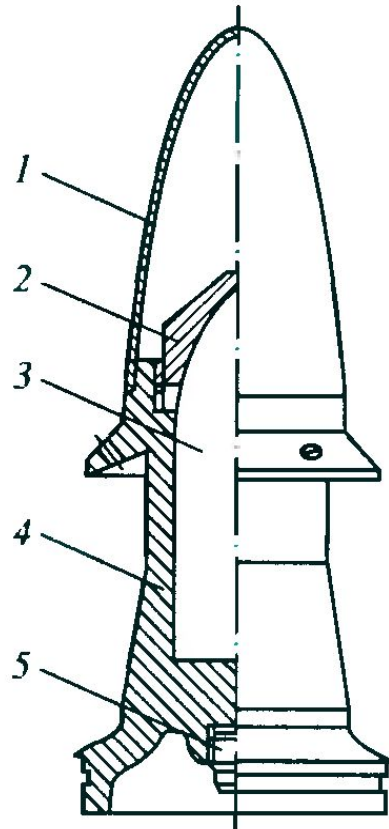


Рис. 8.10. БПС для орудий с цилиндроконическим стволом:

1 – баллистический наконечник; 2 – головка; 3 – броневой сердечник; 4 – корпус; 5 – трассер

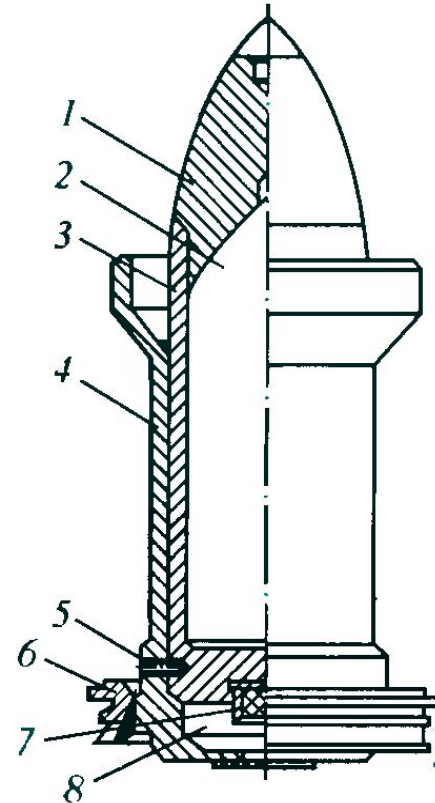


Рис. 8.11. БПС с отделяющимся поддоном:

1 – головка; 2 – броневой сердечник; 3 – корпус активного снаряда; 4 – поддон; 5 – стопорный винт; 6 – ведущий поясок; 7 – трассер; 8 – камера

БПС с отделяющимся секторным поддоном

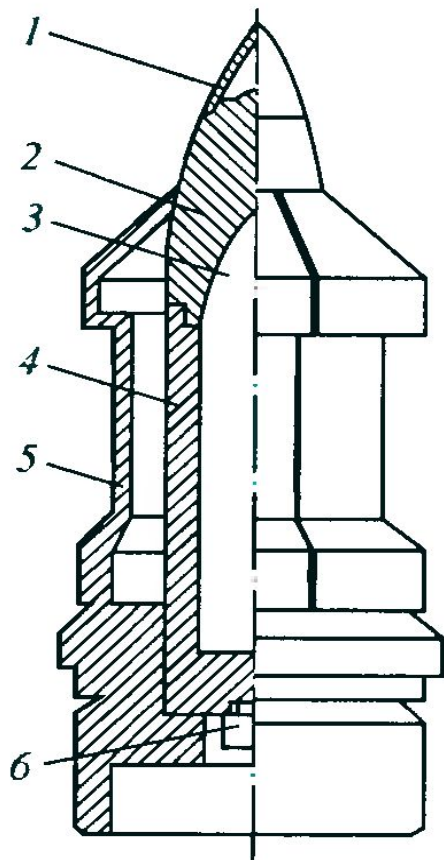


Рис. 8.12. БПС с отделяющимся секторным поддоном:

1 – баллистический наконечник; 2 – головка;
3 – броневой сердечник; 4 – корпус активно-
го снаряда; 5 – поддон с секторами; 6 – трассер

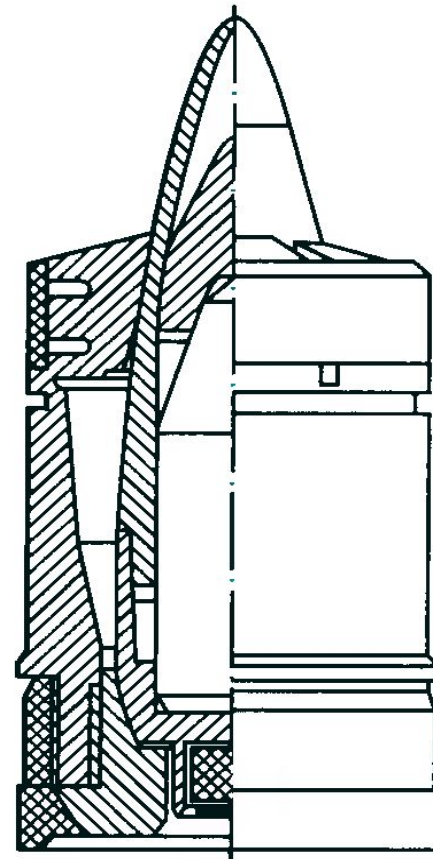


Рис. 8.13. БПС L52A1 с отделяющимся секторным поддоном

БОПС с ведущим устройством тянущего(а), толкающего(б) и
комбинированного(в) типов

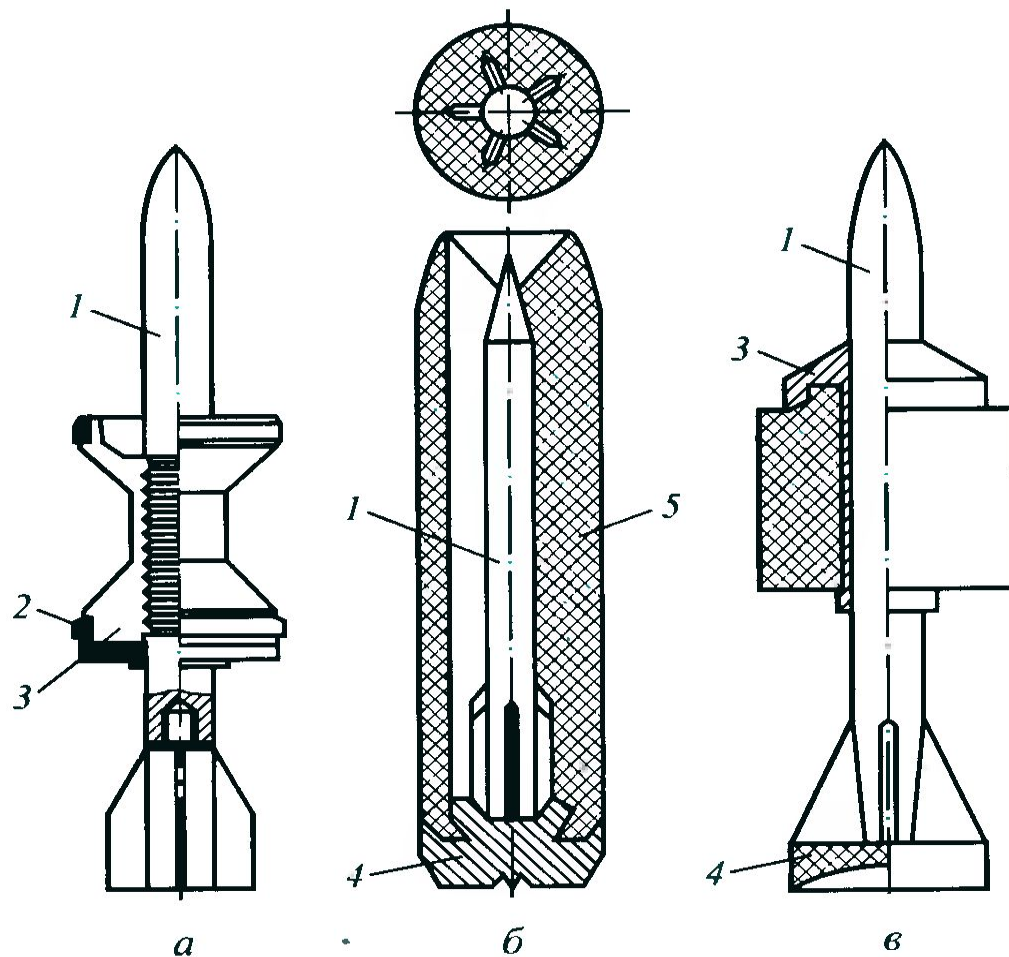


Рис. 8.14. БОПС с ведущим устройством тянущего (а), толкающего (б) и комбинированного (в) типов:

