

ГЛАВА IV БОЕПРИПАСЫ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Боеприпасами для современного стрелкового оружия служат унитарные патроны с продолговатыми пулями. Конструкция этих патронов остается неизменной вот уже более ста лет. Большое влияние на свойства стрелкового оружия оказало введение нарезов и продолговатой пули. Это свидетельствует о том, что боевую эффективность стрелкового оружия определяют ствол и патрон. Настильность траектории полета пули, убойное, пробивное и зажигательное действие по цели полностью зависят от характеристик патрона. Кроме того, патрон влияет на конструктивные особенности оружия: на габариты и его архитектуру.

Неправильно выбранный патрон может свести к нулю все технические достоинства оружия. Примером могут служить пистолеты Макарова и Стечкина АПС, когда при их разработке был выбран слабый патрон 9x18 мм вместо 9x19 мм типа «Парабеллум». Сейчас стремятся исправить ошибку за счет попытки наладить производ-

ство мощных патронов и новых моделей пистолетов типа «Грач» и «Гюрза».

Хотя в настоящее время основным видом боеприпасов ко всем видам стрелкового оружия является патрон единой конструкции — унитарный патрон, состоящий из гильзы, капсюля, порохового заряда и пули, продолжают попытки его заменить. Стремятся разработать безгильзовый патрон, внедрение которого сулит колоссальную экономическую выгоду. Так, в ФРГ эксперименты в этой области ведутся на протяжении 25 лет. Разработано несколько образцов вооружения под патрон калибра 4,7 мм, а винтовка G-11 проходит даже войсковые испытания, но требуемого результата пока не достигли.

Следует отметить, что, несмотря на кажущуюся простоту конструкции, разработка патрона требует больших затрат времени и осуществляется, как правило, коллективом специалистов различного профиля. Поэтому в наименовании патронов нет имени разра-



«Грач» (справа) и «Гюрза» — первые российские образцы пистолетов, разработанных под патрон 9x19 мм «Парабеллум»

ботчика, как принято в стрелковом оружии. Правда, за границей иногда присваивают имя фирмы, например, патрон Браунинга. Исключение составляет патрон Юрьева.

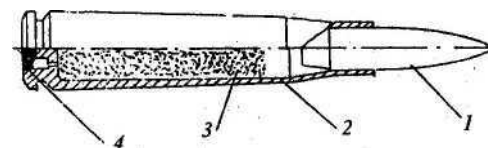
В зависимости от назначения патронов стрелкового оружия делятся на боевые и вспомогательные.

Боевые патроны служат для поражения живой силы или техники противника.

К **вспомогательным** относятся холостые, тренировочные и т. д.

В зависимости от вида оружия боевые патроны разделяются на:

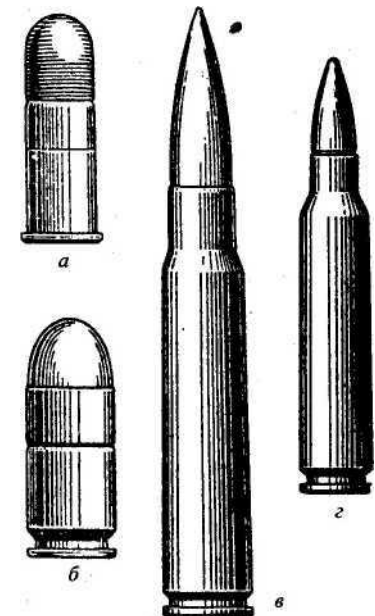
- револьверные и пистолетные, применяемые для стрельбы из револьверов и пистолетов. Пистолетные патроны используются и для стрельбы из пистолетов-пулеметов;



Элементы патрона:

1 — пуля; 2 — гильза; 3 — пороховой заряд; 4 — капсюль-воспламенитель

- автоматные патроны — для стрельбы из легкого индивидуального оружия (автоматов и карабинов; иногда применяют эти патроны для стрельбы из легких ручных пулеметов);



Боевые патроны:

а — револьверный (.38 Смит—Вессон); б — пистолетный (.45 АКП); в — винтовочный (Маузер М1904); г — автоматный (стандартный патрон НАТО 5,56x45)

- винтовочно-пулеметные (винтовочные) патроны, применяемые для стрельбы главным образом из коллективного оружия обычного стрелкового калибра — ручных и станковых пулеметов, а также из винтовок.

Большое разнообразие целей в современном бою привело к необходимости иметь на вооружении патроны с пулями различного специального и комбинированного действия.

В зависимости от вида действия пуль боевые патроны стрелкового оружия делятся на две группы:

- патроны с обыкновенными пулями;
- патроны со специальными пулями.

Патроны с обыкновенными пулями (обычно pistolетные, автоматные и винтовочные) служат главным образом для поражения живой силы.

Патроны со специальными пулями служат для поражения боевой техники

противника или повышения эффективности стрельбы.

В зависимости от комбинации видов действия специальных пуль патроны бывают:

- с пулями одинарного действия — бронебойными трассирующими, зажигательными и разрывными (пристрелочными);
- с пулями двойного действия — бронебойно-трассирующими, бронебойно-зажигательными, зажигательно-разрывными (зажигательно-пристрелочными) и т. д.
- с пулями тройного действия, например, бронебойно-зажигательно-трассирующими.

Специальные пули применяются во всех видах боевых патронов, не исключая pistolетных, если они используются для стрельбы из pistolетов-пулеметов.

В зависимости от формы патроны разделяются на цилиндрические и бутылочные.

лучших свойств оружия. (Вес влияет на носимый запас и транспортировку, габариты — на удобство подачи и размеры оружия);

- должны обеспечивать безотказность работы в любых условиях;
- при длительном хранении: не должны терять своих баллистических качеств;
 - не должно происходить самопроизвольное растрескивание гильз;
 - должно отсутствовать взаимодействие пороховых зарядов с металлическими элементами;

- должны обеспечивать сохранение прочности пули при движении ее в канале ствола и на полете;
- !• должны быть безопасны при хранении на складе и в обращении;

должны быть простыми по устройству (этим обеспечивается дешевизна производства патронов); должны изготавливаться из недефицитных материалов.

3. УСТРОЙСТВО БОЕВОГО ПАТРОНА

Современный боевой патрон состоит из пули, гильзы, порохового заряда [и капсюля.

Пуля

Пуля служит для поражения цели и характеризуется: формой, конструкцией, весом, калибром, начальной скоростью, дульной энергией, останавливающим действием, пробивной способностью и назначением.

Внешнее очертание пули подчинено решению проблемы уменьшения сил сопротивления воздуха с целью обеспечения заданной траектории и поражающего действительного огня из данного вида оружия. Исключение составляют pistolетные и револьверные пули, форма которых устанавливается из соображений обеспечения убойного (останавливающего) действия.

По внешнему очертанию пуля имеет продолговатую форму и состоит из трех частей: головной (оживальной) H ; ведущей, или срединной A ; хвостовой B .

