

Тема №2

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ

ИЗ ВНУТРЕННЕЙ БАЛЛИСТИКИ

Баллистика - наука о движении снарядов

В свою очередь, баллистику
разделяют на две части:
внутреннюю и внешнюю.

Внутренняя баллистика изучает явления, происходящие в канале ствола во время выстрела, движение снаряда по каналу ствола, характер сопровождающих это явление термо- и аэродинамических зависимостей, как в канале ствола, так и за его пределами в период последействия пороховых газов.

Учебные вопросы:

1. Взрывчатые вещества и их классификация.
2. Явления выстрела, характеристика его периодов.
3. Начальная скорость пули и ее практическое значение.
4. Отдача оружия и образование угла вылета.
5. Действие пороховых газов на ствол и меры по его сбережению.

1 учебный вопрос

ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Взрывчатыми веществами (ВВ)

называются такие химические соединения и смеси, которые способны под влиянием внешних воздействий к очень быстрому химическим превращениям, сопровождающимся выделением тепла и образованием большого количества сильно нагретых газов, способных производить работу метания или разрушения.

Горение - процесс превращения

взрывчатого вещества, протекающий со

скоростью нескольких метров в секунду и

сопровождающийся быстрым

нарастанием давления газов; в

результате его происходит метание или

разбрасывание окружающих тел.



Взрыв - процесс превращения взрывчатого вещества, протекающий с скоростью в несколько сот (тысяч) метров в секунду и сопровождающийся резким повышением давления газов, которое производит сильное разрушительное действие на вблизи лежащие предметы.

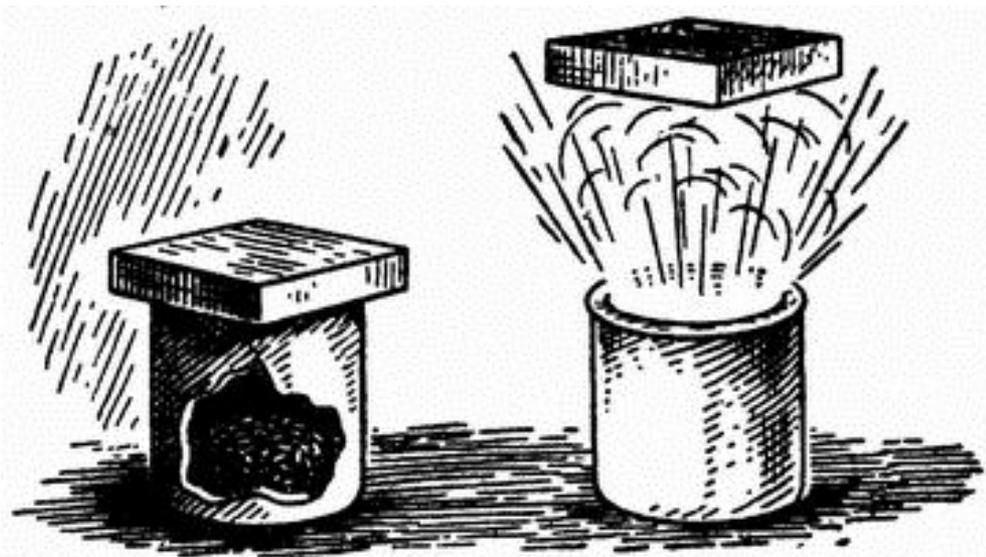


Когда взрыв протекает с
максимально возможной в данных
условиях скоростью, то такой
случай взрыва называется
детонацией.

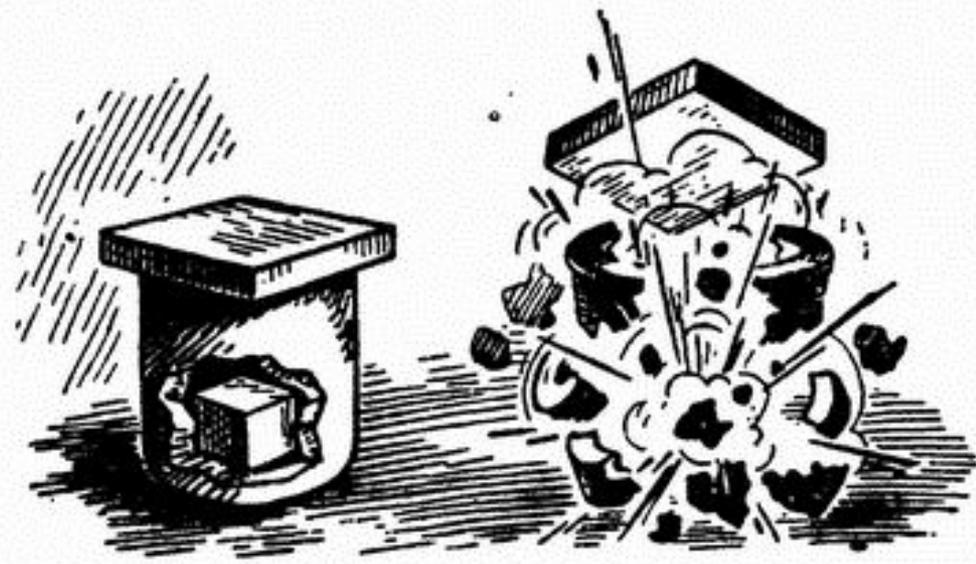
По характеру действия
и практическому применению
взрывчатые вещества делятся на

