

Филатов Николай Михайлович

**Краткие сведения об
основаниях стрельбы из
винтовок и пулеметов**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
Н63

Н63 **Николай Михайлович Ф.**
Краткие сведения об основаниях стрельбы из винтовок и пулеметов / Филатов
Николай Михайлович – М.: Книга по Требованию, 2022. – 241 с.

ISBN 978-5-521-28232-6

ISBN 978-5-521-28232-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

При изготовлении пороха особое внимание обращается на то, чтобы все частицы (зерна) пороха обладали возможно однообразными качествами.

Порох, употребляемый для снаряжения винтовочных и пулеметных патронов, имеет вид маленьких пластинок грязно-желтого цвета. Эти пластинки должны быть прочны, иметь гладкую ровную поверхность без трещин и заусениц. Эти качества имеют важное служебное значение, так как при хранении, перевозке и т. д. пороховые пластинки должны сохранять свою форму, не перетираться и не превращаться в пороховую пыль, которая опасна в обращении.

Для повышения стойкости порохов при желатинизации прибавляют различные примеси, называемые *стабилизаторами*. В качестве стабилизаторов применяются дифениламин (от 0,3 до 1%), мочевины, вазелин и касторовое масло.

Пироксилиновый порох весьма стоек. Пороха, изготовленные даже 30 лет назад, вполне сохраняют свои качества и могут быть пригодны для употребления.

Признаком разложения пороха является характерный запах окиси азота.

Хотя пироксилиновый порох обладает слабой гигроскопичностью, все же нужно всеми мерами оберегать его от отсырения, а также и высыхания, так как изменение влажности пороха имеет весьма большое влияние на правильное и однообразное действие пороха при выстреле.

При нормальных условиях хранения пороха изменение температуры в пределах от -25° до $+25^{\circ}$ заметного влияния на стойкость пороха не оказывает.

Пироксилиновый порох мало чувствителен, однако, при сильных ударах или трении он может воспламениться.

Для снаряжения холостых патронов употребляется пироксилиновый порох с добавлением селитроугольной смеси. Эта смесь увеличивает скорость горения, повышает давление, отчего получается большой звуковой эффект. Такой порох называется *малодымным*. Он изготавливается в виде мелких пластинок почти черного

цвета и обозначается маркой Х (холостой). Имеется также холостой порох с маркой Х₂ — без примеси селитроугольной смеси.

2. Горение пороха

Воспламенение пороха в оружии при выстреле происходит почти без доступа воздуха, что вполне допускается химическим составом пороха.

В процессе горения пороха в канале ствола обычно различают три фазы: *зажжение, воспламенение и собственно горение.*

Познакомимся с сущностью этих понятий.

Зажжение — возбуждение реакции в какой-либо части вещества пороха действием раскаленных газов, образуемых взрывчатым веществом. Пироксилиновый порох загорается при температуре 170—200°.

Чем суше порох, тем скорее он зажигается. В свою очередь скорость зажжения зависит от формы и поверхности зерен: чем шероховатее поверхность и угловатее форма зерен, тем легче зажигается порох. Происходит это потому, что при такой поверхности и форме зерен пламя не скользит по ним, а задерживается.

Луч огня при воспламенении капсюля чаще всего идет по направлению оси канала ствола. При крошеном порохе отдельные его пластинки располагаются поперек или ~~вкось~~ относительно направления луча огня. Последний, ударяясь в пластинки, задерживается ими и охватывает их пламенем. Все это способствует быстрому зажжению пороха. Но иногда порох не загорается, в этом случае происходит *осечка*.

Бывают случаи, когда зажжение происходит с опозданием, т. е. проходит некоторый заметный промежуток времени между ударом по капсюлю и выстрелом. В данном случае получится *затяжной выстрел*.

Затяжной выстрел в некоторых случаях может вызвать тяжелые последствия, так как при скоростной стрельбе и при автоматической стрельбе из пулемета, когда патрон быстро извлекается стрелком или наводчиком для перезаряжания, взрыв заряда

может произойти при открытом затворе или отведенном назад замке.

Поэтому при фабрикации патронов принимаются все меры для предупреждения подобных случаев, и за качеством патронов устанавливается строгий контроль.

Воспламенение — распространение пламени по поверхности зерен пороха. Скорость, с которой распространяется пламя, называется *скоростью воспламенения*.

Воспламенение пороха имеет важное значение, так как только при правильно воспламенившемся порохе можно рассчитывать на горение его со всех сторон, от чего зависит правильное образование газов.