1 – активный снаряд; 2 – obturiрующий поясик; 3 – отделяемый сектор; 4 – толкающий поддон; 5 – центрирующая втулка

Бронебойные оперенные подкалиберные снаряды

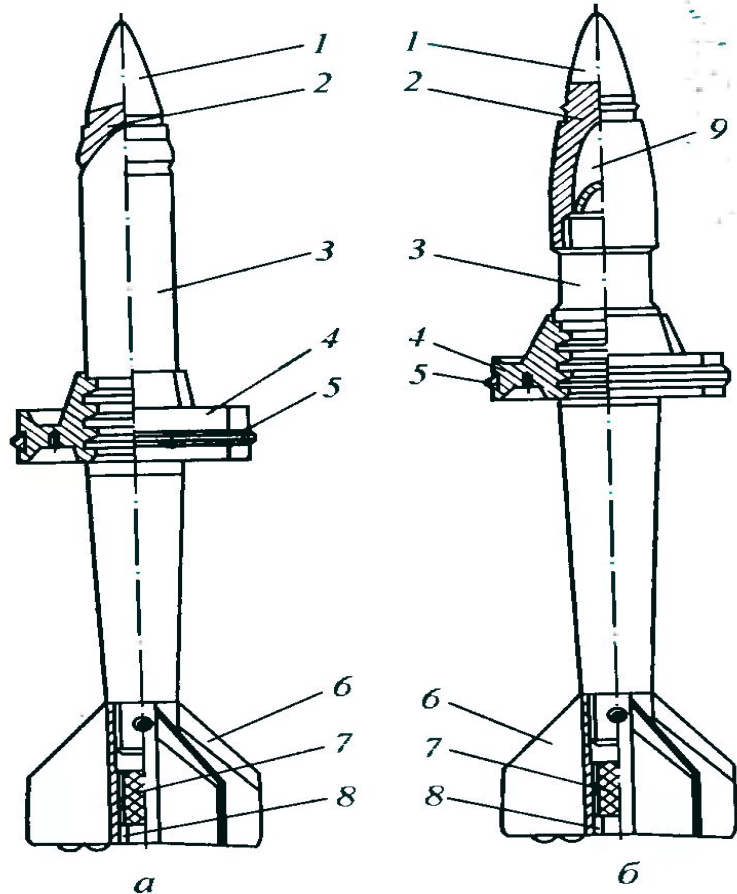


Рис. 8.15. БОПС с ведущим устройством в виде колец без сердечника (а) и с сердечником (б): 1 – баллистический наконечник; 2 – бронебойный наконечник (демпфер-локализатор); 3 – корпус; 4 – секторное ведущее кольцо; 5 – обтюррующий пояс; 6 – стабилизатор; 7 – трассер; 8 – трассерная гайка; 9 – твердосплавный сердечник

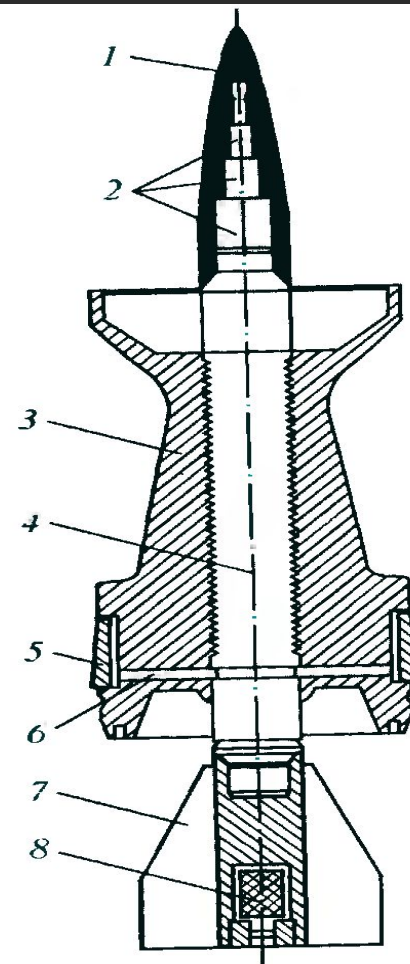


Рис. 8.16. БОПС с ведущим устройством катушечного типа: 1 – баллистический наконечник; 2 – цилиндрические вкладыши; 3 – секторное ведущее устройство; 4 – корпус; 5 – кольцевой обтюратор; 6 – ленточный обтюратор; 7 – стабилизатор; 8 – трассер

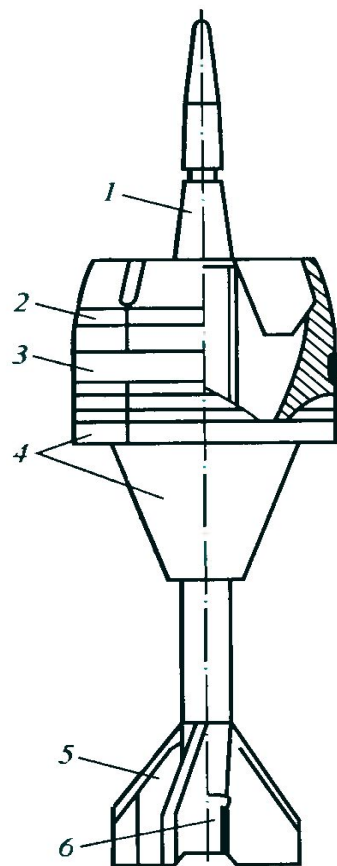


Рис. 8.17. БОПС ЗБМ32:
1 – корпус из уранового сплава; 2 – секторное ведущее устройство прижимного типа; 3 – полиамидный абтюрлирующий пояс; 4 – резиновый абтюратор; 5 – стабилизатор; 6 – трассер

Основные характеристики российских БОПС

Индекс	Год разработки	Скорость, м/с	Диаметр, мм	Длина полная / сердечника, мм	Удлинение полное / сердечника	Масса активной части, кг	Бронепробитие на 2 км, мм/60°	Бронепробитие на 2 км, мм/0°	Материал корпуса / демпфер-локализатора / сердечника
<i>Калибр 115 мм, орудие У-5ТС</i>									
ЗБМ4	-	1650	42	571 / -	13,6 / -	4,05	-	-	60ХНМ / 35ХГСА / -
ЗБМ5	-	1650	44	554 / -	12,6 / -	3,89	-	-	35ХЗНМ / - / -
ЗБМ6	-	1680	39	523 / -	13,4 / -	3,89	-	-	35ХЗНМ / 35ХГС / -
ЗБМ21	-	1600	45	- / -	- / -	4,47	-	-	35ХЗНМ / ВНЖ-90 / -
ЗБМ28	-	1650	44	- / -	- / -	4,91	-	350	УЦН / - / -
<i>Калибр 125 мм, орудие Д-81 2А46</i>									
ЗБМ9	1962	1800	42	519 / 410	12,4 / 10	3,62	140	290	60ХНМ / - / -
ЗБМ12	1968	1800	42	545 / 410	13,0 / 10	3,68	180	400	35ХЗНМ / 30ХГСА / ВН-8
ЗБМ15	1968	1780	42	525 / 450	12,5 / 11	3,92	180	400	35ХЗНМ / 30ХГСА / ВН-8
ЗБМ22	1976	1760	44	560 / 450	12,8 / 10	4,50	220	470	35ХЗНМ / ВНЖ-90 / ВН-8
ЗБМ26	1983	1700	-	- / 470	- / 13	4,85	230	490	35ХЗНМ / - / ВНЦ
ЗБМ29	1982	1760	44	- / 450	- / 12	4,50	230	500	35ХЗНМ / - / УЦН
ЗБМ32	1984	1700	-	- / 470	- / 13	4,70	250	560	УЦН / - / -
ЗБМ42	1986	1700	-	- / 520	- / 16	4,85	230	520	Сталь / - / W-сплав
ЗБМ42М	1998	1750	-	- / -	- / 22	-	-	650	W-сплав моноблочный