- 1. инициирующие,*
- 2. дробящие (бризантные),*
- 3. метательные*
- 4. пиротехнические составы.*

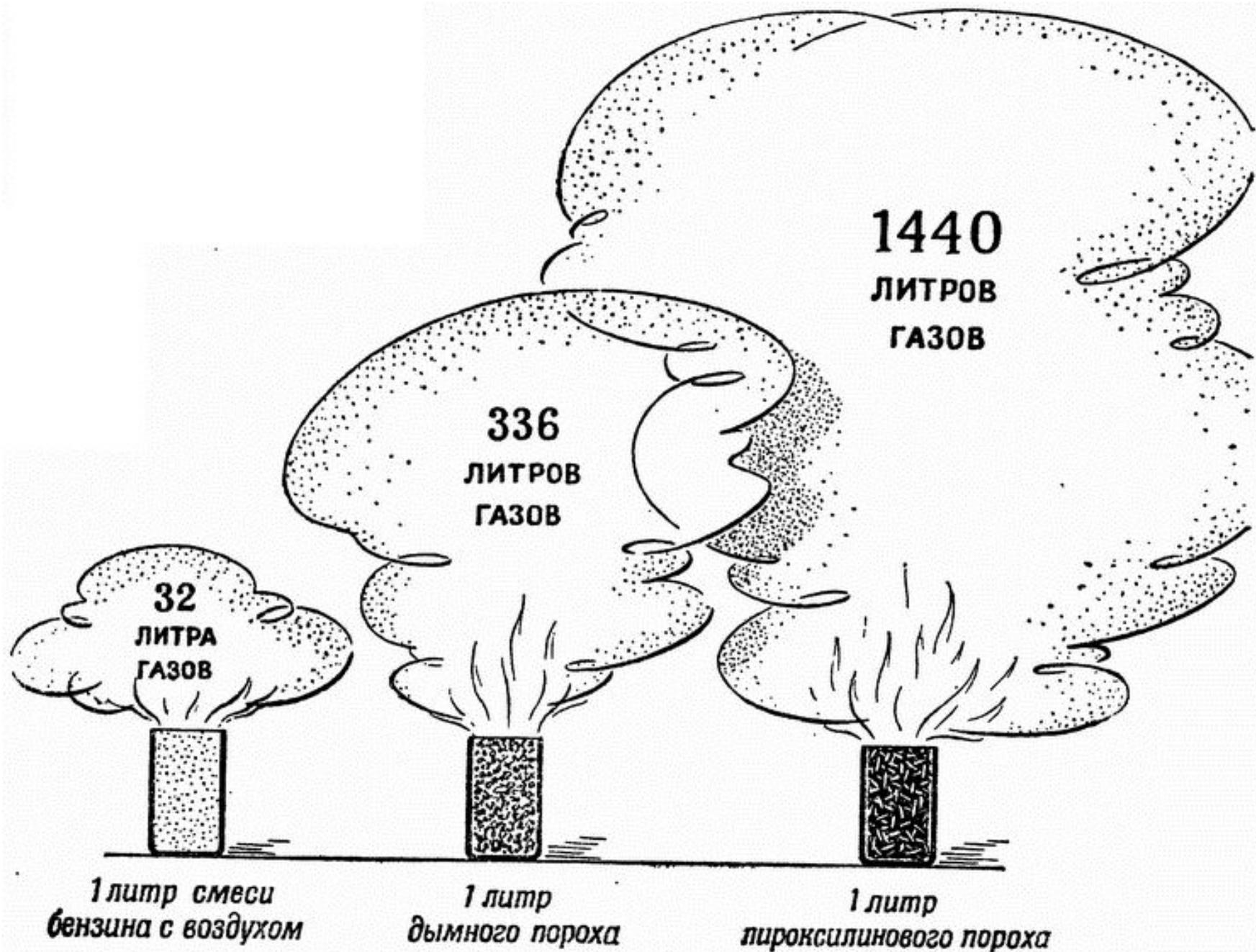
Иницирующие	Дробящие (бризантные)	Метательные (пороха)	Пиротехнические
СВОЙСТВА			
Большая чувствительность (взрываются от теплового и механического воздействия) . Вызывает взрыв других веществ.	Взрываются под действием детонаторов (иницирующих веществ). При взрыве дробят окружающие предметы.	Взрывчатое превращение в виде горения с постепенным нарастанием давления.	Горение с осветительным, цветовым, зажигательным эффектом.
СОСТАВ			
<ul style="list-style-type: none"> •Гремучая ртуть $Hg(ONC)_2$ •Азид свинца PbN_6 •ТНРС •Тринитрорезорцинат свинца $C_6H(O_2Pb)NO_2)_3H_2O$ •Тетразен $C_2H_8ON_{10}$ •Бертолетова соль •Антимоний (трехсернистая сурьма) 	<p>а) ВВ на основе эфиров, спиртов, углеводов Нитроглицерин $C_3H_5(ONO_2)_3$ Пироксилин $C_{24}P_{29}O_9(ONO_2)_{11}$ ТЭН – тетранитропентаэритрит $C_3(CH_2ONO_2)_4$ б) нитросоединения Гексоген циклотриметилтринитротриамин $C_3H_6N_3(NO_2)_3$ Пикриновая кислота (Мелинит) $C_6H_2(ON)(NO_2)_3$ Тротил (тринитротолуол) $CH_3C_6H_2(NO_2)_3$ в) Взрывчатые смеси <u>Аммотол (80/20 аммиачная/ селитра/тротил/</u> <small>весовых частей)</small> <u>Шнейдерит (78/22, 88/12)</u> <u>Громобой (маисит) (72,5/27,5)</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> •Дымный порох Селитра – 75% Сера – 10% Древесный уголь – 15% T^0 зажжения 270-320⁰С •Бездымный порох а) пироксилиновый Раствор пироксилина в спиртово-эфирном растворителе б) нитроглицериновый Смесь пироксилина и нитроглицерина t^0 зажжения=200⁰С Добавл. стабилизатор, флегматизатор, графит. 	<p>Смеси:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Горючих веществ: - магний - фосфор - алюминий •Окислителей: - хлориды - нитраты •Цементаторов: - искусственные и естественные смолы. <p>Кроме этого спец. смеси для окрашивания пламени.</p>
ПРИМЕНЕНИЕ			
<ul style="list-style-type: none"> • <u>В капсулях-воспламенителях</u> - Гремучая ртуть – 16,5 % - Бертолетова соль – 55,5 % - Антимоний – 28 % • <u>В капсулях детонаторах</u> ТНРС – 0,1 г Азид свинца – 0,2 г Тетрил – 1,0 г 	<ul style="list-style-type: none"> • В разрывных зарядах: - мин; - гранат; - снарядов; - бомб 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Дымный порох для:</u> - воспламенителей пороховых зарядов; - замедлителей запалов ручных гранат; - огнепроводного шнура. • <u>Пироксилиновый</u> – в стрелковом оружии. • <u>Нитроглицериновый</u> – в арт. системах. 	<p>Для:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>осветительных патронов;</u> • <u>сигнальных патронов;</u> • <u>трассирующих и зажигательных составов пуль, снарядов, гранат.</u>



