

ВЫСШАЯ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА КРАСНОЗНАМЕННАЯ
ШКОЛА

ГАЛКИН В. М., КОЛЕСНИКОВ Г. Ф., ЧАУСОВ Ф. Г.

БОЕПРИПАСЫ АРТИЛЛЕРИИ И МИНОМЕТОВ

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ВОЕННОГО МИНИСТЕРСТВА СОЮЗА ССР
МОСКВА — 1950

Инженер-полковник Галкин В. М.,
инженер-подполковник Колесников Г. Ф.,
инженер-полковник Чаусов Ф. Г.

«Боеприпасы артиллерии и минометов»

В книге изложены основные сведения по устройству боеприпасов артиллерии, дается описание действий основных образцов боеприпасов и правила обращения с ними.

Книга рекомендуется в качестве пособия для офицеров-артиллеристов, самостоятельно изучающих боеприпасы.

Главы написаны: Введение, III и IV — инженер-полковником Галкиным В. М.; I, II и VII — инженер-подполковником Колесниковым Г. Ф.; V, VI и VIII — инженер-полковником Чаусовым Ф. Г.

ВВЕДЕНИЕ

В древности для стрельбы применяли камни и стрелы. В дальнейшем стали применять каменные и свинцовые ядра сферической формы. Такая форма считалась наивыгоднейшей для получения большой дальности и кучности стрельбы.

В XV в. начали изготавливать ядра только из чугуна, что позволило уменьшить калибры орудий, повысить тем самым их подвижность и увеличить дальность и кучность стрельбы. Чугунные ядра оставались на вооружении до середины XIX в.

С XVI в. стала применяться картечь с чугунными и свинцовыми пулями сферической формы, помещенными в мешок, который надевался на стержень поддона и туго обвязывался веревками. Поддон упирался при зарядании в боевой заряд. Впоследствии оболочки картечи стали изготавливать из листового железа и других материалов; в таком виде они сохранились на вооружении по настоящее время.

Первые разрывные снаряды появились в XVI в. Они представляли собой чугунные шары, наполненные дымным порохом и снабженные взрывным приспособлением — гранатной трубкой, которая по существу являлась первой дистанционной трубкой к снарядам ударного действия. Впоследствии эти снаряды стали называть гранатами.

В 1621 г. наш соотечественник Онисим Михайлов в Уставе ратных и пушечных дел указывал, как снаряжать гранаты порохом и гранатовитым железным дробом («по горсти дроба на фунт пороха»), а в начале XIX в. такие гранаты в измененном виде стали называть шрапнелью.

Во второй половине XIX в. появились нарезные орудия. Это дало возможность резко увеличить дальность стрельбы и кучность боя снарядов, а также силу их действия.

В это же время впервые в России по предложению полковника Михайловского на вооружение вместо сферической гранатной картечи была принята гранатная картечь продолговатой формы.

В 1871 г. полковник русской армии Шкларевич В. Н. внес весьма существенные изменения в устройство картечи; конструкция этой шрапнели в основных чертах сохранилась до настоящего времени.

В 60-х годах прошлого столетия в связи с появлением в морском флоте бронированных кораблей на вооружение были приняты бронебойные снаряды, изготовлявшиеся вначале из чугуна.

В России первые бронебойные снаряды были разработаны инженером Износковым. Опытные стрельбы, проведенные в 1879 г., показали, что эти снаряды лучше заграничных. В дальнейшем в связи с повышением качества брони бронебойные снаряды начали изготавливать из стали.

В конце XIX в. для бронирования кораблей стали применять плиты из цементированной стали, имеющие весьма твердый поверхностный слой. Бронебойные снаряды при ударе о такую броню раскалывались.

Для предохранения корпуса снаряда от разрушения русский адмирал Макаров С. О. разработал и предложил специальный бронебойный наконечник, изготавливаемый из мягкой стали. При ударе снаряда о броню этот бронебойный наконечник разрушал верхний цементированный слой плиты и разрушался сам, но предохранял от разрушения корпус снаряда, чем и обеспечивалось пробивание последующего, более вязкого слоя плиты. Бронебойный наконечник адмирала Макарова С. О. получил мировую известность и был применен во всех иностранных армиях.

До 70-х годов прошлого столетия для снаряжения снарядов применялся исключительно дымный порох.

В 80-х годах для снаряжения снарядов начали применять пикриновую кислоту (мелинит).

Инженером Панпушко была проделана большая работа по отработке технологии снаряжения снарядов мелинитом. Панпушко трагически погиб при проведении опытных работ. Его опыты были продолжены русским военным инженером-технологом Рдултовским В. И., который в 1904 г. разработал 76-мм фугасную гранату с мелинитовым разрывным зарядом. В течение 1906—1908 г. производилось конструктивное усовершенствование этой гранаты и она дошла до наших дней под названием 76-мм фугасная старая граната русского образца.

Мелинит является мощным взрывчатым веществом, но при взаимодействии с металлом корпуса снаряда образует соли пикриновой кислоты, очень чувствительные к внешним воздействиям. В связи с этим уже в 1908—1914 гг. Рдултовский В. И. разработал технологию и организовал производство фугасных тротильных гранат.

Тротил, несколько уступающий по мощности мелиниту, совершенно не взаимодействует с металлами и менее опасен в обращении. До настоящего времени тротил является основным взрывчатым веществом, применяемым для снаряжения снарядов, мин и авиабомб.

В XIX в. с переходом к снарядам продолговатой формы отказываются от применения трубок столбикового типа. Появляются ударные трубки для гранат и дистанционные трубки для шрапнелей. Первые дистанционные трубки были весьма примитивными и не всегда действовали достаточно точно, а гранатные трубки не являлись безопасными при стрельбе.

В России первая дистанционная кольцевая трубка, совершенная по своей конструкции, была разработана в 1889 г. военным инженером-технологом Комаровым. Это была 22-секундная трубка двойного действия, превосходившая все имевшиеся до нее на вооружении иностранных армий дистанционные трубки. Эта трубка отличалась от них тем, что в ней был осуществлен вывод газов от горения дистанционного состава наружу через отверстия под грибком. Трубка имела дистанционную шкалу, выраженную в делениях прицела 3-дюймовой пушки, что упрощало выбор установки трубки при стрельбе. Эта трубка оставалась на вооружении до наших дней.

В 1913 г. для орудий с малыми начальными скоростями была принята на вооружение 45-секундная трубка, отличающаяся от 22-секундной трубки наличием трех дистанционных колец (вместо двух). Эта трубка применялась в гаубичных осветительных снарядах и шрапнелях и в наше время.

Первый дистанционный взрыватель для осколочных гранат был разработан в 1888 г. военным инженером-технологом Максимовым. Немного позднее Рдултовский В. И. предложил два образца дистанционных взрывателей, однако к началу первой мировой войны ни дистанционные гранаты, ни дистанционные взрыватели на вооружение приняты не были.

Первая ударная трубка была принята на вооружение русской артиллерии в 1863 г. Трубка имела «боевой винт» с капсюлем, который вкладывался в снаряд лишь перед заряданием орудия. Впоследствии, с усовершенствованием трубки, их стали ввинчивать в снаряды перед боем.

В 1884 г. Филимоновым была разработана новая более совершенная ударная трубка для гранат. Она превосходила первую ударную трубку 1863 г. по простоте приемов при зарядании и по безопасности при стрельбе. В ней впервые был применен жесткий предохранитель с лапками. В дальнейшем эта трубка усовершенствовалась в связи с изменениями, происшедшими в снаряжении снарядов, и превратилась во взрыватель с детонаторным устройством.

Однако и эта трубка не была достаточно безопасной при стрельбе. Перед первой мировой войной 1914—1918 гг. были разработаны взрыватели предохранительного типа с холостой каморой. Так, для фугасных гранат 3-дюймовых пушек был принят на вооружение взрыватель 3ГТ, а для гранат 48-линейных и 6-дюймовых гаубиц — взрыватели 4ГТ и 6ГТ. Все эти взрыватели имели одинаковое устройство и отличались только размерами.

В ходе первой мировой войны был принят на вооружение взрыватель УГТ (универсальный), отличающийся от взрывателей 3ГТ, 4ГТ и 6ГТ тем, что он мог применяться для стрельбы из пушек и из гаубиц.

Первая мировая война 1914—1918 гг. показала, что количество гранат в боекомплектах полевой артиллерии необходимо увеличить за счет уменьшения количества шрапнелей. Кроме того, для упрощения производства необходимо было создать унифици-

рованные снаряды для орудий средних калибров, снаряды, которые можно было бы использовать и как осколочные и как фугасные. На вооружении появляются осколочно-фугасные гранаты. Но для снарядов такого типа требовались и взрыватели с несколькими установками для стрельбы.

Одной из попыток дать взрыватель с несколькими установками для стрельбы был взрыватель УГТ-2, имевший установки на мгновенное и инерционное действия. По конструкции он был похож на взрыватель ЗГТ и отличался от него наличием двух установок. Основными недостатками этого взрывателя были: низкая чувствительность к ударному действию и неудовлетворительное фугасное действие при установке на инерционное действие.

В 30-е годы на вооружение советской артиллерии были приняты взрыватели мгновенного действия с несколькими установками, имеющие хорошие боевые свойства. Это были стержневые взрыватели полупредохранительного типа КТ-1, КТ-2 и КТ-3 для пушечных гранат малых и средних калибров и дымовых снарядов и стержневой взрыватель предохранительного типа РГ-6 для гранат средних калибров. Взрыватели типа КТ были разработаны генерал-лейтенантом артиллерии, доктором технических наук Васильевым М. Ф., а взрыватель РГ-6 — заслуженным деятелем науки и техники РСФСР Рдултовским В. И. Впоследствии были приняты на вооружение мембранные взрыватели КТМ-1, КТМ-2, КТМ-3, РГМ и РГМ-2. Взрыватели типа КТМ отличаются от взрывателей КТ повышенной чувствительностью и быстротой действия. Взрыватель РГМ является усовершенствованной конструкцией РГ-6 и отличается от последнего в основном тем, что он более безопасен при стрельбе и более чувствителен к ударному действию.

Взрыватель РГМ-2 является дальнейшим усовершенствованием взрывателя РГМ. Он более безопасен при стрельбе, а взводимость его более надежна, это достигнуто заменой жестких предохранителей пружинными.

Как показал опыт Великой Отечественной войны, взрыватели типа КТМ и РГМ позволяют решать большинство задач, стоящих перед артиллерией на поле боя; они достаточно безопасны при стрельбе и значительно превосходят по своим боевым качествам взрыватели, имевшиеся на вооружении артиллерии бывшей германской армии, которые давали большой процент отказов в действии у цели.

Для снарядов, мин и авиабомб еще до Великой Отечественной войны были разработаны и приняты на вооружение пневматические взрыватели типа ГВМЗ и другие.

Огневая цепь этих взрывателей срабатывает не от накола жалом, а от повышения температуры внутри взрывателя вследствие быстрого сжатия воздуха ударником (поршеньком).

Взрыватели пневматического действия впервые в истории развития боеприпасов разработаны и применены в СССР.

Для бетонобойных и фугасных снарядов были разработаны и приняты на вооружение взрыватели предохранительного типа — КТД и КТД-2. По простоте устройства, оригинальности конструкции и безопасности при стрельбе эти взрыватели являются весьма совершенными. Взрыватель КТД-2 отличается от взрывателя КТД повышенной чувствительностью к ударному действию и улучшенной взводимостью при стрельбе с большими угловыми скоростями снарядов. Опыт Великой Отечественной войны подтвердил прекрасные качества этих взрывателей.

В ходе Великой Отечественной войны в связи с массовым применением танков на вооружении появились подкалиберные и кумулятивные снаряды, а в конструкцию калиберных бронебойных снарядов были внесены существенные изменения. На головной части бронебойных снарядов стали делать подрезы (локализаторы). Идея подрезов была предложена русским артиллеристом Гартцем и претворена в жизнь Яковлевым. Благодаря подрезам головная часть снаряда выше подрезов, воспринимая на себя всю силу удара при встрече снаряда с броней, предохраняет тем самым корпус снаряда от разрушения, чем и обеспечивает проникание его в броню.

В начале Великой Отечественной войны советская артиллерия получила на вооружение дистанционный взрыватель Д-1. Это изобретение дало возможность нашей наземной артиллерии вести дистанционную стрельбу гранатами, что следует признать весьма большим достижением.

Достижения нашей Родины в области развития боеприпасов огромны. В советский период благодаря усилиям нашей большевистской партии и руководству товарища Сталина были созданы многочисленные кадры советских инженеров-артиллеристов и первоклассная промышленность. Ученые и конструкторы имеют в нашей стране самые широкие возможности и необходимые условия для своей творческой работы. Следует подчеркнуть, что современная теория проектирования боеприпасов создана именно в СССР.

Если раньше проектирование боеприпасов шло в значительной мере эмпирическим путем, то теперь, благодаря достижениям в области артиллерийской науки новые образцы боеприпасов разрабатывают на основе передовой теории.

Опыт Великой Отечественной войны показал, что наши боеприпасы являются лучшими по своей конструкции и боевым свойствам,

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АРТИЛЛЕРИЙСКОМ ВЫСТРЕЛЕ

1. Артиллерийские выстрелы и их элементы

Артиллерийским выстрелом называется комплект боеприпасов и их элементов, необходимых для производства выстрела.

По назначению выстрелы делятся на боевые, практические, холостые и учебные.

Боевые выстрелы предназначаются для боевых стрельб.

В состав боевых выстрелов могут входить следующие элементы (в различных сочетаниях):

1) окончательно снаряженный снаряд (оболочка, снаряженная ВВ, и взрыватель или трубка, если они положены);

2) боевой (пороховой) заряд;

3) гильза или картуз;

4) средство воспламенения боевого заряда;

5) вспомогательные элементы к заряду: воспламенитель, нормальная крышка (обтюратор), усиленная крышка, пламегаситель, размеднитель, флегматизатор.

Первые четыре элемента являются неременной принадлежностью боевого выстрела. Наличие остальных элементов определяется калибром орудия, назначением и типом выстрела, а также условиями стрельбы.

По устройству боевые выстрелы делятся на выстрелы патронного заряжания (унитарные патроны), отдельного гильзового заряжания и отдельного картузного заряжания.

В выстрелах патронного заряжания (рис. 1) все элементы соединены в одно целое при помощи гильзы.

Такие выстрелы состоят из снаряда 1 с взрывателем (трубкой) 2, боевого заряда 3 в гильзе 4 и средства воспламенения (капсюльной втулки) 5.

Если заряд не заполняет всю гильзу, то для обеспечения одинаковых условий его воспламенения и предотвращения измельчения зерен пороха, вследствие возможного перемещения заряда в гильзе, в свободный объем гильзы под нормальную крышку 6 помещается картонный цилиндр 7 с крышкой 8.

Выстрелы патронного заряжания применяются в орудиях противотанковой и зенитной артиллерии, а также в 76-мм пушках.

