

# Основы стрельбы из стрелкового оружия

Сведения из внутренней  
баллистики

Внутренняя баллистика – это наука,  
занимающаяся изучением процессов,  
которые происходят при выстреле и  
при движении пули (гранаты) по каналу  
ствола

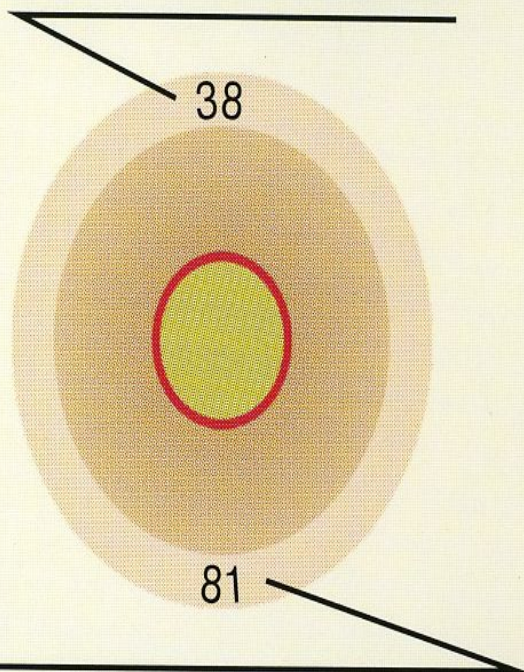