Основные характеристики зарубежных БОПС

Индекс	Орудие	Год разработки	Скорость, м/с	Диаметр, мм	Длина, мм	Удлинение	Масса активной части, кг	Бронепробиваемость на 2 км, мм/60°	Бронепробиваемость на 2 км, мм/0°	Материал корпуса
<i>Калибр 105 мм</i>										
L64A4 (Великобритания)	L7	1978	1490	28	476	17	3,3	170	340	Вольфрам
M111 (Израиль)	M68	—	1455	33	327	9,9	3,9	170	340	»
M774 (США)	M68	1979	1508	26	346	13,3	3,4	180	360	Уран
M833 (США)	M68	1983	1485	24	427	17,8	3,7	230	460	»
<i>Калибр 120 мм</i>										
OFL120G1 (Франция)	CN120	—	1650	26	—	—	3,6	270–290	540–580	Вольфрам
DM23 (Германия)	RhL44, RhL55	1985	1650	32	380	11,9	4,3	240	480	»
DM33F1 (Германия)	RhL44, RhL55	1988	1650	28	532	19	—	275	550	»
DM43 (Германия)	RhL44, RhL55	1995	1700	21	508	24,2	—	320–350	640–700	»
M827 (США)	M256	1984	1650	38	—	—	—	250	500	»
M829 (США)	M256	1986	1665	27	460	17	4,0	270–280	540–560	Уран
M829A1 (США)	M256	1990	1700	24,2	—	—	—	350	700	»
M829A2 (США)	M256	1992	1680	24,2	—	—	—	370	740	»
M829A3 (США)	M256	2003	—	—	—	—	—	400	800	»
<i>Калибр 140 мм</i>										
XM946 (США)	XM291	1997	1800	24	870	36,2	—	450–500	900–1000	Уран

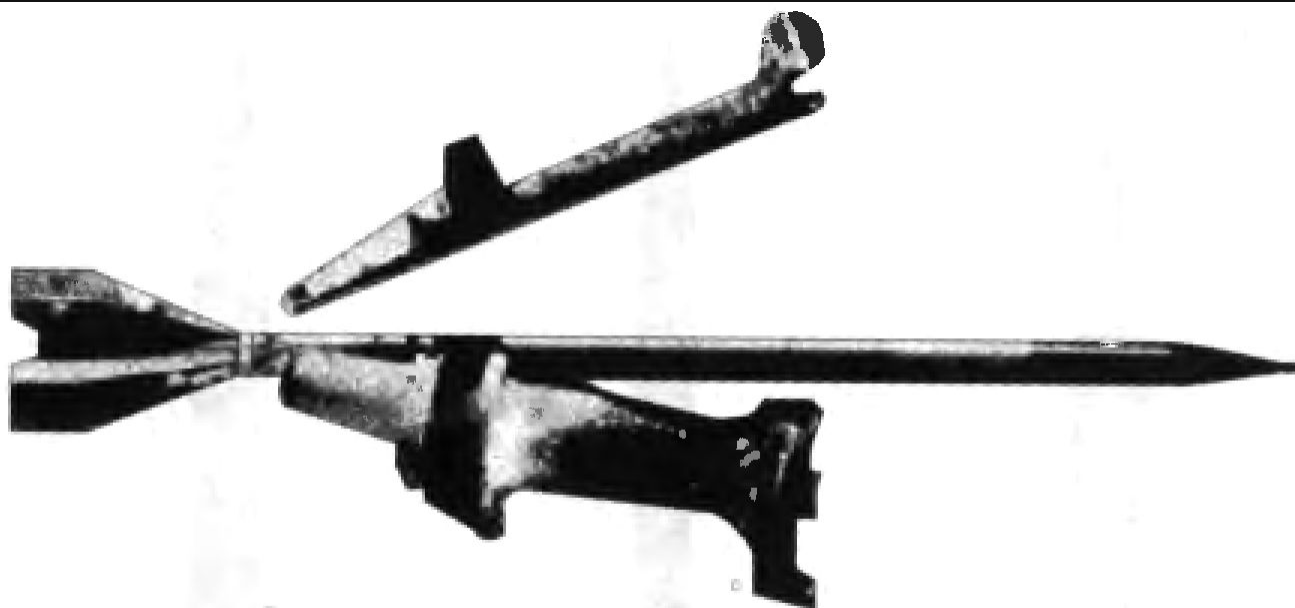


Рис. 8.18. Схема отделения секторов ведущего устройства катушечного типа

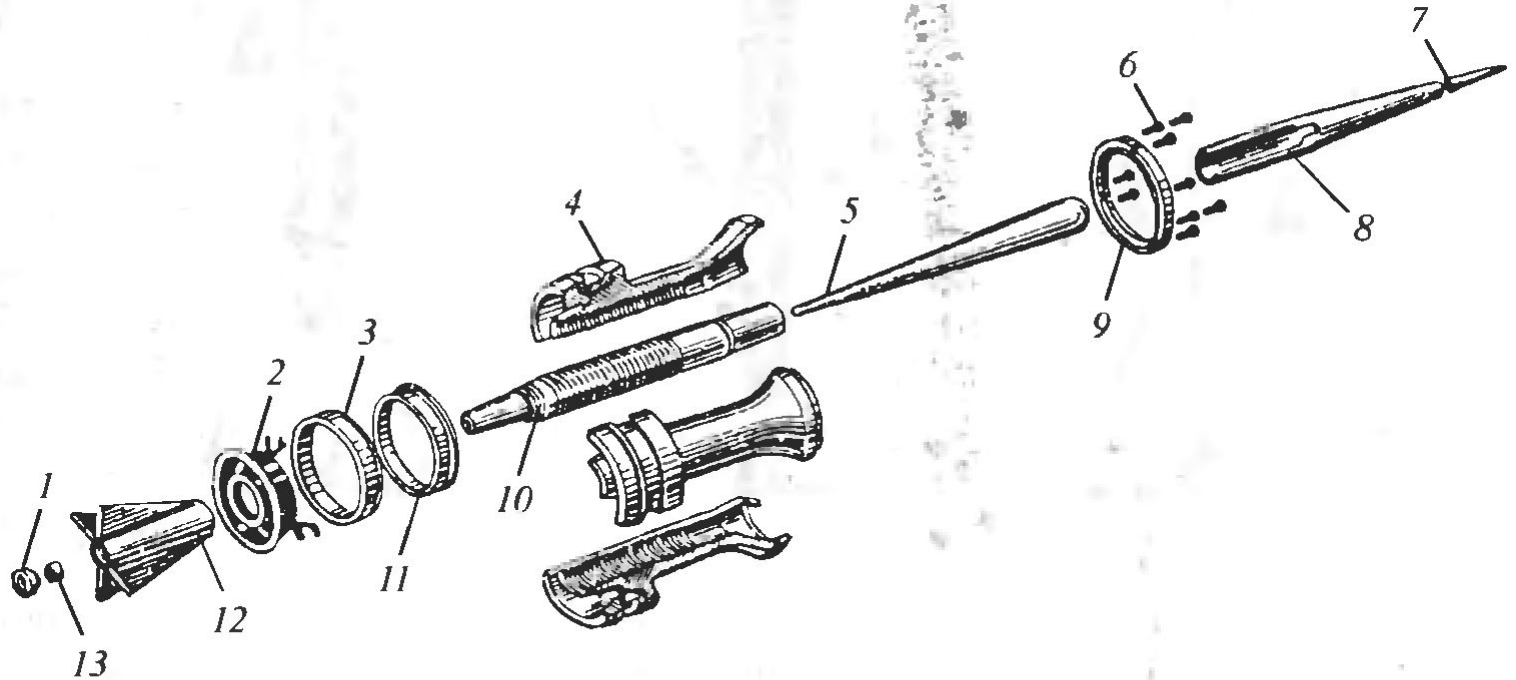


Рис. 8.19. 105-мм БОПС М735 (США):

1 – гайка трассера; 2 – основание obtюратора; 3 – наружное (поворачивающееся) кольцо obtюратора; 4 – сектор ведущего устройства (поддона); 5 – сердечник из обедненного урана; 6 – винт; 7 – малый баллистический наконечник; 8 – большой баллистический наконечник; 9 – направляющее кольцо поддона; 10 – корпус; 11 – внутреннее кольцо obtюратора; 12 – стабилизатор; 13 – трассер