Применение патронного заряжания и наличие в этих орудиях затворов с полуавтоматикой обеспечивают высокую скорострель-

ность, необходимую для артиллерийских орудий, предназначенных для стрельбы по быстро движущимся целям.

В выстреле раздельного гильзового заряжания (рис. 2) снаряд 1 отделен от заряда 2, помещенного в гильзу 3. Такие выстрелы применяются в большинстве орудий наземной артиллерии средних калибров. Преимущество их перед выстрелами патронного заряжания заключается в возможности изменения заряда в процессе самой стрельбы, чем достигается большая гибкость огня и более выгодное использование снаряда в соответствии с характером местности и цели. Кроме того, благодаря уменьшению веса заряда меньше изнашивается ствол и экономится порох. Недостатком раздельного гильзового заряжания является снижение скорострельности орудий.

Выстрелы раздельного картузного заряжания (рис. 3) отличаются от выстрелов раздельного гильзового заряжания лишь тем, что в них заряд помещен не в гильзе, а в картузе из специальной ткани. Такие выстрелы состоят из снаряда 1 с взрывателем,

заряда 2 в картузах и средства воспламенения 3, вкладываемого при зарядании орудия в специальное гнездо в затворе.

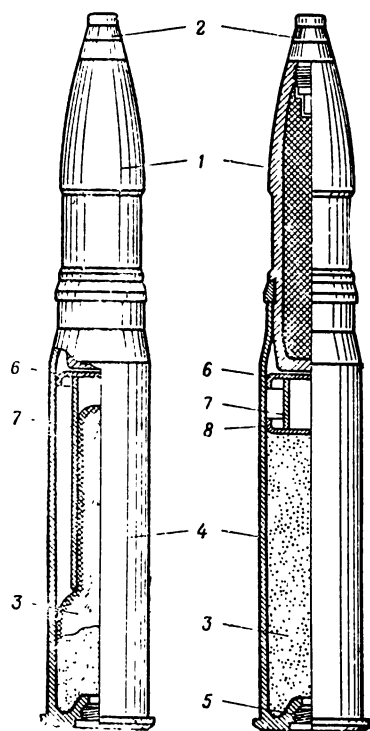


Рис. 1. Выстрелы патронного заряжания:

1 — снаряд; 2 — взрыватель (или трубка); 3 — боевой (пороховой) заряд; 4 — гильза; 5 — капсульная втулка; 6 — нормальная крышка (обтюратор); 7 — картонный цилиндр; 8 — картонная крышка (кружок)

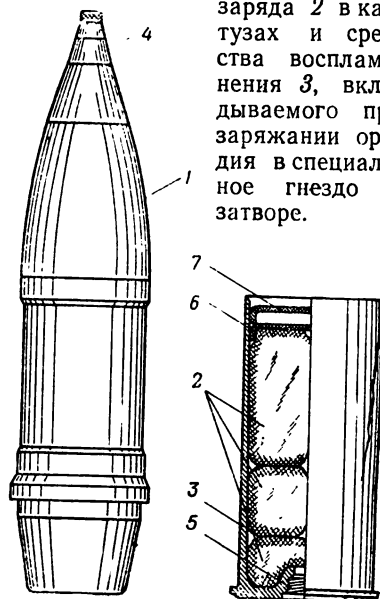


Рис. 2. Выстрел раздельного гильзового заряжания:

1 — снаряд; 2 — боевой (пороховой) заряд; 3 — гильза; 4 — взрыватель (или трубка); 5 — капсульная втулка; 6 — нормальная крышка; 7 — усиленная крышка

Выстрелы раздельного картузного заряжания, обладая положительными качествами выстрелов раздельного гильзового заряжания, дешевле и проще по устройству. Однако отсутствие гильзы снижает скорострельность и возлагает задачу по obtюрации пороховых газов при выстреле непосредственно на затвор орудия, что приводит к некоторому усложнению последнего. Кроме того, существенным недостатком выстрелов раздельного картузного заряжания является то, что для хранения зарядов к ним требуется специальная герметическая укупорка. Вследствие этого выстрелы раздельного картузного заряжания применяются исключительно в орудиях крупных калибров.



Рис. 3. Выстрел раздельного картузного заряжания:

1 — снаряд; 2 — боевой (пороховой) заряд; 3 — средство воспламенения заряда

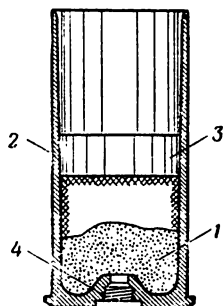


Рис. 4. Холостой выстрел:

1 — пороховой заряд; 2 — гильза; 3 — пыж; 4 — капсюльная втулка

Практические выстрелы применяются для практических стрельб и отличаются от боевых выстрелов тем, что в них входят такие снаряды, которые обеспечивают при стрельбе лишь наблюдение разрывов. В орудиях крупных калибров для практических стрельб применяются боевые выстрелы, но стрельба ведется на уменьшенных зарядах, чтобы предохранить канал ствола от быстрого разгара.

Холостые выстрелы (рис. 4) предназначаются для имитации боевой стрельбы и применяются на войсковых учениях, а также для салютов и сигналов. Основное отличие их — отсутствие снаряда. Они состоят из порохового заряда 1 в гильзе 2, закрытого одним или несколькими пыжами 3, и капсюльной втулки 4. Холостые выстрелы применяются в орудиях средних калибров.

Учебные выстрелы предназначаются для обучения орудийного расчета приемам заряжания и производства выстрела. Их собирают из деталей, представляющих собой макет боевых элементов выстрелов или охлажденные боевые элементы выстрелов.

2. Явление выстрела и его периоды

Явление выстрела заключается в выбрасывании снаряда из канала ствола газами, образующимися при сгорании боевого заряда.

При движении по каналу ствола снаряд благодаря нарезам и ведущему пояску получает вращательное движение, поэтому по вылете из канала ствола он обладает не только поступательной, но и угловой скоростью, которая обеспечивает снаряду устойчивость на траектории, необходимую для его правильного полета.

Явление выстрела, происходящее в течение нескольких сотых и даже тысячных долей секунды (порядка 0,002—0,06 сек.), обычно делят на периоды: предварительный, первый и второй.

Предварительный период длится от начала горения боевого заряда до начала движения снаряда.

При спуске ударника боек ударяет в дно капсюльной втулки, в результате чего происходит воспламенение ударного состава капсюля. От луча огня капсюля загорается пороховой заряд капсюльной втулки. Образующиеся в результате его сгорания пороховые газы зажигают воспламенитель, состоящий из быстрогорящего мелкозернистого дымного пороха.

Вследствие сгорания воспламенителя развивается давление порядка 10—50 $кг/см^2$. Высокая температура газов и раскаленных, несгоревших частиц воспламенителя и высокое давление обеспечивают быстрое и одновременное воспламенение боевого заряда.

В том случае, когда боевой заряд не содержит воспламенителя, воспламенение пороха происходит непосредственно от луча огня капсюльной втулки.

Образующиеся при сгорании боевого заряда газы обладают огромной силой упругости. Стремясь расшириться, они давят на дно снаряда и на стенки и дно гильзы, а через них и на внутренние стенки каморы и на затвор.

Сила, создаваемая давлением газов на дно канала ствола, вызывает откат ствола орудия, а давление на дно снаряда приводит к движению снаряда по каналу ствола и вылету его из орудия.

Однако движение снаряда по каналу ствола начинается не сразу после воспламенения заряда, а только после того как в зарядной камере орудия создается определенное давление газов, способное преодолеть сопротивление врезанию ведущего пояска в нарезы и силу инерции снаряда. Это давление носит название давления форсирования (P_0).

У существующих орудий оно колеблется в пределах 250—500 $кг/см^2$ в зависимости от устройства ведущего пояска и нарезов. Следовательно, заряд вначале горит в постоянном замкнутом объеме. Достижением давления форсирования (P_0) (рис. 5) заканчивается предварительный период явления выстрела—снаряд сдвинулся с места.

Первый период явления выстрела длится от начала движения снаряда до момента конца горения заряда. В этот период

горение заряда, а следовательно, и образование пороховых газов происходят в быстро изменяющемся объеме. Поэтому здесь имеют место два взаимно влияющих один на другой процесса. С одной стороны, происходит увеличение давления в канале ствола вследствие непрерывного притока газов, а с другой—понижение давления вследствие непрерывного и все убыстряющегося движения снаряда. В начале периода, когда скорость снаряда еще невелика, давление в канале ствола возрастает. Снаряд под влиянием силы давления

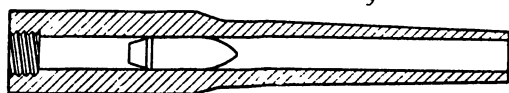
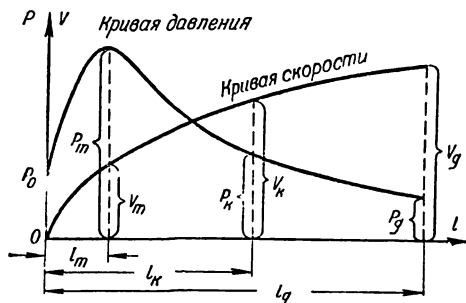


Рис. 5. Кривые давления и скорости в зависимости от пути снаряда по каналу ствола

пороховых газов, получая пропорциональные этой силе ускорения (приращения скорости), движется по каналу ствола со все возрастающей скоростью. По прохождении снарядом некоторого пути l_m (3—4 калибра) наступит такой момент, когда увеличение давления от притока газов будет уравновешено падением его, вызванным увеличением заснарядного пространства. Этому равновесию будет отвечать

максимальное значение давления пороховых газов P_m . Оно достигает у современных орудий 3000 кг/см^2 и более.

Затем вследствие более быстрого увеличения заснарядного пространства давление начинает постепенно падать. Пороховой заряд сгорит полностью к моменту, когда снаряд пройдет по каналу примерно $\frac{2}{3}$ пути (l_k). На этом заканчивается первый период явления выстрела.

Второй период явления выстрела начинается в тот момент, когда горение заряда прекращается, и длится до момента вылета снаряда из канала ствола. После сгорания заряда приток новых газов прекращается, и снаряд получает ускорение только за счет упругого расширения сильно сжатых и нагретых пороховых газов. Давление, вследствие продолжающегося увеличения заснарядного пространства, падает с P_k до P_δ ($P_\delta = 200\text{—}600 \text{ кг/см}^2$), а скорость снаряда хотя и медленно, но непрерывно увеличивается до v_δ .

Так как в канале ствола снаряд движется с возрастающей поступательной скоростью и вращается вокруг своей оси, то в снаряде и в отдельных его деталях возникают силы инерции, направ-

ленные в сторону, обратную направлению движения снаряда, и центробежная сила. Под действием сил инерции и центробежной силы происходит взведение взрывателя (трубки), т. е. приведение его в положение, при котором он может своевременно привести снаряд в действие.

Гильза, расширившаяся под действием пороховых газов, плотно прилегает при выстреле своими боковыми стенками к камере ствола, а дном — к переднему срезу затвора. Вследствие этого исключается возможность прорыва пороховых газов через казенную часть ствола. После того как снаряд вылетит из канала ствола, давление пороховых газов прекращается, размер гильзы благодаря упругим свойствам металла уменьшается и гильза свободно выбрасывается из камеры орудия при открывании затвора.

Пороховые газы, вырываясь из ствола с большой силой, продолжают некоторое время оказывать давление на дно вылетевшего снаряда и тем самым сообщают ему добавочные ускорения. Этот короткий период называется периодом последствия газов. Он заканчивается в тот момент, когда сила давления газов, действующая на снаряд, уравновешивается сопротивлением воздуха.

Поэтому считают, что наибольшую скорость снаряд имеет в конце периода последствия, у дульного среза. Эта скорость называется начальной скоростью (v_0). У современных орудий начальные скорости снарядов достигают 1 000 м/сек.

Энергия газов, истекающих из ствола, в современных орудиях используется для поглощения части (около 45%) энергии отката при помощи дульного тормоза. При наличии дульного тормоза последствие газов на снаряд усиливается, и начальная скорость снаряда увеличивается (примерно на 1%). Это объясняется более концентрированным действием пороховых газов на снаряд в полости дульного тормоза.

На явление выстрела значительно влияет плотность заряжания Δ , представляющая собой отношение веса боевого заряда ω в килограммах к объему зарядной камеры W_0 в кубических дециметрах

$$\Delta = \frac{\omega \text{ кг}}{W_0 \text{ дм}^3}.$$

Чем больше плотность заряжания, тем меньше свободный объем, который могут занять образующиеся при горении пороховые газы, тем больше их давление и тем больше начальная скорость снаряда.

Однако, подготавливая заряды к стрельбе, необходимо помнить, что ствол и корпус снаряда рассчитаны на определенное допустимое давление, превышение которого может вызвать разрушение ствола или снаряда.

Чтобы давление в стволе не превышало допустимого, стрельбу из орудия следует вести строго по таблицам, используя для каждого типа снаряда (для данного орудия) только предназначенные для него заряды.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА

3. Взрыв и его характеристика

Взрыв в узком смысле есть очень быстрое разложение вещества и превращение его в газообразные продукты, нагретые до высокой температуры.

В этом определении взрыва подчеркиваются три основных фактора, характеризующие его:

- 1) кратковременность процесса;
- 2) выделение большого количества теплоты (экзотермичность);
- 3) выделение газообразных продуктов.

Самым характерным из этих факторов является кратковременность процесса. Промежуток времени, в течение которого происходит взрыв, зависит от свойств данного взрывчатого вещества и условий, при которых совершается взрыв, и практически длится от сотых до миллионных долей секунды.

Так, например, заряд бездымного пороха 122-мм гаубицы сгорает за 0,008 сек.

Именно кратковременностью процесса объясняется та огромная по сравнению с другими источниками энергии мощность ВВ.

Выделяющееся при взрыве тепло создает температурные условия, обеспечивающие надлежащую быстроту взрывной реакции и прогрессивное ее ускорение. Так, например, повышение температуры на 10° ускоряет ход реакции взрыва в 2—4 раза. Отсюда можно заключить, какова скорость реакции взрыва, протекающего при температурах 2 200—4 500 $^{\circ}$ С. Вместе с тем тепло повышает упругость газообразных продуктов взрыва до величины, обеспечивающей в месте взрыва высокое давление.

Но условия кратковременности и экзотермичность реакции еще недостаточны для того, чтобы процесс носил характер взрыва. Необходимо, чтобы реакция сопровождалась выделением газообразных продуктов. Именно эти газообразные продукты, сильно нагретые и быстро расширяющиеся, являются теми физическими факторами, которые превращают тепловую энергию в механическую работу.

Для примера можно привести горение термита, представляющего собой смесь порошкообразного алюминия и окиси железа.

Несмотря на кратковременность реакции горения и выделение тепла, достаточного для повышения температуры до 3000° , взрыва не происходит, ибо в продуктах реакции нет газов.

4. Виды взрывчатых превращений

Различают следующие виды взрывчатых превращений: быстрое сгорание, взрыв и детонация.