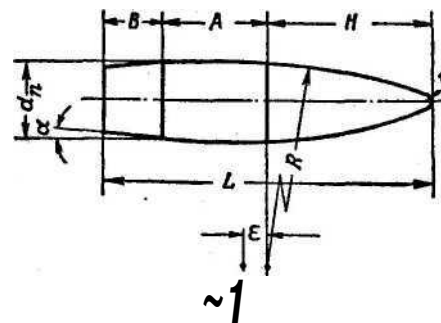
Каждая из них имеет свое назначение, длину и форму, которые зависят от различных факторов,

где α — форма головной части пули образуется обычно вращением дуги окружности радиуса R вокруг продольной оси пули. Обычно радиус закругления лежит в пределах

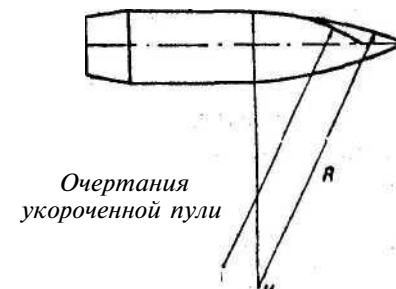
$$L = (7,5+11)d \llcorner \Gamma,$$

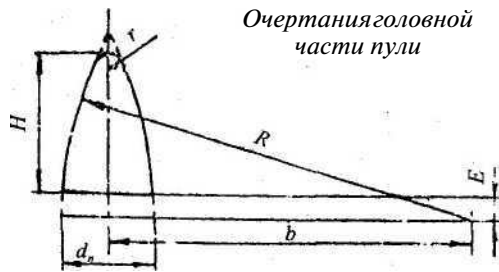
где d — калибр оружия.

Центр дуги окружности для большинства пуль находится в плоскости верхнего основания ведущей части пули или смещен от нее на некоторую величину назад. Это смещение делается при больших радиусах дуги окружности, иначе пуля получается очень длинной.



Внешние очертания пули





Внешняя баллистика рекомендует для пуль с большой скоростью иметь более длинную головную часть, чтобы уменьшить силу сопротивления воздуха. Длина головной части у существующих пуль находится в пределах

$$H = (2,0 + 3,5) d,$$

где d — калибр оружия.

Длина берется тем больше, чем больше начальная скорость пули.

Вершине головной части пули по технологическим соображениям придают форму полусферы с радиусом порядка

$$r < 0,075 d.$$

Соотношения размеров головной части берут из соотношения

$$\{R - bf = \{H - r + E\} + B\}$$

где $B \sim R - 0,5 d$.

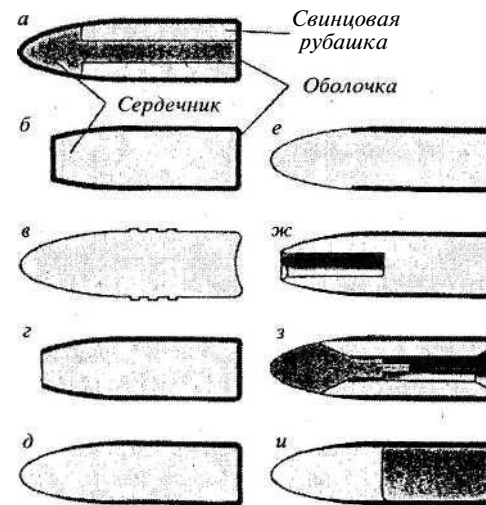
При заданной длине пули с увеличением значения E уменьшается длина головной части и увеличивается длина ведущей части. Таким образом удастся в значительной степени влиять на характер траектории и получать сопряжение траекторий различных пуль для данного образца оружия, а также воздействовать на условия ведения пули по нарезам и прочности оболочки при выстреле.

При разработке пуль для личного оружия головной части уделяется большое

внимание. Здесь сталкиваются два противоречивых требования к пуле: она должна иметь хорошую обтекаемую форму при встрече с воздухом, а для большего останавливающего действия (быстрого и полного вышедения противника из строя при попадании в любую часть тела), она должна быть максимально плоской.

Поэтому идут на компромисс и головную часть пули делают:

- либо в виде полусферы;
- либо в виде параболоида вращения;
- либо в виде сочетания конической и сферической форм;
- либо в виде тупого конуса.



Схематические разрезы обыкновенных пуль разных типов:

a — оболочечная со стальным сердечником; *б* — оболочечная со свинцовым сердечником и плоской головной частью; *в* — безоболочечная с ведущими поясками; *г* — оболочечная с открытой плоской площадкой; *д* — оболочечная с утончением оболочки в головной части; *е* — оболочечная с «грибовидным» оголением сердечника; *ж* — оболочечная с экспрессивной пустотой; *з* — типа ACTION; *и* — оболочечная с составным сердечником

Пули с тупой головкой не дают ricochetов.

Для увеличения останавливающего действия пули в головной части делают канал или полость. Такая пуля, попадая в тело, максимально расширяется.

Ведущая часть пули обеспечивает:

- прочное удерживание пули в нарезах во время ее движения по каналу ствола;
- прочность оболочки;
- надежную обтюрацию пороховых газов;
- надежное закрепление пули в дульце гильзы.

Ведущая часть должна иметь цилиндрическую форму и длину, обеспечивающую выполнение предъявляемых требований. При выборе длины ведущей части идут на компромисс между двумя требованиями.

Для лучшего направления движения пули в канале ствола и достаточной прочности оболочки выгодно иметь большую длину ведущей части. Большая длина ведущей части увеличивает требуемое усилие для врезания пули в нарезы, приводит к возможному поперечному разрыву оболочки и увеличенному износу поверхности канала ствола.

Более короткая ведущая часть обеспечивает лучшее обтекание воздуха. Но при малой длине не исключены срывы пули с нарезов вследствие возрастания давления на оболочку со стороны боевых граней нарезов и недостаточное направление ее при движении в канале ствола, связанное с потерей устойчивости при полете. Поэтому длину ведущей части пули берут в пределах

$$L = (1,0 + 1,5) d,$$

где d — диаметр канала ствола.

Для большинства пуль, имеющих коническую хвостовую часть, длина ведущей части пули берется около одного калибра.

Величина диаметра ведущей части пули d_n имеет значение для обтюрации пороховых газов, надежности ведения пули по нарезам (без срыва), кучности стрельбы и живучести канала ствола.

Практически установлено, что площадь поперечного сечения ведущей части пули S_n по отношению к площади поперечного сечения нарезной части S относится как

$$S_n = (1,01 + 1,02) S,$$

Необходимый избыток площади поперечного сечения пули над площадью поперечного сечения канала ствола получается также при равенстве

$$d_n = d_n,$$

где d_n — диаметр канала ствола по нарезам.

В этом случае бывает хорошая кучность стрельбы, а износ поверхности канала ствола наименьший.

Обычно диаметр ведущей части лежит в пределах:

для пуль калибра 6,5—8 мм

$$d_n = (1,03 - 1,04) d;$$

для пуль калибра 12,7 — 15 мм

$$d_n = (1,02 - 1,03) d,$$

где d — калибр.

Форма хвостовой части пули оказывает влияние на сопротивление воздуха при небольших (дозвуковых) скоростях полета.

Если пуля имеет дозвуковую скорость, то целесообразно иметь удлинен-

ную хвостовую часть в виде усеченного конуса с углом наклона образующей

$$\alpha = 6-9^\circ.$$

Хвостовая часть в виде усеченного конуса придает пуле более обтекаемую форму и уменьшает завихрение и область разреженного пространства, которые приводят к быстрой потере скорости.

Длина хвостовой части пули обычно находится в пределах

$$V = (0,5-1) d.$$

Для пуль с высокой начальной скоростью полета, с небольшой дальностью стрельбы, когда скорость не снижается до скорости распространения звука, форма хвостовой части не имеет существенного значения и делается обычно цилиндрической.

Ведущая и хвостовая часть в пистолетных и револьверных пулях обычно не различаются. Более того, для лучшей обтюрации пороховых газов в канале ствола и более благоприятного воздействия воздуха в полете у некоторых пуль выплняется донное углубление.