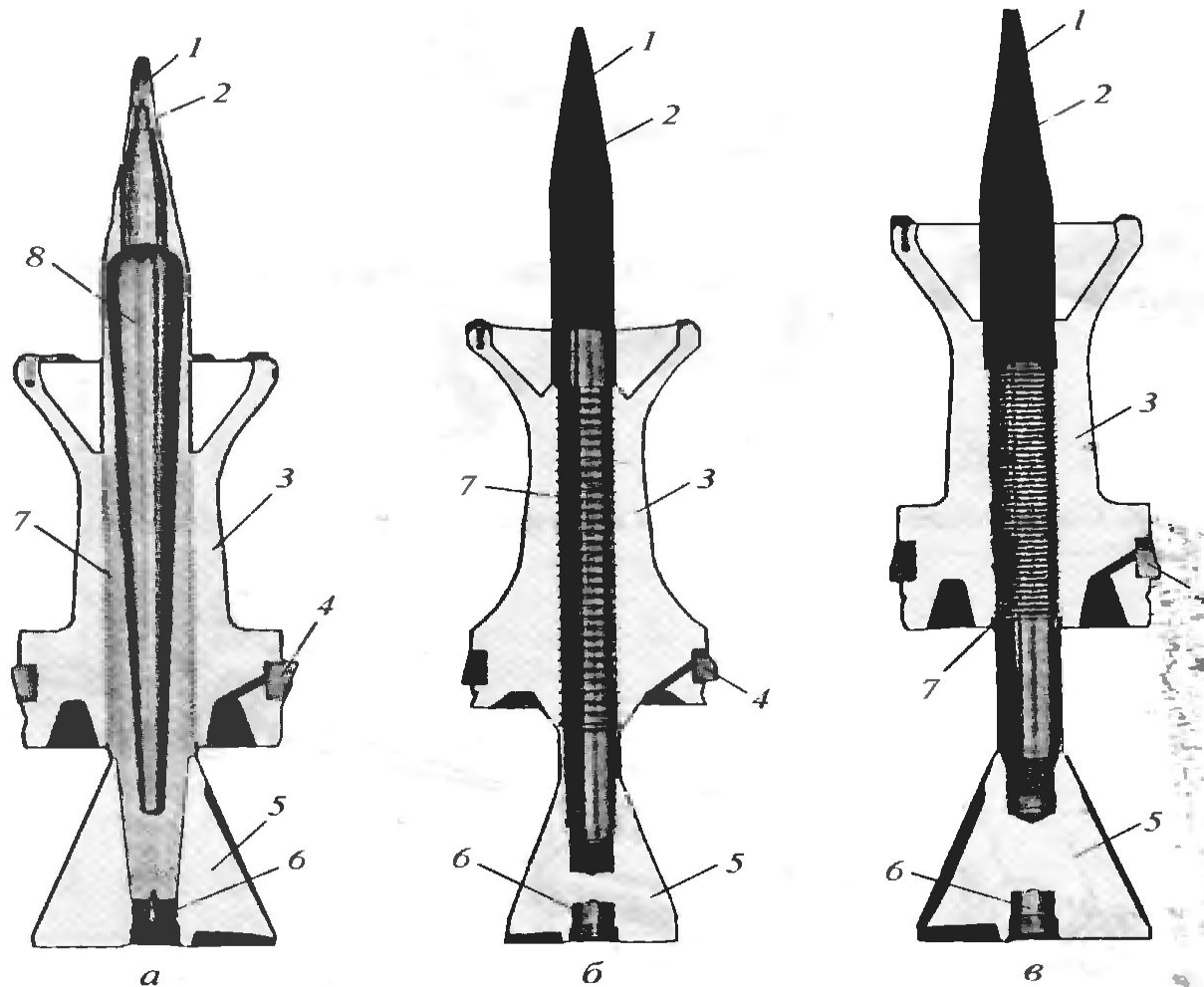
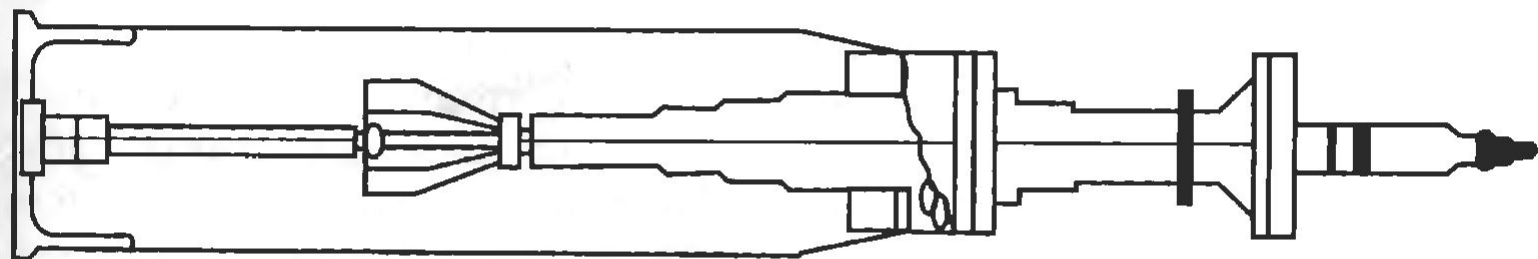
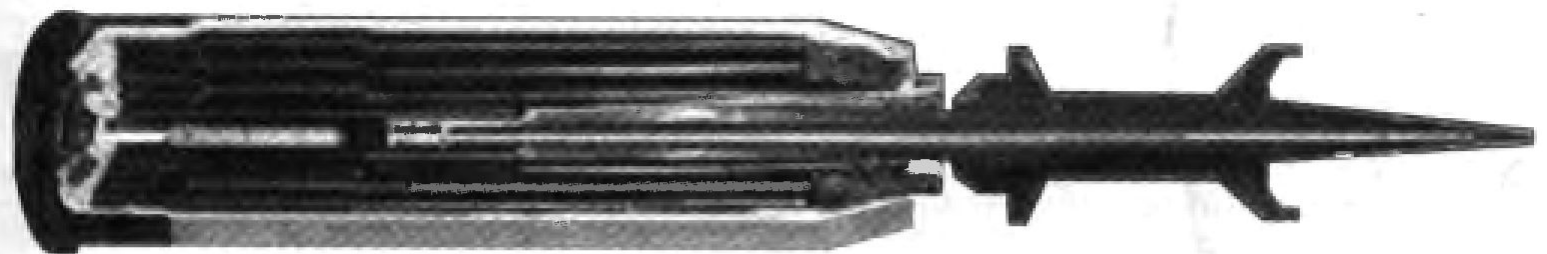


Рис. 8.20. 105-мм БОПС М735 с сердечником (а), М774 (б) и М833 (США) с корпусом из обедненного урана (в):

1 – малый баллистический наконечник; 2 – большой баллистический наконечник; 3 – секторное ведущее устройство (поддон); 4 – проворачивающееся кольцо обтюра; 5 – стабилизатор; 6 – трассер; 7 – корпус; 8 – сердечник



a



б

Рис. 8.21. 120-мм БОПС М829 (США) (*a*) с корпусом из обедненного урана (*б*)