Быстрым сгоранием ВВ называют процесс взрывчатого превращения, протекающий со скоростью нескольких метров в секунду и находящийся под большим влиянием внешних условий.

Характер действия ВВ в этом случае — более или менее быстрое нарастание давления газов и перемещение или метание тел в сторону наименьшего сопротивления.

Примером такого превращения может служить сгорание небольшого количества бездымного пороха на открытом воздухе и в зарядной камере орудия.

Взрывом называют процесс взрывчатого превращения, протекающий с переменной скоростью, измеряемой сотнями и даже тысячами метров в секунду. Характер действия при этом — резкое увеличение давления в месте взрыва, удар газов, раскалывание и дробление окружающих предметов, но на сравнительно небольших расстояниях от места взрыва.

Детонацией называют процесс взрывчатого превращения, протекающий с постоянной и притом максимально возможной для данных условий скоростью, измеряемой тысячами метров в секунду. Например, скорость детонации прессованного тротила доходит до 6700 м/сек.

Характер действия ВВ при детонации — вследствие высокой скорости реакции взрывчатого превращения образующиеся газы не успевают сколько-нибудь распространиться в пространстве во время реакции; взрыв происходит как бы в объеме взятого заряда ВВ, в силу этого происходит особенно резкое увеличение давления и удар газов, сопровождающийся максимальным для данных условий разрушительным эффектом.

5. Классификация взрывчатых веществ и их применение

Взрывчатыми веществами называются такие соединения или смеси, которые способны к очень быстрой реакции взрывчатого превращения, сопровождающейся выделением большого количества сильно нагретых газов и резким повышением давления в окружающей среде.

По составу ВВ можно подразделить на две группы: 1) взрывчатые смеси и 2) взрывчатые химические соединения.

В первую группу входят взрывчатые вещества, представляющие собой механическую смесь двух или нескольких компонентов.

Они образуются путем смешивания горючих веществ с окислителями, обычно азотно-кислыми солями (например, дымный порох).

Во вторую группу входят все взрывчатые вещества, представляющие собой химические соединения. Большинство ВВ этой группы получают из сложных органических веществ, содержащих элементы, необходимые для горения (кислород, водород, углерод и др.). Вследствие этого разложение таких соединений происходит легко с образованием большого количества газов. Притока кислорода извне при этом не требуется, так как кислород, имеющийся в самом ВВ в связанном состоянии, при взрыве легко соединяется с горючими веществами.

По боевому применению ВВ разбиваются на три группы:

- 1) иницирующие ВВ;
- 2) бризантные ВВ;
- 3) метательные ВВ (пороха).

Иногда выделяют четвертую группу, к которой относят пиротехнические составы: зажигательные, осветительные, сигнальные и трассирующие.

Иницирующие взрывчатые вещества применяются для снаряжения капсулей, являющихся возбудителями взрывных процессов. Важнейшими представителями этой группы ВВ являются гремучая ртуть, азид свинца и стифнат свинца (ТНРС).

Бризантные взрывчатые вещества применяются для снаряжения снарядов, мин, авиабомб и для изготовления подрывных зарядов. Важнейшими представителями этой группы ВВ являются тротил, мелинит, тетрил, пироксилин, нитроглицерин и динамит.

Метательные взрывчатые вещества или пороха в основном идут на изготовление боевых и холостых зарядов для различного огнестрельного оружия. Представителями этой группы являются дымный порох и бездымные пироксилиновые и нитроглицериновые пороха.

6. Некоторые свойства взрывчатых веществ

Чувствительность ВВ, т. е. способность ВВ к взрывчатому превращению под влиянием внешних воздействий, характеризуется тем количеством внешней энергии которое необходимо затратить для того, чтобы вызвать взрывчатое превращение. Эта внешняя энергия носит название начального импульса.

В качестве начального импульса могут быть использованы различные виды энергии: механическая (удар, накол, трение), тепловая (нагрев, луч пламени), электрическая (накал, разряд) и, наконец, энергия взрыва другого ВВ.

Чувствительность ВВ не является постоянной и зависит от физического состояния ВВ, его температуры, от присутствия в нем посторонних, инертных примесей и от других факторов.

Так, например, с увеличением плотности ВВ чувствительность его уменьшается, и, наоборот, порошкообразный тротил обладает большей чувствительностью, чем плавленный тротил. Повышение

температуры ВВ ведет к быстрому повышению чувствительности его к внешним воздействиям.

Присутствие инертных примесей во взрывчатых веществах сказывается по-разному на чувствительности ВВ к внешним воздействиям. Например, песок, мелкое стекло, частицы металлов и другие примеси, частицы которых обладают большей твердостью, чем частицы ВВ, повышают чувствительность ВВ к механическим воздействиям.

Примеси, которые понижают чувствительность ВВ к внешним воздействиям, называются флегматизаторами. К ним относятся: вода, вазелин, парафин, камфора, различные масла и пр. Процесс введения таких примесей в ВВ для понижения их чувствительности называется флегматизацией.

Стойкость ВВ — это способность ВВ сохранять свои свойства при хранении в течение продолжительного времени.

Различают стойкость физическую (негигроскопичность, нелетучесть, достаточная механическая прочность и др.) и химическую. Химическая стойкость обуславливается природой самого ВВ и находящихся в нем примесей. Некоторые из примесей могут вызвать химическую реакцию разложения ВВ, повышение температуры и даже самопроизвольный взрыв. Другие примеси, наоборот, играют роль замедлителей разложения ВВ. К числу их относятся этиловый (винный) спирт, анилин, дифениламин, ацетон, углекислые соли натрия, кальция, магния и др. Примеси, которые замедляют процесс разложения ВВ, называются стабилизаторами, а процесс введения их в состав ВВ называется стабилизацией.

Нейтральность ВВ. Некоторые ВВ (например мелинит) при соприкосновении с металлами вступают с ними в химическое взаимодействие и образуют соли, весьма чувствительные к сотрясениям, что является отрицательным свойством ВВ. Другие ВВ не взаимодействуют с металлами. Неспособность ВВ вступать в химическое взаимодействие с соприкасающимися телами называется нейтральностью ВВ.

7. Основные инициирующие ВВ

Гремучая ртуть. В военном деле стала применяться с 1815 г. Ее получают путем растворения металлической ртути в азотной кислоте с последующей обработкой винным спиртом. Гремучая ртуть представляет собой мелкокристаллический порошок белого или серого цвета.

Это одно из самых чувствительных ВВ. В порошкообразном виде легко детонирует от удара, трения, укола и нагревания (до 180° С). Прессованная гремучая ртуть менее опасна в обращении. Гремучая ртуть применяется для снаряжения капсюлей-детонаторов, входит во многие ударные составы капсюлей-воспламенителей и детонирующих шнуров.

Азид свинца. Получается путем реакции обменного разложения азотнокислого свинца и азиды натрия. Последний получают из металлического натрия, газообразного аммиака и закиси азота.

Азид свинца представляет собой белый кристаллический порошок, почти не растворимый в воде. К удару и трению, особенно к наколу и лучу огня, он менее чувствителен, чем гремучая ртуть (в 2—3 раза), при прессовании не взрывает и не теряет способности детонировать даже в воде. Углекислота воздуха и свет его разлагают. Будучи изолированным от них, азид свинца обладает большей стойкостью, чем гремучая ртуть. Иницирующая способность его примерно в 10 раз больше, чем гремучей ртути. Это — самое ценное его свойство. С медью азид свинца бурно реагирует и дает нестойкие соединения, опасные в обращении. Азид свинца применяется для снаряжения капсюлей-детонаторов, обычно совместно со стифнатом свинца (ТНРС), который более восприимчив к лучу огня и не изменяет своих свойств под действием углекислоты воздуха.

Стифнат свинца (ТНРС). Исходным материалом для его получения является стифниновая кислота и азотнокислый свинец. Стифнат свинца представляет собой твердое мелкокристаллическое вещество темнокоричневого цвета. Он негигроскопичен, не растворим в воде и не взаимодействует с металлами. Температура вспышки около 270°. Чувствительность к удару меньше, чем азид свинца, а к трению — такая же, как у азид свинца. Иницирующая способность его примерно в 2 раза меньше, чем гремучей ртути, поэтому в капсюлях-детонаторах стифнат свинца самостоятельно не применяется. Он применяется с азидом свинца в капсюлях-детонаторах.

8. Артиллерийские капсюли

Капсюлями называются металлические оболочки, снаряженные иницирующими ВВ. Они предназначены для создания начального импульса в трубках, взрывателях и средствах воспламенения. Капсюли подразделяются на капсюли-воспламенители, дающие тепловой импульс, и капсюли-детонаторы, вызывающие детонацию ВВ.

Применяемые в артиллерийском выстреле капсюли-воспламенители в зависимости от назначения делятся на патронные и трубочные.

Патронные капсюли-воспламенители (рис. 6) применяются для создания начального импульса в средствах воспламенения боевого заряда. Капсюль состоит из медной или латунной гильзы 1 и запрессованного в нее ударного состава 2, прикрытого фольговым или бумажным кружком 3.

Ударный состав является основным элементом капсюля. От качества ударного состава зависит работа капсюля как средства воспламенения. Ударный состав должен обладать достаточной чувствительностью к удару бойка, стойкостью при хранении и безопасностью в обращении.

Ударный состав представляет собой смесь:

- иницирующего взрывчатого вещества (инициатор);
- вещества, содержащего горючий материал (горючее);
- вещества, богатого кислородом (окислитель).

Кроме того, в ударный состав иногда вводятся вещества, повышающие (измельченное стекло) или понижающие (желатин) чувствительность ударного состава.

Наиболее употребляемые ударные составы содержат гремучую ртуть (инициатор), антимоний (горючее), бертолетову соль (окислитель) и шеллак или гуммиарабик, служащие для понижения чувствительности к сотрясениям и ударам и являющиеся цементом состава.

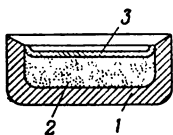


Рис. 6. Патронный (ударный) капсюль-воспламенитель:

1—гильза; 2—ударный состав;
3—фольговый или бумажный кружок

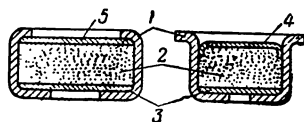


Рис. 7. Трубочные капсюль-воспламенители:

1—гильза; 2—ударный состав;
3—фольговый кружок; 4—фольговая чашечка; 5—фольговый кружок

Трубочные капсюль-воспламенители (рис. 7) применяются для создания начального импульса в трубках и взрывателях.

В большинстве случаев трубочный капсюль-воспламенитель представляет собой гильзу 1 с отверстием в дне, которое изнутри закрывается фольговым кружком 3. В гильзу запрессовывается ударный состав 2, который прикрывается сверху фольговой чашечкой 4, или фольговым кружком 5, удерживаемым загнутыми краями гильзы.

В трубках и взрывателях такие капсюли располагаются так, что при перемещении ударника жало прокалывает фольгу, проникает в ударный состав и воспламеняет его. Воспламенение ударного состава приводит к образованию луча огня, который, прорвав фольгу, воспламеняет другие элементы огневой цепи трубки или взрывателя.

Ударные составы трубочных капсюлей-воспламенителей по своей рецептуре почти сходны с ударными составами патронных капсюлей-воспламенителей.

9. Капсюли-детонаторы

Капсюли-детонаторы, применяемые во взрывателях, предназначаются для вызова детонации разрывного заряда снарядов обычно при помощи промежуточного детонатора.

По характеру начального импульса, вызывающего взрыв капсюлей-детонаторов, последние делятся на две группы: 1) действующие от накола жала и 2) действующие от луча огня.

Капсюль-детонатор (рис. 8) представляет собой металлическую гильзу 1, в которую запрессован капсюльный состав 2. Состав закрывают сверху в капсюлях-детонаторах, предназначенных для накола жалом, чашечкой 3 без отверстия или с отверстием, прикры-

тым фольговым кружком 4, а в капсулях-детонаторах, предназначенных для взрыва от луча огня, — чашечкой с отверстием, закрытым изнутри шелковой сеточкой, предохраняющей состав от распыления.

В капсульные составы чаще всего входит несколько инициирующих веществ, которые располагаются в гильзе капсуля по слою. Капсули-детонаторы, снаряженные одним инициирующим ВВ, называют обыкновенными, а снаряженные несколькими инициирующими ВВ — комбинированными.

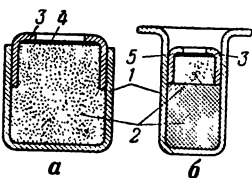


Рис. 8. Капсули-детонаторы:

а — обыкновенный; б — комбинированный; 1 — гильза; 2 — капсульный состав; 3 — чашечка; 4 — фольговый кружок; 5 — шелковая сетка

Прежде обыкновенные капсули-детонаторы снаряжали гремучей ртутью в чистом виде или в смеси с бертолетовой солью.

Малая инициирующая способность таких капсулей-детонаторов и чувствительность их к влаге заставили почти полностью от них отказаться и перейти к изготовлению только комбинированных капсулей-детонаторов. В капсульном составе комбинированных капсулей-детонаторов имеется

небольшое количество бризантного ВВ (тетрила или гексогена), поверх которого запрессован слой гремучей ртути или азид свинца, покрытого слоем ТНРС. В комбинированных капсулях-детонаторах сначала воспламеняется от луча огня капсуля-воспламенителя (реже от накола) слой инициирующего ВВ, а затем детонирует находящийся под ним слой бризантного ВВ.

В настоящее время комбинированные капсульные составы бывают: гремучертутно-тетриловые, гремучертутно-тэновые (или гексогеновые), ТНРС-азидо-тетриловые, ТНРС-азидо-тэновые (или гексогеновые).

10. Бризантные ВВ

Пироксилин. Исходными материалами для получения пироксилина являются растительная клетчатка, азотная и серная кислоты. Для получения пироксилина используют отходы бумагопрядильных фабрик, отходы хлопка и бумажную массу древесины.

Пироксилин получают путем обработки клетчатки смесью азотной и серной кислот. Этот процесс носит название нитрации. Чем продолжительнее нитрация, тем мощнее получается пироксилин.

Пироксилин по наружному виду напоминает прессованную бумагу желтовато-белого цвета. Он не имеет ни вкуса, ни запаха, мало гигроскопичен, не растворим ни в холодной, ни в горячей воде. Сухой пироксилин (содержащий 2—3% влаги) в отличие от влажного (содержащего 25—30% влаги) очень чувствителен к удару и трению и опасен в обращении. Капсуль гремучей ртути вызывает детонацию сухого пироксилина, который является детонатором для влажного пироксилина.

В зависимости от того, растворяется ли пироксилин в спиртоэфирной смеси и в нитроглицерине, различают два вида пирокси-

лина: нерастворимый, содержащий более 12% азота, и растворимый, содержащий 10—12% азота. Нерастворимый пироксилин мощнее растворимого.

Пироксилин в основном применяется для изготовления бездымных порохов и динамитов.