Пироксилиновый порох при сжигании на открытом воздухе горит равномерно, подобно тому, как горит бумага. Происходит это потому, что вследствие очень малого давления пламя медленно распространяется по поверхности пороха.

Собственно горение — постепенное проникание пламени внутрь вещества пороха. *Скоростью горения* называется скорость, с которой процесс горения распространяется внутрь вещества.

Знать причины, от которых зависит скорость горения пороха, важно, так как эти знания дают возможность регулировать количество сгорающего вещества по времени, а значит, и управлять процессом образования газов.

Скорость горения пороха зависит от многих причин, из которых главнейшими являются:

1. Состав пороха. Если в порохе относительно большой процент нерастворимого пироксилина, то порох горит быстрее, и наоборот. Таким образом, пороха можно разделить на *быстрогоорящие* и *медленногорящие*.

2. Плотность заряжения, что означает отношение веса заряда к весу воды, объем которой равен объему каморы.

Например, плотность заряжения 0,2 показывает, что на каждую единицу объема каморы приходится 0,2 весовой единицы пороха.

С увеличением плотности заряжания быстро возрастает скорость горения пороха.

Если углубить пулю в гильзу, то от этого уменьшится объем камеры, а следовательно, на единицу объема ее придется большее число весовых единиц пороха, значит, плотность заряжания увеличится.

3. Увеличение давления, благодаря которому раскаленные газы быстрее проникают в толщу вещества пороха и этим содействуют скорейшему протеканию процесса горения.

В свою очередь скорость проникания газов внутрь вещества зависит от его плотности: чем плотнее вещество пороха, тем скорость горения меньше, и наоборот.

4. Температура заряда, от повышения которой увеличивается скорость горения. Эта зависимость ясна сама по себе.

5. Влажность пороха. Чем больше влажность пороха, тем медленнее он горит, и наоборот.

Рассмотрим кратко практическое значение скорости горения пороха.

Если бы порох сгорел очень быстро, например до смещения пули, то в этом случае работа пороховых газов была бы *неравномерна*. Все образовавшиеся газы, заключенные в зарядной камере, вначале дали бы очень большое давление, которое потом с движением пули по каналу быстро падало бы вследствие увеличения запульного пространства (объем канала ствола между передним срезом затвора и дном пули).

При относительно медленном горении пороха, когда вследствие продолжающегося процесса горения будет поступать все новое и новое количество газов, поддерживающее давление, действие пороха будет более или менее равномерным.

По мере движения пули объем запульного пространства будет увеличиваться, поэтому образование газов должно идти так, чтобы, несмотря на увеличение объема, давление поддерживалось по возможности одинаковой величины.

Порох, который горит таким образом, что с течением времени дает все больше и больше газов, поддерживая равномерное давление в канале ствола, называется прогрессивным порохом, а горение его — прогрессивным горением.

Из сказанного следует, что порох должен сгорать не очень быстро, скорость сгорания его должна быть в соответствии с движением пули в канале ствола и с длиной последнего, так как порох должен весь сгореть до вылета пули.

Скорость горения пороха учитывается как очень важный фактор при определении необходимой прочности ствола.

3. Давление пороховых газов

С началом горения пороха, газы производят давление на стенки патронника, на дно пули, на дно канала и на поверхность зерен заряда.

Пуля приходит в движение лишь после того, как сила давления окажется больше силы сопротивления пули движению (инерция и врезание пули в нарезы).

Таким образом, пока пуля не тронется с места, горение пороха должно происходить при все возрастающем давлении, а поэтому и ускорении процесса горения. Когда давление достигнет величины, большей, чем сопротивление пули движению, пуля начнет двигаться. Сначала пуля будет двигаться медленно, запульное пространство будет возрастать также медленно, а давление в камере, вследствие все вновь образующихся газов, при горении пороха будет быстро расти.

Пуля будет получать все большее и большее ускорение, запульное пространство будет увеличиваться, и наступит момент, когда объем запульного пространства будет расти быстрее, чем образование газов. Давление начнет падать. Это падение будет продолжаться до вылета пули из канала ствола.

Давление пороховых газов можно выразить кривой линией, которая называется *кривой давления* на стенки

канала ствола (рис. 1) и которая, показывая, каким образом изменяется давление, выражает собой *закон давления пороховых газов*.

