

ГЛАВА IX

МЕХАНИЗМЫ ПОДАЧИ ПАТРОНОВ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТРЕБОВАНИЯ

Одним из требований, предъявляемых к стрелковому оружию, является обеспечение скорострельности. Скорострельность достигается, кроме конструктивных и технических возможностей оружия, бесперебойной работой автоматики, которая зависит от своевременного поступления патронов в патронник из специального хранилища.

В качестве хранилищ патронов обычно выступают всевозможные магазины и ленты. Различают: магазинную и ленточную подачу.

Для обеспечения подачи патронов в патронник из хранилища патронов разрабатываются механизмы подачи патронов в патронник, которые условно разделяются на:

- механизм подачи патрона из магазина (ленты) в приемник;
- механизм подачи патрона из приемника в патронник (досылка патрона).

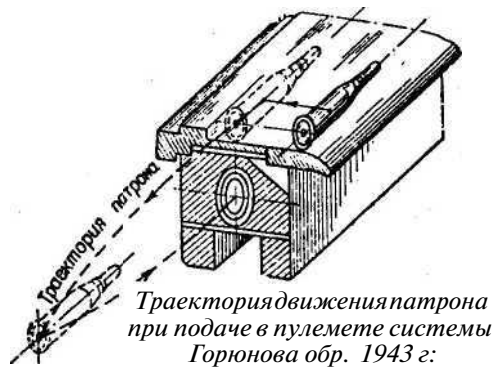
Под приемником будем понимать то место, где помещается очередной патрон перед подачей его непосредственно в патронник. Основное назначение приемника заключается в постановке

патрона в строго определенном положении, откуда затвор или режущий специальный механизм захватывает патрон и подает его в патронник.

Механизм подачи патронов выполняет наиболее сложную часть работы автоматического оружия. Он производит непрерывное автоматическое перемещение патронов из магазина (ленты) в патронник. При этом каждый очередной патрон, имея довольно сложное и часто меняющееся направление движения, должен быть подан в течение одного цикла движения автоматики.

Работа механизма подачи, особенно при ленточной подаче, связана с преобразованием возвратно-поступательного движения подвижной системы в осевом направлении оружия в поперечно-поступательное движение ползуна или в вращательное движение барабана (с чем будет сказано ниже). При этом необходима строгая согласованность движения подвижной системы и подающего механизма.

Все это делает подающий механизм наиболее ответственной частью автомата



тического оружия, трудной при проектировании и недостаточно надежной в работе.

Практика показывает, что большая часть задержек в работе автоматического оружия происходит вследствие неисправностей механизма подачи патронов. Поэтому подающий механизм более других механизмов нуждается в отладке как при разработке, так и при массовом изготовлении оружия, а также при его ремонте.

Подача патронов требует затраты энергии. Эта энергия берется либо от движущихся частей оружия (ствола, затвора или затворной рамы), либо от постороннего источника (предварительно сжатой пружины). Во всех случаях на втором этапе подачи патрона — при досылании его из приемника в патронник — используется только энергия движущихся частей. Вследствие расхода части энергии движущихся частей на подачу патронов скорострельность оружия в известной степени зависит от конструктивного осуществления подачи; это следует иметь в виду, потому что механизм подачи расходует наибольшее количество энергии по сравнению со всеми другими механизмами оружия.

В Целях избежания неисправностей в работе механизма подачи патронов в патронник он должен удовлетворять следующим требованиям:

- своевременно подавать очередной патрон, то есть патрон должен находиться в приемнике к моменту, когда затвор окажется в положении, отвечающем извлечению патрона из патронника;
- фиксировать патрон в приемнике в строго определенном положении. При несоблюдении этого условия затвор не всегда может извлечь патрон из патронника;
- путь движения патрона из приемника в патронник должен быть строго определенным, устраняющим возможность утыкания или перекоса патрона при его движении. Для того чтобы придать правильное положение патрону при его движении из приемника в патронник, в большинстве образцов оружия в ствольной коробке и в заднем срезе ствола делаются различные скосы или скаты, выполняющие роль направляющих;
- подающий механизм должен работать при любом положении оружия (горизонтальном, вертикальном). Поэтому движение патрона по возможности на всем пути должно быть принудительным, то есть рассчитывать на движение патрона под действием его веса хотя бы на незначительном отрезке пути не следует;
- подающий механизм должен быть мало чувствителен к неточности обработки деталей, к их износу, загрязнению и пр.;
- конструкция подающего механизма должна обеспечить плавную подачу патрона, без толчков и ударов, при

наименьшем ускорении. Это особенно важно для ленточных подач. Всякое резкое дерганье патрона, например, при извлечении его назад из ленты, имеет следствием выпадение пули из дульца гильзы под действием силы инерции, что приведет к длительной задержке в стрельбе, а также помятию патрона;

- при досылании патрона из приемника в патронник нежелательно, чтобы пуля упиралась в направляющие поверхности. При недостаточно прочном закреплении пули в дульце может про-

изойти ее выламывание, а в оружии, где применяются патроны со специальными пулями, это недопустимо;

- подающий механизм для своей функции должен требовать минимального количества энергии. В противном случае возможно резкое уменьшение скорости подвижных частей при работе подающего механизма, вплоть до отката в нормальном действии оружия;
- детали подающего механизма должны иметь достаточную прочность и не должны усложнять условия производства.

2. МАГАЗИННАЯ ПОДАЧА

Особенность этой подачи заключается в том, что магазин содержит в себе механизм подачи патронов в приемник.

К магазину предъявляются следующие основные требования:

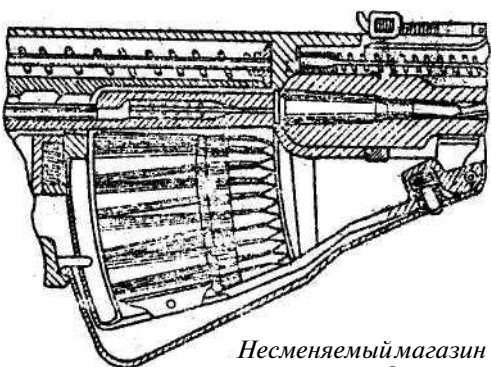
- форма и размеры магазина должны обеспечивать определенность движения патронов в магазине;
- емкость магазина в пределах допустимых размеров должна быть возможно большей;
- форма и размеры магазина должны обеспечивать удобство транспортировки и боевого использования оружия;
- магазины должны обеспечивать небольшое и стабильное усилие, необходимое для извлечения патронов из приемника;
- в процессе транспортировки патроны должны надежно удерживаться в магазине и не менять своего положения относительно магазина;
- снаряжение магазина патронами должно производиться быстро и удобно;

- вес магазина должен быть возможно меньшим;
- магазин должен обладать высокой прочностью и жесткостью, надежно защищать патроны и его механизм подачи патронов от загрязнения и механических воздействий;
- конструкция магазина должна быть проста, технологична и дешева в производстве;
- подача патронов в магазине к приемнику должна быть своевременной, гарантирующей подачу их в патронник.