Мел и н и т (пикриновая кислота). Исходным материалом для получения мелинита служит фенол, получаемый при сухой перегонке каменноугольной смолы.

Мелинит представляет собой твердое кристаллическое вещество желтого цвета, горькое на вкус. В порошкообразном виде обладает высокой чувствительностью: от удара и трения взрывается, детонирует от капсюля гремучей ртути. Плавится при температуре 122,5°. Плавеный мелинит менее чувствителен и менее опасен в обращении, чем порошкообразный. Взаимодействуя с металлами, мелинит образует соли (пикраты), очень чувствительные к внешним воздействиям, в особенности к сотрясениям.

По своим взрывчатым свойствам мелинит превосходит тротил, но его сравнительно высокая чувствительность, а также способность образования пикратов делает его менее пригодным для снаряжения боеприпасов, чем тротил. В настоящее время мелинит применяется преимущественно для изготовления подрывных зарядов.

Т р о т и л. Для снаряжения снарядов тротил стал применяться с начала XX в. Исходным материалом для получения тротила служит толуол, получаемый при сухой перегонке каменного угля, а также из нефти.

Тротил получают путем трехкратной нитрации толуола смесью азотной и серной кислот.

Тротил представляет собой твердое кристаллическое вещество желтого цвета. Он обладает очень малой гигроскопичностью и почти не растворим в воде. Тротил весьма стоек; в порошкообразном состоянии опасен в обращении, так как обладает высокой чувствительностью: взрывается от удара и трения, а от капсюля гремучей ртути — детонирует. Хорошо прессуется до плотности 1,61. При температуре 81,5° плавится без разложения, при значительном увеличении объема. Температура затвердевания его 80,2°—80,5°. Плавеный тротил безопасен в обращении: не взрывается даже от удара и трения. Детонатором плавеного тротила служит порошкообразный тротил или тетрил. В отличие от мелинита тротил не взаимодействует с металлами. Совместно с аммонийной селитрой он входит в состав многих суррогатных ВВ.

Т е т р и л. Исходным материалом для получения тетрила служит диметиланилин — производное анилина и метилового спирта.

Тетрил представляет собой твердое мелкокристаллическое вещество светложелтого цвета. Он значительно более чувствителен к механическим воздействиям, чем тротил, и отличается большей восприимчивостью к детонации. По взрывчатым свойствам превосходит тротил. Гигроскопичность тетрила и растворимость его в воде

незначительны. Тетрил хорошо прессуется. К снаряжению путем заливки тетрил непригоден, так как при плавлении он разлагается.

Тетрил применяется для изготовления детонаторов (путем пресования) к различным боеприпасам и для снаряжения капсулей-детонаторов.

Гексоген — это сравнительно новое ВВ. Исходным материалом для его получения служит уротропин.

Гексоген представляет собой твердое кристаллическое вещество белого цвета с удельным весом 1,8. Он хорошо прессуется. Плавится с разложением при температуре около 203° С. Гексоген неигроскопичен, не растворим в воде и не взаимодействует с металлами. Чувствительность его выше, чем тротила. По взрывчатым свойствам он значительно превосходит тротил. Гексоген может применяться для заливки снарядов только в смеси с расплавленным тротилом.

В настоящее время гексоген применяется преимущественно для снаряжения комбинированных капсулей-детонаторов (путем пресования) и для снаряжения боеприпасов различного вида (в сплавах), в частности кумулятивных снарядов. Флегматизированный парафином, он применяется для снаряжения бронебойных снарядов и некоторых видов осколочных снарядов.

Тэн (тетронитропентаэритрит). Исходным материалом для получения тэна служит пентаэритрит. Тэн представляет собой кристаллическое вещество белого цвета. Он хорошо прессуется. Плавится с разложением при температуре 141—142° С. Тэн неигроскопичен, не растворим в воде и не взаимодействует с металлами. По взрывчатым свойствам он сходен с гексогеном и превосходит тротил по мощности.

Высокая чувствительность тэна ограничивает его применение.

Нитроглицерин. Исходным материалом для получения нитроглицерина служит глицерин.

Нитроглицерин — маслянистая, бесцветная, прозрачная, сладковатая на вкус и легко замерзающая жидкость. При температуре — 12° нитроглицерин замерзает, образуя твердую кристаллическую массу с удельным весом 1,7. Нитроглицерин ядовит, в воде мало растворим. Он очень чувствителен ко всем механическим воздействиям: от удара, трения и сотрясения взрывается.

Нитроглицерин склонен к саморазложению, что может привести к воспламенению, а иногда и к взрыву. От капсуля гремучей ртути нитроглицерин детонирует.

По своим взрывчатым свойствам он превосходит тротил, но вследствие высокой чувствительности и малой стойкости в чистом виде не применяется. Нитроглицерин идет на изготовление нитроглицериновых порохов и динамитов.

Динамиты. Для понижения чувствительности и повышения стойкости нитроглицерина им пропитывают пористые и порошкообразные вещества, называемые поглотителями или основанием. Полученное вещество называется динамитом.

Динамиты бывают с деятельным основанием, участвующим во взрыве (селитра, бертолетова соль, уголь, пироксилин), и с инертным основанием, не участвующим во взрыве (инфузорная земля, известь, мел, глина). Деятельное основание, сгорая в избытке кислорода нитроглицерина, увеличивает количество газов, а следовательно, и силу взрыва; поэтому действие динамитов с деятельным основанием сильнее.

Динамиты в виде шашек разной формы применяются для подрывных работ. Детонатором для них служит капсуль гремучей ртути.

Суррогатные ВВ. В военное время при недостатке основных ВВ для снаряжения боеприпасов применяют суррогатные ВВ. Они представляют собой взрывчатые смеси, содержащие в качестве основного вещества тротил или аммонийную селитру.

Аммонийная селитра представляет собой твердое кристаллическое вещество. Она очень гигроскопична и хорошо растворяется в воде. При хранении в сыром помещении она слеживается, превращаясь с течением времени в сплошную каменную массу. Слеживание происходит в результате впитывания влаги и высыхания селитры.

Из суррогатных ВВ наибольшее распространение в артиллерии получили так называемые аматолы и шнейдерит. Состав некоторых аматолов и шнейдерита приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ по пор.	Составные части	Аматолы		Шнейдерит
1	Аммонийная селитра . . .	40%	50%	88%
2	Тротил	60%	50%	—
3	Динитронафталин	—	—	12%

По внешнему виду суррогатные ВВ представляют собой порошок от желтого до коричневого цвета. Как и сама аммонийная селитра, все они гигроскопичны и могут слеживаться, вследствие чего понижается их восприимчивость к детонации.

Суррогатные ВВ в теплоте взрыва немного уступают тротилу, зато они превосходят его по объему газообразных продуктов взрыва, вследствие чего по фугасному действию они превосходят тротил. По бризантному же (осколочному) действию суррогатные ВВ несколько уступают тротилу, так как скорость детонации их значительно ниже — в среднем около 5 000 м/сек (у тротила — 6 700 м/сек). По своему общему взрывному действию они несколько уступают тротилу.

Суррогатные ВВ способны к саморазложению, поэтому они не выдерживают длительного хранения. Снаряжать ими боеприпасы можно только в военное время. Суррогатные ВВ находят применение также в подрывном деле.

11. Метательные ВВ (пороха)

Пороха составляют группу метательных ВВ и применяются в огнестрельном оружии для сообщения снаряду энергии движения. Их подразделяют на две группы:

- 1) пороха — механические смеси;
- 2) пороха коллоидного типа.

К первой группе относятся в основном дымные пороха, ко второй — пороха, изготовленные из пироксилина путем обработки его различными растворителями (летучими, труднолетучими и нелетучими).

Дымный порох представляет собой механическую смесь калиевой селитры (75%), древесного угля (15%) и серы (10%). Уголь является горючим веществом, селитра содержит кислород, необходимый для горения угля, а сера предназначена для механической связи составных частей и придания большей твердости зернам пороха.

При взрыве дымного пороха образуются газообразные продукты горения (43,6%) и твердый остаток (56,4%), содержащий по преимуществу углекислый калий, сернокислый калий и сернистый калий. Вследствие этого при выстреле образуется облако дыма, которое при дневной стрельбе демаскирует орудие.

Дымный порох — сравнительно слабое ВВ, уступающее по силе пироксилиновому пороху примерно в 3 раза. Благодаря своей пористости он весьма чувствителен к пламени и искре, хотя температура воспламенения его около 300° С; дымный порох воспламеняется также при трении и ударе. Он весьма гигроскопичен, поэтому его нужно предохранять от сырости.

Дымный порох применяется в артиллерии в качестве воспламенителей для зарядов из бездымных порохов, для вышибных зарядов в шрапнелях, осветительных, зажигательных и агитационных снарядах, в дистанционных составах трубок и дистанционных взрывателей, во всякого рода предохранителях, замедлителях и усилителях огня в трубках и взрывателях.

Бездымные пороха представляют собой пороха коллоидного типа. Горение их происходит по определенному закону, что позволяет подбирать баллистические качества пороха изменением размеров и формы пороховых зерен.

Пороха коллоидного типа делятся на пироксилиновые и нитроглицериновые. Первые готовятся на легучем растворителе, а вторые — на труднолетучем растворителе и нитроглицерине.

Пироксилиновые пороха. Исходными материалами для получения пироксилиновых порохов служит пироксилин и спиртоэфирная смесь, являющаяся растворителем.

Процесс приготовления пороха заключается в следующем. Сначала готовят смесь из растворимого и нерастворимого пироксилина. Соотношение их определяет силу пороха и скорость горения. Обычно берут растворимого пироксилина 15—40%, а не-

растворимого — 85—60%. Чем больше будет взято растворимого пироксилина, тем медленнее будет гореть порох и тем менее мощным он будет, и наоборот. Приготовленную смесь подвергают обработке растворителем (спирто-эфирной смесью), под действием которого она постепенно превращается в студенистое вещество, отчего этот процесс называют желатинизацией. Для получения однородной массы во время желатинизации ее перемешивают. Полученную таким образом массу подвергают прессованию. Прходя через узкие отверстия в специальных матрицах, порох приобретает определенную форму и размер. Зерна пороха бывают различного цвета — от желтого до темнубурого. Поверхность зерен должна быть гладкой, ровной, без трещин и заусенцев.

При взрывчатом превращении пироксилинового пороха образуются газообразные продукты, которые состоят из углекислоты, окиси углерода, водорода, азота, водяных паров и некоторого количества болотного газа (метана). Благодаря отсутствию твердых продуктов разложения бездымный порох не образует дыма. Однако газообразные продукты разложения бездымного пороха являются сильным окислителем, поэтому во избежание образования ржавчины на стенках канала ствола его необходимо по окончании стрельбы тщательно чистить.

Пироксилиновый порох не растворим в воде. Гигроскопичность его сравнительно невелика. Излишняя увлажненность приводит к неполному сгоранию пороха при выстреле. Температура вспышки 185—200°C. Стойкость пироксилинового пороха сравнительно низкая. Для увеличения стойкости в его состав вводят стабилизатор — дифениламин — в количестве 0,75—1%. Пироксилиновый порох в обращении безопасен.

Нитроглицериновые пороха. По составу и способу изготовления нитроглицериновые пороха делятся на две группы: баллиститы и кордиты.

Баллиститные пороха состоят из растворимого пироксилина, нитроглицерина и стабилизатора. Пироксилин является основой пороха, а нитроглицерин — растворителем. Нитроглицерина берут 20—60%. Чем больше в порохе содержится нитроглицерина, тем быстрее он будет гореть, тем мощнее он будет. Для понижения температуры взрывчатого превращения пороха и уменьшения разгара ствола в состав пороха вводят динитротолуол, динитронафталин и другие вещества, придающие пороху большую твердость. В качестве стабилизатора в баллиститах обычно применяют централит, обладающий также и некоторой способностью растворять пироксилин.

Некоторые баллиститы, кроме того, содержат 2—5% вазелина, облегчающего прессование пороха и понижающего температуру его взрывчатого превращения.

Кордитные пороха состоят из нерастворимого пироксилина, нитроглицерина, растворителя (обычно ацетона), стабилизатора и незначительного количества влаги. Нитроглицерина берут 30% и меньше, что не обеспечивает полной желатинизации пиро-

ксилина, т. е. перевода его в коллоидное состояние. Введение же ацетона в качестве дополнительного растворителя сильно усложняет технологический процесс производства пороха, поэтому производство кордитов сложнее и дороже, чем производство баллиститов.

Нитроглицериновые пороха по своей силе несколько превосходят пироксилиновые пороха (примерно на 10—15%), производство их дешевле. Однако им присущи существенные недостатки, а именно:

— высокая температура взрывчатого превращения, приводящая к более быстрому износу стволов;

— способность к выпотеванию нитроглицерина.

Выпотевание нитроглицерина выражается в появлении капель последнего на поверхности пороховых зерен. Так как нитроглицерин крайне чувствителен к трению, то его выпотевание делает порох опасным в обращении.

Пироксилиновые и нитроглицериновые бездымные пороха по сравнению с дымным порохом имеют следующие преимущества:

— превосходят дымный порох по силе примерно в 3 раза;

— подчиняются определенному закону горения, что позволяет изменять баллистические качества пороха путем подбора формы и размеров пороховых зерен;

— горят без дымообразования;

— обладают высокой механической стойкостью.

К недостаткам бездымных порохов следует отнести:

— высокую температуру взрывчатого превращения, что приводит к более быстрому износу стволов;

— при выстреле дают большое пламя, вследствие того что имеющиеся в продуктах взрывчатого разложения горючие газы — окись углерода, водород и метан (всего до 70%), — вылетая из канала ствола, сгорают в кислороде воздуха. У орудий средних калибров пламя достигает длины 3—5 м, что сильно демаскирует орудие.

12. Горение пороха в замкнутом объеме

Формы пороховых зерен

В процессе горения, несмотря на его кратковременность, различают три фазы: 1) зажжение, 2) воспламенение и 3) горение.

Зажжение состоит в сообщении импульса некоторой части пороха путем быстрого нагрева этой части до определенной температуры (температуры зажжения). Последняя зависит от состава пороха, размеров и формы его зерен, состояния поверхности, степени влажности и пр.

Чем большее сопротивление встречает луч пламени на своем пути, тем легче зажигается порох. Так, например, для зажжения бездымного пороха требуется сообщить ему температуру 180—200°C. Но зажечь его трудно, так как поверхность его зерен гладкая, пламя скользит по ней и проникает вглубь с большим трудом.

Дымный же порох хотя для зажжения и требует более высокую температуру (до 310°C), но зажечь его легче, так как он имеет поры, в которые пламя легко проникает. Поэтому дымный порох применяют в качестве воспламенителя для зарядов из бездымных порохов.

Воспламенением называется распространение пламени по поверхности пороховых зерен боевого заряда. Чрезвычайно важно, чтобы пламя сразу охватило всю поверхность боевого заряда, так как только при этом условии обеспечивается правильность процесса дальнейшего горения пороха и исключается возможность затяжного выстрела.