# Устройство патрона

## Патрон состоит из четырех частей:

- Пуля
- Гильза
- Пороховой заряд
- Капсюль

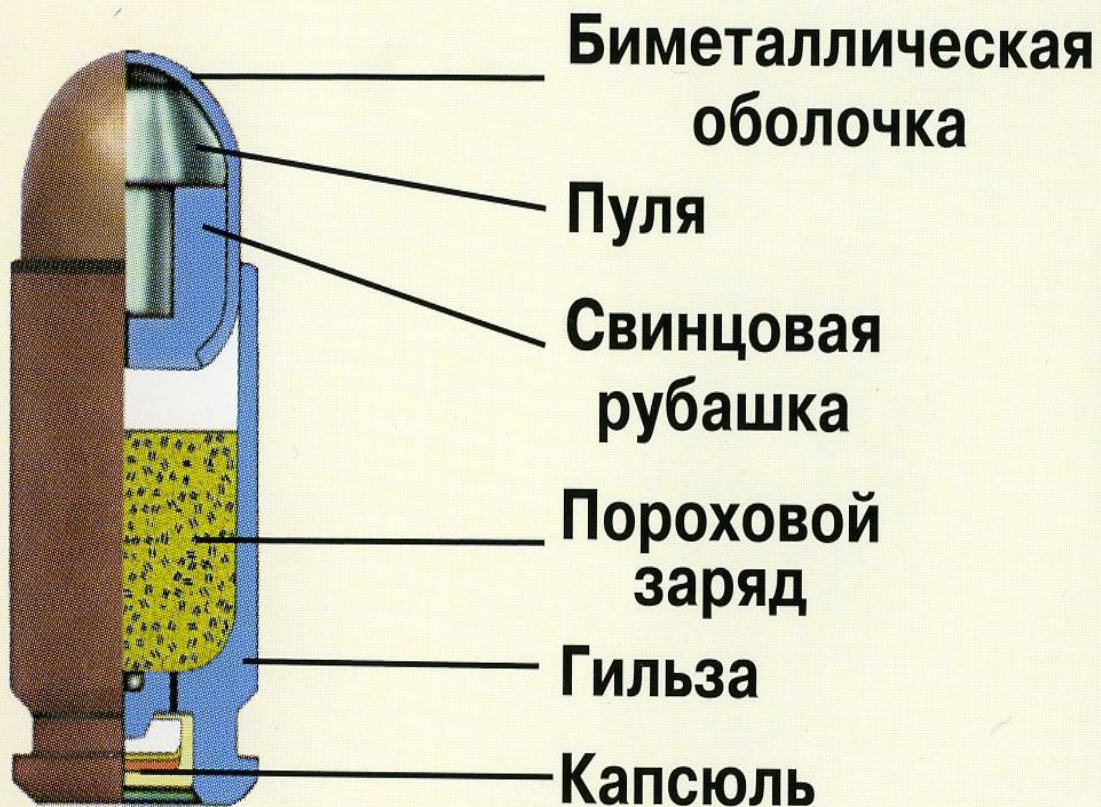
# МАРКИРОВКА ПАТРОНА

Номер завода—  
изготовителя



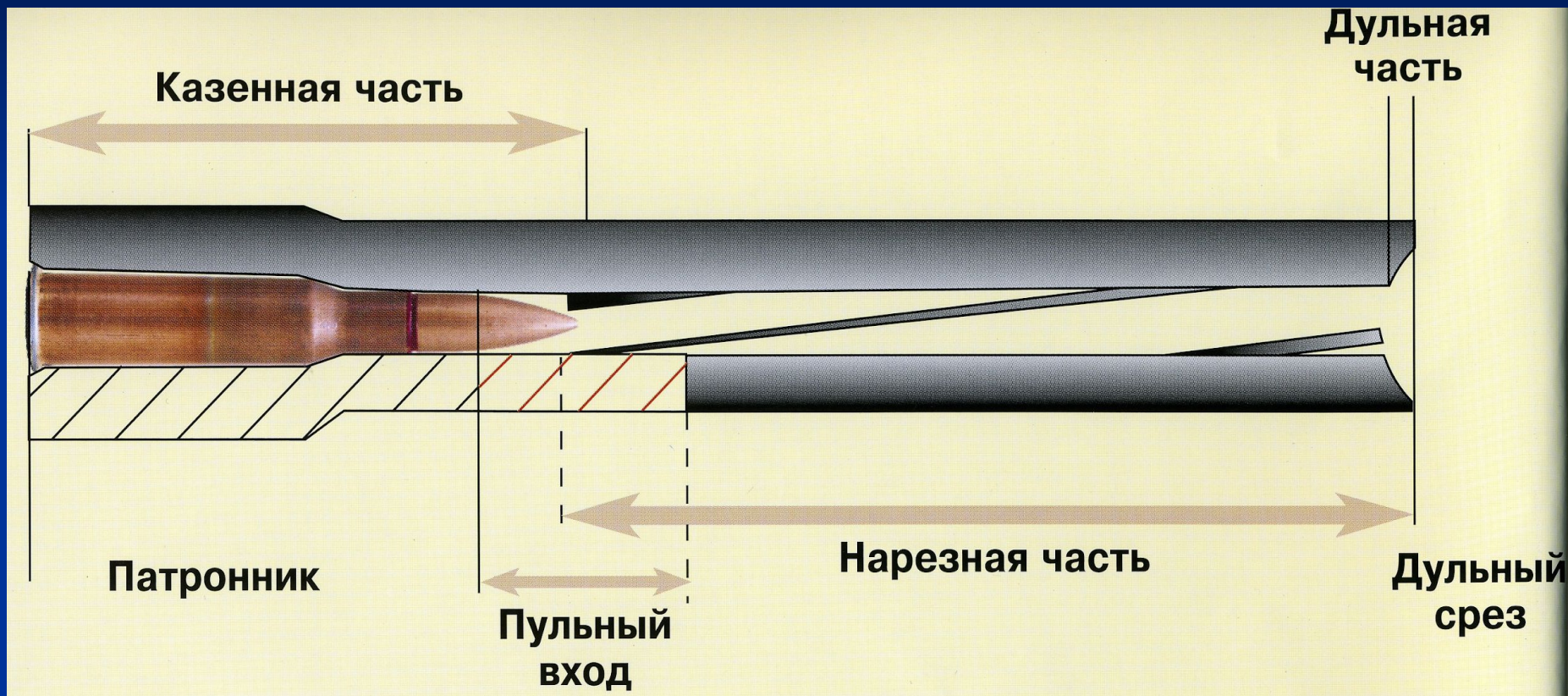
ГОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ

# УСТРОЙСТВО 9-ММ ПИСТОЛЕТНОГО ПАТРОНА



# Устройство нарезного ствола







### Схема размеров профиля нарезов

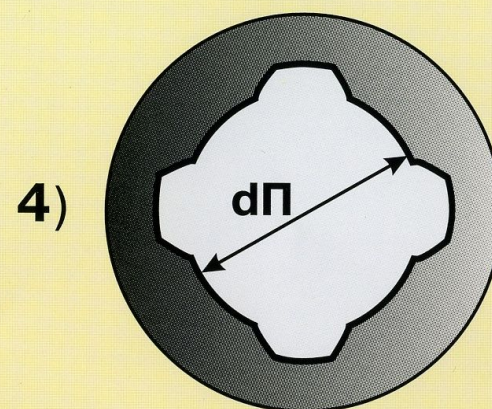
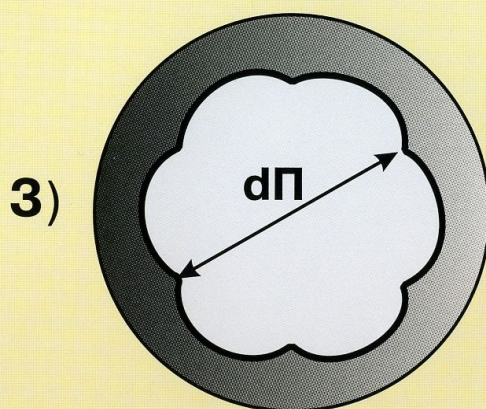
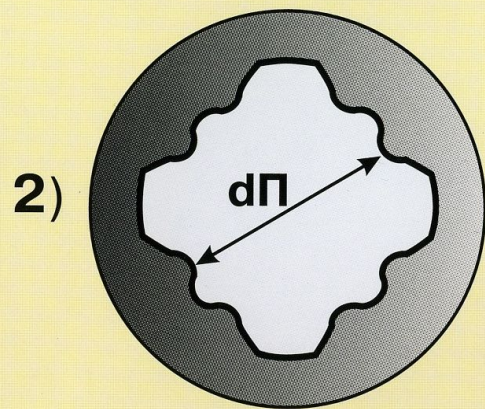
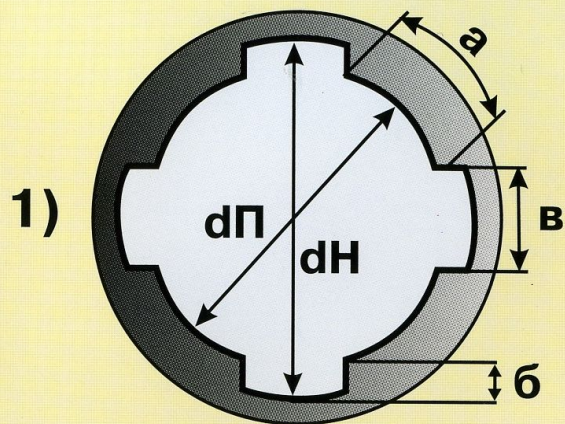
$a$  – ширина поля;

$b$  – ширина нареза;

$b$  – глубина нареза;

$d_H$  – диаметр по нарезам (калибр ствола принятый в ряде стран);

$d_P$  – диаметр по полям (калибр ствола принятый в России и ряде стран).





# Выстрел и его периоды

Выстрел - выбрасывание пули (гранаты)  
из ствола оружия энергией газов,  
образующихся при сгорании  
порохового заряда

При выстреле различают четыре  
последовательных периода:

- Предварительный
- Первый (основной)
- Второй
- Третий (период последствия газов)



# Предварительный период

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

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

Это давление называется давлением форсирования

Давление форсирования: достигает  
250-500 кг/см<sup>2</sup> в зависимости от

1. устройства нарезов
2. веса пули
3. твердости оболочки пули

# Первый (основной) период

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

В этот период горение порохового заряда происходит в быстро изменяющемся объеме.

В начале периода количество газов растет быстрее, чем объем запульного пространства. Давление газов быстро повышается и достигает наибольшей величины.