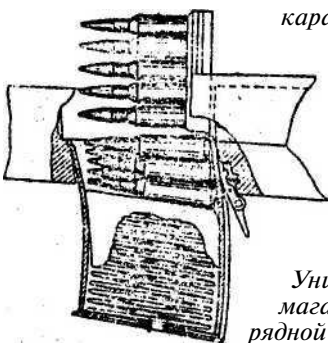
Кроме указанных требований к магазинам могут предъявляться дополнительные специфические требования, характерные для конкретных образцов оружия.

В зависимости от характера связи с оружием магазины подразделяются на сменяемые, несменяемые и универсальные.

К сменяемым магазинам относятся такие, которые после израсходования



Несменяемый магазин самозарядного карабина СКС



Универсальный магазин самозарядной винтовки СВТ

лее низкую боевую скорострельность оружия, то применяются главным образом в неавтоматических и самозарядных винтовках и карабинах.

Универсальные магазины могут снаряжаться патронами без отделения от оружия или заменяться после израсходования патронов снаряженными магазинами. Они являются разновидностью несменяемых магазинов и применяются с целью повышения боевой скорострельности в отдельных случаях путем смены магазина.

Магазины подразделяются на коробчатые, дисковые и барабанные. Отсюда различают подачу:

- из коробчатого магазина;
- из дискового магазина;
- из барабанного магазина.

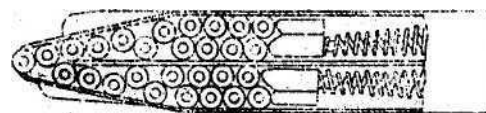
Подача из коробчатого магазина

В зависимости от емкости магазина, конусности патронов и наличия выступающей закраины коробчатые магазины могут быть прямыми и секторными.

В магазинах для патронов с выступающей закраиной гильзы принимаются меры для предотвращения сцепления патронов с закраинами.

Патроны в коробчатых магазинах могут располагаться в один, два (в шахматном порядке) или несколько рядов. Однорядное расположение характерно для пистолетных магазинов небольшой емкости.

Наиболее широкое распространение получили магазины с двухрядным расположением патронов, как обеспечивающие приемлемую емкость без суще-



Магазин финского пистолета-пулемета «Суоми» с четырехрядным расположением патронов

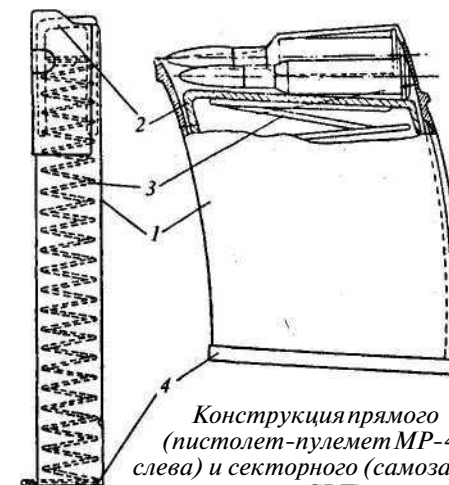
ственного усложнения конструкции (к автомату АКМ).

Многорядное расположение патронов в коробчатом магазине к пистолету-пулемету Суоми связано с существенным усложнением конструкции и не находит применения в современных образцах оружия. В магазинах с многорядным расположением патронов выход к приемнику делается в один ряд. При выходе патронов в один ряд уменьшаются размеры приемника и размеры окна в ствольной коробке для магазина.

Загибы приемника магазина обычно имеют сложную форму, которая подбирается опытным путем для обеспечения определенности движения патрона из магазина в патронник. Длина загибов обычно составляет 40—60 % от длины патрона, а расстояние между ними — 75—95 % от наибольшего диаметра корпуса гильзы при выходе патронов в один ряд и 10—130 % при выходе в приемник в два раза.

При выборе формы магазина в процессе проектирования вычерчиваются схемы расположения патронов в нем в двух или трех проекциях и схемы движения патронов из приемника в патронник для обеспечения определенности положения патрона, его движения при подаче, правильного силового воздействия патронов друг на друга.

Расположение коробчатых магазинов на оружии бывает самым разнообразным и определяется специфически-



Конструкция прямого (пистолет-пулемет МР-40, слева) и секторного (самозарядная винтовка СВТ) магазинов: 1 — корпус; 2 — подаватель; 3 — пружина; 4 — крышка

ми требованиями к оружию. Наиболее широко распространено расположение магазина снизу. У автоматов это обеспечивает удобное расположение оружия в руках при стрельбе, а у винтовок — удобное заряжание из обоймы. [Однако при большой длине снизу расположенного магазина возникает необходимость увеличения высоты линии огня и неудобство стрельбы лежа.

Этот недостаток устраняется при расположении магазина сверху (встречается у ручных пулеметов и противотанковых ружей). Расположение магазина сверху обеспечивает удобную его смену, но этим ограничивается поле зрения стрелка и появляется необходимость выноса прицельного устройства в сторону или вверх магазина.

Боковое расположение магазина связано со смещением центра тяжести в сторону и с увеличением бокового рассеивания при стрельбе. Для устранения этих недостатков в отдельных случаях применяют магазины с симметричным



Пистолеты-пулеметы — итальянский «Беретта» M1917 (внизу) и австралийский OSTEEN MkII — примеры оружия с верхним и боковым расположением коробчатых магазинов



расположением патронов относительно оружия (винтовка LR-300), но при этом существенно усложняется конструкция магазина.

Коробчатый магазин обычно состоит из коробки, подавателя, пружины и крышки.

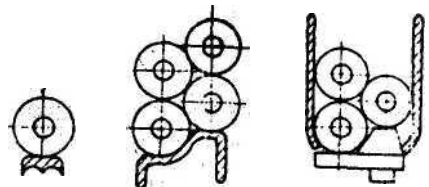
Крышка магазина обычно делается отъемной и обеспечивает удобство разборки, сборки и чистки.

Подаватель имеет верхнюю поверхность в зависимости от расположения патронов. При однорядном расположении верхняя поверхность подавателя делается плоской, при шахматном распо-

ложении подаватель имеет выступ, ограничивающий нижние патроны. Боковые стенки подавателя должны обеспечивать его хорошее направление и движение в коробке.