Общая длина пули ограничивается ее весом и условиями ее устойчивости в полете и обычно не превосходит $1,5, 5d$.

Конструктивно пули могут быть оформлены как оболоченные, полуболооченные и необолооченные.

Большинство современных пуль состоят из оболочки и сердечника. Такая конструкция объясняется тем, что пуля должна иметь возможно большую массу и сравнительно твердую поверхность, чтобы противодействовать срыву пули с нарезки.

Оболочка пули служит для:

- обеспечения хорошего контакта пули с нарезами;

- уменьшения износа канала ствола
- уменьшения «свинцевания» канала ствола;
- сохранения формы пули при прохождении через препятствие

Поэтому к оболочке предъявляются следующие основные требования:

- в меньшей степени влиять на износ! ствола;
- лучше заполнять нарезки;
- не окисляться.

Для оболочек применяют мельхиор (сплав 20—22 % никеля и 80—72 % меди; его недостаток — дороговизна); сталь, плакированную томпаком (биметалл). Томпак — это сплав 89—91 % меди с 9—10 % никеля. Оболоченная сталь содержит около 0,1 % углерода. Толщина покрытия томпаком 4—6 % от толщины оболочки.

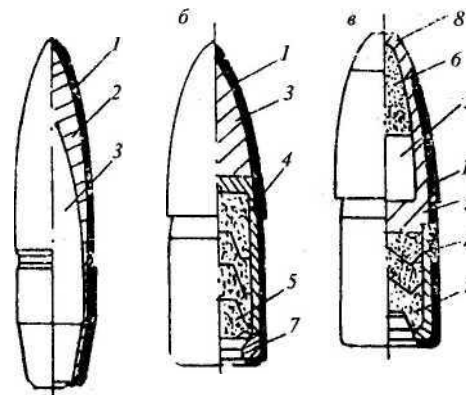
Для изготовления сердечников используют сурьмянистый свинец, который содержит 1,5—2 % сурьмы для повышения точки плавления сердечника, чтобы избежать его расплавления во время выстрела; сталь, помещенную в свинцовую рубашку.

Иногда сердечник делают составным: переднюю часть мягкую, а заднюю твердой. Это обеспечивает проникновение пули в тело и поражение жизненно важных органов.

Полуболооченные пули имеют оболочку либо только на ведущей части пули, либо оголенной только головную часть.

Полуболооченные и необолооченные пули деформируются при встрече с целью.

Вопросы, связанные с калибром пули, начальной скоростью, дульной энергией, останавливающим действием и пробивной способностью пули, будут рассмотрены в главе V (п. 1).



Устройство специальных пуль:

а — бронебойная; б — трассирующая; в — зажигательная;

1 — оболочка; 2 — свинцовая рубашка; 3 — сердечник; 4 — стаканчик; 5 — трассирующий состав; 6 — зажигательный состав; 7 — колючко; 8 — наконечник

По назначению пули можно разделить на обыкновенные, бронебойные, трассирующие. Их устройство понятно из рисунков.

Пули имеют различный вес в зависимости от их формы, раярров и внутреннего устройства.

Для сравнительной оценки пуль по весу, а также при выборе внольтаое!-тируемого образца принято щШьзовать *поперечной нагрузкой Шги:*

$$p = \frac{q}{S} \text{ г/см}^2,$$

где q — вес пули, г; S — площадь поперечного сечения пули, см²;

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

где d — калибр

или *коэффициентом веса пули*, представляющим собой отношение веса пули к калибру:

$$k = \frac{q}{d}$$

где q — вес пули, г; d — калибр, см через поперечную нагрузку

$$k = \frac{q}{d}$$

Величины поперечной нагрузки обычно находятся в пределах:

- 9,5—12,5 г/см² — для пистолетных пуль;
- 19—26 г/см² — для винтовочных пуль калибра 6,5—8 мм;
- 30—40 г/см² — для пуль калибра 12,7—15 мм.

Гильзы

Гильза служит для объединения всех элементов патрона в единое целое; обтюрации пороховых газов; обеспечения процесса заряжания оружия; предохранения заряда от влияния внешних условий.

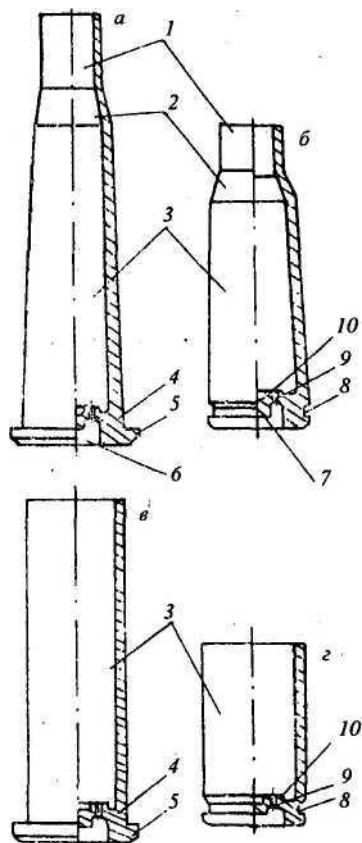
Она состоит из двух основных частей: корпуса и дна.

Корпус может иметь цилиндрическую, бутылочную форму. По форме корпуса гильзы получают свое название.

Дно может иметь:

- либо выступающую закраину для фиксации в патроннике и контакта с зубом выбрасывателя;
- либо проточку с закраиной, не выступающей за габариты гильзы, для контакта с зубом выбрасывателя.

В центре дна корпуса имеются гнездо для капсюля; наковальня, на которой бойком разбивается капсюль; затравочные отверстия, сквозь которые



Устройство гильзы:

а, б — бутылочной формы;
в, з — цилиндрической формы;
1 — дульце; 2 — скат; 3 — корпус; 4 — гнездо;
5 — закраина; 6 — капсюльное гнездо;
7 — наковальня; 8 — проточка; 9 — затравочное отверстие; 10 — перегородка

к пороху подходит пламя разбитого капсюля.

Цилиндрическая форма обеспечивает простоту изготовления, снаряжения и удобство использования в коробчатых магазинах. В патроннике она фиксируется передним срезом.

Для удобства экстракции из патронника гильзы некоторых патронов снаружи имеют небольшую конусность.

К недостаткам следует отнести зависимость длины гильзы от мощности патрона для данного калибра. С увеличением зарядной камеры возрастает длина, что влечет увеличение хода затвора, а это невыгодно сказывается на конструкции затвора, растет сила трения гильзы о стенки патронника, что затрудняет экстракцию. Из этих соображений цилиндрические гильзы используются в pistolных патронах с небольшим давлением пороховых газов и малым объемом заряда.

Гильзы бутылочной формы применяются в более мощных патронах.

Бутылочная форма гильзы обеспечивает размещение сравнительно большего количества порохового заряда и лучшие условия заряжания и разряжания оружия.

Бутылочная гильза имеет следующие части: дульце, скат, корпус и дно.

Дульце служит для надежной фиксации пули в гильзе, которое имеет значение в первую очередь для обеспечения надежного действия автоматического оружия.

В ряде случаев, как например, у большинства pistolных патронов, пуля подвергается специальному креплению и достаточно надежно удерживается силами трения за счет посадки ее в дульце гильзы с некоторым натягом.

Простейшим способом специального крепления пули является кернение дульца гильзы обычно в трех точках, которое не позволяет иметь большое пулеизвлекающее усилие (не более 20—40 кг у винтовочных патронов) и не обеспечивает надежной работы автоматического оружия при двойной ленточной подаче патронов.