Это давление называется максимальным давлением



Максимальное давление – создается у  
стрелкового оружия при прохождении  
пулей 4 - 6 см пути и достигает  
2500 – 4000 кг/см<sup>2</sup>.

## Второй период

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

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

## Второй период

Спад давления во втором периоде происходит быстро и у дульного среза – дульное давление – составляет у различных образцов оружия 300-900 кг/см<sup>2</sup>.

Дульная скорость – скорость пули в момент вылета ее из канала ствола.



## Третий период (последствия газов)

Длится от момента вылета пули из канала ствола до момента прекращения действия на неё пороховых газов.

В течение этого периода пороховые газы, истекающие из канала ствола со скоростью 1200 – 2000 м/сек, продолжают воздействовать на пулю и сообщают ей дополнительную скорость.

## Третий период (последствия газов)

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

Начальная скорость пули

Начальная скорость - скорость  
движения пули у дульного среза ствола

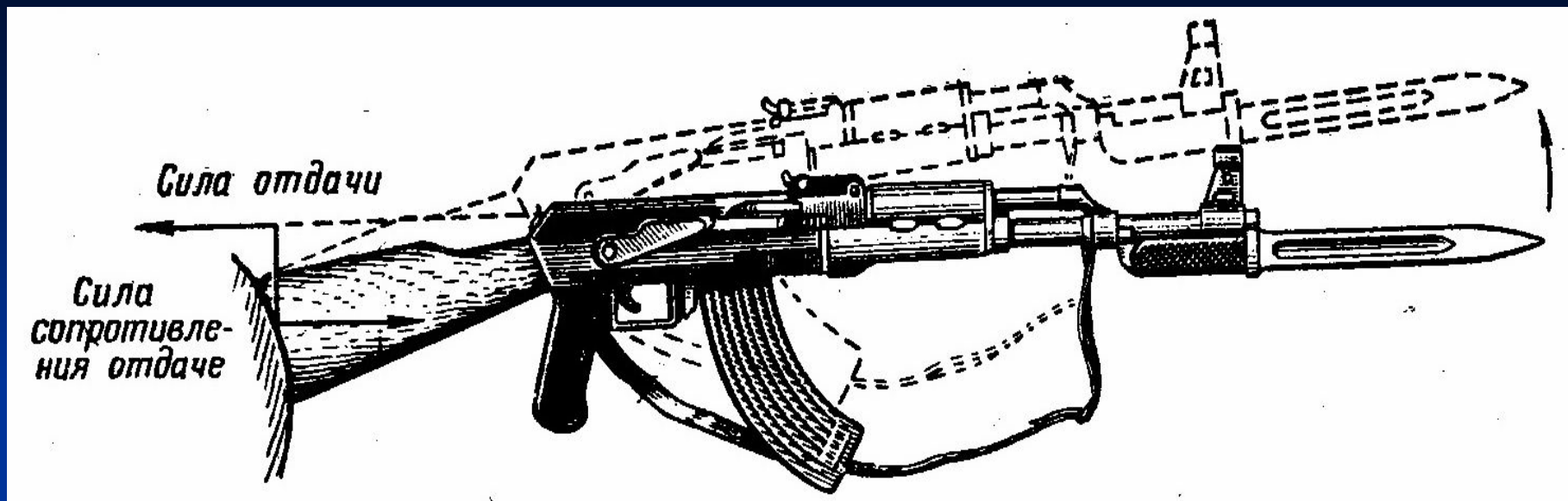
## Величина начальной скорости пули зависит от:

- Длины ствола
- Веса пули
- Веса, температуры, влажности порохового заряда
- Формы и размеров зерен пороха
- Плотность порохового заряда

# Отдача оружия и угол вылета



Отдача - движение оружия (ствола) назад  
во время выстрела.



Подбрасывание дульной части ствола оружия  
вверх при выстреле в результате действия  
отдачи

Скорость отдачи оружия примерно во столько раз меньше начальной скорости пули, во сколько раз пуля легче оружия.