Повышение начальных скоростей метания снарядов

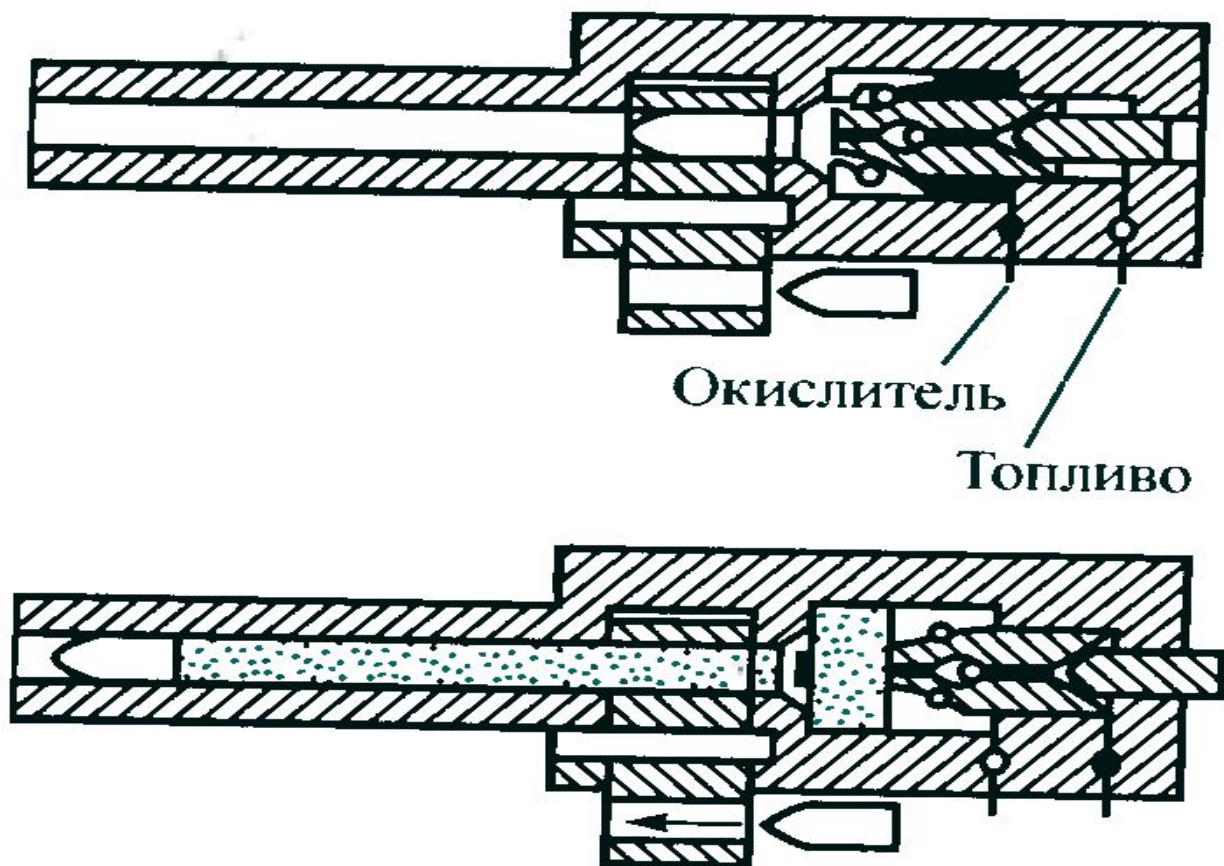


Рис. 8.22. Пушка с двухкомпонентным ЖМВ

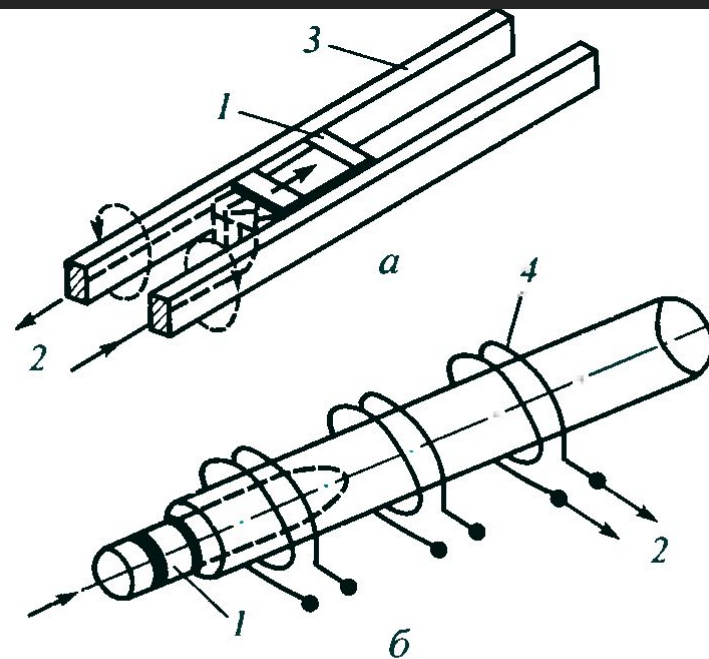
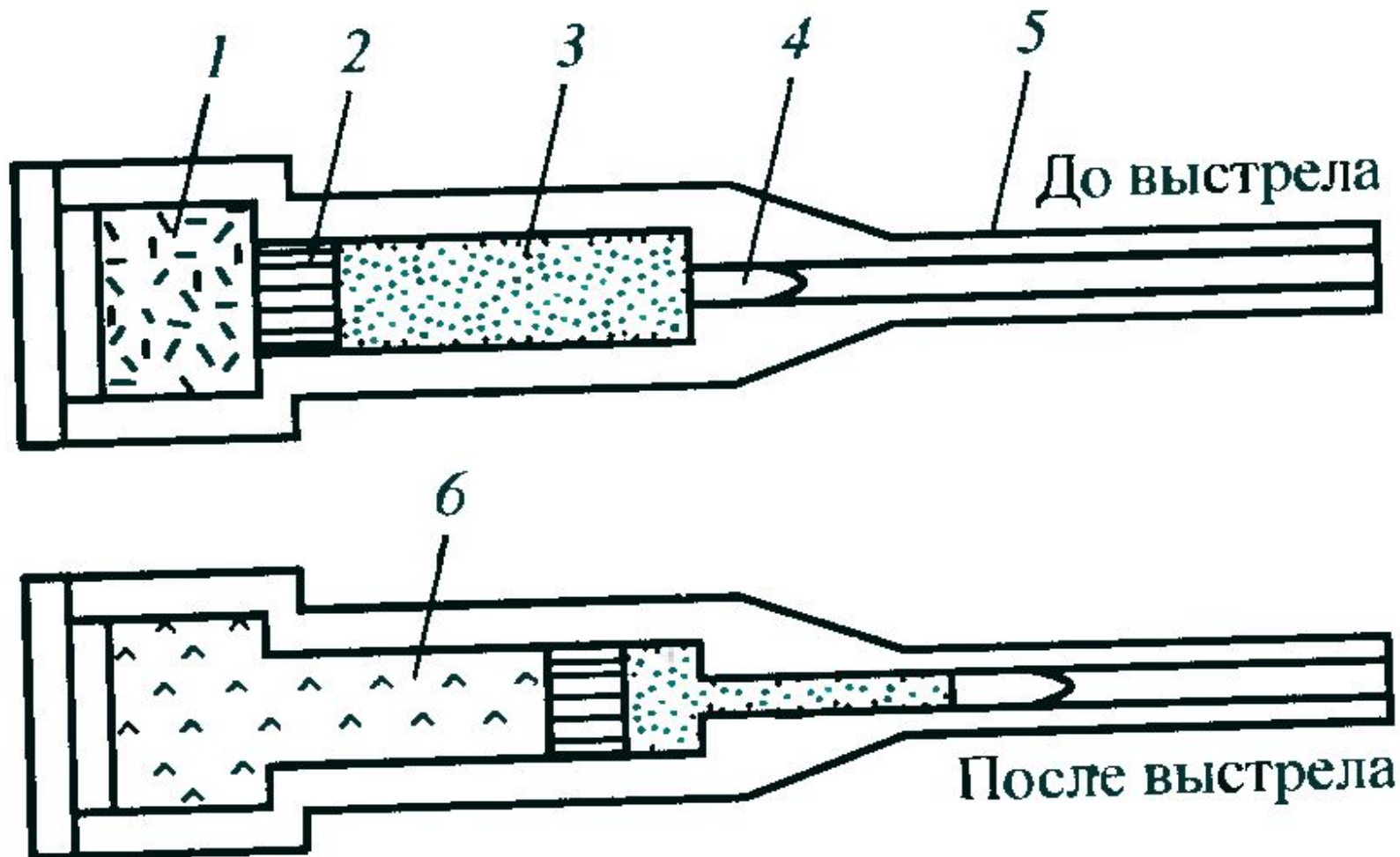


Рис. 8.23. Рельсовая (*a*) и катушечная (*б*)
электромагнитные пушки:
1 – снаряд; *2* – электрический ток; *3* – рельс;
4 – катушка