Более надежными способами крепления пули являются:

- завальцовка кромки гильзы в кольцевую канавку пули, которая обеспечивает нормальную работу автоматики и пулеизвлекающее усилие до 120 кг;
- завальцовка стенки дульца в одну или две кольцевые канавки пули. Применяется при больших темпах стрельбы, особенно при двойной ленточной подаче патронов;
- обжимка дульца гильзы в расширенную кольцевую канавку.

При выборе способа крепления пули предпочтение отдается тому, который обеспечивает наибольшую работу пулеизвлекающего усилия при небольших величинах самого усилия.

Как показывает практика, для надежного крепления пули достаточно, чтобы длина дульца находилась в пределах:

$$l/d = 1 + 1,25 d,$$

где d — калибр.

Внутренний диаметр дульца определяется диаметром ведущей части пули и натягом посадки пули в дульце

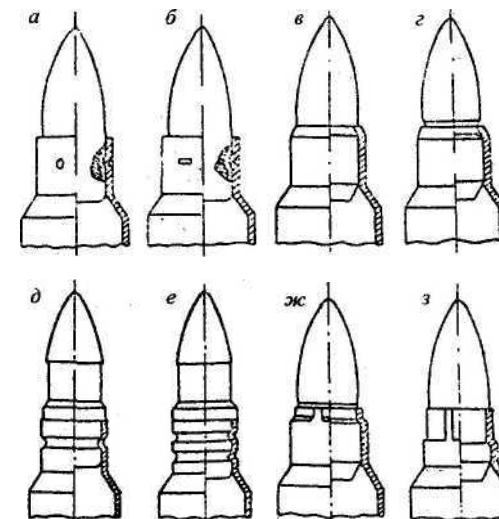
$$d_n = d + q,$$

где d_n — диаметр ведущей части пули; q — величина натяга, равная 0,006+0,010.

Наружный диаметр дульца выражается через внутренний и толщину стенок

где t_c — толщина стенок дульца.

Длину дульца выбирают из условия надежного удержания пули.



Способы крепления пули в дульце гильзы:
а, б — кернением дульца; в, з — завальцовкой кромки дульца; д, е — завальцовкой стенки дульца; ж, з — обжимом дульца

Толщину стенок корпуса у ската определяют из относительной величины

$$m_c = \frac{t_c}{d_c} = 0,05 + 0,10,$$

где d_c — наружный диаметр гильзы у ската дульца; t_c — толщина стенок ската.

Длину ската определяют из зависимости

$$l_c = (d_n - d_c) \cdot \operatorname{ctg} \alpha,$$

где α — угол конусности ската; d_c — наружный диаметр основания ската; d_n — наружный диаметр дульца.

Корпус гильзы служит для размещения порохового заряда.

Толщину стенок корпуса делают переменной. Она уменьшается от дна к дульцу таким образом, чтобы внутренняя поверхность приближалась к цилиндрической.

Толщину стенок корпуса гильзы рассчитывают для каждого участка, начиная от дна гильзы по зависимости

$$t = \frac{d}{d_r} \cdot \frac{l_m}{l_m + x} \cdot t_r,$$

где tnd — толщина стенки и диаметр гильзы на удалении x от сечения, с которого стенка сопрягается с дном одним радиусом r и имеет размеры t_r и d_r ; t_r — толщина стенки у дна гильзы; d_r — наружный диаметр гильзы у дна.

Величины t_r и d_r находят из относительной величины

$$m_z = 0,15 - 0,20.$$

Длина стенок гильзы определяется из зависимости

$$* = \frac{d \cdot \sigma_s}{2f(P_{max} - m_r a)}$$

где σ_s — предел прочности металла гильзы; σ — предел текучести металла гильзы; P_{max} — максимальное давление пороховых газов; f — коэффициент.

При изготовлении гильз довольно существенное значение имеет соотношение продольных и поперечных размеров. Для этого используется коэффициент *бутылочности*, представляющий собой отношение среднего внутреннего диаметра гильзы к калибру

где dq — средний внутренний диаметр гильзы; d — калибр.

Точнее ψ определяется через приведенные длины

где l_0 — приведенная длина камеры; l_k — длина гильзы от ее дна до дна пули при вложении ее в патроне.

Приведенной длиной камеры l_0 во внутренней баллистике называют длину цилиндра, который имеет площадь поперечного сечения канала оружия, а объем — в точности равный объему гильзы, в которую помещен заряд

где S — площадь поперечного сечения канала ствола; W — внутренний объем гильзы.

При равном внутреннем объеме гильзы, но при различном коэффициенте бутылочности диаметр и длина гильзы будут различными.

Дно является основой всей гильзы. Диаметр дна оказывает влияние на затвор. От его диаметра зависит диаметр дна гильзы, а длина ствольной коробки и длина затвора — от длины гильзы.

Толщина дна гильзы определяется из следующих соображений:

- в автоматическом оружии гильза начинает иногда извлекаться еще при большом давлении в канале ствола, поэтому тонкие стенки не должны обнажаться до снижения давления;
- толщина дна гильзы должна быть такой, чтобы им перекрывался вырез для головки выбрасывателя на казенном срезе ствола во избежание выпучивания в него стенки гильзы при выстреле;
- должно обеспечиваться надежное крепление капсюля;
- должна быть обеспечена прочность I желобка для зацепа выбрасывателя, а также прочность самой гильзы у дна.

Толщину дна гильзы с невыступающей закраиной берут из зависимости

$$L_m = (0,40 * 0,45) d_m,$$

где d_m — диаметр донной части патрона.

Для гильзы с выступающей закраиной

$$A_m = (0,32 * 0,37) \wedge.$$

Место перехода дна гильзы к внутренним стенкам гильзы делают скругленным с радиусом скругления:

- $r_s = 1-2$ мм для нормального калибра;
- $r_s = 3-4$ мм для большого калибра.

Диаметр капсюльного гнезда берут таким, чтобы он обеспечивал натяг

где d_r — наружный диаметр капсюля; d_{kr} — диаметр капсюльного гнезда; q — натяг, равный $0,020-0,025$.

Глубину капсюльного гнезда находят из следующей формулы:

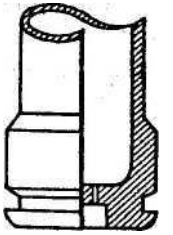
где h_k — высота капсюля; e — минимальный зазор между торцом капсюля и дном капсюльного гнезда, равный $0,1$ мм; e_g — глубина посадки капсюля, равная $0,2-0,4$ мм.

Для удобства вставки капсюля в дно по его кромке делают фаску $0,5$ мм под углом 30° .

Аналогично определяют высоту наковальни

$$h_n \text{ мм} = \frac{1}{2} (e_g + e) \text{ мм} \wedge 2 \text{ мм}$$

Где e_g — расстояние от фольги ударного состава до наковальни, равное $0,20-0,02$ мм.



Прямозатравочное отверстие

Диаметр наковальни берут равным

$$4 = (0,4 * 0,5) d_{kr},$$

где a_{kr} — диаметр капсюльного гнезда.

Вершину наковальни делают полу-сферической.

Для прохода пламени от ударного состава к пороховому составу в дне гильзы сверлят два затравочных прямых или наклонных отверстия. В некоторых видах патронов делают одно затравочное отверстие.