О выборе величины захватов говорилось выше. Здесь только отметим следующее. Длина загибов будет достаточной, если корпус гильзы перекрывается или несколько далее расположения центра тяжести патрона, считая от дна гильзы. С другой стороны, чем длиннее захват, тем, как правило, дальше придется отодвигать магазин от казенного среза ствола во избежание утикания патронов, а удаление увеличивает размеры ствольной коробки.

Достоинства:
 малый «мертвый» вес;
 простое устройство;
 удобные габариты;
 просты в разборке и сборке.
 Недостатки:
 сравнительно малая емкость;
 недостаточная прочность стенок, возможность вмятин, что влечет неисправность в работе. Упрочение



Схемы силового воздействия подавателя на патроны

стенок ведет к большому «мертвому» весу, т. е. отношения веса магазина к весу боеприпаса.

Подача из дискового магазина

Дисковые магазины по внешнему виду напоминают цилиндрическую коробку. В дисковом магазине патроны располагаются радиально относительно оси магазина, а их перемещение происходит по дуге окружности или винтовой линии. Расположение патронов может быть однорядным или многорядным (в пулеметах Льюиса и Дегтярева ДПМиДП).

Дисковые магазины для перемещения патронов могут использовать энергию подвижной системы (пулемет Льюиса) и энергию постороннего источника, например пружины, взводимой при снаряжении магазина (пулемет Дегтярева).

Если подача осуществляется за счет использования пороховых газов, то движение затвора связывается с поворотом диска на угол, отвечающий подходу очередного патрона в патронник; при этом требуется принять меры к застопориванию магазина, как только нужный поворот будет совершен. Внизу дана схема устройства магазина пулемета Льюиса. Внутри магазина помещается невращающаяся алюминиевая втулка. На втулке проделаны желоба, идущие по спирали.

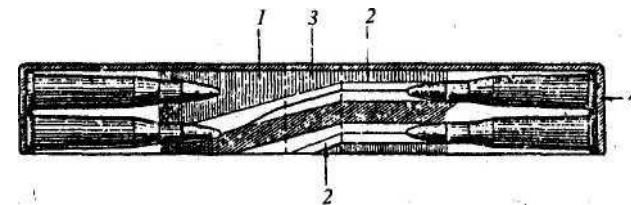
Во втулке имеется центральное отверстие, при помощи которого магазин устанавливается на стержне верхней стенки корпуса пулемета так, что вращаться может только подвижная часть магазина. На боковых стенках подвижной части выштампованы зубцы. При помощи этих зубцов и специальной детали, называемой собачкой, движение которой связано с движением затвора, осуществляется поворот подвижной части после каждого выстрела на определенный угол, отвечающий постановке очередного патрона в приемник.

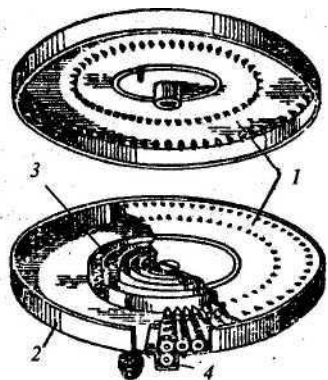
Шляпки патронов, помещающихся в магазине, удерживаются при помощи пластинок, прикрепленных к подвижной части магазина. Патроны головной частью пуль входят в желобки алюминиевого диска.

Таким образом, при повороте подвижной части патроны, скользя головками пуль по желобкам, идущим по спирали в неподвижной алюминиевой втулке, после каждого выстрела перемещаются по направлению приемника. Магазин снабжен задерживающим приспособлением, которое не дает ему по инерции поворачиваться на угол, больше нормального.

Сущность устройства дисковых магазинов, работающих при помощи пружины, заключается в том, что внутри магазина помещается спиральная пружина (пулемет Дегтярева), которая, будучи взведена при снаряжении магазина, заставляет поворачиваться верх-

Устройство дискового магазина пулемета Льюиса:
 1 — неподвижная втулка;
 2 — спиральные желоба;
 3 — центральное отверстие;
 4 — подвижная часть





Дисковый магазин ручного пулемета
Дегтярева:

1 — верхний диск; 2 — нижний диск;
3 — пружина; 4 — приемник

ний его диск после извлечения очередного патрона из приемника. Благодаря повороту верхнего диска осуществляется перемещение патрона в магазине. После каждого выстрела очередной патрон становится в приемник.

Дисковые магазины имеют довольно невыгодные габариты и ограниченную емкость. Они, как и коробчатые магазины, отличаются недостаточной прочностью.

Подача из барабанного магазина

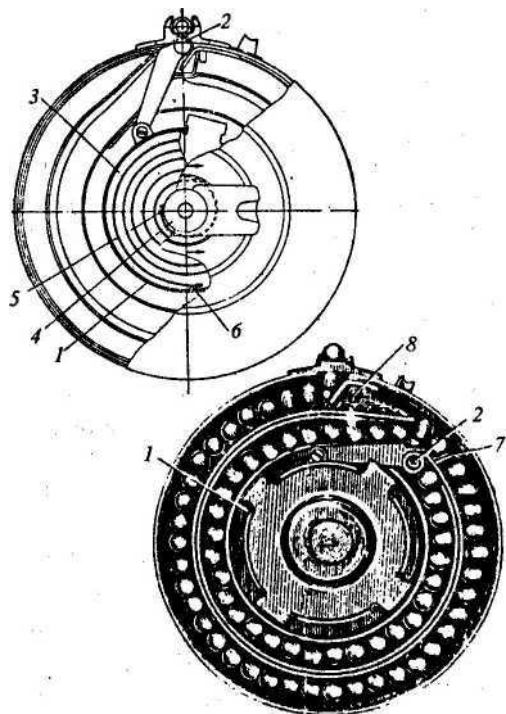
В барабанных магазинах патроны располагаются вдоль оси барабана в один или несколько рядов по дуге окружности или по спирали.

Магазины обладают большой плотностью укладки патронов, но имеют те же недостатки, что и дисковые.

Рассмотрим барабанный магазин к пистолетам-пулеметам системы Дегтярева (ППД) и Шпагина (ППШ).

Магазин состоит из следующих основных частей: корпуса, крышки корпуса, улитки и барабана с подающей пружиной. Патроны размещаются во вращающейся улитке, на которой расположены патроны в желобках, имеющих вид спирали. Подача патронов осуществляется подавателем, работающим от заведенной спиральной пружины в барабане, который вращается на оси корпуса.