Необходимая скорость и надежность зажжения и воспламенения достигаются путем применения воспламенителей.

Горением пороха называется распространение пламени в глубь порохового зерна.

Многочисленные опыты, проведенные для изучения горения порохов, и наблюдения над выброшенными из канала ствола остатками пороховых зерен дают возможность сделать следующие выводы:

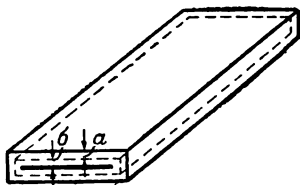
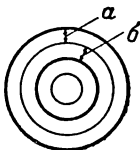


Рис. 9. Горение пороха концентрическими (параллельными) слоями:

а, б — слои, последовательно сгорающие в единицу времени

1. Воспламенение зерен пороха в канале ствола происходит очень быстро. Практически можно считать, что пламя сразу охватывает поверхность всех зерен заряда.

2. После воспламенения порох горит слой за слоем, т. е. концентрическими (параллельными) слоями, с одинаковой скоростью со всех сторон. Это значит, что, например, в первую тысячную доли секунды сгорает слой *а* (рис. 9), во вторую — слой *б* и т. д. Это весьма важное свойство порохов. Оно позволяет регулировать приток газов при горении и тем самым управлять процессом нарастания давления газов при данных условиях заряжания.

3. Количество газов, образующихся при горении пороха, пропорционально горячей поверхности: во сколько раз больше поверхность горения, во столько же раз в единицу времени образуется больше газов. Поэтому заряд определенного веса из более мелких зерен пороха сгорит быстрее, чем заряд того же веса и сорта, состоящий из более крупных зерен пороха, ибо больший приток газов в единицу времени ускорит рост давления газов, а следовательно, увеличит и скорость горения пороха.

4. Весь заряд пороха сгорит, когда сгорит каждое его зерно. Так как зерна в одном заряде примерно одинаковы, а воспламенение происходит почти мгновенно, то время горения всего заряда приблизительно равно времени горения зерна. Если горит

зерно трубчатой формы, охваченное пламенем со всех сторон, оно сгорит все, как только прогорит на половину толщины с каждой стороны (рис. 10, а). То же произойдет и с лентой (рис. 10, б).

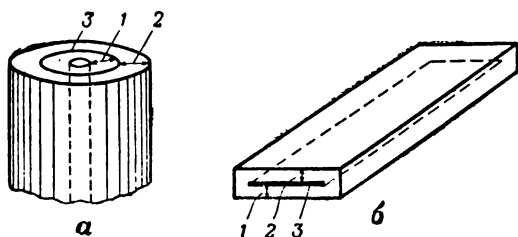


Рис. 10. Сгорание зерна пороха на половину толщины приводит к сгоранию всего зерна:

1 — на такую толщину трубка прогорела изнутри (лента снизу);
2 — на такую толщину трубка прогорела снаружи (лента сверху);
3 — зерно пороха в последний момент горения

Таким образом, продолжительность горения заряда определяется временем, необходимым для того, чтобы одно зерно сгорело на половину его толщины. Совершенно очевидно, что при прочих равных условиях порох сгорит тем быстрее, чем он тоньше. В практике для орудий с короткими стволами применяют более

быстро горящие пороха, чем для орудий с длинными стволами, для того чтобы порох успел полностью сгореть до вылета снаряда из канала ствола.

Внутренняя баллистика (наука, изучающая явления, происходящие в канале ствола во время выстрела) устанавливает, что быстрота газообразования зависит от формы зерна, свойств пороха и условий, при которых происходит его сгорание. В соответствии с тем убывает ли поверхность зерна по мере его сгорания, остается ли она постоянной или возрастает, пороха можно разделить на:

- пороха дегрессивного горения;
- пороха с постоянной поверхностью горения;
- пороха прогрессивного горения.

По мере сгорания зерен количество газов, образующихся в равные промежутки времени, для дегрессивных порохов очень быстро уменьшается, для порохов с постоянной поверхностью горения — практически остается постоянным и для прогрессивных порохов — увеличивается.

Из применяющихся на практике порохов к порохам дегрессивного горения относятся пороха, имеющие форму пластинки или прута; к порохам с постоянной поверхностью горения — трубчатые, отчасти ленточные и минометные пороха кольцевой формы; к порохам прогрессивного горения относятся зерновые пороха, имеющие семь и более каналов.

Применение пороха той или иной формы зависит от вида огнестрельного оружия и его конструктивных особенностей.

Так, например, тонкий пластинчатый порох применяется для стрельбы из орудий с короткими стволами и из минометов, т. е. в оружии, требующем быстрого сгорания пороха. Зерновые пороха с одним и семью каналами применяются для стрельбы из орудий

малых и средних калибров. Пороха трубчатой формы употребляются преимущественно для стрельбы из орудий крупных калибров с длинными каморами и большим весом заряда, где зерновые пороха не обеспечили бы одновременности воспламенения заряда.

13. Маркировка порохов

На укупорку, в которой хранится и перевозится порох, наносят условные обозначения, указывающие марку пороха, время его изготовления и другие данные о порохе.

По марке пороха можно определить:

— баллистические свойства пороха (форму зерна, толщину свода, содержание летучих веществ);

— состав пороха;

— номер заводской партии;

— год изготовления;

— завод-изготовитель;

— особенности технологического процесса (если они имеются).

Зерновые пороха обозначают дробью, в которой числитель указывает толщину горящего свода в десятых долях миллиметра, а знаменатель — число каналов в зерне. Например, 7/7 (рис. 11,а) означает, что толщина горящего свода равна 0,7 мм и число каналов — 7.

Пороха трубчатой формы также обозначаются дробью, например 22/1 (рис. 11,д); причем в случае пироксилиновых порохов

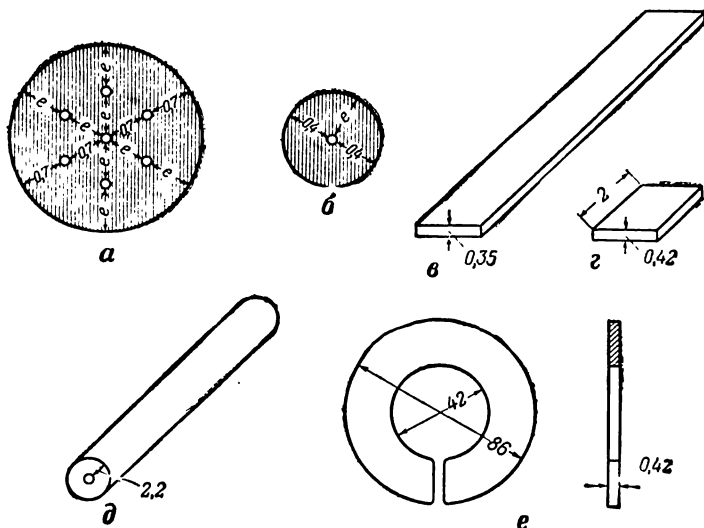


Рис. 11. Форма и маркировка порохов:

а — порох марки 7/7; б — порох марки 4/1; в — порох марки Л-35; г — порох марки Пд 42-20; д — порох трубчатый марки 22/1; е — порох марки НБК — 42/86-42

к дроби добавляются еще буквы «ТР». Толщина горящего свода выражается в десятых долях миллиметра.

Пластинчатые пороха обозначаются буквами «Пл» и двумя числами, разделенными черточкой. Первое число указывает толщину пластинки в сотых долях миллиметра, а второе — ширину ее в десятых долях миллиметра. Например, Пл 42-20 означает, что порох пластинчатый, толщина его 0,42 мм, а ширина 2 мм (рис. 11,з).

Минометные пороха кольцевой формы обозначают буквой «К» и тремя числами (два первых пишутся в виде простой дроби, а третье отделяется от них чертой). Числитель дроби указывает толщину кольца в сотых долях миллиметра, знаменатель — диаметр кольца в миллиметрах, третье число — диаметр отверстия в миллиметрах. Например, $K \frac{42}{86}$ -42 означает, что порох кольцевой формы, толщина его 0,42 мм, диаметр кольца 86 мм, диаметр отверстия 42 мм.

Рядом с цифрами, характеризующими размеры зерен пороха, в марке имеются еще буквенные обозначения, характеризующие состав и свойства пороха:

Н и НГ — нитроглицериновый порох;

НБ — нитроглицериновый порох баллистического типа;

НГВ — нитроглицериновый порох с примесью вазелина;

св — порох свежий, пироксилиновый;

пер — порох, переделанный из старых порохов;

ст — порох, обновленный путем введения стабилизатора без переделки путем пропитывания в спиртовом растворе;

фл — флегматизированный порох.

Номер партии пороха и год ее изготовления обозначают дробью, причем номер партии ставят в числителе, а год изготовления — в знаменателе. Завод-изготовитель условно обозначают буквой.

Расположение знаков в маркировке порохов приведено на следующих примерах:

$4/1 \text{ св} - \frac{3}{46} \text{ К}$ — свежий пироксилиновый порох марки $\frac{4}{1}$, третья партия, 1946 г.; К — условная марка завода;

$15/1 \text{ Н} - \frac{5}{41} \text{ В}$ — трубчатый нитроглицериновый порох, пятая партия, 1941 г.; В — условная марка завода;

$\text{НБЛ-35} - \frac{2}{45} \text{ Ш}$ — нитроглицериновый порох, баллистического типа, ленточный, вторая партия, 1945 г.; Ш — условная марка завода;

$\text{WM 017/8} - \frac{2}{39} \text{ К}$ — нитроглицериновый порох, кордитного типа, вторая партия, 1939 г.; К — условная марка завода.

Маркировка порохов имеет большое значение для хранения пороха на складах и для боевого использования его, поэтому нельзя допускать уничтожения маркировки. При отсутствии маркировки невозможно рассортировать боеприпасы (особенно заряды), что весьма отрицательно скажется на выполнении боевой задачи.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

Артиллерийские снаряды

14. Общие сведения об устройстве снарядов

Артиллерийский снаряд служит для уничтожения живой силы противника, для разрушения сооружений и укрытий различного рода, уничтожения и подавления огневых средств противника, а также для решения задач вспомогательного характера.

Артиллерийский снаряд в окончательно снаряженном виде состоит из оболочки, соответствующего снаряжения и трубки или взрывателя. Снаряды могут быть снаряжены: взрывчатыми и дымообразующими веществами, зажигательными составами и другими веществами в зависимости от назначения снаряда.

Оболочка (рис. 12) в зависимости от назначения снаряда и калибра может состоять из корпуса 1 с ведущим пояском, привинтной головки 2 и винтного дна 3. На практике применяют оболочки, имеющие то или иное сочетание этих элементов, а также цельнокорпусные оболочки. Цельнокорпусные оболочки применяются для гранат и бронебойных снарядов малых и отчасти средних калибров. Корпуса с привинтными головками применяются для гранат средних калибров; корпуса с винтным дном применяются для бетонобойных снарядов, фугасных гранат крупных калибров и отчасти для бронебойных снарядов средних калибров.

В снаряде (рис. 12) различают:

N — вершину снаряда;

H — головную часть — от вершины до верхнего центрующего утолщения;

A — цилиндрическую часть — от основания головной части до ведущего пояса включительно (на цилиндрической части имеются одно или два центрующих утолщения и один или два ведущих пояса);

E — запоясковую часть;

D — донный срез.

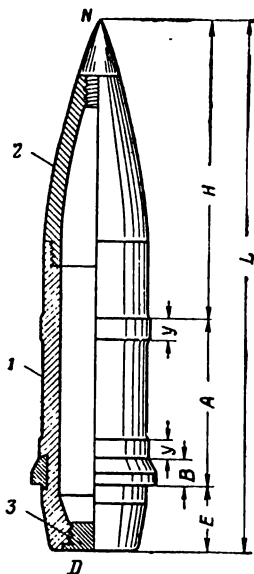


Рис. 12. Устройство оболочки снаряда:

1 — корпус; 2 — привинтная головка; 3 — дно; *y* — центрующее утолщение; *B* — ведущий пояс

Оболочка имеет внутри камеру для помещения снаряжения и очко (в головной или донной части) с резьбой для ввинчивания взрывателя или трубки.

На рис. 13 показана зависимость полной длины и размеров элементов формы снаряда от начальной скорости: чем больше начальная скорость, тем длиннее головная часть снаряда и короче цилиндрическая и заповясковая части.

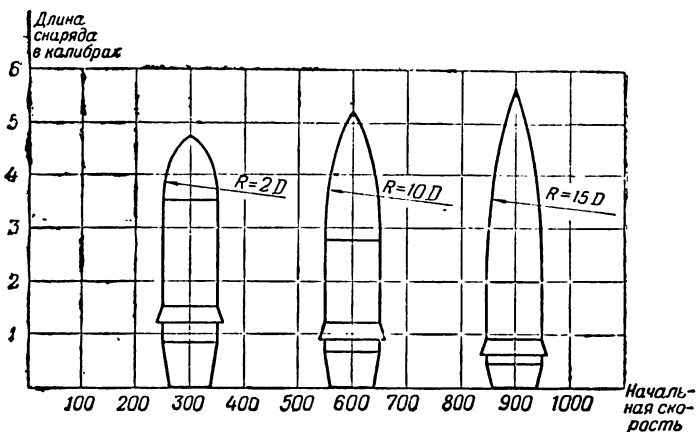


Рис. 13. Зависимость размеров элементов снаряда от начальной скорости

В зависимости от назначения вершина снаряда может быть острой или притупленной.

Центрующие утолщения служат для центрования снаряда (совмещения оси снаряда с осью канала ствола) при его движении по каналу ствола. Большинство современных снарядов имеет два центрующих утолщения, чем обеспечивается удовлетворительное центрование. В снарядах, имеющих одно центрующее утолщение, роль нижнего центрующего утолщения выполняет ведущий поясок. Центрующие утолщения обрабатываются с особой тщательностью. Диаметр их всего лишь на 0,1 — 0,2 мм меньше калибра орудия.

От состояния центрующих утолщений во многом зависит кучность и безопасность стрельбы, поэтому их следует предохранять от механических повреждений и не допускать их коррозии.

Диаметр цилиндрической части снаряда между центрующими утолщениями (или центрующим утолщением и ведущим пояском) меньше, чем диаметр центрующих утолщений.

Ведущие пояски изготавливаются из красной меди. Большинство современных снарядов имеет один ведущий поясок, впрессованный в кольцевую канавку корпуса.

Ведущий пояснок служит:

— для сообщения снаряду вращательного движения;

— для фиксации положения снаряда при раздельном заряджании орудия, что обеспечивается заклиниванием пояска в начале нарезов;

— для устранения прорыва пороховых газов при выстреле.

Ширина ведущего пояска не должна превышать 20—30 мм и зависит от калибра снаряда. Если по расчетам на прочность требуется более широкий пояснок, то вместо одного широкого пояска делают два узких. Этим обеспечивается сравнительно легкое врезание снаряда в нарезы и уменьшается возможность напльва металла пояска на корпус снаряда при стрельбе. С той же целью на ведущем пояске или на корпусе снаряда за пояском делаются кольцевые канавки.