Диаметр затравочного отверстия выбирают равным:

- при двух отверстиях
- $4 = (0,13 * 0,18) < k$
- при одном затравочном отверстии
- $< 4 = (0,20 * 0,25) d_{kr}$

Толщина перегородки берется равной

$$K = h_m - \frac{1}{\Gamma_{kr}},$$

где h_m — высота дна гильзы; L_{kr} — глубина капсюльного гнезда

$$K > 0,2 d_{kr}$$

d_{kr} — диаметр капсюльного гнезда.

Особое внимание обращают на закраину, так как ее недостаточная прочность может повлечь неизвлечение гильзы из патронника, а это задержка в стрельбе. Поэтому толщину закраины берут равной

$$L_{ж} = (0,09 * 0,13) d_m,$$

где d_m — диаметр гильзы у закраины или кольцевой проточки,

ширину закраины или глубину проточки равной

$$B_{ж} = (0,6 \cdot 0,9) L_{ж}.$$

В месте соединения закраины с корпусом гильзы или дном проточки делают скругление радиусом $r = 0,5$ мм для большей прочности.

Ширину кольцевой проточки берут равной

$$L_{пр} = (1,0 \cdot 0,5) L_{ж},$$

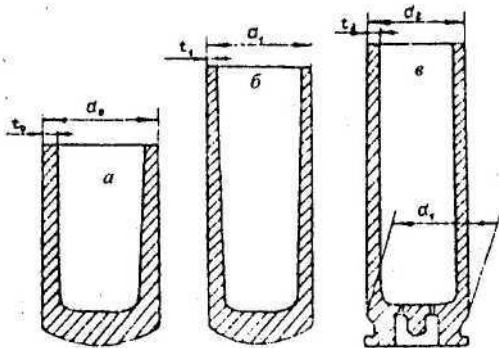
а на передней стенке делают скос под углом 45° .

Изготавливают гильзы из латуни или мягкой стали, покрытой томпаком либо слоем меди, в отдельных случаях — лаком.

Изготовление гильз осуществляется методами давления (вытяжка, обжим) в холодном состоянии с термообработкой (отжигом). На рисунке показаны некоторые стадии изготовления гильзы.

Недостатки металлических гильз:

- большой «мертвый вес»;
- высокая стоимость производства;



Поперечные сечения гильзы в процессе ее изготовления:
а — на последнем отжиге; б — на последней вытяжке; в — после обжима

- частые отказы механизма выбрасывания стреляных гильз;
- дефицитность материалов для производства гильз.

Вот поэтому пытаются разработать безгильзовые боеприпасы.

Пороховой заряд

Величина порохового заряда определяется его плотностью.

Плотность заряда — это отношение веса заряда к объему зарядной камеры

$$w$$

где co — вес заряда, г; w — объем зарядной камеры, дм^3 .

Следует иметь в виду, что с увеличением плотности заряда уменьшается объем гильзы, а уменьшение объема гильзы уменьшает размеры патронника, ствольной коробки и затвора как в поперечном, так и продольном направлениях, что приводит к выигрышу в весе оружия. Но с другой стороны, увеличение плотности заряда сопровождается повышением максимального давления в канале ствола. Поэтому плотность заряда определяется заданными размерами гильзы и допустимым максимальным давлением в канале ствола (см. также главу III).

Для порохового заряда используется пироксилиновый порох с пластинчатой, трубчатой одноканальной или семиканальной формой зерен.

Для личного оружия зерна берут малых размеров, чтобы они успели сгореть до вылета пули из канала ствола. У револьвера, например, размер пластинчатых зерен $0,1 \times 1,1 \times 1,0$ мм.

Вес подбирают таким образом, чтобы получить требуемую начальную скорость пули при минимальном максимальном давлении. Так у пистолетных патронов величина заряда $0,5$ г, у винтовочных — $3,25$ г, у крупнокалиберных — 18 г.

Капсюли

Капсюль служит для воспламенения порохового заряда. Существуют капсюли: револьверными пистолетным патронам; винтовочным патронам; крупнокалиберным патронам.

Капсюль состоит из колпачка, ударного состава и фольгового кружочка.

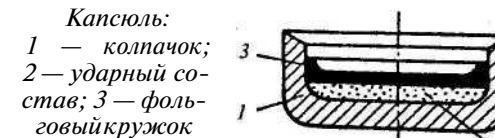
Колпачок служит для сборки элементов капсюля и изготавливается из красной меди либо латуни. Вставляется капсюль в капсюльное гнездо дна гильзы натягом. Внутри колпачок покрывается лаком, чтобы не было контакта с ударным составом,

Ударный состав обеспечивает безотказное воспламенение порохового заряда. В его состав входят компоненты: ртуть, хлорид калия и антимоний.

Ртуть является инициирующим веществом в ударном составе. Ее свойства:

- сохраняет свои качества при длительном хранении;
- обеспечивает надежность действия; легко воспламеняется от удара; сравнительно безопасна.

Недостаток — интенсивно взаимодействует с металлом ствола, что способствует усилению коррозии ствола, а также способствует образованию осадков (покрытию ртутью) на поверхности колпачка капсюля, что приводит к са-



Капсюль:
1 — колпачок;
2 — ударный состав;
3 — фольговый кружок

мопроизвольному его растрескиванию, ведущему к прорыву пороховых газов. Поэтому колпачок внутри лакируют.

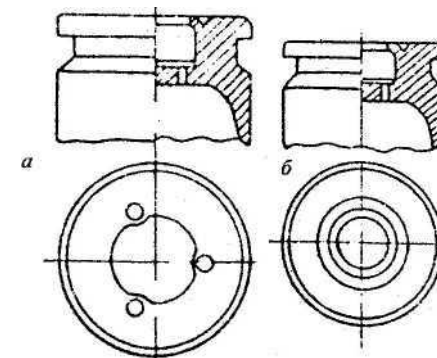
Хлорат калия является окислителем в ударном составе, обеспечивает полное сгорание его компонентов, увеличивает температуру горения ударного состава и облегчает воспламенение пороха.

Антимоний является горючим веществом в ударном составе.

Например, ударный состав винтовочного капсюля содержит: ртуть 16% , хлората калия $55,5\%$ и антимония $28,5\%$.

Для предохранения от проникновения влаги ударный состав сверху покрывается фольгой.

На Западе используют капсюли системы Боксера, имеющего неагрессивный ударный состав.



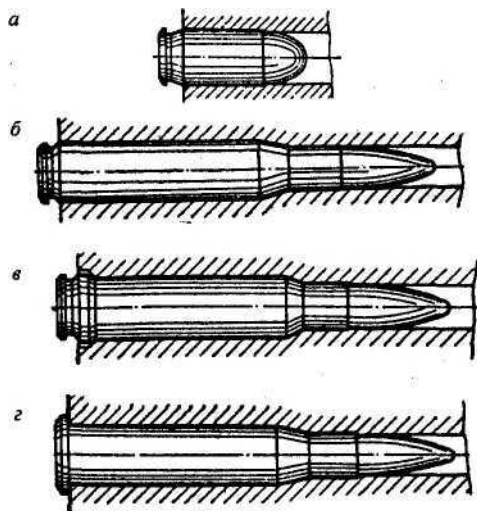
Крепление капсюля в капсюльном гнезде:
а — кернением в трех точках;
б — кернением по окружности

Чтобы избежать выпадения капсюля при резкой подаче патрона вследствие резкого смещения патрона при подаче в пат-

4. СПОСОБЫ ФИКСАЦИИ ПАТРОНА В ПАТРОННИКЕ

Существуют следующие способы фиксации патрона в патроннике:

- гильза упирается передним срезом в уступ патронника. Используется для цилиндрических гильз в пистолетах. Недостаток — малая площадь фиксации;
- гильза упирается закраиной в казенный срез ствола. Достоинства: прочная фиксация; не требуется большой



Способы фиксации гильзы в патроннике:
а — упор передним срезом в уступ патронника; б — упор ската в скат патронника; в — упор цилиндрического выступа в уступ патронника; г — упор выступающей закраины в казенный срез ствола

ронник, осуществляют крепление его капсюлем гнезде либо кернением в трех точках, либо кернением по окружности. I

точности изготовления гильзы по длине. Недостатки: закраина увеличивает поперечные размеры затвора а следовательно, и вес оружия; усложняет условия подачи из магазина; усложняется обработка пенка казенника из-за специального выреза для выбрасывателя; уменьшает емкость магазина;

- гильза упирается своим скатом скат патронника. Достоинства! удобство подачи; меньший поперечный размер затвора; упрощает конструкцию пенка ствола. Недостаток — требуется более высокая точность изготовления гильзы патронника;
- гильза упирается своим цилиндрическим выступом в уступ казенника. Гильза этого типа имеет в донной части утолщение стенок, образующее упор, который и фиксирует положение гильзы в патроннике. Достоинство — устраняет недостатки гильз с закраиной. Недостаток — приводит к излишнему нагреванию гильзы. Этот способ используется в системах крупнокалибра и приведен для расширения кругозора читателя.

5. ПАТРОНЫ КОЛЬЦЕВОГО ВОСПЛАМЕНЕНИЯ

Патроны кольцевого, или бокового, воспламенения имеют полую внутри [акраину, в которой равномерно по окружности, в углублении размещен уцарный состав.

Калибр обычно примерно равен диаметру канала ствола по дну нарезов.

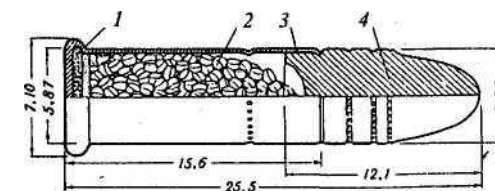
Пуля обычно безоболочечная весом 1,4—2,6 г, на поверхности пули — 3—4 ведущих пояска, а в донной части — углубление, улучшающее обтюрацию и ре ведение по нарезам, а значит, и точность стрельбы. Кроме того, 1—2 жемюбка между поясками используются для помещения смазки, а один — для фиксации пули в гильзе.

Вес заряда — от 0,06 до 0,13 г, а всего патрона — 3,3—3,6 г; максимальное давление в стволе достигает 1300 кг/см²; калибр — .22 (5,6 мм).

За границей наибольшее распространение получили патроны семей-

ства .22LR (Long Rise — длинный винтовочный). В России выпускают патроны под названием «Олимп», «Темп», «Юниор» (со стальной или латунной гильзой), «Снайпер» и «Рекорд».

Достоинства таких патронов: относительная дешевизна; малые размеры; достаточное останавливающее действие для использования в качестве оружия самообороны.



Патрон кольцевого воспламенения калибра .22:

1 — пуля; 2 — гильза; 3 — порох;
4 — воспламеняющий состав

6. ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ БОЕПРИПАСЫ

[Обозначение типов патронов

Патрон характеризуется двумя параметрами: калибром и длиной. Запись производится через знак умножения. Например:

5,45 x 18 мм; 6,35 x 15,5 мм.

Если гильза имеет закраину, то добавляется буква R или две буквы NR. Например: 7,65 x 17R.

Может добавляться марка оружия пи фирма. Например:

9 x 19 мм «Парабеллум»; (9 x 19 мм кар); .38 S&W.

Могут быть еще обозначения:

АСР (лат.) — автоматический пистолет Кольта;

АКП (рус.) — то же;

Сп — специальный (С-В — «СПЕШИЭЛ»);

Бер — Бергман;

Д — длинный;

К — короткий;

С-В — Смит-Вессон;

ЛР — «Лонг Рейфл» — длинный винтовочный.

Револьверный патрон «Наган»

Это единственный револьверный патрон, который имеется в России в больших количествах.

Патрон имеет тупоконечную оболоченную пулю; оболочка плакированная (первоначально была мельхиоровая).



Гильза латунная с выступающим фланцем (закрайной) по наружной поверхности коническая. Особенностью патрона является глубокая посадка пули в удлиненной гильзе, оставляющая кромку дульца гильзы свободной. Этой кромкой гильза входит в казенную часть канала ствола и обеспечивает полную obturацию пороховых газов.

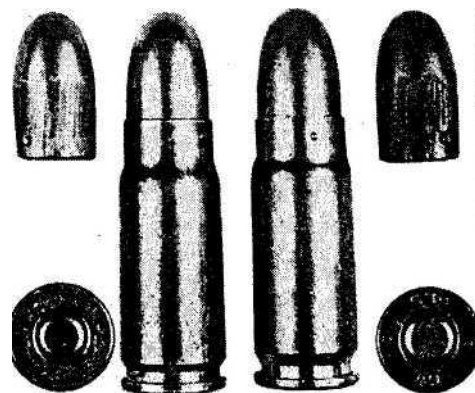
Основные характеристики:

Калибр.....	7,62 мм
Вес патрона.....	11,6—12,8 г
Вес пули.....	6,7—7 г
Вес заряда.....	0,3 г
Длина патрона.....	38,73 мм
Длина пули.....	16,51 мм
Объем камеры заряжания	0,72 — 0,83 см ³
Макс. давление газов.....	1350 кг/см ²

7,63-мм патрон «Маузер» и 7,62-мм патрон ТТ

Патрон «Маузер» появился в России вместе с большой партией закупленных пистолетов «Маузер» К-96.

Для пистолета Токарева (ТТ) за основу был взят этот патрон, но доработан в соответствии с требованием максимальной унификации — основного принципа советской промышлен-



Патроны «Маузер» (слева) и ТТ

ности. Сохраняя всю оригинальное! патрона «Маузер», калибр был уменьшен с 7,63 до 7,62 мм, капсюль был заменен на револьверный (наган) увеличена проточка на гильзе для зацепа выбрасывателя, что обеспечивало надежное извлечение гильзы.

Изменился и внешний вид пули увеличение радиуса оживала сделал ее головную часть более длинной по сравнению с прототипом. Пуля с плакированной оболочкой и свинцовым сердечником закрепляется в гильзу круговым обжимом дульца с кернением.

Гильза латунная или стальная (без покрытия) бутылочной формы без выступающего фланца, с кольцевой проточкой у дна для зацепа выбрасывателя.

Основные характеристики

Калибр.....	7,62 мм
Вес патрона.....	10,2—11
Вес пули.....	5,521
Вес заряда.....	0,48—0,52
Длина патрона.....	34,85 мм
Длина гильзы.....	24,7 мм
Длина пули.....	16,3 мм

Отечественные боеприпасы

Объем камеры заряжания.....	0,93 см ³
Максимальное давление газов ..	2100 кг/см ²
Начальная скорость пули.....	420 м/с

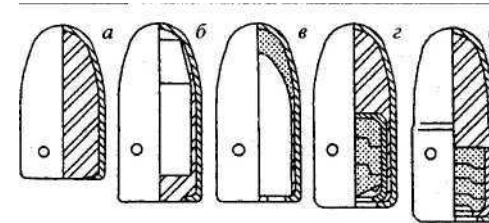
Патрон ТТ имеет наибольшую начальную скорость пули из всех револьверных и пистолетных патронов. Это обеспечивает настильную траекторию, позволяющую вести прицельный огонь на большие дистанции, и пробиваемость бронежилетов и касок.