Особенность дисковых и барабанных магазинов заключается в том, что при их снаряжении патронами взведение



Барабанный магазин пистолета-пулемета
ППШ и размещение патронов в нем:
1 — барабан; 2 — подаватель; 3 — спиральная пружина; 4 — ось магазина; 5 — зацеп оси магазина; 6 — зацеп барабана; 7 — ограничительный выступ улитки; 8 — стопорный штифт корпуса

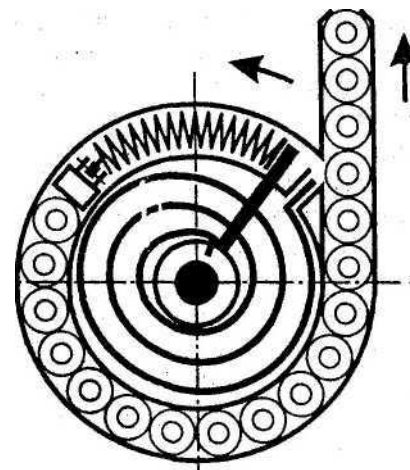
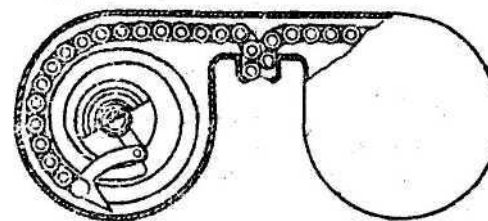


Схема барабанно-коробчатого магазина
ТМ-08, используемого в артиллерийской
модели пистолета «Парабеллум»
и пистолете-пулемете Бергмана

пружины может производиться до снаряжения магазина (магазины к пистолетам-пулеметам Шпагина, Дегтярева, Суоми), в процессе снаряжения (магазины к пулеметам РПК, ДПМ) и после снаряжения магазина (магазины к пистолету-пулемету Томсона).

Взведение пружины до или после снаряжения магазина ускоряет процесс его снаряжения, а взведение пружины после снаряжения обеспечивает также возможность хранения магазинов при минимальном поджатии пружин, но не исключается задержка, если перед



Симметричный седловидный барабанный
магазин к пулемету MG-34

стрельбой стрелок забудет взвести пружину магазина.

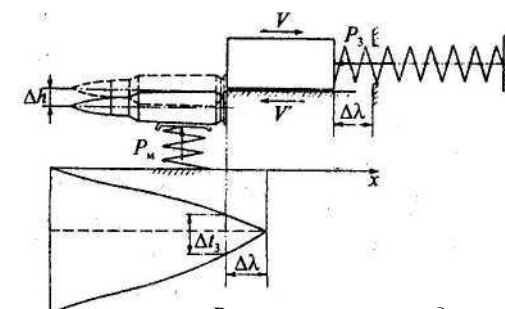
К пистолету-пулемету Бергмана обр. 1918 г. и к артиллерийской модели «Парабеллум» был разработан комбинированный магазин, состоявший из барабанного и коробчатого магазинов. С единым пулеметом MG-34 использовался симметричный седловидный магазин.

Расчет своевременности подачи патронов в магазине

Как было отмечено выше, процесс подачи патрона в патронник распадается на два этапа: подача патрона из магазина в приемник и досылка патрона из приемника в патронник. Это осуществляют, если можно так сказать, два самостоятельных механизма. Для успешного функционирования автоматики между ними должна быть строжайшая согласованность во времени.

Выясним те условия, при которых обеспечивается их полная согласованность действий во времени.

Если время движения патрона в магазине при его подаче на один шаг Af_n



Расчетная схема подачи
патрона в магазине

а время движения досылателя затвора назад от дна гильзы до удара в заднем положении и вперед до дна гильзы патрона, находящегося в приемнике D_3 , то условие своевременности подачи патрона можно записать в следующем виде

$$\Delta t_n < \Delta t_3.$$

Для надежного обеспечения своевременности подачи патрона с учетом непредвиденных сил сопротивления принимают

$$D_n^? < A/,$$

Это позволяет воспользоваться приближенным выражением для определения Δt_n коробчатых магазинов

$$\Delta t_n = \frac{\Delta h}{V_{\text{ср}}} = 2 \frac{\Delta h}{V_{\text{max}}}, \quad (1)$$

где V_{max} — максимальная скорость движения патрона в магазине к концу подачи очередного патрона; Δh — перемещение (шаг подачи) патрона.

Скорость определяется из равенства кинетической энергии патрона к концу подачи и работы приложенных к ним сил

где P — средняя сила поджатая пружины магазина на участке Ah ; Q — вес и масса патронов в магазине с подавателем.

$$V_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2(P-Q)\Delta h}{m}}.$$

Тогда

$$\Delta t_n = \frac{2\Delta h\sqrt{m}}{\sqrt{2(P-Q)\Delta h}} = \sqrt{\frac{2m\Delta h}{P-Q}}.$$

В ряде случаев приближенно можно полагать $P - Q = P = ch$, тогда

$$\Delta t_n = \sqrt{\frac{2m\Delta h}{ch}}.$$

Величины ch и h зависят от количества патронов в магазине, поэтому время подачи патронов необходимо определить при одном патроне $D^?$ и полностью снаряженном магазине Δt_{n2} .

Для обеспечения своевременности подачи патронов в магазине, как указывалось ранее, необходимо иметь

$$D_{n2}^? < D_3,$$

$$4i < D_3.$$

Для дисковых и барабанных магазинов по аналогии получим

$$\Delta t_n = \frac{D\phi}{\omega_{\text{ср}}} = \frac{2\Delta\phi}{\omega_{\text{max}}},$$

где $D\phi$ — угол поворота подавателя на один шаг; ω — угловая скорость.

Угловую скорость ω_{max} можно определить из выражения кинетической энергии подавателя с патронами

$$\frac{1}{2} J_0 \omega_{\text{max}}^2 = P_s \Delta\phi = \frac{EJ}{l} \phi \Delta\phi,$$

где J_0 — момент инерции подавателя с патронами относительно оси вращения; P_s — средняя величина момента силы пружины относительно оси вращения; E — модуль упругости материала пружины; J — момент инерции сечения пружины; l — длина пружины.