Порох

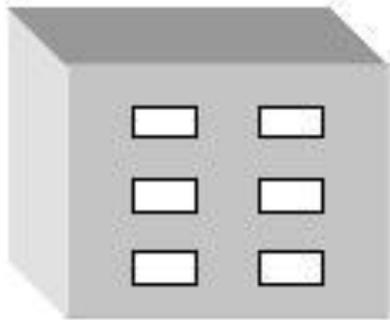


Бризантное вещество





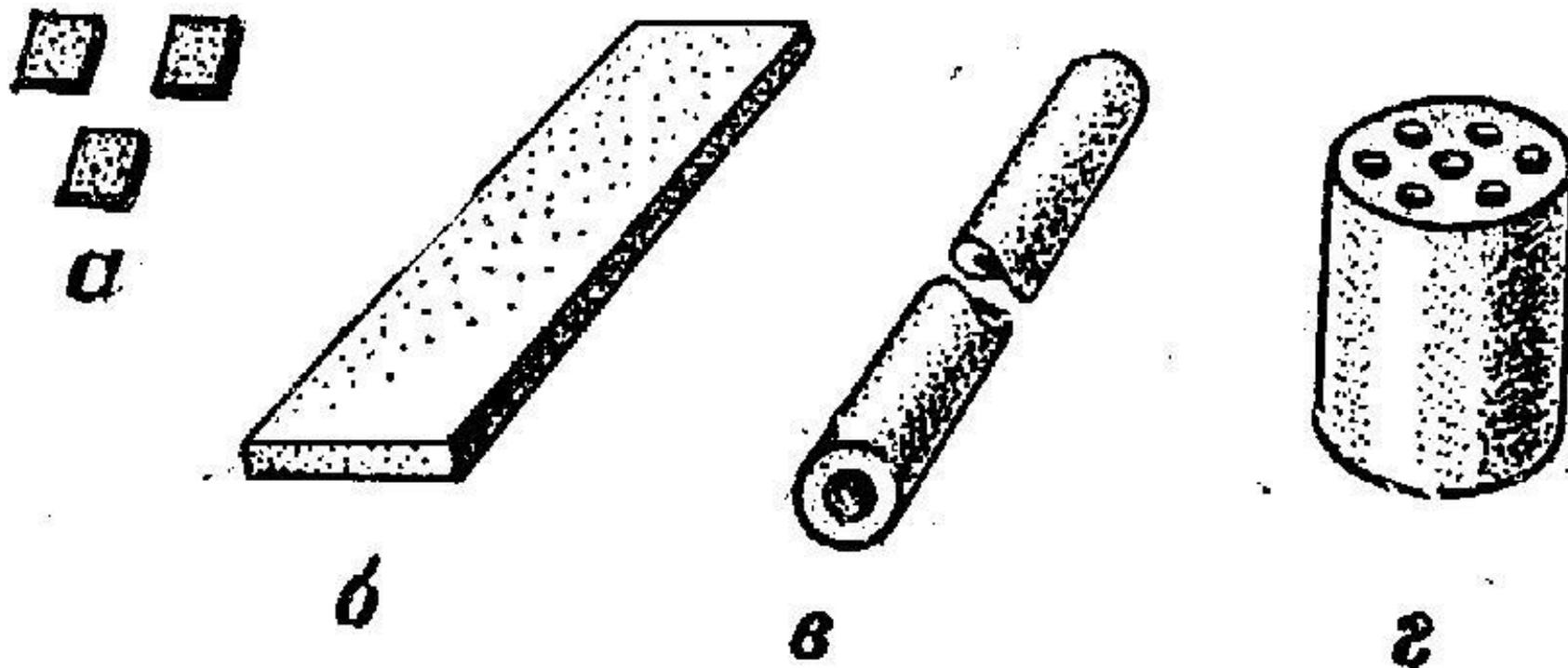
а)