Диаметр ведущего пояска примерно на 0,001—0,01 калибра больше диаметра канала ствола по дну нарезов, благодаря чему предотвращается прорыв пороховых газов вперед в момент нарастания давления и при движении снаряда по каналу ствола.

Запоясковая часть представляет собой цилиндр и усеченный конус с наклоном производящей около 6—9°. Соотношение длин цилиндра и конуса и длина всей запоясковой части зависят от типа снаряда. В выстрелах патронного заряджания длина цилиндра должна быть достаточной для надежного соединения снаряда с гильзой.

15. Классификация снарядов, терминология

К началу войны 1914—1918 гг. в боекомплектах орудий войсковой артиллерии всех воюющих государств было в основном два типа снаряда — шрапнель и фугасная граната.

Во время войны было принято на вооружение много других типов снарядов. Появились осколочные, зажигательные, дымовые, химические и другие снаряды. Война показала, что назрела необходимость разработать конструкции бронебойных и бетонобойных снарядов, так как на поле боя появились танки и бетонированные сооружения.

Перед второй мировой войной в боекомплектах орудий основными снарядами являлись: фугасные, осколочно-фугасные и осколочные гранаты, а также бронебойные и бетонобойные снаряды.

Массовое применение танков во время второй мировой войны вызывало необходимость разработки новых, более мощных средств борьбы с ними. На вооружении появились подкалиберные, бронебойно-трассирующие и кумулятивные снаряды.

Все существующие на вооружении снаряды можно классифицировать: по назначению, по калибрам и по способу обеспечения устойчивости (стабилизации) на полете (рис. 14).

По своему назначению снаряды делятся на три группы: основного, специального и вспомогательного назначения.

Снаряды основного назначения служат для непосредственного поражения живой силы противника, уничтожения его материальной

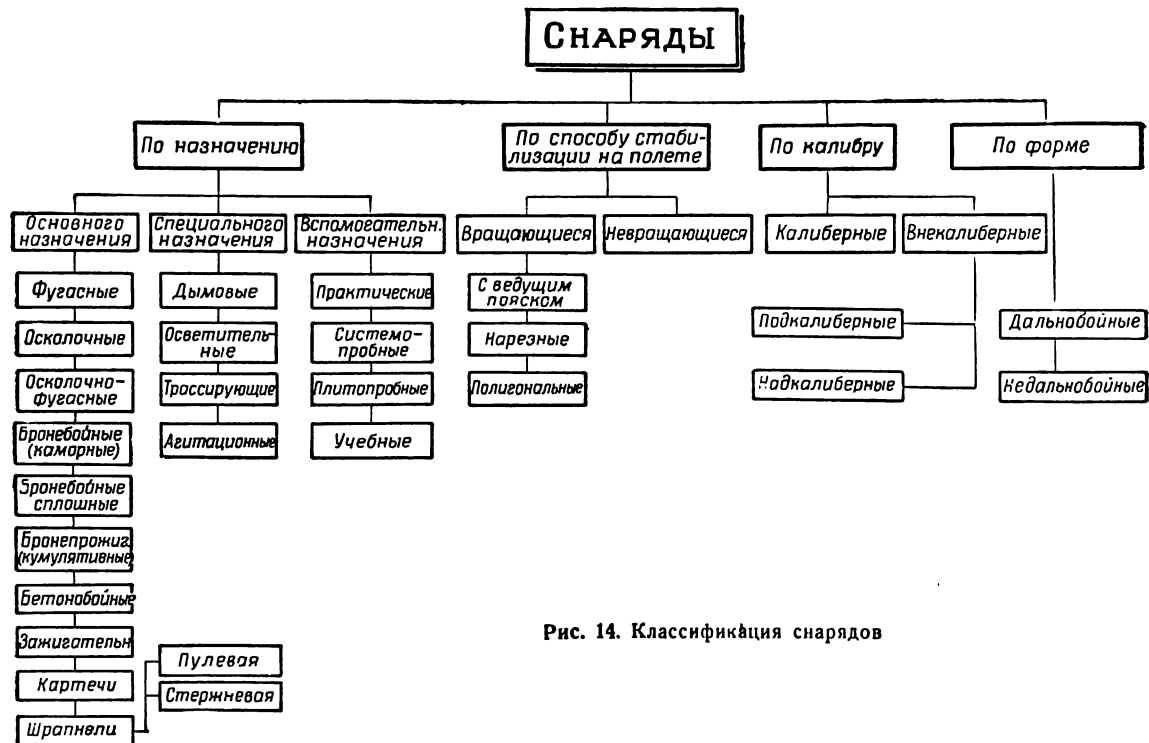


Рис. 14. Классификация снарядов

части и разрушения укреплений. К этой группе относятся: осколочные, фугасные, осколочно-фугасные, бронебойные, бронебойные подкалиберные, кумулятивные, бетонобойные и зажигательные снаряды.

Снаряды специального назначения служат для решения специальных задач, например, для освещения противника ночью, иногда для пристрелки и т. д. К этой группе относятся дымовые и осветительные снаряды.

Снаряды вспомогательного назначения применяются для различного рода полигонных и заводских испытаний и учебно-боевой подготовки войск.

В зависимости от калибра снаряды делятся на три группы: снаряды малых, средних и крупных калибров. К первой группе относятся снаряды, калибр которых меньше 76 мм, ко второй — 76—152-мм снаряды и к третьей — 152-мм снаряды и снаряды более крупных калибров. В зависимости от калибра орудия снаряды могут быть калиберные и подкалиберные. Существуют также надкалиберные снаряды, калибр которых больше калибра орудия; описание их здесь не дано. К калиберным относятся снаряды, калибр которых практически равен калибру орудия. К подкалиберным снарядам относятся такие снаряды, диаметр которых меньше калибра орудия. Для сообщения правильного полета в таких снарядах имеется поддон, калибр которого равен калибру орудия. Эти снаряды предназначаются для стрельбы по бронелям из орудий малых и средних калибров.

По способу обеспечения правильности полета снаряды делятся на вращающиеся и невращающиеся. К первым относятся все снаряды, имеющие ведущие пояски, ко вторым — мины, у которых устойчивость на полете обеспечивается стабилизатором.

Осколочные, осколочно-фугасные и фугасные снаряды принято называть гранатами.

16. Фугасные, осколочные и осколочно-фугасные гранаты

Гранаты составляют основную массу снарядов в боевых комплектах артиллерийских орудий наземной артиллерии. Фугасные гранаты применяются в основном для стрельбы из орудий крупных калибров, осколочные гранаты — из орудий малых и средних калибров и осколочно-фугасные гранаты — из орудий средних калибров.

1. Назначение и устройство

Фугасные гранаты (рис. 15) служат для разрушения прочных полевых небетонированных укреплений. В отдельных случаях они применяются для стрельбы по бетонированным укреплениям с целью разрушения верхнего слоя покрытия. Разрушение укреплений при этом производится главным образом силой газов, образующихся при взрыве разрывного заряда гранаты, и частично

силой удара гранаты. В соответствии с этим мощность фугасной гранаты определяется количеством и качеством взрывчатого вещества, содержащегося в ней. Фугасные гранаты, как правило, снаряжаются тротилом, один килограмм которого способен при наимыгоднейшем углублении выбросить 2,2—2,5 м³ земли (практически гранаты выбрасывают 1,2—1,5 м³ земли на 1 кг ВВ).

Основное отличие фугасных гранат от осколочных и осколочно-фугасных заключается в том, что вес разрывного заряда фугасных гранат по отношению к общему весу увеличен и достигает 20% и более.

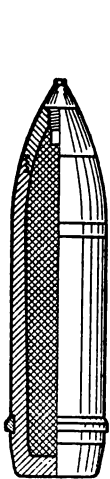


Рис. 15. Фугасные гранаты

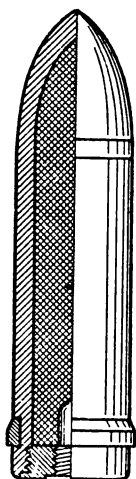


Рис. 16.
Осколочная
граната

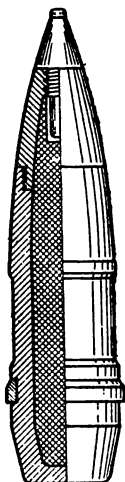
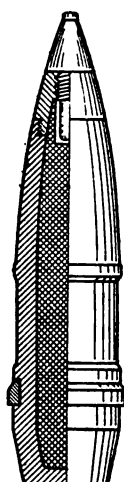


Рис. 17.
Осколочно-
фугасная
граната



Толщина стенок корпуса рассчитана лишь на то, чтобы он выдержал возникающие в нем при выстреле напряжения и не разрушался при ударе о преграду. Поэтому фугасные гранаты применяются главным образом для стрельбы из гаубиц и мортир, где давления пороховых газов при выстреле и начальные скорости меньше, чем у пушек.

Фугасные гранаты снабжаются взрывателями, которые могут быть установлены на фугасное или замедленное действие.

Осколочные гранаты (рис. 16) орудий наземной артиллерии служат в основном для уничтожения живой силы противника. Гранаты средних калибров могут также применяться для разрушения легких укрытий и проделывания проходов в проволочных заграждениях. Осколочными гранатами всех калибров с успехом можно вести огонь прямой наводкой по амбразурам ДОС.

Осколочная граната должна давать при разрыве как можно больше убойных осколков с возможно большим радиусом поражающего действия.

Начальная скорость осколков примерно постоянна и для разных гранат колеблется в пределах 500—1 000 м/сек. Вследствие довольно быстрого падения скорости, особенно скорости мелких осколков, убойными принято считать осколки весом 5 г и более. При испытаниях гранат убойными считают осколки, пробивающие основную доску толщиной 25 мм.

Убойным интервалом осколка называется расстояние от точки разрыва гранаты, на котором осколок сохраняет убойную силу.

Следовательно, осколочные гранаты должны иметь толстостенную оболочку и содержать такое количество ВВ и такого состава, которое обеспечивало бы дробление оболочки на большое число убойных осколков и сообщало бы последним скорости, отвечающие наибольшему убойному интервалу.

Корпуса осколочных гранат изготавливаются из стали или из сталистого чугуна.

Осколочные гранаты снабжаются взрывателями, которые могут быть установлены на осколочное, фугасное и замедленное действие, а также дистанционными взрывателями.

Осколочно-фугасные гранаты (рис. 17) служат для решения тех же задач, что и осколочные и фугасные гранаты. В большинстве случаев они комплектуются взрывателями, позволяющими получить осколочное, фугасное и замедленное действие. Последняя установка применяется при стрельбе на разрушение сравнительно прочных полевых сооружений, а также для стрельбы на рикошетах. Фугасное действие осколочно-фугасных гранат более слабое, чем фугасных гранат, так как они несут в себе меньший разрывной заряд.

В табл. 2 приведены данные о количестве осколков, получающихся при разрыве осколочных и осколочно-фугасных гранат.

Таблица 2

Количество осколков при разрыве осколочных и осколочно-фугасных гранат

Осколки \ Граната	Калибр	76-мм		122-мм		152-мм
		О-350А	ОФ-350	О-462А	ОФ-462	ОФ-530
Общее количество осколков весом более 1 г		1 100	800	3 500	1 800	2 000
Из них убойных		200	300	800	700	900

Из таблицы видно, что при разрыве осколочных гранат получается больше осколков весом более 1 г, чем при разрыве осколочно-фугасных гранат. Однако разница в числе убойных осколков у этих гранат невелика, а 76-мм осколочно-фугасная граната дает

число убийных осколков даже больше, чем 76-мм осколочная граната.

Судя по числу убийных осколков, можно сделать вывод, что осколочные гранаты дают более мощественное осколочное действие, чем осколочно-фугасные. Но если учесть, что среди убийных осколков, получающихся при разрыве осколочно-фугасных гранат, преобладают более крупные осколки и что они имеют большие скорости, то станет очевидным, что осколочно-фугасные гранаты дают больший убийный интервал, а следовательно, и большие площади поражения. Исходя из этого следует сделать вывод, что могущество осколочного действия осколочно-фугасных гранат не ниже, чем осколочных гранат, а в некоторых случаях может быть и выше.

Применение стальных корпусов для осколочно-фугасных гранат и снаряжение их большим количеством взрывчатого вещества (за счет меньшей толщины стенок) дает возможность получить хорошее осколочное и фугасное действие. Это обстоятельство позволило иметь на снабжении орудий средних калибров унифицированные гранаты.

В табл. 3 приводятся данные о толщине стенок корпуса гранат и наполнения их взрывчатым веществом.

Т а б л и ц а 3

Наименование гранат	Толщина стенок корпуса в калибрах	Коэффициент наполнения в %
Осколочные	$\frac{1}{4} - \frac{1}{8}$	3—10
Осколочно-фугасные	$\frac{1}{7} - \frac{1}{8}$	10—15
Фугасные	$\frac{1}{8} - \frac{1}{15}$	10—25

Примечания: 1. Толщина стенок корпуса зависит от образца орудия. Чем выше давление пороховых газов в канале ствола при выстреле, тем толще должны быть стенки гранаты.

2. Коэффициент наполнения $\alpha = \frac{w_p}{q_{сн}} 100\%$ выражает в процентах отношение веса разрывного заряда w_p к весу окончательно снаряженного снаряда $q_{сн}$. Этот коэффициент иногда называют фугасностью снаряда, так как он является основной характеристикой могущества фугасного снаряда.

2. Фугасное действие фугасных и осколочно-фугасных гранат

При стрельбе с установкой взрывателя на фугасное действие большое значение имеет ударное действие гранаты, так как для наиболее полного использования силы разрывного заряда граната должна проникнуть в преграду на некоторую глубину. Степень разрушения преграды зависит от прочности преграды, от калибра и скорости гранаты в момент встречи ее с преградой.

За меру фугасного действия принимается объем воронки (рис. 18), образующейся в результате взрыва. Величина воронки

зависит от веса и мощности разрывного заряда, глубины проникания гранаты в преграду и прочности преграды.

Чем больше калибр гранаты, тем больше в ней взрывчатого вещества, тем сильнее ее фугасное действие, тем больше будет объем воронки.

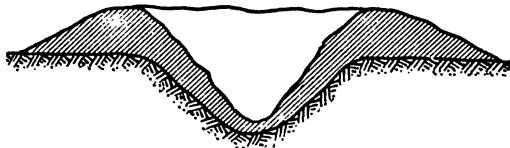


Рис. 18. Вид воронки при фугасном действии снаряда

Глубина проникания гранаты в преграду в свою очередь зависит от калибра гранаты, скорости ее в момент встречи с преградой, угла встречи и прочности преграды.