Допустим, что давление на всем протяжении канала ствола одинаково. В этом случае кривая давления обратится в прямую линию, параллельную оси канала

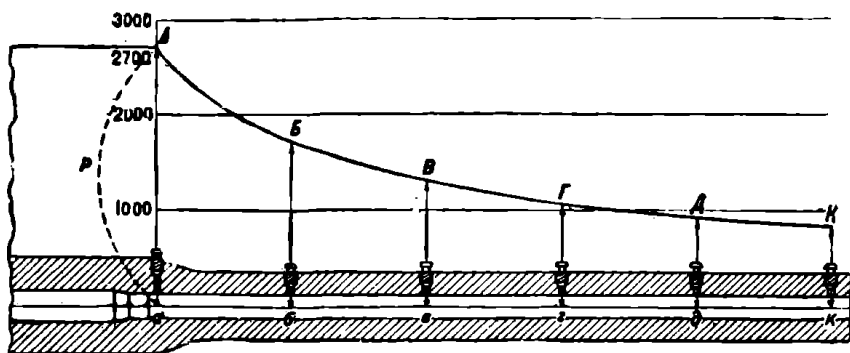


Рис. 1. Кривая давления на стенки канала ствола

ствола, и получится прямоугольник с площадью, ограниченной осью канала ствола, линией давлений и крайними ординатами у дна пули и дула (рис. 2).

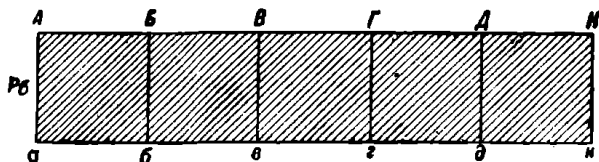


Рис. 2. Случай равномерного давления газов

Если ординаты обозначим через p , а длину оси канала ствола через s , то величина площади прямоугольника выразится произведением $p \cdot s$. Но так как величина p пропорциональна давлению пороховых газов, то можно сказать, что то же произведение выражает собой работу пороховых газов на протяжении оси канала ствола. Иначе говоря, в работе пороховых газов столько же единиц работы, сколько в площади прямоугольника

квадратных единиц. В этом смысле и следует понимать выражение, что работа пороховых газов измеряется площадью, заключающейся между осью канала ствола оружия и крайними ординатами — у дна снаряда и у дула оружия.

Эти рассуждения вполне могут быть отнесены и к тому случаю, когда линия давления пороховых газов кривая.

Чем больше указанная площадь, тем больше работа пороховых газов, почему необходимо принимать меры к увеличению площади; но вместе с тем следует добиваться, чтобы на и большее давление было меньше предела упругости материала, из которого делается ствол, и во всяком случае не превосходило бы этого предела.

Движущая сила в каждой точке пути пули может быть найдена произведением ординаты кривой давления на величину $\frac{\pi d^2}{4}$, где d — калибр пули.

Чрезмерное давление пороховых газов может оказывать на стенки канала ствола разрушительное действие. Поэтому при стрельбе из винтовки (7,62-мм) и пулемета наибольшее давление в канале ствола не должно превышать 2750 ат. Величина наибольшего давления пороховых газов определяется сортом стали, из которой изготовлены стволы. Предел упругости для наших стволов — 3500 ат.

Таким образом, запас прочности ствола у нашего стрелкового оружия достигает 750 ат.

В последнее время, вследствие успехов металлургии, появились высокие сорта стали с большей упругостью (нержавеющая сталь с пределом упругости до 8 тыс. ат), что позволит изготавливать более легкое оружие без изменения его баллистических качеств или при том же весе оружия увеличивать заряд, т. е. получать большую начальную скорость.

При выстреле под действием газов стенки канала ствола расширяются по окружности, и если давление не превышает предела упругости стали, после выстреле-

ла они снова принимают свой первоначальный вид. Но если давление в канале ствола по каким-либо причинам превысит предел упругости, то получится либо раздутие ствола, либо разрыв его.

Причины раздутия или разрыва канала ствола следующие:

1. Сильное загрязнение канала ствола или наличие в нем постороннего тела, например кусочек тряпки, оторвавшаяся оболочка пули или дульца гильзы и т. п.

В таких случаях, вследствие сопротивления, уменьшается скорость движения пули, отчего газы, непосредственно следующие за пулей, получают движение в обратную сторону и сталкиваются с волной газов, идущих сзади. Образуется сильное радиальное к стенкам ствола давление, которое может превысить предел упругости.