б)

в)

Формы порохов:
а) дегрессивного горения,
б) прогрессивного горения,
в) сферические,



Форма зерна бездымного пороха:

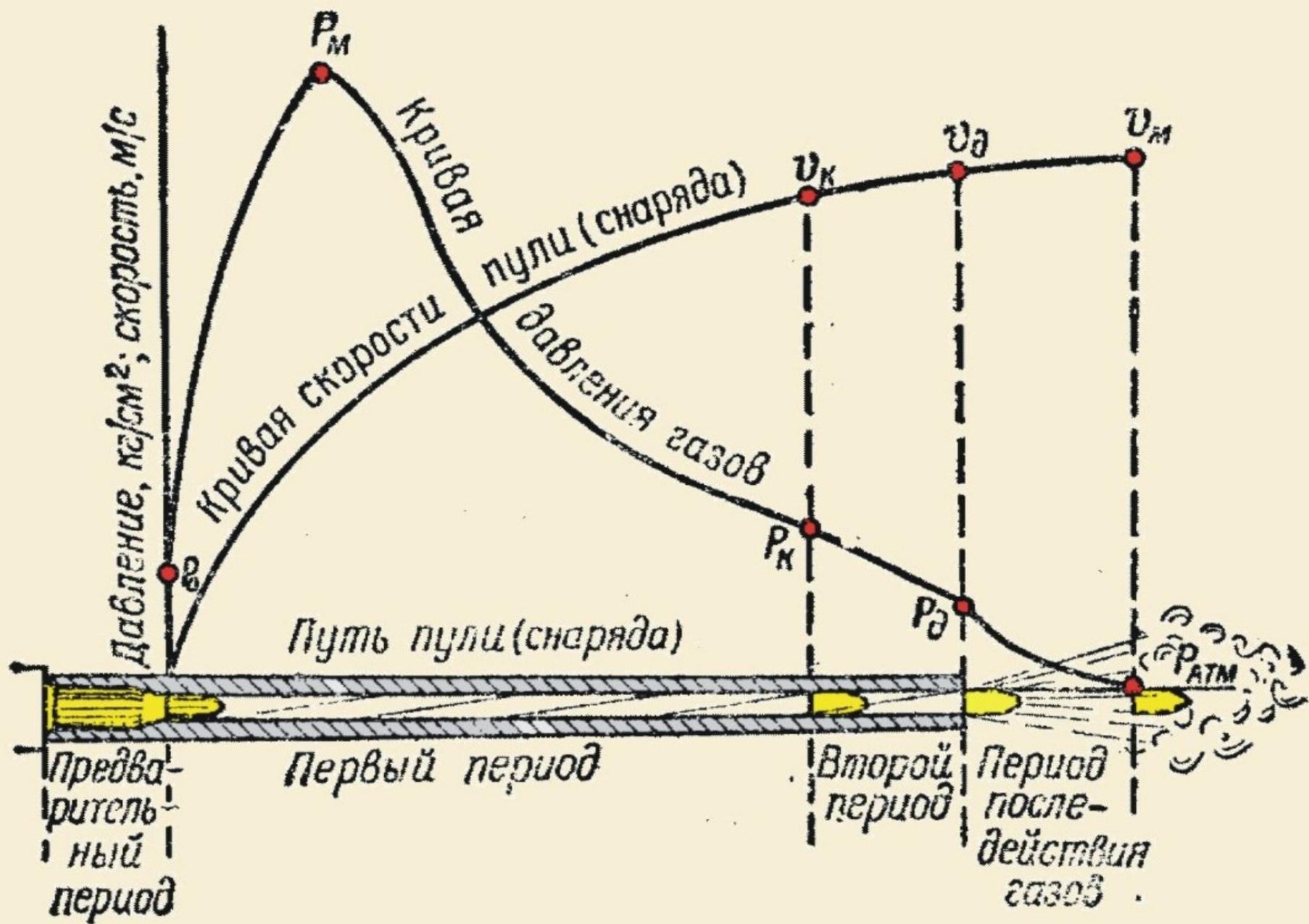
а- пластинки; б- лента; в- трубка; г- цилиндр с семью каналами

2 учебный вопрос

Явления выстрела,

характеристика его периодов

Выстрел происходит в очень
короткий промежуток времени
(0,001-0,06 с)



1

Предварительный период

длится от начала горения порохового заряда до полного врезания оболочки пули в нарезы ствола.

В течении этого периода в канале ствола создается давление газов, необходимое для того, чтобы сдвинуть пулю с места и преодолеть сопротивление ее оболочки врезанию в нарезы ствола.

Это давление называется **давлением форсирования**; оно достигает 250-500 кг/см² в зависимости от устройства нарезов, веса пули и твердости ее оболочки.

2

**Первый,
или
основной период**

длится от начала движения пули
до момента полного сгорания
порохового заряда.

В этот период давление газов
быстро повышается и
достигает наибольшей величины
(например, у стрелкового
оружия под винтовочный патрон -
2900 кг/см²).

Это давление называется
максимальным давлением.