Легкогазовая пушка



Увеличение скорости взаимодействия снаряда с преградой

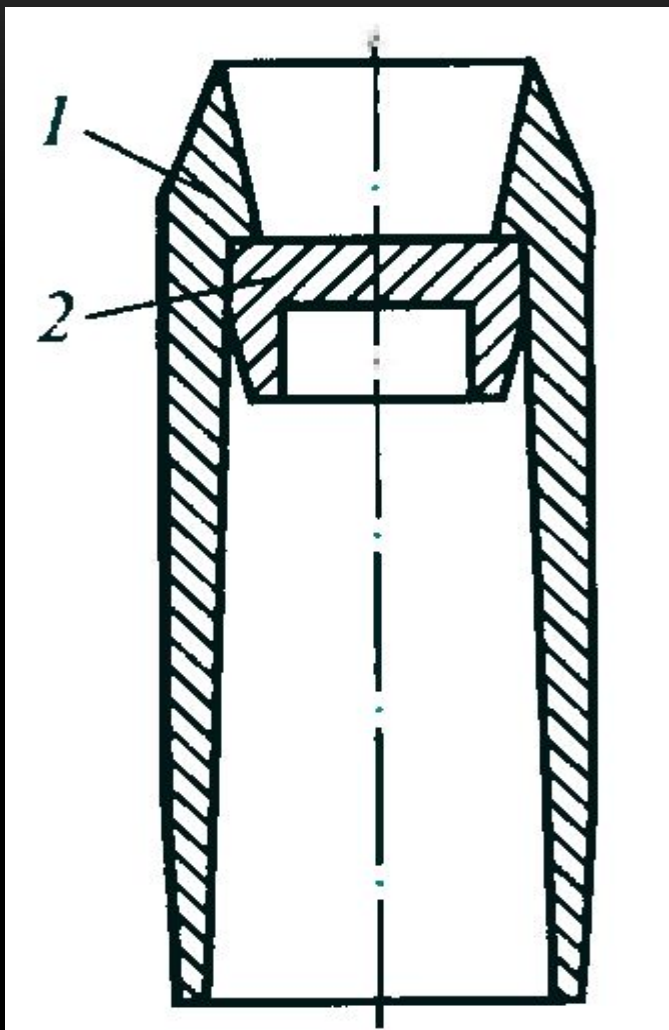


Рис. 8.25. Броневой снаряд трубчатой формы:

1 – корпус; *2* – тянущее ведущее устройство

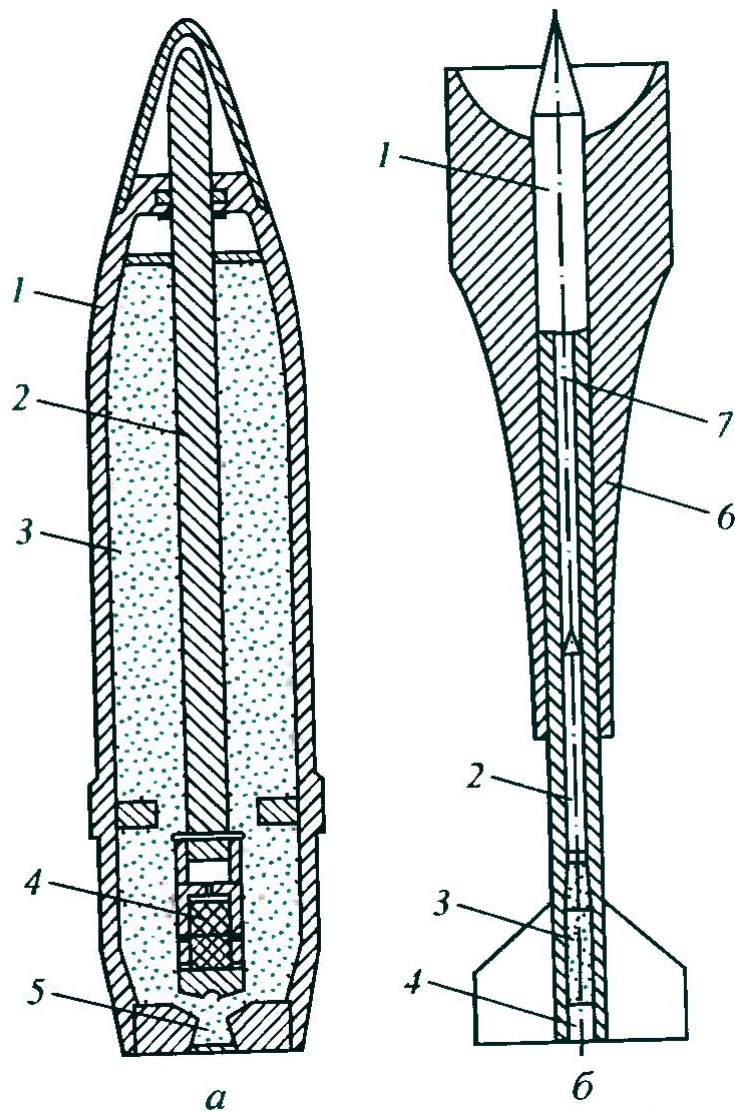


Рис. 8.26. БОПС с пороховым реактивным двигателем (а) и пороховым метательным устройством (б):

1 – корпус; 2 – бронебойный сердечник; 3 – метательный заряд; 4 – воспламенительное устройство; 5 – сопло; 6 – секторное ведущее устройство; 7 – продольное отверстие

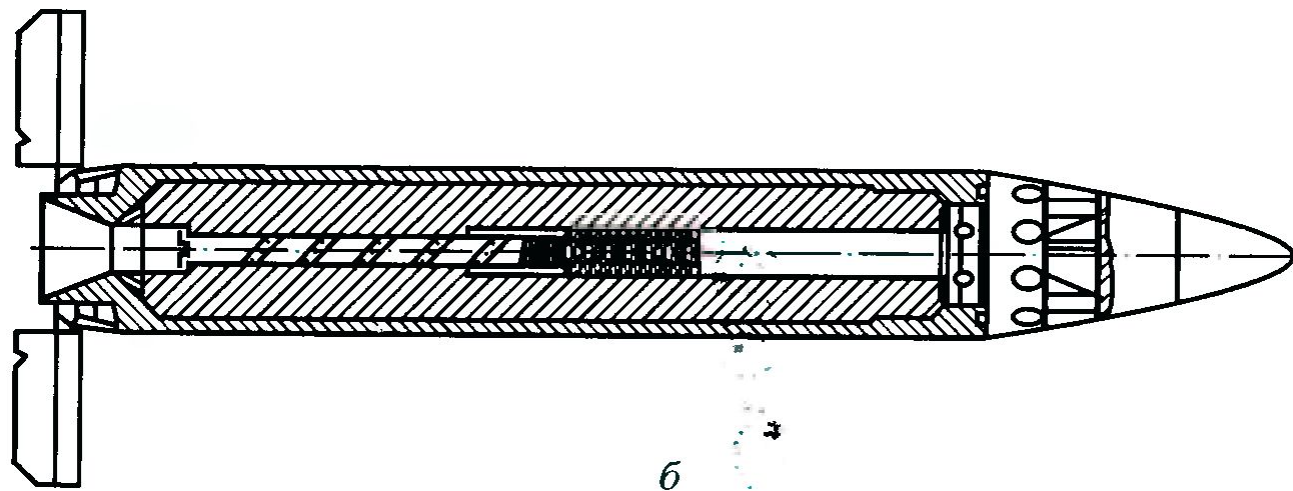
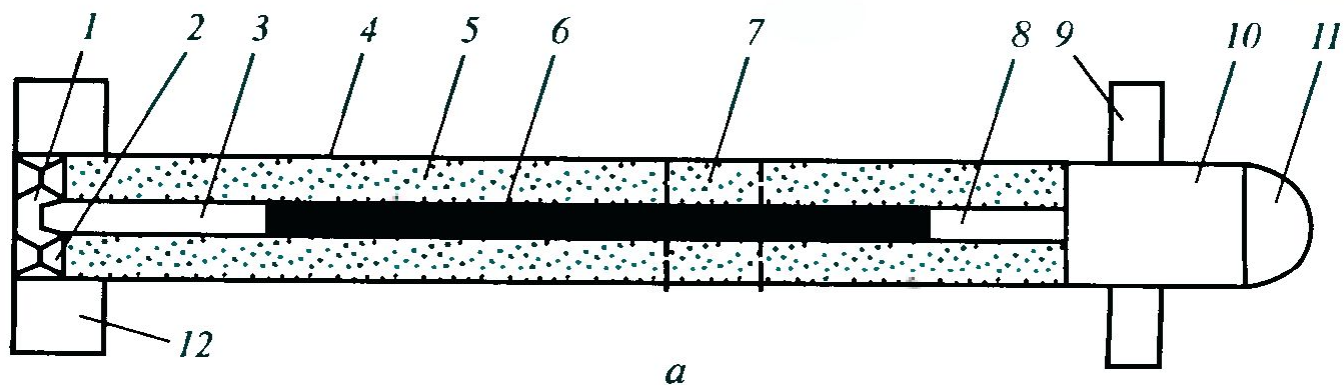


рис. 8.27. Гиперзвуковая противотанковая управляемая ракета (а) и разрабатываемая в США ГПТУР X-Rod (б):
 – сопловой блок; 2 – сопло; 3 – задняя часть стойки; 4 – корпус; 5 – заряд твердого топлива;
 – бронебойный стержень; 7 – продольные ребра; 8 – передняя часть стойки; 9 – руль;
 10 – отсек управления; 11 – ГСН; 12 – крыло (стабилизатор)