Энергия отдачи у ручного стрелкового оружия обычно не превышает 2 **кГМ** и воспринимается стреляющим безболезненно

Угол вылета - угол между направлением  
оси канала ствола до выстрела и  
направлением оси в момент вылета пули  
из канала ствола

Действие пороховых газов на  
ствол и меры по его  
сбережению

В процессе стрельбы ствол подвергается  
износу.

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

- Причины химического характера
- Причины механического характера
- Причины термического характера



В результате причин химического характера в канале ствола образуется нагар, который оказывает большое влияние на износ канала ствола.

## Причины механического характера —

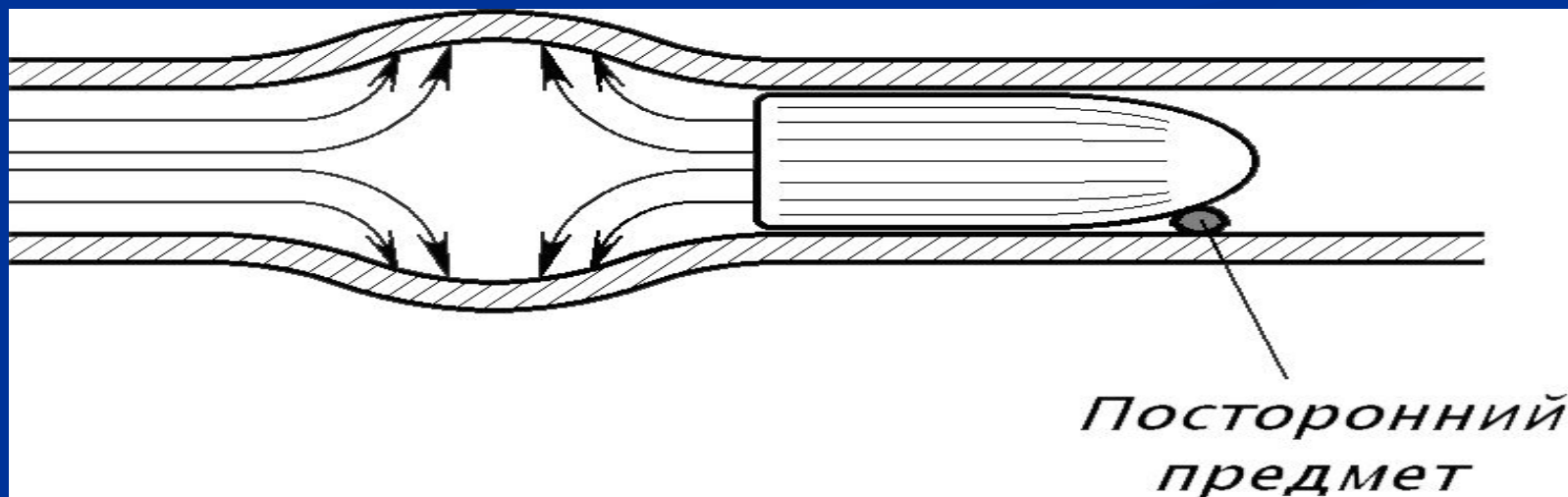
- удары и трение пули о нарезы
  - неправильная чистка:
    - чистка ствола без применения дульной накладки;
    - чистка с казенной части без вставленной в патронник гильзы с просверленным отверстием;
- приводят к стиранию полей нарезов, особенно их левой грани, выкрашиванию и сколу хрома в местах сетки разгара.

## Причины термического характера —

- Высокая температура пороховых газов;
  - Периодическое расширение канала ствола и возвращение его в первоначальное состояние
- **приводят** к образованию сетки разгара и расширению ствола, в результате чего уменьшается начальная скорость пули и увеличивается разброс пуль

Прочность ствола - способность стенок  
ствола выдерживать определенное  
давление пороховых газов в канале  
ствола.