Скорость движения пули
постоянно возрастает и к концу
периода достигает примерно
 $\frac{3}{4}$ начальной скорости.

3

Второй период

**длится от момента полного
сгорания порохового заряда
до момента вылета пули из
канала ствола.**

С началом этого периода приток пороховых газов прекращается, однако сильно сжатые и нагретые газы расширяются и, оказывая давление на пулю, увеличивают скорость ее движения.

Спад давления во втором периоде
происходит довольно быстро
и у дульного среза –
(дульное давление)- составляет у
различных образцов оружия
300-900 кг/см².

Скорость пули в момент вылета
ее из канала ствола
(дульная скорость) несколько
меньше начальной скорости.

4

**Третий период,
или
период последствия газов**

длится от момента вылета пули

из канала ствола до момента

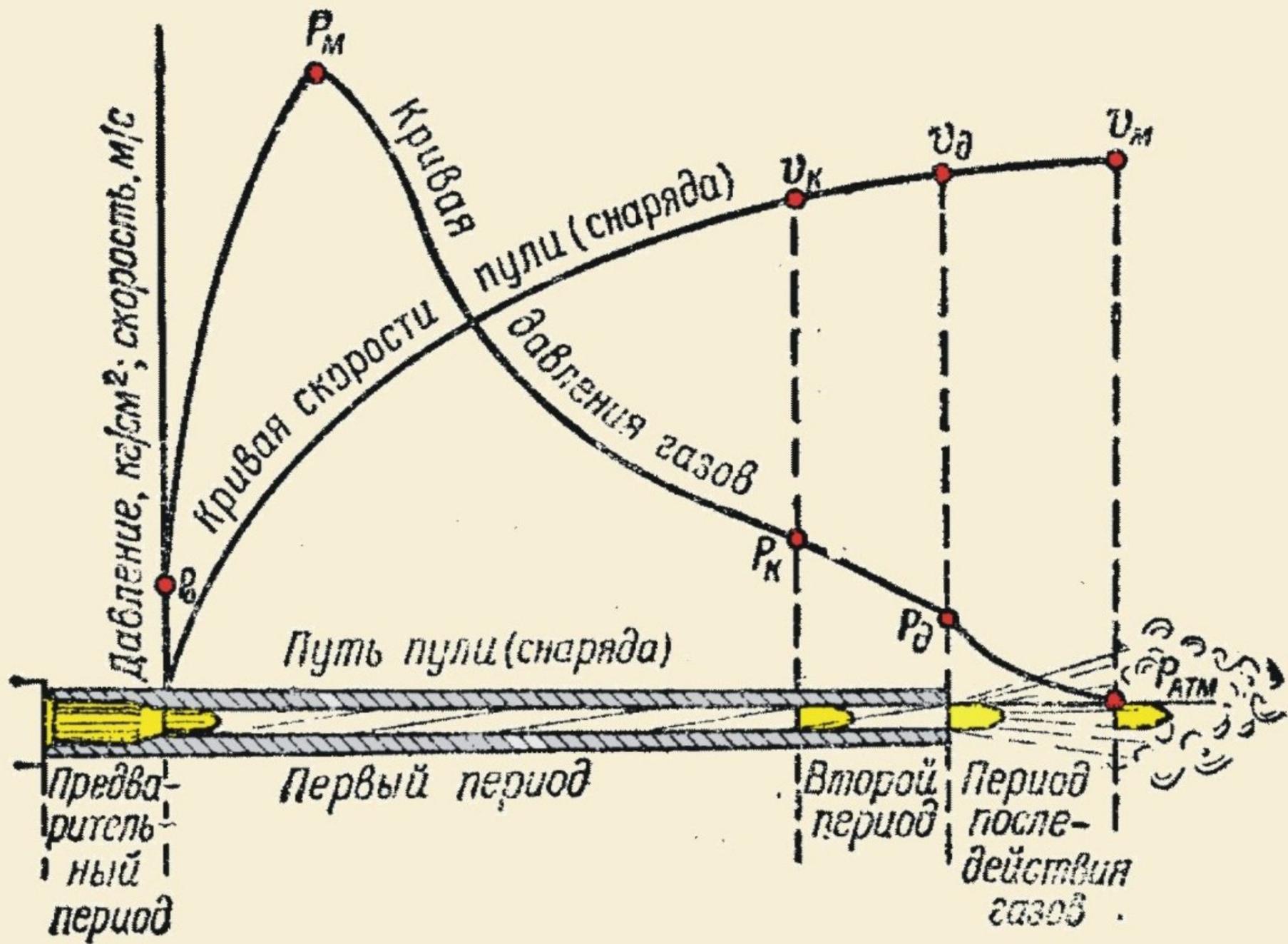
прекращения действия пороховых

газов на пулю.

В течении этого периода пороховые газы, истекающие из канала ствола со скоростью 1200-2000 м/с, продолжает воздействовать на пулю и сообщает ей дополнительную скорость.

Наибольшей (максимальной)
скорости пуля достигает в конце
третьего периода на удалении
нескольких десятков сантиметров
от дульного среза ствола.

Этот период заканчивается в тот момент, когда давление пороховых газов на дно пули будет уравновешено сопротивлением воздуха.



3 учебный вопрос

**Начальная скорость пули
и ее практическое значение**

Начальной скоростью

называется скорость движения

пули у дульного среза ствола.