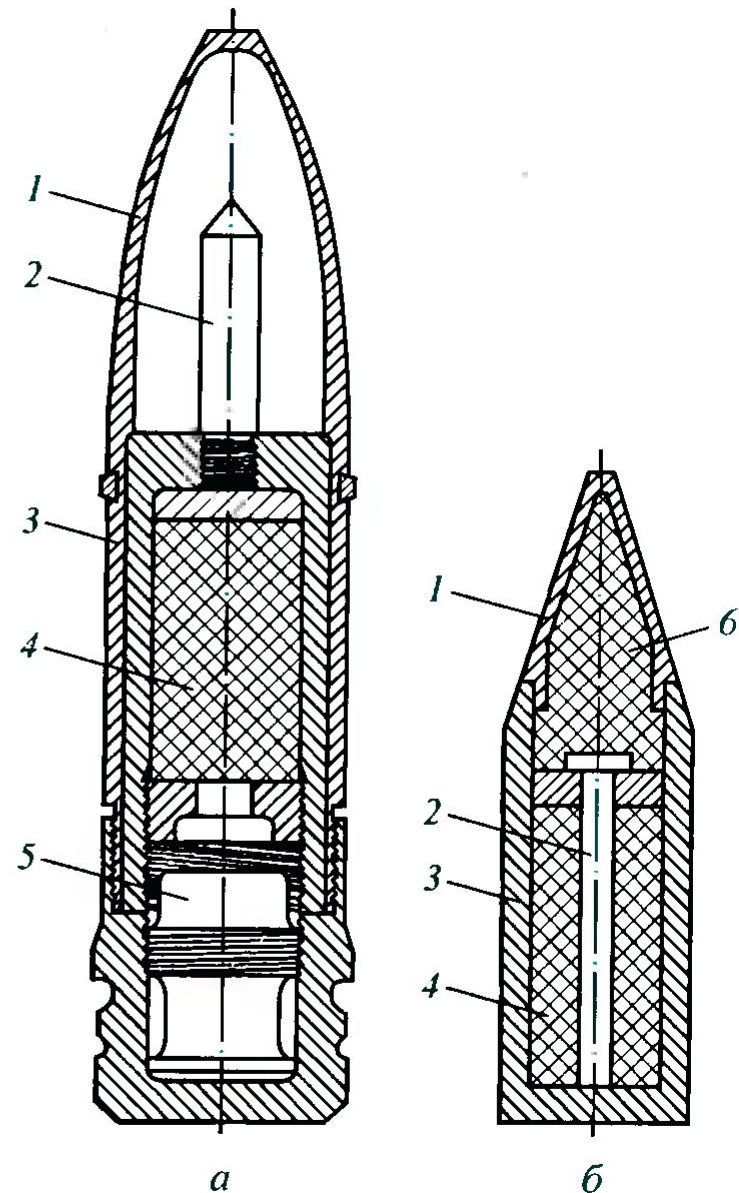


Рис. 8.28. БПС с одним (а) и двумя (б) зарядами ВВ:

1 – баллистический наконечник; 2 – броневой сердечник; 3 – корпус; 4 – метательный заряд ВВ; 5 – взрыватель; 6 – передний дополнительный заряд

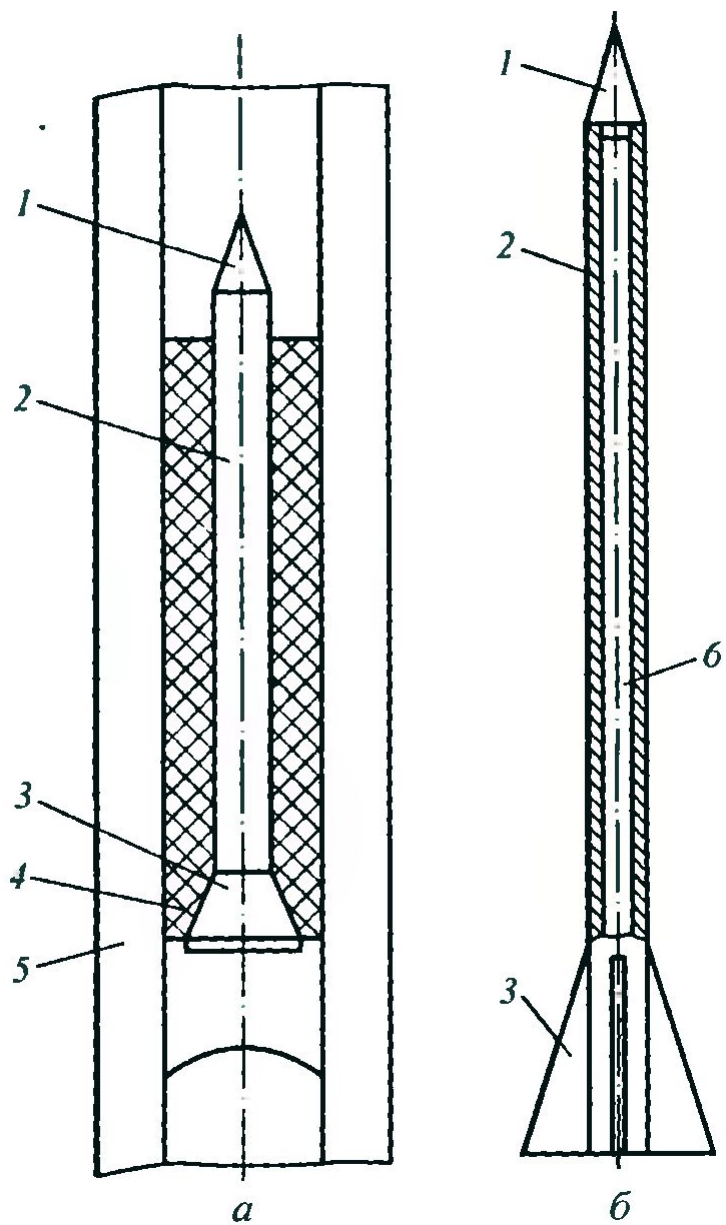


Рис. 8.29. Бронебойные снаряды большого удлинения с ведущим устройством из пластмассы (а) и раздвижным корпусом (б):

1 – баллистический наконечник; 2 – корпус;
 3 – стабилизатор; 4 – пластмассовое ведущее устройство; 5 – ствол; 6 – выдвижной бронебойный сердечник

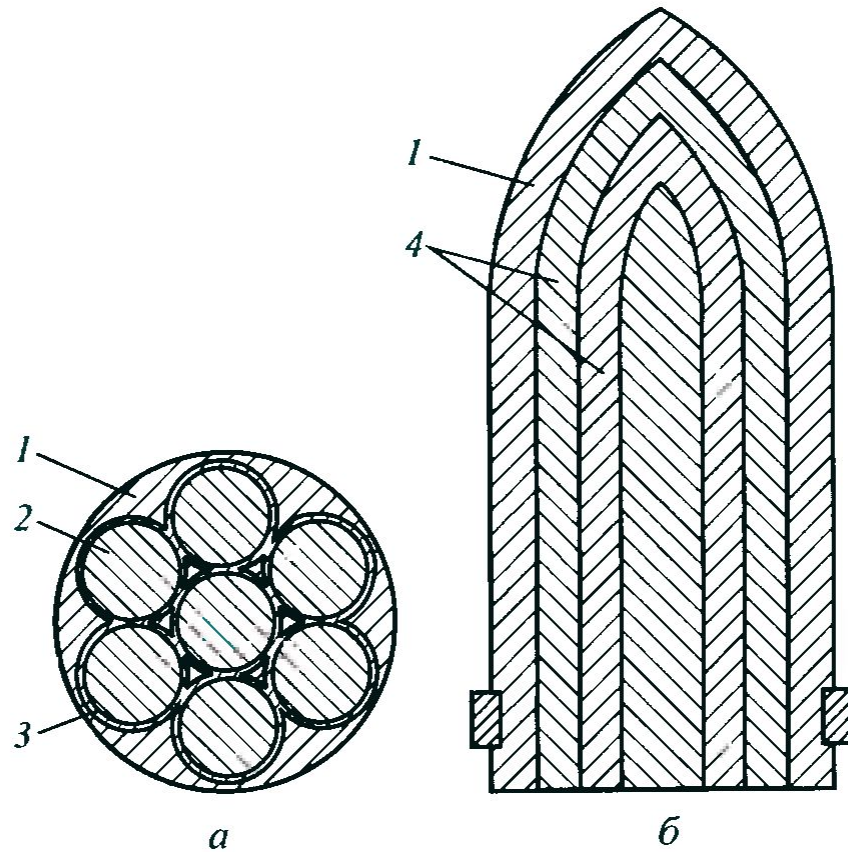


Рис. 8.30. БПС из материалов с различными механическими свойствами в виде продольных волокон (*а*) и concentрических оболочек (*б*):