2. Застревание пули в канале ствола, вследствие малого заряда или порчи пороха.

В таком случае при последующем выстреле неизбежно произойдет раздутие или даже разрыв ствола.

3. Изменение свойств пороха, вследствие неправильного его хранения, что также влечет увеличение давления.

4. Коэффициент полезного действия пороха

Действие пороховых газов, направленное на выбрасывание пули (снаряда) из оружия и придание ей наибольшей скорости, называется *полезной работой пороховых газов*.

Энергия пороховых газов, кроме давления на дно пули, расходуется также на *отдачу оружия* и на растяжение стенок ствола, кроме того, часть пороховых газов вырывается из дула, не производя никакой работы в оружии, а вызывая лишь сотрясение воздуха. Таким образом, только часть энергии пороховых газов производит полезную работу.

Отношение полезной работы пороховых газов ко всей затраченной энергии называется коэффициентом полезного действия.

Вычисления показывают, что при заряде бездымного пороха в 3,2 г в нашем 7,62-мм винтовочном патроне, с пулей обр. 1908 г. (весом 9,6 г) полная энергия, называемая потенциалом, будет равна 1 336 кгм, из которых только 362 кгм идут на сообщение пуле начальной скорости. Таким образом, коэффициент полезного действия равен $362 : 1\,336 = 0,27$, или округленно $\frac{1}{4}$.

Время движения пули по каналу ствола $\frac{1}{680}$ сек.

Как известно, действие некоторых образцов автоматического оружия основано на использовании отдачи. При определении коэффициента полезного действия эта работа газов пока не учитывается.

5. Начальная скорость

Начальная скорость $[v_0]$, как и вообще всякая скорость, измеряется числом линейных единиц (метров), которые прошла бы пуля в первую секунду по вылете из канала ствола, если бы с момента вылета на нее не действовала никакая другая сила (вес, сопротивление воздуха, влияние ветра), кроме движущей силы (инерции).

Скорость движения тела определяется по формуле:

$$v = \frac{s}{t},$$

где s — единица длины, а t — единица времени.

Чтобы определить начальную скорость опытным путем, надо найти промежуток времени, в течение которого пуля пролетит заданное расстояние. Для определения этого промежутка времени пользуются особыми приборами — хронографами, дающими возможность отсчитывать время полета пули с точностью до одной тысячной доли секунды.

В настоящее время широко применяют советский прибор т. Ширского. Этот прибор называется *миллисекундометром*.

Устройство миллисекундометра в общих чертах заключается в следующем. В приборе имеются два маятника, которые удержи-

ваются в поднятом положении электромагнитами, включенными, каждый отдельно, в особые электрические цепи.

При попадании пули в первую раму-мишень размыкается первая цепь, при этом первый маятник освобождается и начинает качаться, а особая стрелка начинает отсчет времени на циферблате с точностью до тысячных долей секунды.

При попадании пули во вторую раму-мишень размыкается вторая цепь, отчего быстро спускается второй маятник, причем с началом его движения стрелка первого маятника останавливается.

Таким образом, стрелка указывает промежуток времени, истекший между размыканиями первой и второй цепей.

Если на таком приборе измерить время полета пули на небольшое расстояние и разделить это расстояние на время, определенное прибором, то получим среднюю скорость полета пули, которую последняя будет иметь при полете, в середине расстояния между рамами.

Пример. Между первой рамой-мишенью и второй расстояние 50 м. Миллисекундометр показал время 0,1 сек.

Средняя скорость в середине расстояния (25 м) будет:

$$v_{25} = \frac{50}{0,1} = 500 \text{ м},$$

ее принято обозначать v_{25} .

На основании опыта принимают, что начальная скорость $v_0 = 1,25 \cdot v_{25}$.

В нашем примере:

$$v_0 = 500 \cdot 1,25 = 625 \text{ м/сек.}$$

Величина начальной скорости для различных образцов оружия неодинакова. Так, например, начальная скорость движения пули в нашем стрелковом оружии калибра 7,62 мм такова: револьвера Наган — 280 м/сек; винтовки обр. 1891 г. — для патрона обр. 1908 г. — 860—870 м/сек, для патрона обр. 1930 г. — 800 м/сек; малокалиберной винтовки — 320 м/сек.

Для того чтобы определить начальную скорость партии патронов, производят специальные стрельбы при соблюдении возможно одинаковых условий, и при каждом выстреле определяется начальная скорость.