Наивыгоднейшей глубиной проникания гранаты в преграду является такая глубина, которая близка к предельной глубине открытой воронки. При глубине проникания больше предельной сила газов, образовавшихся в результате взрыва гранаты, окажется недостаточной для поднятия и выбрасывания частиц преграды. В этом случае воронка не образуется, а будет так называемый камуфлет (рис. 19).

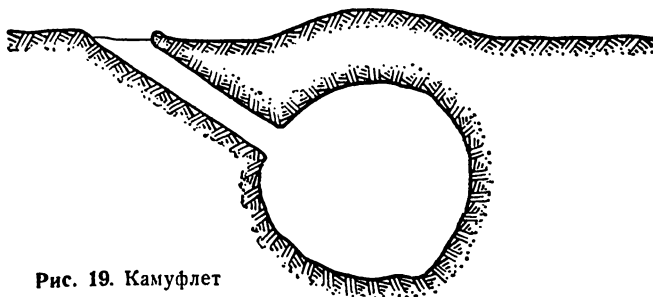


Рис. 19. Камуфлет

Рассмотрим факторы, определяющие глубину проникания гранаты.

Ударное действие гранаты, определяющее глубину проникания, зависит от ее кинетической энергии в момент встречи с преградой, т. е. от ее живой силы. Живая сила в момент встречи выражается формулой

$$E_c = \frac{q_{сн} v_c^2}{2g} \text{ кгм,}$$

где E_c — запас кинетической энергии гранаты в момент встречи с преградой;

$q_{сн}$ — вес гранаты в кг;

g — ускорение силы тяжести;

v_c — скорость гранаты в момент встречи с преградой в м/сек.

Из формулы видно, что чем больше калибр гранаты, а следовательно, и ее вес, тем больше будет ее живая сила, тем сильнее

будет ее ударное действие, тем больше будет глубина проникания в преграду.

Скорость гранаты в момент встречи с преградой входит в формулу живой силы в квадрате, поэтому она оказывает большое влияние на ударное действие гранаты.

Стрельба прямой наводкой является наиболее эффективным видом стрельбы на разрушение вследствие возможности получить наибольшие скорости гранаты в момент встречи ее с преградой.

Угол встречи также оказывает большое влияние на глубину проникания в преграду. Допустим, что путь гранаты в преграде будет прямолинейным и сопротивление преграды одинаковым, то при одной и той же установке взрывателя глубина проникания будет тем больше, чем больше угол встречи. Из опыта известно, что при углах встречи меньше 30° граната не углубляется в грунт, а рикошетирует и разрывается в воздухе (или на земле после второго падения). Следовательно, при стрельбе на разрушение заряд следует выбирать так, чтобы получить у цели угол встречи не менее 30° при наибольшей начальной скорости.

Необходимо, однако, иметь в виду, что рассеивание снарядов бывает различным; оно зависит от того, на каком заряде ведется огонь. При подготовке данных для стрельбы и при выборе заряда не следует забывать об этом, так как от этого зависит успешное решение задачи на разрушение при минимальном расходе боеприпасов и времени.

Прочность преграды в сильной степени влияет на глубину проникания снаряда.

Чем тверже преграда, тем больше сопротивление преграды прониканию гранаты. Сопротивление преграды возрастает также с увеличением калибра гранаты.

В зависимости от прочности преграды при подготовке данных для решения задач на разрушение необходимо исходить из калибра гранаты, заряда, угла встречи и установки взрывателя.

При стрельбе на разрушение с установкой взрывателя на замедленное действие могут иметь место камуфлеты, если грунт в районе цели слабый (песок, ил). Это затрудняет наблюдение при пристрелке и стрельбе на разрушение. В этих случаях огонь на разрушение следует вести с контролем стрельбы с установкой взрывателя на обыкновенное фугасное действие (без замедления).

Таблица 4

Размеры воронок в среднем грунте при стрельбе гранатой с установки взрывателя на фугасное действие

Калибр в мм	Индекс снаряда	Размеры воронок в м	
		диаметр	глубина
122	ОФ-462	3,0—4,0	0,5—0,8
122	ОФ-471	2,5—3,5	0,4—0,7
152	ОФ-530	4,0—5,0	1,5—1,8
152	ОФ-540	3,0—4,5	1,2—1,6

На рис. 20 и 21 показан разрыв гранаты при установках взрывателя на фугасное и замедленное действия.

Из сказанного о фугасном действии гранат следует:

1. Наилучшие результаты стрельбы на разрушение получаются при ведении огня прямой наводкой или при настильной стрельбе по напольным стенкам.

2. Для разрушения окопов, блиндажей, легких ДЗОС, деревянных и каменных строений и т. п. следует применять 122-мм орудия и орудия более крупных калибров.

3. Для разрушения прочных сооружений (мощные ДЗОС, ДОС и т. д.) следует применять 152-мм орудия и орудия более крупных калибров.



Рис. 20. Внешний вид разрыва гранаты на фугасное действие

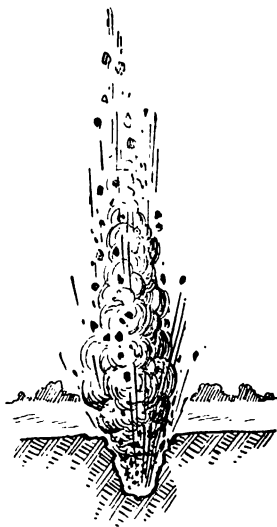


Рис. 21. Внешний вид разрыва гранаты на замедленное действие

3. Осколочное действие осколочных и осколочно-фугасных гранат

Стрельба на осколочное действие — один из самых широко применяемых видов стрельбы. Поражение при этом наносится осколками разорвавшегося корпуса гранаты.

Осколочное действие гранаты зависит от угла встречи и калибра гранаты, от качества грунта и установки взрывателя.

Чем больше угол встречи с преградой, тем сильнее осколочное действие гранаты.

На рис. 22 показан характер разлета осколков при различных углах встречи. Когда угол встречи мал, поражение наносится лишь частью убойных осколков, направленных вправо и влево от плоскости стрельбы. Остальные осколки летят вверх, назад и частично на землю. С увеличением угла встречи число поражающих осколков возрастает, так как число осколков, летящих вверх и на землю, уменьшается. Наилучшее осколочное действие получается

при углах встречи, близких к 90° ; в этом случае площадь поражения имеет вид круга.

Осколочное действие в сильной степени зависит от преграды (грунта). Наилучшее осколочное действие получается при стрельбе по плотному, мерзлому и каменистому грунту. При стрельбе по мягкому грунту могущество осколочного действия гранаты значительно снижается, так как в этом случае, несмотря на мгновенное

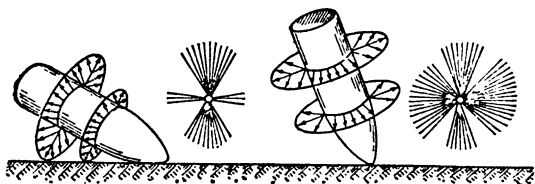


Рис. 22. Характер разлета осколков в зависимости от угла встречи

действие взрывателя, граната успеет все же несколько углубиться в грунт. Так, при глубине воронки 35 см (для 76-мм гранаты) поражение осколками уменьшается в 2 раза в сравнении с действием гранаты при стрельбе по твердому грунту. При глубине воронки 45 см поражение становится ничтожным. На рис. 23 показан характер разлета осколков в зависимости от глубины воронки. При стрельбе по воде, болотистой местности и по снегу, глубина которого превышает 30 см, поражение осколками будет весьма незначительным.

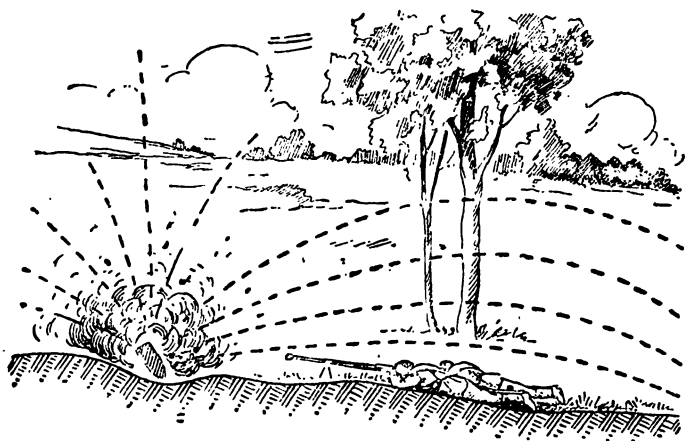


Рис. 23. Характер разлета осколков при разрыве гранаты в зависимости от глубины воронки

Чем больше калибр гранаты, тем больше осколков получается при ее разрыве и тем сильнее осколочное действие (см. табл. 2).

Осколочное действие гранаты характеризуется площадями сплошного и действительного поражения (рис. 24).

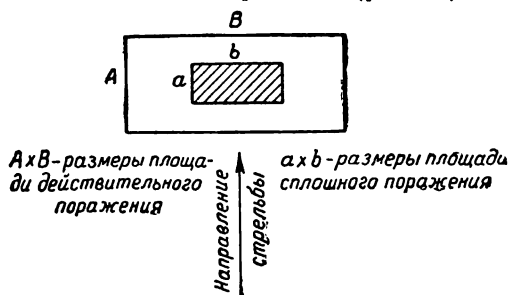


Рис. 24. Площадь действительного и сплошного поражения

Площадь сплошного поражения принято называть площадью, на которой при разрыве одной гранаты поражается не менее 90% всех стоячих целей.

Площадь действительного поражения принято называть площадью, на краях которой при разрыве одной гранаты поражается не менее 50% всех стоячих целей.

В табл. 5 приведены данные о площадях сплошного и действительного поражения при стрельбе гранатами некоторых калибров.

Таблица 5
Размеры площадей сплошного и действительного поражения

Калибр в мм	Площадь сплошного поражения		Площадь действительного поражения	
	Глубина (a) в м	Фронт (b) в м	Глубина (A) в м	Фронт (B) в м
76	8	5	30	15
122	18	8	60	20
152	22	12	70	25

Все данные, помещенные в таблице, относятся к стрельбе при углах встречи менее 45°.

С увеличением углов встречи до 90° площади сплошного и действительного поражения возрастают, причем возрастание их идет за счет увеличения меньших сторон прямоугольника, т. е. за счет глубины поражения осколками¹. При углах встречи, близких к 90°, прямоугольник превращается в круг, диаметр кото-

¹ Влияние поступательной скорости снаряда и неизбежное увеличение глубины проникания снаряда в грунт с увеличением угла встречи здесь не учитывается, хотя совершенно очевидно, что они отразятся на величинах площадей сплошного и действительного поражения.

рого равен длинной стороне прямоугольника. Площади сплошного и действительного поражения возрастают при этом примерно в $1\frac{1}{2}$ —2 раза и более, что видно из табл. 6.

Таблица 6
Увеличение площади действительного поражения осколками при увеличении угла встречи до 90°

Калибр в мм	Площадь действительного поражения осколками при углах встречи	
	45°	90°
	м ²	м ²
76	450	706
122	1 200	2 826
152	1 750	3 847

Из сказанного об осколочном действии гранат следует:

1. При стрельбе на осколочное действие граната при углах встречи до 45° дает большее поражение осколками по фронту, чем в глубину. При углах встречи, близких к 90°, осколочное действие является наилучшим, так как площади сплошного и действительного поражения принимают вид круга. Мортирная стрельба является одним из самых эффективных видов стрельбы гранатой при установке взрывателя на осколочное действие.

2. Чем тверже грунт в районе цели, тем меньше глубина воронки, тем больше число осколков будет приходиться на единицу площади поражения и тем больше будет площадь поражения.

3. Стрельба гранатой с установкой взрывателя на осколочное действие ведется на наименьших зарядах, позволяющих получить наибольшие углы встречи.

4. Действие гранаты при разрыве после рикошета

Много лет назад было замечено, что при ударной стрельбе гранатами с установкой взрывателя на замедленное действие и углах встречи до 30° значительная часть гранат при встрече с преградой рикошетирует и затем разрывается в воздухе (рис. 25).

Это свойство теперь используется при ударной стрельбе по легкой или укрывшейся в окопах и траншеях пехоте, а также по материальной части противника. Возможность получения воздушных разрывов при стрельбе на рикошетах делает этот вид стрельбы очень эффективным (рис. 26).

Явление рикошета возможно при углах встречи

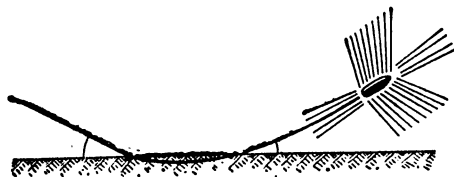


Рис. 25. Явление рикошета

18—20° и зависит от твердости преграды, угла встречи и скорости гранаты в момент встречи.

Если снаряд встречается на своем пути очень твердую преграду (камень, бетон, броню), то угол r , под которым снаряд ricoшетуется от преграды, будет практически равен углу падения μ (рис. 27). При более слабых преградах (песок, глина, чернозем

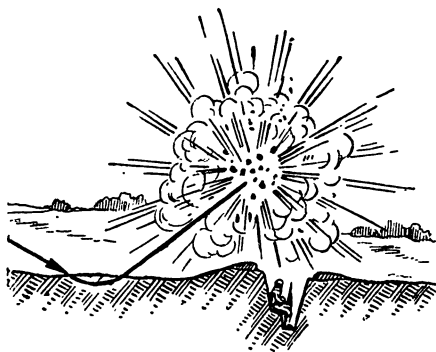


Рис. 26. Характер разлета осколков при разрыве гранаты после ricoшета

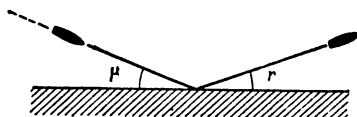


Рис. 27. Явление ricoшета на твердом грунте

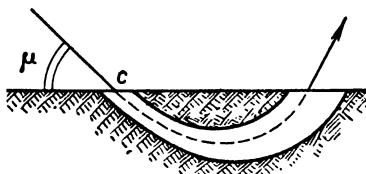


Рис. 28. Закрытая борозда при ricoшете

и т. п.) ricoшет представляет собой более сложное явление: снаряд углубляется в преграду, делает в ней борозду (рис. 28), ricoшетуется под углом, большим чем угол падения, и при этом отклоняется вправо от плоскости стрельбы. При небольших углах падения углубление снаряда в преграду настолько незначительно, что на ней остается лишь след в виде борозды. Отклонение снаряда после ricoшета вправо от плоскости стрельбы вызывается теми же причинами, что и дериация снаряда. Отклонение снаряда вправо тем больше, чем плотнее преграда, длиннее путь и больше время движения снаряда в преграде. Путь снаряда и время движения его в преграде зависят от угла встречи и скорости. При малых углах встречи, вследствие того что время движения снаряда в преграде сравнительно мало, отклонения снаряда вправо не наблюдается. В частном случае снаряд может отклониться вправо на 90° и даже более.