Пуля патрона ТТ пробивает солдатскую каску навывлет, 15-см сосновый брус, бронежилет 2-го класса. Пуля югославского ТТ проходит около 20 см дерева (в досках различной толщины). Объясняется это тем, что количество кинетической энергии на площадь пули (удельная нагрузка) у патрона ТТ почти в два раза больше, чем у мощных пистолетов калибра 9—10 мм.

В 1943 г. появилась трассирующая пуля, а в 1951-м свинцовый сердечник был заменен стальным. Чтобы сохранить требуемый вес, длина пули была увеличена до 16,5 мм.

К пистолету ТТ выпускались следующие патроны:

- с пулей со свинцовым сердечником, биметаллической оболочкой и латунной гильзой;
- с пулей со свинцовым сердечником, стальной оболочкой и стальной гильзой (военный выпуск);
- с пулей со свинцовым сердечником, стальной оболочкой и латунной гильзой (военный выпуск);
- с пулей со свинцовым сердечником, биметаллической оболочкой и гильзой (выпуск 1950-х гг.);
- с бронебойно-зажигательной пулей П-41 (имела закаленный сердечник);

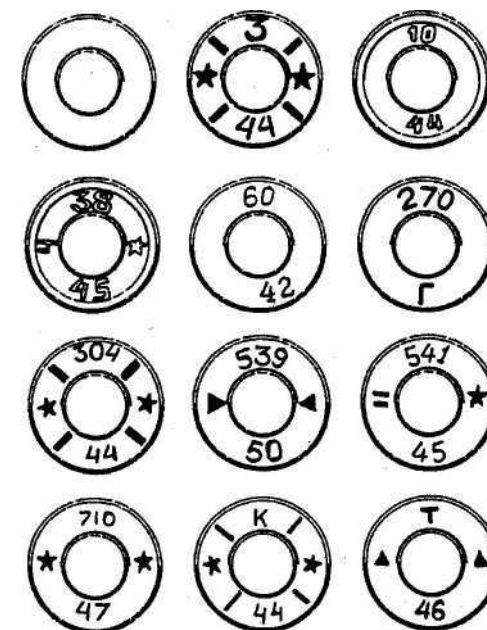


Типы пулей, использовавшихся в патронах ТТ: а — обыкновенная со свинцовым сердечником П; б — обыкновенная со стальным сердечником Пет; в — бронебойно-зажигательная П-41; г, д — трассирующие ПТ выпуска соответственно 1940-х и 1950-х гг.

- с трассирующей пулей и латунной гильзой.

Приведенный перечень свидетельствует о больших возможностях различных комбинаций при создании патронов.

Высокая пробивная способность пули пистолета ТТ, большие их запасы на скла-

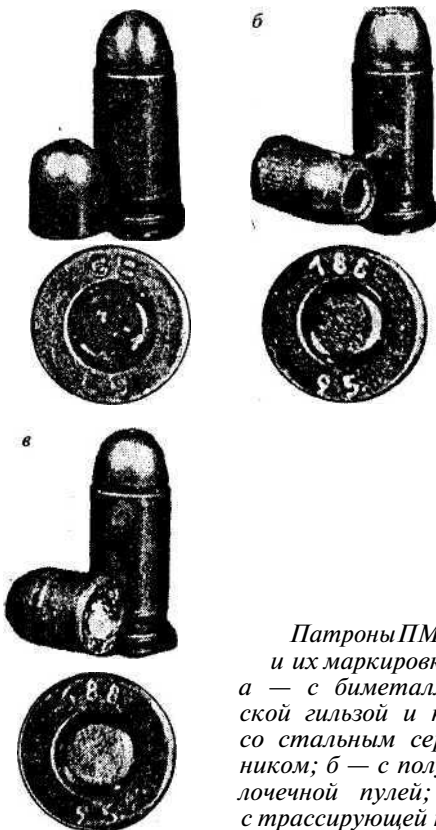


Маркировка патронов ТТ

дах, повышенная индивидуальная защита (бронежилеты), которые снизили эффективность 9-мм патрона ПМ, заставляют обратить серьезное внимание на патрон ТТ, как на патрон для создания современных образцов стрелкового оружия. Он верно служил в годы Великой Отечественной войны в пистолетах-пулеметах Дегтярева, Шпагина, Судаева.

9-мм патроны ПМ и ПММ

Патрон разработан Б. В. Семиным. 9-мм пистолетный патрон к пистолету Макарова (ПМ) имеет пулю со свинцо-



Патроны ПМ и их маркировка: а — с биметаллической гильзой и пулей со стальным сердечником; б — с полубололочной пулей; в — с трассирующей пулей

вым сердечником и плакированную томпаком оболочку. Пуля посажена в гильзу с натягом.

Гильза имеет цилиндрическую форму с невыступающим фланцем, образованным кольцевой проточкой.

Базой для гильзы ПМ послужила гильза патрона ТТ, обрезанная до 18 мм, выпуск которой был отработан промышленностью.

Первоначально гильзы изготовлялись из латуни, но потом были заменены стальными. В настоящее время патрон имеет пулю со стальным сердечником и биметаллическую гильзу.

Основные характеристики

Калибр.....	9 мм
Вес патрона.....	Юг
Вес пули.....	6,1г
Вес заряда.....	0,25 г
Длина патрона.....	25 мм
Длина гильзы.....	18,1 мм
Длина пули.....	12,35 мм
Объем камеры заряжания.....	0,56 см ³
Максимальное давление газов ..	1200 кг/см ²

Выпускаются следующие патроны ПМ:

- с полубололочной пулей, имеющей срезанную головку и углубление внутри (экспансивная пуля);
- с полубололочной пулей со свинцовым сердечником;
- с пулей со стальным сердечником;
- с трассирующей пулей.

Если пуля патрона ПМ имеет оставшее действие удовлетворительное, особенно экспансивная пуля, I то с пробивным действием дело обстоит не очень хорошо. Кроме того, при попадании в плотные преграды под углом оболочка пули мгновенно разру-

шается, освобождая сердечник. Он, в свою очередь, имеющий идеально круглую поверхность, может и рикошетировать.

Невысокие останавливающее и пробивное действия патронов ПМ привели к их модернизации. Был разработан патрон ПММ (пистолет Макарова модернизированный). Применение новых порохов повысило начальную скорость пули. Был изменен вид пули — сферическую часть пули заменили конической с площадкой. Дальнейшая модификация идет по пути упрощения и удешевления пули. Ее последние безоболоченные варианты выполнены спеканием из порошковых материалов. Высокая начальная скорость этой пули ($V_{нач} = 425$ м/с) дает хорошую пробивную способность. На расстоянии 10 м пуля пробивает стальную пластину толщиной 4 мм или противосколочный жилет Ж-81.

Показатели пробивного и останавливающего действия не уступают патрону 9 x 19 мм «Парабеллум».

9-мм патрон А. Юрьева

По этому материалу автор имеет скудные сведения: Известно, что пуля сконструирована по принципу тупогового бронебойного снаряда с выступающим сердечником. Это дает высокое пробивное действие. Пуля гарантированно пробивает бронежилеты 1—3-го классов на дальности 100 м.

Вес патрона — 11 г; начальная скорость пули — 420 м/с; величина гильзы — 21 мм. Патрон обозначается 9 x 11 мм и используется в отечественном армейском пистолете «Гюрза», состоящем на вооружении отряда Е спецназа.