$$\omega_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2EJ\phi\Delta\phi}{J_0 l}},$$

$$\Delta t_n = \sqrt{\frac{2J_0 l \Delta\phi}{EJ\phi}}.$$

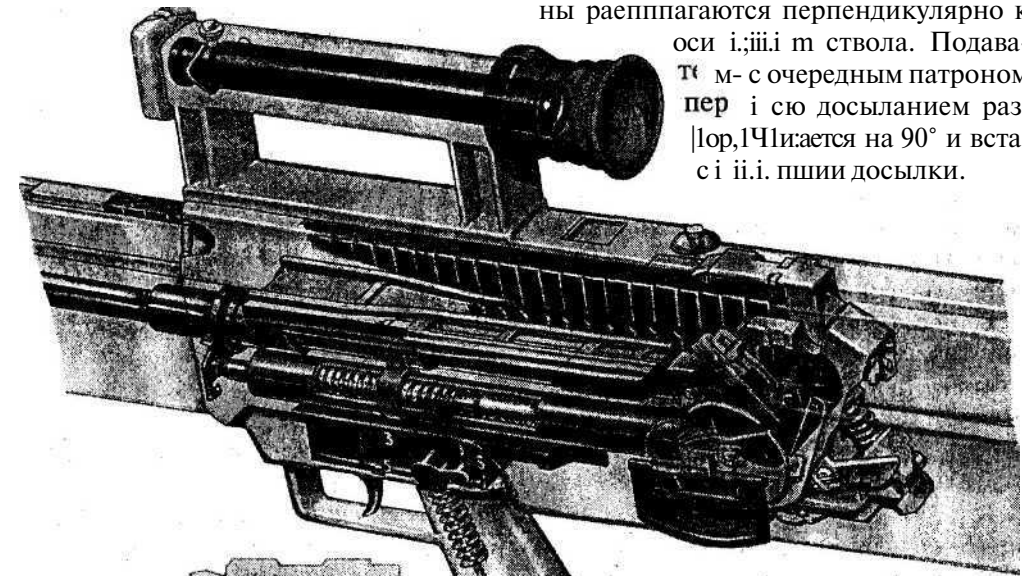
Магазины нетрадиционных конструкций

Самым серьезным недостатком коробчатых магазинов является то, что магазины большой емкости сильно увеличивают габариты оружия, ухудшают условия его боевого использования и транспортировки.

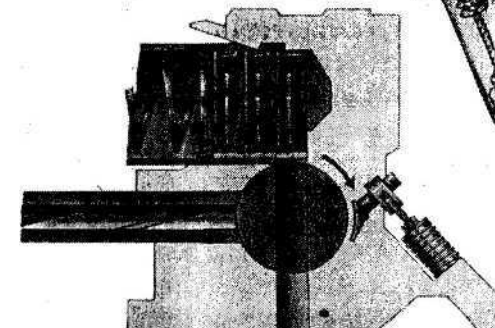
Стремясь избавиться от этого недостатка, бельгийские конструкторы пистолета-пулемета Р-90 и немецкие конструкторы безгильзового автомата G-11 расположили коробчатые магази-

ны сверху оружия вдоль оси канала ствола, прибегнув к усложнению конструкции приемника. В автомате G-11 магазин устанавливается таким образом, что патроны располагаются вертикально пулями вниз. Подача патронов в патронник, расположенный во вращающемся цилиндре, осуществляется с помощью подающего рычага. Цилиндр с патроном поворачивается на 90° и встает патроном напротив канала ствола.

В пистолете-пулемете Р-90 приемник магазина выполнен вращающимся в горизонтальной плоскости, а патроны располагаются перпендикулярно к оси канала ствола. Подаватель с очередным патроном поворачивается на 90° и встает напротив канала ствола.



Устройство автомата G-11 под безгильзовый патрон и схема его приемника патронов



Для уменьшения габаритов дискового магазина и увеличения емкости был разработан цилиндрический магазин (пистолеты-пулеметы «Калико» М-950 и «Бизон»).

Магазин состоит из ротора (выполняет функции подавателя патронов) со спиральными пазами! наружного кожуха со спиральными перегородками на внутренней поверхности, за-



Устройство пистолета М-950

водной рабочей пружины внутри ротора, устройства сцепления, двух крышек и заводного устройства.

При вращении ротора под действием пружины патроны перемещаются

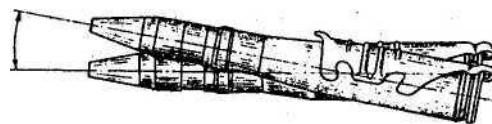
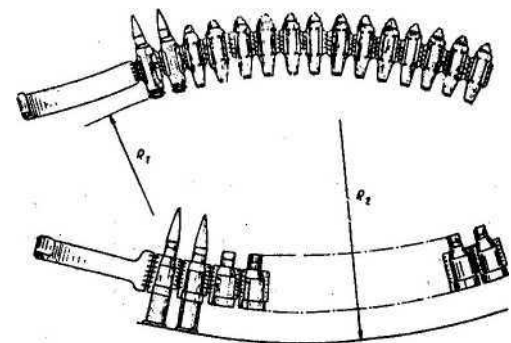
вперед, последовательно поступают на наклонную направляющую поверхность в передней части магазина и опускаются в положение для заряжания, из которого досылаются затвором в патронник.

3. ЛЕНТОЧНАЯ ПОДАЧА

Назначение и требования

Основными элементами ленточной подачи патронов являются патронная лента и механизм подачи патронной ленты (механизм подачи патронов на линию досылки). К патронным лентам (в дальнейшем — ленты) предъявляются следующие требования:

- минимальный вес;
- минимальный шаг (расстояние между осями смежных звеньев);
- достаточная прочность при стрельбе и в процессе эксплуатации;
- надежность и точность фиксации патронов в строго определенном положении при снаряжении;
- достаточная гибкость во всех направлениях, характеризуемая радиусами веерности в двух направлениях и углом закручивания между двумя смежными патронами;



Определение радиусов веерности и угла закручивания патронной ленты

- стойкость против воздействия атмосферных условий;
- удобство снаряжения патронами и простота перезаряжания (извлечения патронов).

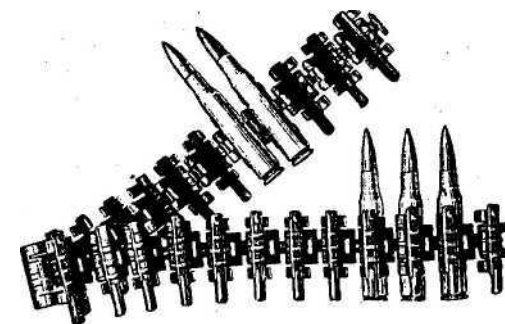
Ленты, применяемые для подачи патронов, разделяются на следующие виды:

- *мягкие ленты*, изготавливаемые из холста или хлопчатобумажной ткани (в пулемете Максима). Достоинства: простота, дешевизна, малый вес, незначительный «мертвый» вес и хорошая гибкость. Недостатки, ограничивающие их применение в современном автоматическом оружии: чувствительность к метеорологическим условиям (влажности) и отсутствие строгой фиксации патронов в гнездах ленты. Это приводит к ненадежной работе механизмов подачи и задержкам при стрельбе. При действии влаги лента набухает, теряет гибкость, требует большого усилия для извлечения патрона из ленты. При высыхании патроны оказываются непрочными сидящими в гнездах, смещаются при стрельбе. Кроме того, они подвержены быстрому износу, к ним легко прилипает песок и грязь, которые попадают потом в механизмы оружия;
- *комбинированные ленты* в своей основе матерчатые, но имеют металлические звенья для размещения патронов. Они в значительной степени избавлены от недостатков матерчатых лент, но из-за оставшихся недостатков и сложности в производстве не получили широкого распространения;
- *металлические ленты* применяются в основном в современных образ-