1 – корпус; *2* – высокоплотные скрепленные стержневые элементы; *3* – защитные оболочки;
4 – concentрические оболочки из материалов с различной твердостью и ударной вязкостью

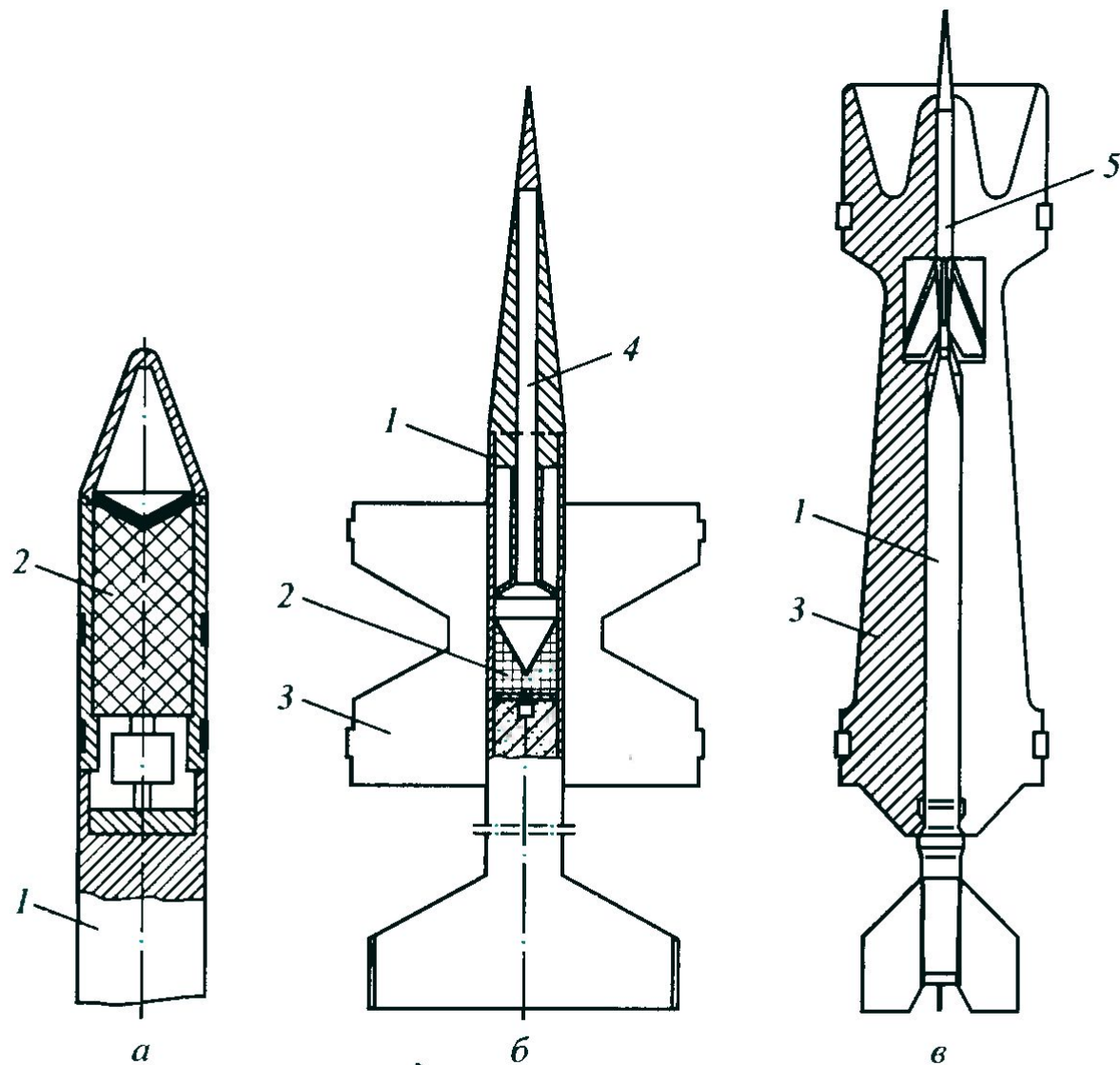


Рис. 8.31. Двухсекционные снаряды для преодоления динамической и активной защиты с предзарядом ВВ (*а, б*) и с лидером (*в*):

1 – корпус (проникающий модуль); *2* –кумулятивный предзаряд; *3* – ведущее устройство; *4* – осевое отверстие; *5* – лидирующий элемент

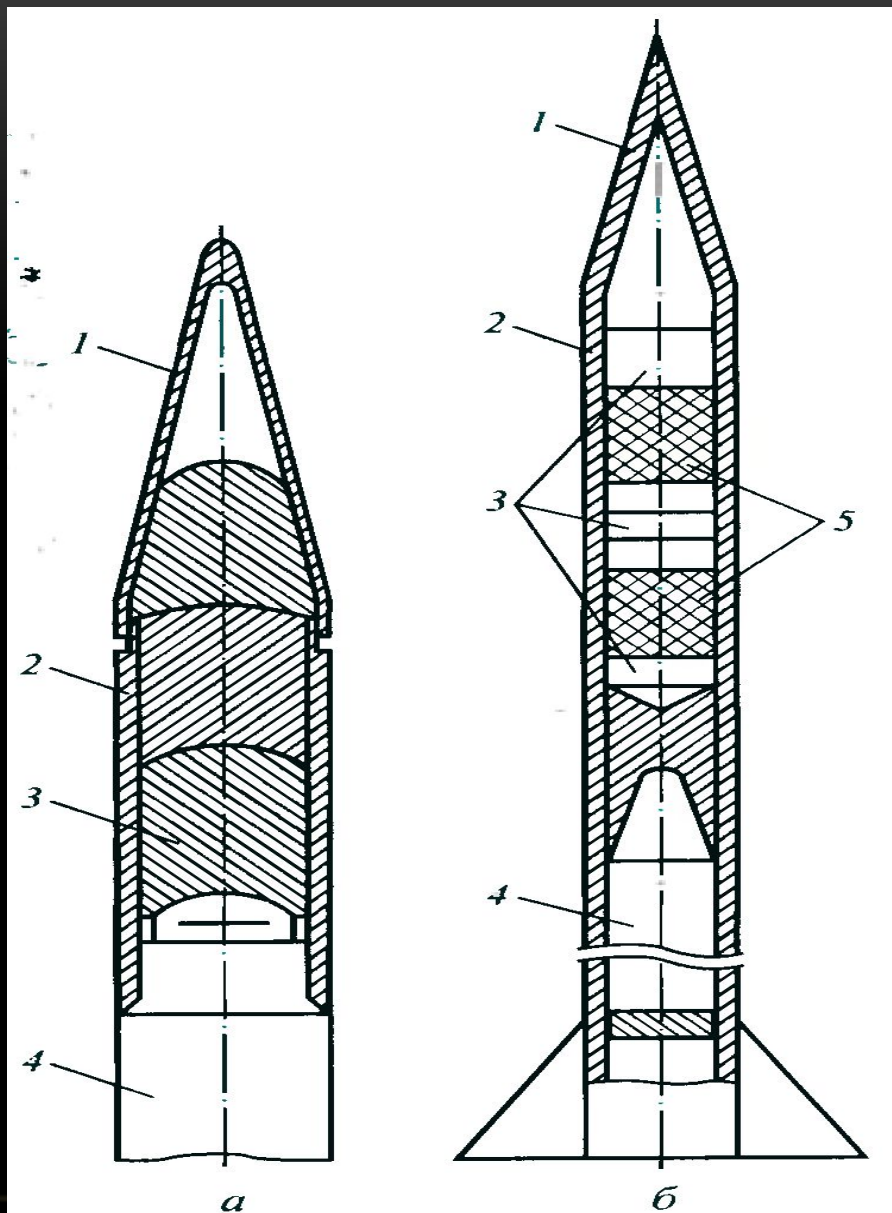


Рис. 8.32. Снаряды в виде отдельных, последовательно расположенных элементов – вплотную (*а*) и с промежутками (*б*): 1 – баллистический наконечник; 2 – корпус; 3 – броневой элемент (сегменты); 4 – броневой сердечник; 5 – вкладыши из пластичного материала