5,45-мм патрон ПСМ

5,45-мм патрон был разработан в 1979 г. инженерами А. И. Бочиным, А. Д. Денисовой, Л. С. Николаевой и другими под пистолет самозарядный малогабаритный (ПСМ).

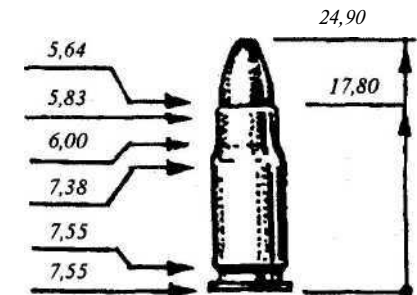
Пуля имеет биметаллическую оболочку, в передней части размещается стальной сердечник, в хвостовой — свинцовый сердечник. Стальной сердечник предназначен для усиления пробивной способности, свинцовый — для улучшения баллистических характеристик пули.

Гильза бутылочной формы латунная или стальная.

Основные характеристики

Калибр.....	5,45 мм
Вес патрона.....	4,8 г
Вес пули.....	2,4—2,6 г
Вес заряда.....	0,25 г
Длина патрона.....	25 мм
Длина гильзы.....	18 мм
Объем камеры заряжания.....	0,25 см ³
Максимальное давление газов ..	1300 кг/см ²
Начальная скорость пули.....	320 м/с
Дульная энергия	

со стальным сердечником..... 119 Дж
со свинцовым сердечником..... 129 Дж



Патрон ПСМ

Высокая начальная скорость и наличие стального сердечника обеспечивают пуле высокую пробивную способность. Пуля пробивает бронезилеты 2-го класса, тогда как пуля ПМ — только 1-го класса.

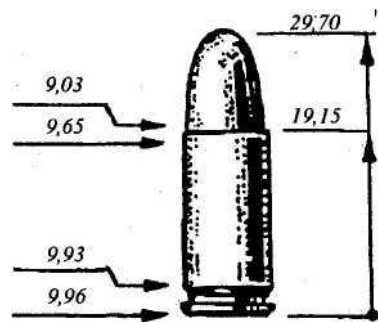
Патрон 9 x 19 мм «Парабеллум»

Разработан в 1908 г. под пистолет «Парабеллум» (Люгер). Основой послужил патрон 7,65 мм «Маузер». Его гильзу урезали и соединили с 9-мм пулей.

За свои баллистические качества получил широкое распространение. Это основной патрон армий стран НАТО. Вместе с пистолетом «Беретта» 92FS поступил на вооружение армии США. Есть основание считать, что он либо его аналог будет принят в России на вооружение.

Выпускается с латунной и стальной гильзой с пулями, имеющими головную часть в виде усеченного конуса (пуля «К»), и ожевальтной формой (пуля «О»).

Все оболоченные пули и имеют сердечник стальной либо свинцовый. Сей-



Патрон «Парабеллум»

час патрон стандартизован. Разработаны трассирующие и зажигательные пули. Выпускается в Бельгии, Франции, ФРГ, Англии, Швеции, ЮАР, Италии, Израиле, США.

Основные характеристики

Калибр.....	9 мм
Вес патрона.....	12,3 г
Вес заряда.....	0,35 г
Вес пули.....	7,45—8 г
Длина гильзы.....	19 мм
Начальная скорость пули	396—400 м/с
Удельное давление газов.....	2000 кг/см ²
Дульная энергия.....	490 Дж

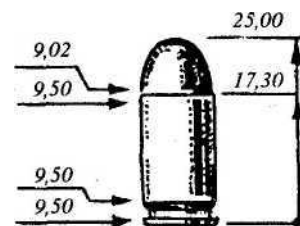
9-мм патрон «Браунинг короткий»

Для нас он интересен тем, что явился основой для патрона к служебному оружию 9 x 17 мм.

Основные характеристики

Калибр.....	9 мм
Длина гильзы.....	17 мм
Вес пули.....	6,15 г
Вес заряда.....	0,25 г
Длина патрона.....	25 мм

Конструкция пули аналогична пуле ПМ.



Патрон «Браунинг короткий»

7,62 x 54R патроны к винтовке Мосина

В 1889 г. полковник Роговцев на базе нового сорта бездымного пороха, изобретенного Д. И. Менделеевым, разработал трехлинейный (7,62-мм) патрон, под который была создана русская трехлинейная винтовка обр. 1891 г.



В 1908 г. тупоконечную пулю заменили на остроконечную (легкую) пулю, которая прослужила до 1953 г.

В 1930-м мельхиоровую оболочку пули и латунную гильзу заменили на биметаллические (сталь, плакированную томпаком).

Патроны выпускались с тяжелой пулей Д, с трассирующей пулей Т-30, Т-46, бронебойной Б-30, бронебойно-зажигательной пулей Б-32, бронебойно-трассирующей БТ.

В послевоенные годы номенклатура была сокращена. В 1953 г. оставили патрон с пулей ЛПС, имеющий стальной сердечник, и снайперский патрон Сн ПС, или ПС, для винтовки Драгунова СВД.

Основные характеристики

(калибр)	7,62 мм
Вес патрона.....	22,5 г
Вес пули.....	9,6 г
Вес заряда.....	3,25 г
Начальная скорость пули.....	810 м/с
Дульная энергия пули.....	1150 Дж

7,62 x 39 мм промежуточный патрон

Это укороченный патрон к винтовке обр. 1891/30 г. Разработан в 1943 г. и выпускается с обыкновенными (со стальным сердечником), трассирующими, бронебойно-зажигательными и зажигательными пулями (см. рис. на стр. 59).

Обыкновенная пуля состоит из стальной плакированной томпаком оболочки и стального сердечника. Между оболочкой и сердечником имеется свинцовая рубашка.

В оболочке трассирующей пули спереди помещен сердечник из сплава свинца с сурьмой, а сзади — стаканчик с запрессованным трассирующим составом.

Бронебойно-зажигательная пуля состоит из оболочки с томпаковым наконечником, стального сердечника со свинцовой рубашкой и зажигательного состава, находящегося в свинцовом поддоне.

Зажигательная пуля состоит из оболочки, томпакового наконечника, зажигательного состава, стального сердечника, свинцовой рубашки и стаканчика с трассирующим составом.



Основные характеристики

Калибр.....	7,62 мм
Длина гильзы.....	39 мм
Вес пули.....	7,9 г
Вес заряда.....	1,67 г
Вес патрона.....	16,2 г
Начальная скорость пули.....	710 м/с
Дульная энергия пули.....	1991 Дж

5,45 х 39 мм патрон М-74

Этот малоимпульсный автоматный патрон с пулей со стальным сердечником 7Н6 и с трассирующей пулей 7ГЗ был разработан группой инженеров под руководством В. М. Сабельникова



Пуля 5,45-мм патрона разработана «на грани» устойчивости, т. е. устойчиво летит в воздухе и начинает «кувыркаться» при попадании в более плотную среду — живые ткани, дерево и т. д. Это достигнуто за счет смещения центра тяжести к донной части пули.

Для обеспечения потери устойчивости в плотной среде сердечник расположен в оболочке пули с зазором в передней части пули. Перед сердечником и рубашкой в передней части имеется пустота, обеспечивающая смещение центра тяжести пули и неустойчивость в плотной в сравнении с воздухом среде.

Основные характеристики

Калибр.....	5,45 мм I
Вес патрона.....	10,6 г
Вес пули.....	3,25 г
Вес заряда.....	1,85 г
Начальная скорость пули.....	900 м/с
Дульная энергия пули.....	1316 Дж