цах оружия, так как удовлетворяют всем предъявляемым к ним требованиям; бывают с замкнутыми и незамкнутыми звеньями;

Ленты с замкнутыми звеньями, полностью охватывающими гильзу, применяются, как правило, тогда, когда патрон из-за наличия выступающей за поверхность гильзы закраины нельзя протолкнуть через звено ленты. Используются в образцах оружия с непрямой подачей патрона, так называемой двойной ленточной подачей (извлекать патрон из ленты назад, смещать его в боковом направлении и лишь после этого подавать в патронник). Таким является лента к пулемету Горюнова СГМ.

Ленты с незамкнутыми звеньями применяются для патронов с невыступающей закраиной. Патрон в этом случае или напрямую выталкивается затвором из звена ленты и подается в патронник, или предварительно смещается из звена ленты в боковом направлении.



Лента к пулемету РПД с незамкнутыми звеньями



Лента с замкнутыми звеньями, неразъемно соединенными с помощью витой проволоки

Механизмы подачи лент и требования к ним

Они предназначены для продвижения лент с патронами и подачи очередного патрона в течение определенного времени цикла работы автоматики в такое положение, из которого он подается в патронник.

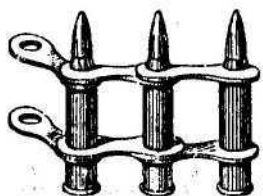
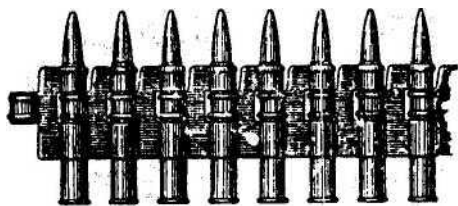
Для приведения в действие этих механизмов в большинстве современных образцов автоматического оружия используется кинетическая энергия ведущего звена автоматики.

В соответствии с назначением и условиями функционирования к механизмам ленточной подачи патронов предъявляются следующие основные требования:

- плавность движения ленты при минимальном ускорении;
- определенность движения ленты с патронами во время подачи;
- минимальный и стабильный от выстрела к выстрелу расход кинетической энергии ведущего звена на работу механизма;
- своевременность подачи патронов в строгом согласовании с работой других механизмов.

Механизмы подачи патронных лент в зависимости от характера звена, непосредственно осуществляющего подачу ленты с патронами, разделяются на ползунковые, рычажные, комбинированные (рычажно-ползунковые)

В *ползунковых механизмах* звено, непосредственно перемещающее ленту, выполнено в виде ползуна, который может перемещаться либо прямолинейно (возвратно-поступательнр), либо по дуге окружности, подводя каждый раз очередной патрон в исходное положение с помощью каретки с *mvf-*



Ленты, звенья которых соединяются между собой с помощью патронов

Такая лента у ручного пулемета Дегтярева (РПД).

По характеру соединения звеньев различают неразъемные и разъемные ленты.

Звенья в неразъемных лентах соединяются так, что в процессе стрельбы и эксплуатации их разъединение исключается. На предыдущей странице показан один из вариантов соединения звеньев при помощи проволочки, завитой в виде пружинки. Неразъемные ленты к оружию, предназначенному для быстрого перемещения в бою, являются неудобными, значительно затрудняют обращение с оружием.

С целью повышения маневренных свойств оружия часто неразъемные ленты изготавливают составными, которые состоят из нескольких неразъемных лент небольшой емкости, соединяемых с помощью патронов в ленту большой емкости (пулемет КПВ).

Разъемные ленты состояются из отдельных звеньев в процессе снаряжения их патронами. Во время стрельбы звенья таких лент отделяются последовательно после извлечения очередного патрона. Ленты могут быть сделаны любой длины.

пами и направляющих желобков на ползуне.

Такие механизмы просты по конструкции и широко применяются в современных образцах автоматического оружия (РП-46, СГМ, РПД), хотя в них происходят значительные потери энергии на преодоление сил трения ползуна в направляющих.

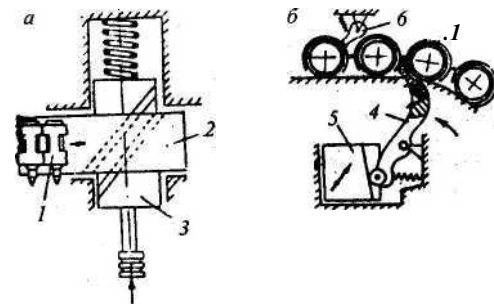
В *рычажных механизмах* звено, осуществляющее подачу ленты, совершает колебательные движения вокруг оси параллельной или перпендикулярной направлению канала ствола. Здесь меньше потеря на преодоление сил трения.

В *барабанных механизмах* звено, совершающее подачу патронов, вращается вокруг оси, параллельной оси канала ствола. Это вращение происходит только в одну сторону. Механизм такого типа надежно захватывает патроны и хорошо фиксирует их при подаче, но имеет большие габариты (пулемет ДШКобр. 1938 г.).

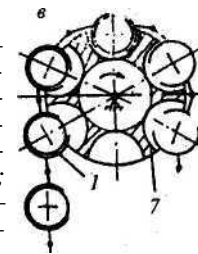
Ленточная подача широко применяется в пулеметах различных систем.

Достоинства:

- возможность иметь большую емкость ленты и осуществлять этим большую боевую скорострельность оружия;



Способы подачи ленты: а — ползунковая; б — рычажная; в — барабанная; 1 — лента с патронами; 2 — каретка подачи с шипами; 3 — затворная рама с пазами; 4 — рычаг подачи; 5 — затворная рама; 6 — фиксатор; 7 — барабан



- значительно меньший «мертвый» вес.

Недостатки связаны с усложнением конструкции оружия и с усложнением обращения с оружием при эксплуатации из-за наличия длинных концов лент, подводимых к оружию и выводимых из него.

Расчет механизма подачи ленты — очень сложная графо-математическая процедура, а поэтому мы ее не описываем.

4. МЕХАНИЗМЫ ПОДАЧИ ПАТРОНОВ В ПАТРОННИК

Механизмы подачи патрона в патронник предназначены для извлечения патрона из приемника или ленты и досылания его в патронник.