За начальную скорость
принимается условная скорость.

Которая несколько больше
дульной и меньшей
максимальной.

Величина начальной скорости
пули указывается в таблицах
стрельбы и в боевых
характеристиках оружия.

Начальная скорость пули
является одной из важнейших
характеристик боевых свойств
оружия.

При увеличении начальной скорости увеличивается:

- дальность полета пули,
- дальность прямого выстрела,
- убойное и пробивное действие пули,
- а также уменьшается влияние внешних условий на ее полет.

Величина начальной скорости пули зависит от

- длины ствола;
- веса пули;
- веса, температуры и влажности порохового заряда,
- формы и размеров зерен пороха
- плотности заряжания.

4 учебный вопрос

Отдача оружия

и образование угла вылета

Отдачей называется
движение оружия (ствола) назад
во время выстрела.

Отдача ощущается в виде толчка
в плечо, руку или грунт.

Действие отдачи оружия
характеризуется величиной
скорости и энергии, которой оно
обладает при движении назад.

Скорость отдачи оружия

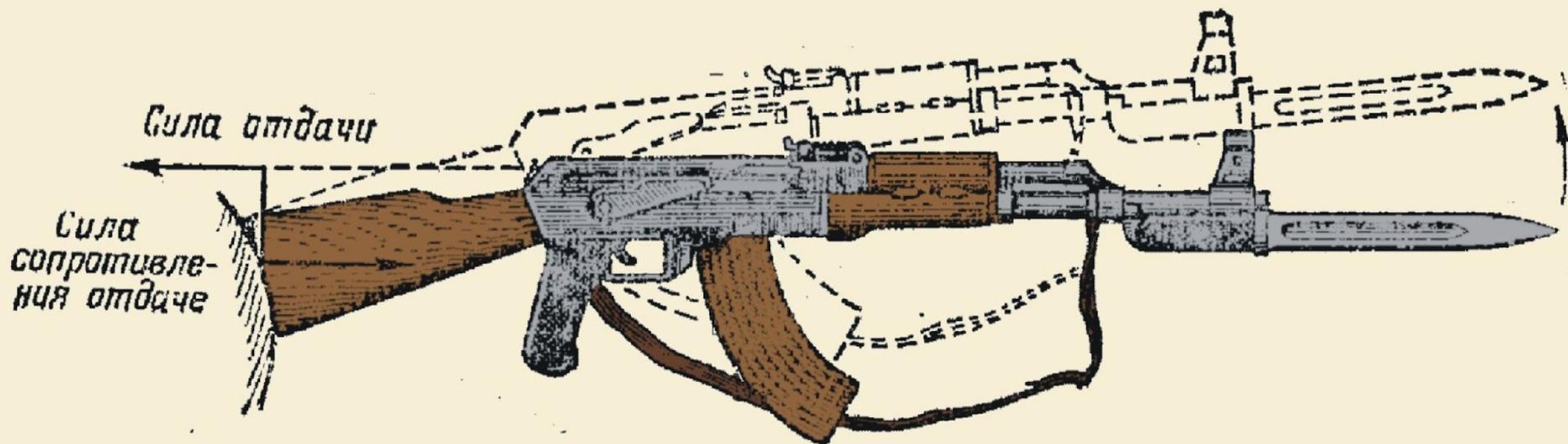
примерно во столько раз меньше

начальной скорости пули,

во сколько раз пуля легче

оружия.

Сила давления пороховых газов
(сила отдачи) и сила
сопротивления отдаче (упор,
приклады и т.д.) расположены не
на одной прямой и направлены в
противоположные стороны.



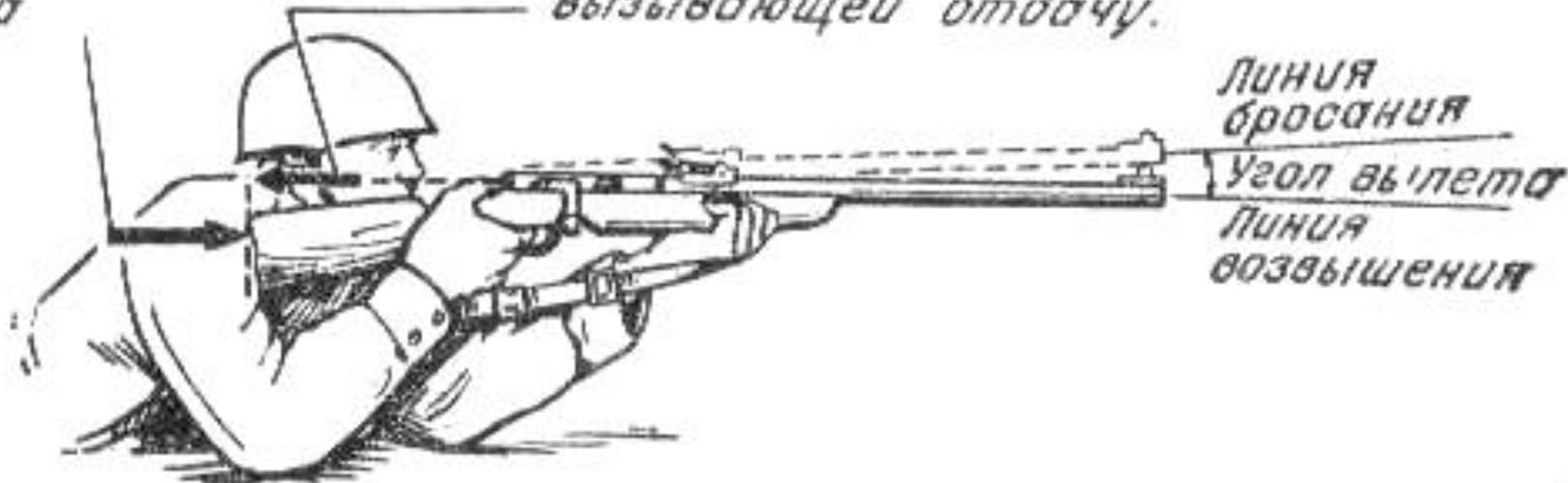
влияние отдачи оружия и других причин приводит к образованию угла между направлением оси канала ствола до выстрела и ее направлением в момент вылета пули из канала ствола