В случае попадания в ствол посторонних предметов, в результате скачка давления, может произойти **раздутие** или **разрыв** ствола



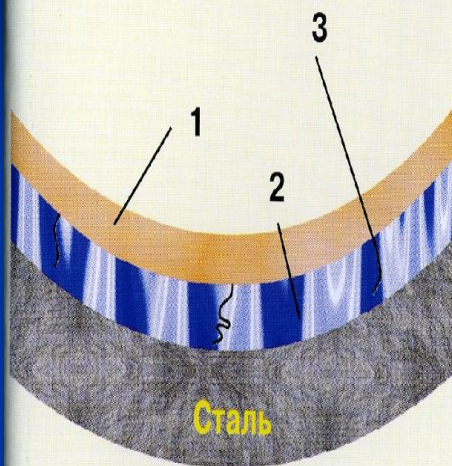
Живучесть ствола - способность ствола выдерживать определенное количество выстрелов, после которого он изнашивается и теряет свои качества.

Живучесть хромированных стволов стрелкового оружия достигает 20-30 тыс. выстрелов.



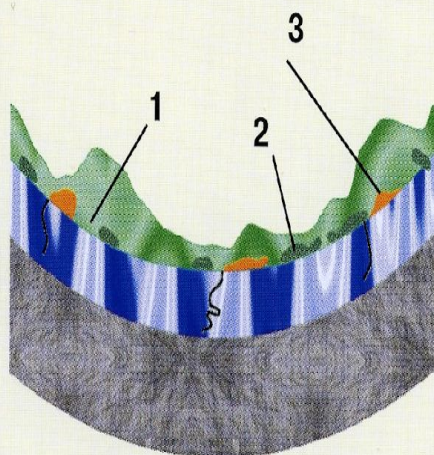
# Коррозия хромированного ствола пулемета, не вычищенного после стрельбы

До стрельбы



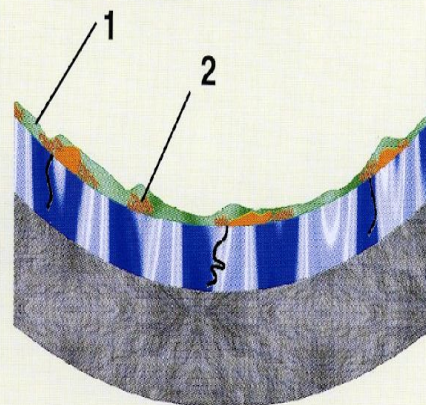
1. Смазка.
2. Хромовое покрытие.
3. Сетка разгара (пересекающиеся трещинки хромогового покрытия, появляющиеся после расстрела 500 – 600 выстрелов).

После 10–15 выстрелов



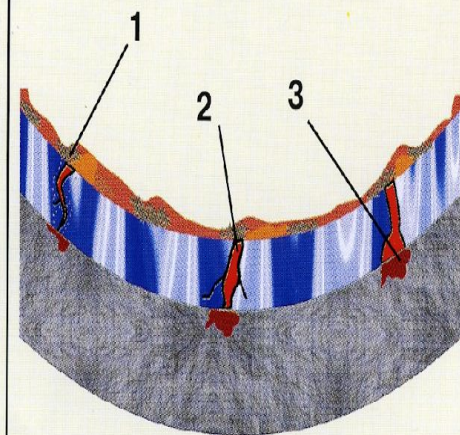
1. Рыхлый нагар (легкоудаляемый слой золы).
2. Твердый нагар (стекловидный слой спекшихся солей и золы).
3. Омеднение.

Через 1–1,5 ч  
Тв = +20°C  
влажность 60%



1. Соли нагара поглотили влагу из воздуха, образовался раствор, ускоряющий ржавление.
2. В местах омеднения и трещинок появляется рыхлая ржавчина.

Через 1–2 недели



1. Слой рыхлой ржавчины.
2. Твердая ржавчина.
3. Раковины, возникшие из-за образования гальванического элемента: медь(+), сталь(-), электролит – раствор солей.

Режим огня -наибольшее количество выстрелов, которое может быть произведено за определенный промежуток времени без ущерба для материальной части оружия, безопасности и без ухудшения результатов стрельбы.

В целях соблюдения **режима огня** необходимо производить смену ствола или охлаждение его через определенное количество выстрелов.

Несоблюдение **режима огня** приводит к:

- чрезмерному нагреву ствола и , следовательно, к преждевременному его износу;
- резкому снижению результатов стрельбы.