Досылка осуществляется или продольно-скользящим затвором, или при поперечно-перемещающемся затворе

специальным механизмом, называемым досылателем, с использованием аккумулятивной энергии. При этом патрон может совершать достаточно сложное движение относительно канала ствола при помощи направляющих элементов конструк-

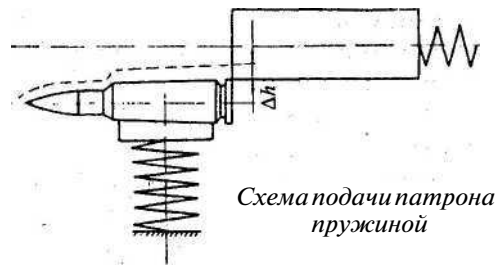


Схема подачи патрона пружиной

ции механизма подачи. Например, при досылке патрона из двухрядного магазина (без перестройки патронов в один ряд) патрон направляется не только в вертикальной плоскости, но и в горизонтальной. При этом направление патрона не должно осуществляться пулей, так как ее малейшее деформирование ухудшает кучность боя. Поэтому к механизмам подачи патронов предъявляются весьма жесткие требования, основными из которых являются:

- обеспечение небольших ускорений патронов, особенно в продольном направлении, для исключения распатронивания их при подаче в патронник;
- исключение воздействия направляющих элементов конструкции механизма на головную и оживальную части пули для исключения срабатывания пуль специального назначения;
- обеспечение определенности движения патрона на всем пути его следования;
- надежность захвата и фиксации патронов в процессе их перемещения в патронник;
- простота конструкции.

Под распатрониванием понимается деформирование патрона или нарушение связи между ними. Оно может произойти как при подаче, так и при досылке патронов (происходит намного

чаще). Основной причиной распатронивания является чрезмерное ускорение, с которым разгоняется или останавливается патрон.

При подаче патрона может возникнуть:

- местный прогиб стенок корпуса, например гильзы, подающими пальцами ползуна подачи, если их усилие передается не на звено ленты, а непосредственно на гильзу;
- выламывание пули, т. е. поперечный поворот пули относительно гильзы;
- смещение пули в гильзе вперед при двухэтажной подаче во время вытягивания патрона назад из звена с замкнутым контуром.

При досылке патрона может быть следующее:

- при разгоне — выбивание капсюля из гнезда гильзы, осаживание пули в гильзу, загиб закраины гильзы, гофрирование гильзы;
- при торможении — отгиб или срезание закраины гильзы, выход пули из гильзы, отрыв пули с дульцем от ската, перештамповка гильзы, т. е. увеличение длины дульца гильзы и уменьшение длины основного корпуса.

Следствием распатронивания является или осечка, или недозакрытие затвора, или резкое повышение давления газов и неэкстракция гильзы, что влечет за собой остановку стрельбы.

По характеру действия досылателя на досылаемый патрон различают: ударную (инерционную) и плавную (принудительную) досылки.

При ударной досылке досылатель ударом на коротком пути воздействует на патрон, сообщая ему требуемую скорость, которая по мере продвижения патрона по инерции уменьшается за

счет сил трения. Скорость патрона перед остановкой в патроннике и максимальная мало отличаются друг от друга. Поэтому при этом виде досылки операция занимает много времени, а движение патрона по инерции не всегда надежно. Однако он обеспечивает простоту конструкции оружия, поэтому широко распространен.

При плавной досылке патрон не теряет контакта с досылателем на всем пути досылки, т. е. ведется им принудительно, располагаясь, например, в жестких захватах затвора.

При принудительной досылке максимальная скорость патрона может быть в несколько раз большей, чем при ударной, поэтому можно получить более высокий темп стрельбы и надежную работу оружия, но конструкция оружия при этом усложняется.

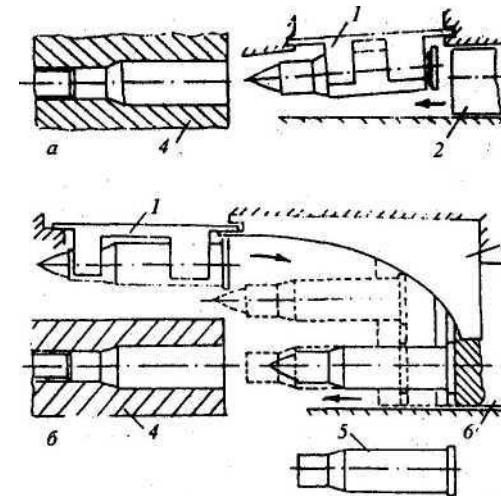
По конструкции механизмы подачи патрона в патронник могут быть разнообразными. В зависимости от характера траектории движения патрона при подаче его в патронник можно выделить:

- механизмы с прямой подачей патрона. Патрон совершает движение к оси ствола и вперед только за одну фазу цикла работы. Прямая подача отличается простотой соответствующих механизмов, обусловленной простотой движения патрона. Она осуществляется при магазинной и ленточной подачах, когда патрон может быть извлечен из ленты вперед или в сторону (при лентах с незамкнутыми звеньями и патронах с невыступающей закраиной);
- механизмы с двойной (непрямой) подачей патронов. Патрон совершает движение назад к оси ствола и вперед, т. е. патроны извлекаются из

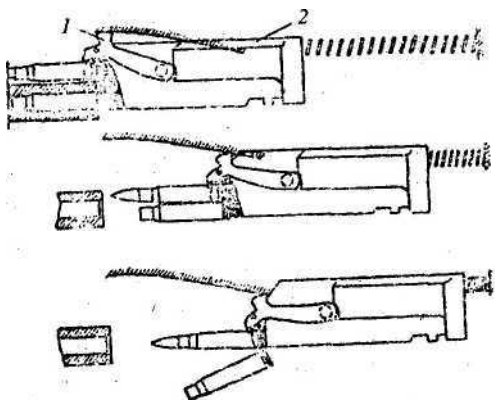
ленты при движении затвора назад, а досылаются в патронник при движении затвора вперед.