ЭТОТ УГОЛ НАЗЫВАЕТСЯ УГЛОМ ВЫЛЕТА

Усилие
сопротивления
плеча

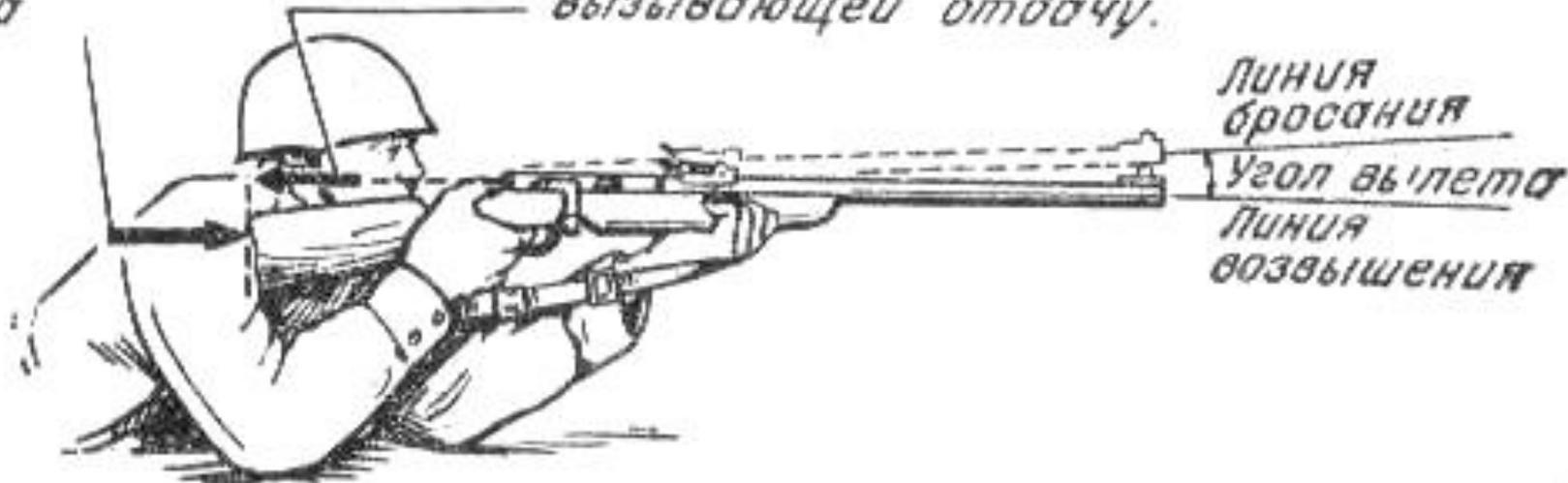
Направление энергии газов,
вызывающей отдачу.



Угол вылета считается положительным, когда ось канала ствола в момент вылета пули выше ее положения до выстрела, и отрицательным, когда она ниже.

Усилие
сопротивления
плеча

Направление энергии газов,
вызывающей отдачу.



5 учебный вопрос

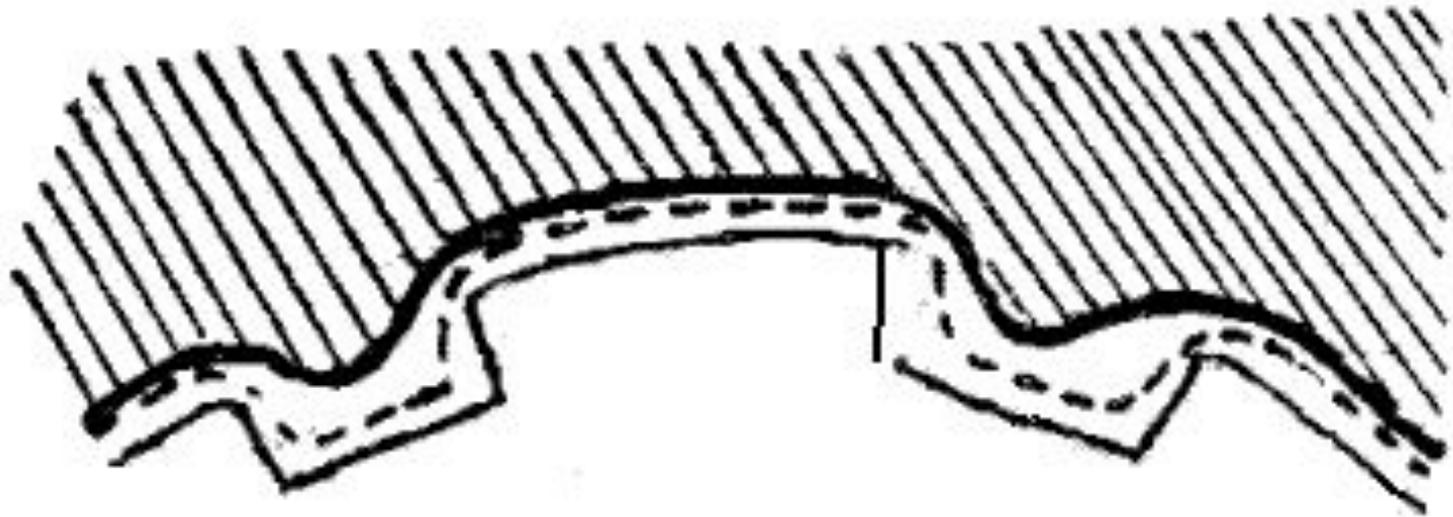
Действие пороховых газов

на ствол

и меры по его сбережению

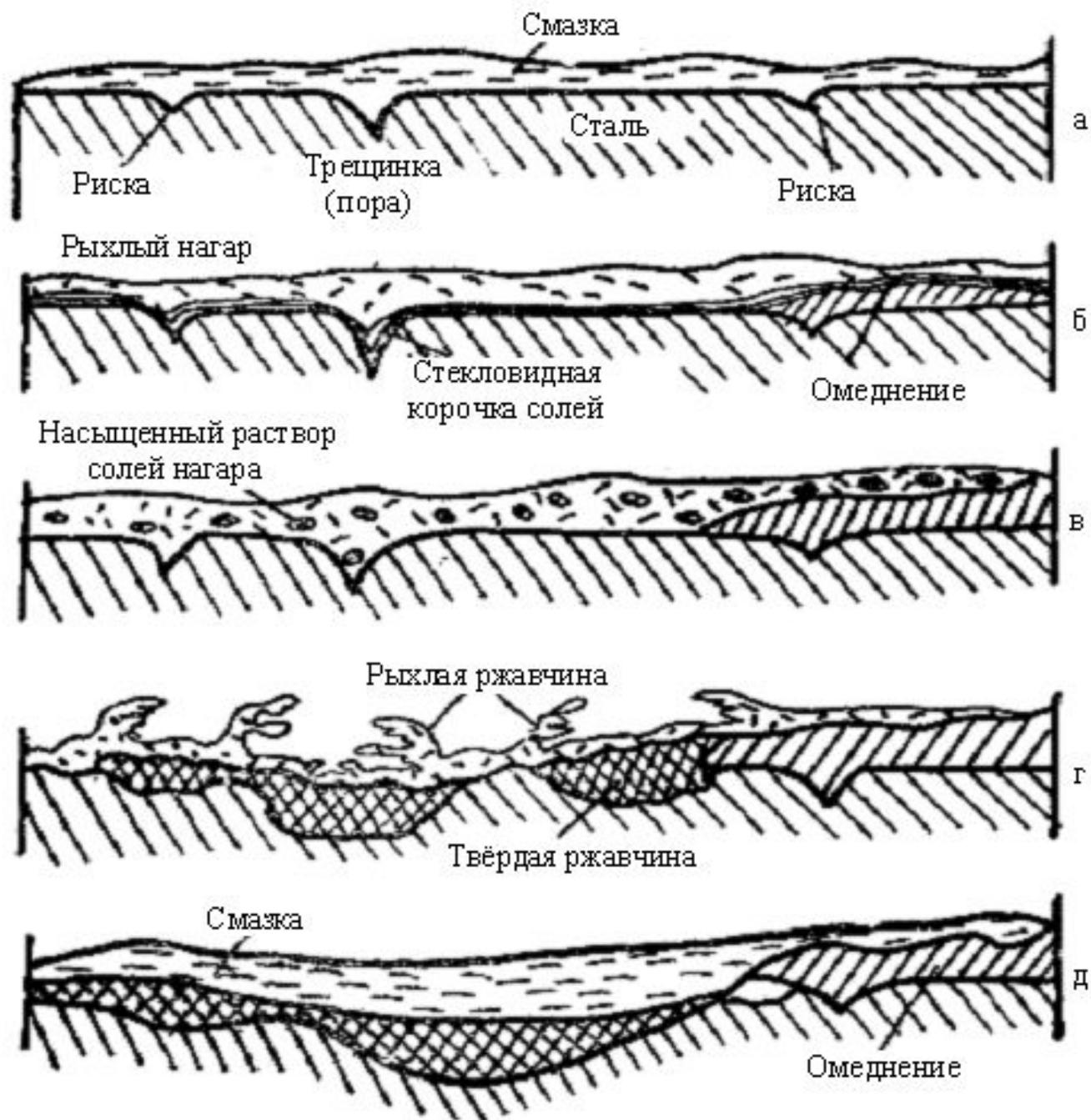
В процессе стрельбы
ствол подвергается износу

В процессе стрельбы
ствол подвергается износу



Причины, вызывающие износ ствола, можно разбить на три основные группы

1. химические,
2. механические
3. термические



Под действием всех этих причин канал ствола расширяется и изменяется его поверхность, в следствии чего увеличивается прорыв пороховых газов между пулей и стенками канала ствола, уменьшается начальная скорость пули и увеличивается разброс пуль.