Перемещение патронов к оси ствола может осуществляться при движении затвора как назад, так и вперед. Способы этого перемещения могут быть самыми различными:

- с помощью специального рычага. Здесь вместо боевой личинки перемещается передний конец рычага, взаимодействующий с неподвижной копирной поверхностью короба (пулемет Браунинга);
- перемещение патрона к оси ствола с помощью клина. При движении затвора назад неподвижный клин давит на закраину патрона, введенного в захваты затвора. Применение этих механизмов подачи требует специального устройства для отра-



Схемы досылки патрона:
а — прямой; б — непрямо́й («двухэтажной»);
1 — звено ленты с патроном; 2 — досылающая деталь; 3 — копирное понижающее устройство; 4 — патронник; 5 — стреляная гильза; 6 — деталь затвора

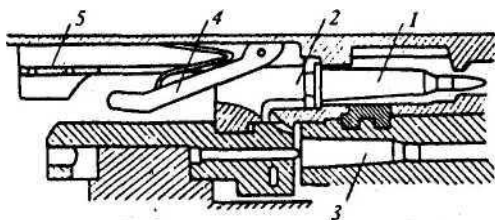


Рычажная подача патронов в пулемете Браунинга:

1 — извлекающий рычаг; 2 — затвор

жения последней гильзы, что значительно усложняет конструкцию;

- перемещение патрона к оси канала ствола с помощью лотка. В лотковых механизмах требуемое перемещение патрона к оси канала ствола достигается с помощью подпружиненного лотка, кинематически связанного с подвижными частями автоматики. При ртходе затвора назад лоток поворачивается, снимает патрон с извлекателя, который связан с затвором, и ставит его в положение, удобное для досылки (пулемет Кольта). Подобные механизмы не обеспечивают необходимой надежности



Комбинированная подача патронов в станковом пулемете Горюнова:

1 — патрон; 2 — извлекатель; 3 — ствол
4 — лоток; 5 — клин

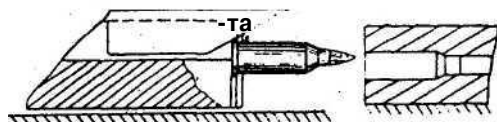


Схема клинового механизма подачи патронов

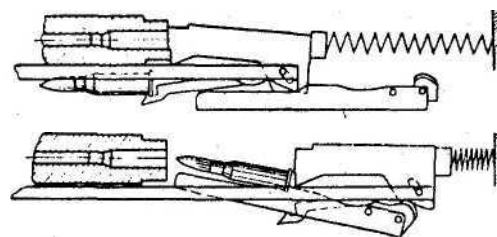
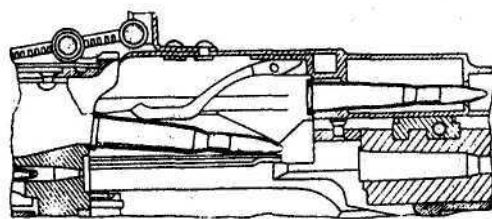


Схема подачи патронов лотком

в работе и в чистом виде в современных образцах не применяются;

- комбинированная подача. Комбинированные механизмы представляют собой комбинацию клиновых и лотковых. Рассмотрим подачу патрона в станковом пулемете Горюнова. Патрон извлекается из ленты извлекателем и смещается к оси ствола вначале лотком (подавателем) под действием пружины, а затем клином. Такая же передача применена в ротном пулемете РП-46. Комбинированные механизмы надежны в действии и достаточно просты, поэтому получили сравнительно широкое применение в совре-

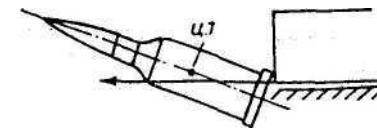


Комбинированный механизм подачи патронов в станковом пулемете ПК

менных образцах стрелкового оружия (пулеметы ПК, ПКМ, КПВ и др.).

Рассмотренные механизмы двойного действия подачи патронов имеют один общий существенный недостаток — резкое смещение патрона из ленты назад. Это смещение сопровождается большими ускорениями и большими силами инерции пули. Под действием сил инерции пуля, недостаточно прочно закрепленная в дульце гильзы, может выйти из него при подаче и вызвать длительную задержку в стрельбе.

При оценке механизмов подачи патронов в патронник уделяется особое внимание конструкции деталей, захватывающих патрон при досылке. Их конструкция должна исключать потерю контакта досылателя с патроном, а пат-



Для устранения вращающего момента направление усилия от досылателя должно проходить через центр тяжести патрона

рон перед засыланием в патронник должен располагаться так, чтобы направление усилия от досылателя проходило через центр тяжести патрона для устранения вращающего момента.

В конце досылки перед запиранием канала ствола патрон фиксируется в патроннике в строго определенном положении. Способы фиксации патронов в патроннике были рассмотрены ранее.

5. ДЛИНА ХОДА ЗАТВОРА

Величина хода затвора влияет на темп стрельбы. Чем больше ход затвора, тем больше время его движения при данных скоростях и тем меньше темп стрельбы. Поэтому образцы оружия с высоким темпом стрельбы, как правило, имеют минимально возможную величину хода затвора. Имея это в виду, отметим зависимость длины хода затвора от последнего этапа подачи патронов — досылания его в патронник.

Если принять схему досылания патрона в патронник, изображенную на рисунке, то минимально необходимая длина хода затвора будет

где l_n — длина патрона; l — расстояние от переднего конца пули до казенного среза ствола.

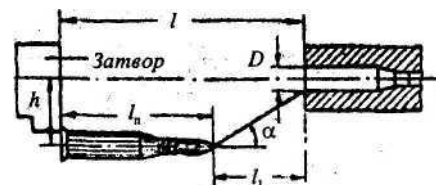
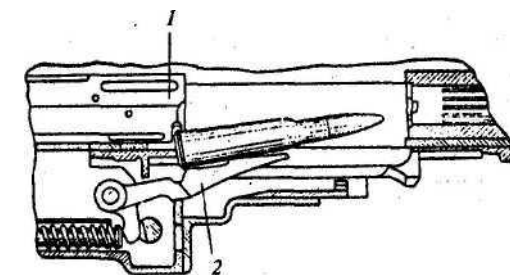


Схема досылания патрона в патронник



Работа подавателя пулемета ШКАС:
1 — затвор; 2 — подаватель

Расстояние l_1 можно рассчитать по формуле

$$l_1 = (h - \frac{D}{2}) \operatorname{ctg} \alpha,$$

где A — расстояние от оси патрона в приемном окне до оси канала ствола; D — диаметр патронника; α — угол наклона ската, при котором еще нет утыкания патрона при его досылании.

Тогда

$$l = l_n + (h - \frac{D}{2}) \operatorname{ctg} \alpha,$$

Из этого выражения следует, что чем меньше расстояние h от оси канала ствола до оси патрона в приемном окне, тем меньше необходима длина хода затвора. Для сокращения длины хода затвора (что нужно для уменьшения габаритов оружия и увеличения скорострельности) делают специальные механизмы, быстро переносящие патрон к оси канала ствола. Например, в пулемете ШКАС подаватель, прижимая патрон снизу к приемному окну, направляет патрон так, что возможно значительное сокращение хода затвора.