Таблица 7

При разрыве гранаты с ricoшета плотность распределения осколков на местности тем меньше, чем выше разрыв. Опытами установлено, что наилучшее осколочное действие гранаты с ricoшета получается при высотах разрывов, указанных в табл. 7.

Калибр в мм	Наивыгоднейшая высота разрыва в м
76	3—6
122	5—10
152	6—12

Разрыв гранаты с рикошета обеспечивает поражение целей, находящихся в окопах, за вертикальными укрытиями и на обратных скатах возвышенностей.

Осколочное действие гранаты с рикошета определяется высотой h_p и интервалом l_p разрыва (рис. 29). Высотой разрыва называется расстояние от точки разрыва до горизонта цели.

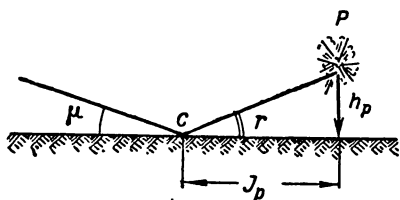


Рис. 29. Интервал и высота разрыва с рикошета

Интервалом разрыва называется расстояние от точки встречи C гранаты с преградой до основания перпендикуляра, опущенного из точки разрыва на горизонт цели.

Интервал и высота разрыва тем больше, чем больше скорость гранаты в момент встречи с преградой, так как за время срабатывания взрывателя (горение замедлителя) снаряд

успевает подняться на большую высоту и оказаться на большем удалении от точки встречи с преградой.

Интервал разрыва тем больше, чем меньше угол встречи, а высота разрыва тем больше, чем больше угол встречи. Путем подбора заряда можно получить такую скорость гранаты в момент встречи ее с преградой, что при угле встречи $15-20^\circ$ будут получаться желаемые интервал и высота разрыва при $80-100\%$ разрывов гранат с рикошета.

Высота и интервал разрыва гранаты зависят и от твердости преграды. Чем тверже преграда, тем больше интервал и высота разрыва. В этом случае граната меньше углубляется в преграду и меньше время движения гранаты в преграде, а следовательно, меньше и потеря скорости. Поэтому за время срабатывания взрывателя после рикошета граната проходит больший путь. опытом установлено, что величина интервала разрыва может быть $2-70$ м, а иногда и больше.

Сравнивая осколочное действие гранаты при рикошете с осколочным действием ее при разрыве на грунте, можно сделать следующие выводы:

1. При стрельбе по живой силе (залегшей пехоте, пехоте в окопах или траншеях) и по материальной части (батареи открытые и окопавшиеся) наиболее эффективное поражение наносится при разрыве гранат после рикошета. Гранаты же, разрывающиеся не с рикошета, а в момент встречи с преградой, поражения почти не наносят вследствие малых углов встречи, при которых ведется стрельба на рикошет.

2. По живой силе в рост (движущейся пехоте) мортирная стрельба на ударное осколочное действие эффективнее, чем стрельба на рикошет, так как размеры целей в этом случае больше.

3. При высоте разрыва гранаты больше 20 м осколки наносят незначительное поражение вследствие потери скорости.

4. Стрельба на рикошет эффективна, если получается не менее 80% воздушных разрывов и высота разрывов меньше 20 м.

5. Для получения 80—100% рикошетов необходимо, чтобы углы встречи:

— при стрельбе по мягкому и среднему грунту были не больше 15—18°;

— при стрельбе по твердому грунту — 18—22°.

Чем тверже грунт, тем больше возможная дальность стрельбы на рикошет и наоборот.

6. При стрельбе на рикошет по воде углы встречи не должны превышать 10° (для большинства орудий).

7. Стрельба на рикошет невозможна, если в районе цели имеется много канав, воронок, кочек и т. п.

Воздушные разрывы гранат можно получить при стрельбе по ветвям деревьев и по кустарнику с установкой взрывателя на осколочное действие. Высокая чувствительность взрывателей обеспечивает в этих случаях разрывы гранат в воздухе. Поэтому при расположении живой силы противника и ее огневых средств вблизи таких местных предметов следует применять этот вид стрельбы.

5. Действие бризантной гранаты

Осколочная или осколочно-фугасная граната, снабженная дистанционным взрывателем, называется бризантной.

Вследствие особенностей устройства дистанционного взрывателя при стрельбе бризантной гранатой получается большое рассеивание разрывов. В связи с этим, а также в связи с тем, что дистанционные взрыватели дороже ударных взрывателей, стрельба бризантной гранатой в основном ведется для пристрелки воздушного репера и по аэростатам. Только в случаях необходимости, когда стрельба на рикошетах невозможна и имеется достаточное количество бризантных гранат, их применяют для стрельбы:

— по живой силе, расположенной в складках местности, в лесу, в кустарнике и среди зданий;

— по резервам и колоннам;

— по залегшей пехоте и окопавшимся батареям;

— по целям на воде (десантам);

— по обратным скатам и другим участкам местности, не поражаемым при ударной стрельбе;

— по дорогам переправам, дефиле.

Стрельба по отдельным узким целям малодействительна. Кроме того, можно применять бризантную гранату для:

— целеуказания;

— сострела веера непосредственно с огневой позиции;

— проверки направления при открытии, переносах и сосредоточении огня;

— создания звукового репера и определения систематической ошибки;

— подачи сигналов для переносов, сосредоточения и прекращения огня.

Стрельба бризантной гранатой отдельным орудием малодействительна и применяется лишь при постановке беспокоящего огня.

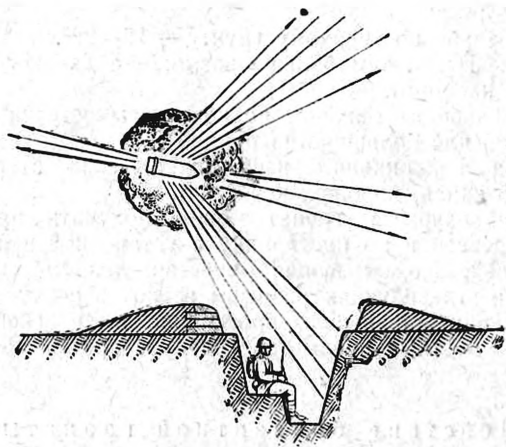


Рис. 30. Внешний вид разрыва гранаты в воздухе при дистанционной стрельбе

Внешний вид разрыва бризантной гранаты в воздухе показан на рис. 30. Из рисунка видно, что не все осколки будут убийственными. Осколки, летящие вверх, вследствие их малого веса и неправильной формы, падают на землю с малой скоростью и не являются убийственными. Вследствие тех же причин граната, разорвавшаяся на высоте более 40—50 м, почти не наносит поражения, так как осколки, летящие при разрыве вниз, быстро теряют свою скорость.

Наивыгоднейшая высота разрыва бризантной гранаты в зависимости от характера цели приведена в табл. 8.

Таблица 8

Калибр в мм	Характер цели	Наивыгоднейшая высота разрыва в м	Характер цели	Наивыгоднейшая высота разрыва в м
122	Залегшая пехота, пехота в окопах и скопление войск	Около 12 ¹ -15	Боевые порядки в рост, материальная часть (артиллерии, минометов и т. д.)	2—6

¹ Высота разрывов получена опытным путем.

При разрыве в воздухе брзантной гранаты осколки летят навесно и, следовательно, вертикальные закрытия не предохраняют от поражения ими.

Если брзантная граната не разорвется в воздухе (в результате отказа дистанционного механизма взрывателя), она разорвется при падении на грунт, так как взрыватель, кроме дистанционного, имеет и ударный механизм (взрыватель двойного действия).

17. Бронебойно-трассирующие снаряды

Бронебойно-трассирующие снаряды применяются для стрельбы из орудий малых и средних калибров прямой наводкой по бронецелям и могут быть использованы для стрельбы по ДОС (по амбразурам).

Бронебойные снаряды действуют главным образом силой удара, поэтому корпуса их должны быть достаточно прочными. Корпуса снарядов изготавливаются из специальной стали. Бронебойные снаряды (рис. 31) бывают:

- без ввинтного дна (снаряды малых и средних калибров);
- с ввинтным дном (снаряды средних калибров).

По внешнему очертанию снаряды подразделяются на остроголовые и тупоголовые (с баллистическим наконечником из штампованого железа).

Притуплением, достигающим величины до 0,8 калибра, преследуется цель распределить реакцию от удара по броне на относительно большую площадь сечения снаряда. Помимо этого, притупление играет положительную роль при встрече снаряда с броней под углами встречи, меньшими 90° , противодействуя ricochetированию снаряда.

Современные бронебойные снаряды имеют на головной (иногда на цилиндрической) части подрезы треугольного сечения, которые предназначены для того, чтобы не допустить деформацию или разрушение всего снаряда в момент удара. При ударе о броню разрушается лишь головная часть снаряда.

Бронебойные снаряды могут быть:

- каморные, имеющие разрывной заряд и взрыватель;
- сплошные (полнотелые), не имеющие разрывного заряда и взрывателя.

При разрыве бронебойного снаряда с каморной оболочкой внутри бронецели экипаж и материальная часть последней поражаются осколками снаряда и брони и частично силой газов разрывного заряда. При попадании в моторную часть бронецели возможно возникновение пожара. Некоторые снаряды малых калибров имеют в разрывном заряде специальный зажигательный состав, что повышает зажигательные свойства снаряда.

Бронебойные сплошные (полнотелые) снаряды применяются для стрельбы из 57-мм противотанковых и из 76-мм пушек.

Бронебойные снаряды всех калибров и видов имеют трассер, помещенный в трассерной гайке, навинченной на взрыватель или

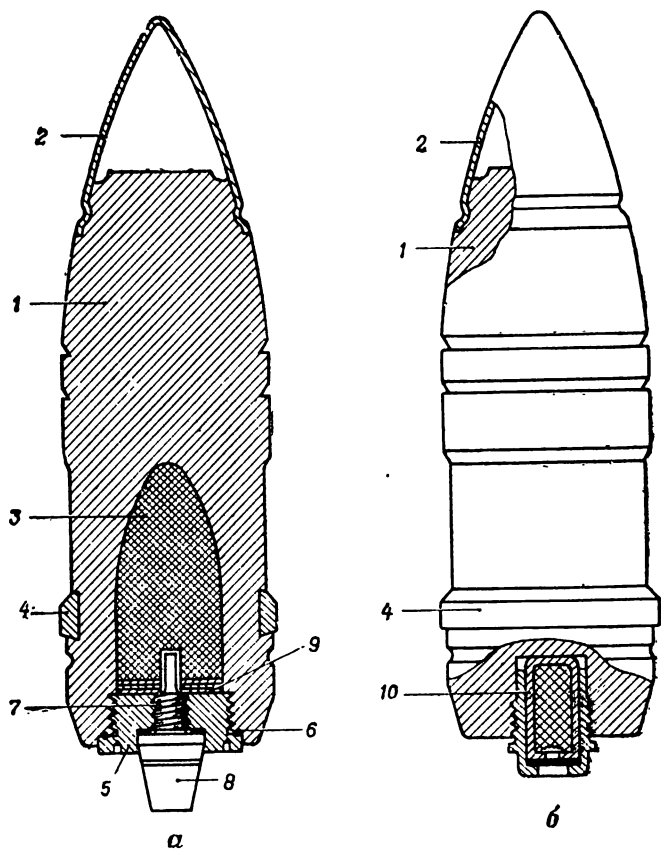


Рис. 31. Бронебойные снаряды:

a — камерный; *б* — сплошной; 1 — корпус снаряда; 2 — баллистический наконечник; 3 — разрывной заряд; 4 — ведущий поясик; 5 — дно; 6 — свинцовая прокладка; 7 — взрыватель; 8 — гайка трассера; 9 — кольца и шайбы; 10 — трассер

ввинченной в дно сплошного снаряда. При выстреле от пламени пороховых газов боевого заряда трассер воспламеняется и горит во время полета снаряда, оставляя за собой светящийся след (трассу), чем облегчается пристрелка по быстро движущимся целям.

На рис. 32 показано действие остроголового бронебойного снаряда по нецементированной плите.

Действие снаряда в этом случае можно уподобить действию иглы.

В цементированной плите снаряд прежде всего должен пробить наружный, наиболее твердый слой брони. Головная часть снаряда

вследствие очень больших напряжений, возникающих при ударе, деформируется. Деформация снаряда ограничивается подрезами. Из плиты в момент удара выбивается пробка, диаметр которой приблизительно равен калибру снаряда. На наружной и внутренней поверхностях плиты получаются отколы металла (рис. 33).

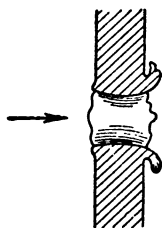


Рис. 32.
Пробойна в
нецементи-
рованной
плите

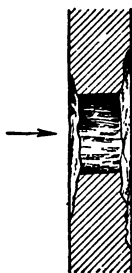


Рис. 33.
Пробойна
в цементи-
рованной
плите



Рис. 34.
Пробойна
в жесткой
броне

В жесткой броне или при значительном превосходстве калибра снаряда над толщиной брони пробойна чаще всего будет иметь вид пролома (рис. 34).

Тупоголовый снаряд в нецементированной плите выдавливает пробку без отколов металла, деформируясь при этом меньше, чем остроголовый снаряд.

По цементированной плите тупоголовый снаряд действует так же, как и остроголовый.

Бронебойный снаряд действует главным образом силой удара. Поэтому решающим фактором, определяющим могущество бронебойного действия, является кинетическая энергия снаряда в момент удара о броню.

Современные снаряды пробивают броню, толщина которой значительно больше их калибра.

В момент встречи снаряда с преградой скорость и вес его являются решающими условиями, определяющими бронепробиваемость, следовательно, начальная скорость имеет первостепеннейшее значение.

Не менее важным фактором, влияющим на действие снаряда по броне, является угол встречи его с броней. При углах встречи меньше 60° стрельба по бронецелям в большинстве случаев малодействительна, так как снаряды рикошетируют от брони. Наиболее выгодным углом встречи является угол 90° . Исходя из этого следует сделать вывод, что при стрельбе по вертикальным бронированным целям (лобовая и бортовая броня танков и бронемашин,

бронепоездов и т. д.) траектория снаряда должна быть отлогой, настильной.

В табл. 9 приведены данные о бронепробиваемости некоторых бронейных снарядов при углах встречи 60°.

Таблица 9

Калибр и наименование орудия	Толщина пробиваемой брони в мм			
	Дальности стрельбы в м			
	100	300	500	1 000
45-мм противотанковая пушка обр. 1942 г. . . .	57	53	50	41
57-мм противотанковая пушка обр. 1943 г. . . .	93	89	86	78
76-мм пушка	65	62	59	52

При углах встречи, близких к 90°, толщина пробиваемой брони будет значительно больше.

Увеличения бронепробиваемости можно добиться также ведением огня с возможно меньших дальностей прямого выстрела. В этом случае снаряд в момент встречи с броней будет иметь большую скорость.

18. Бронейные подкалиберные снаряды

Могущество калиберных 45—76-мм бронейных снарядов часто бывает недостаточным для борьбы с современными тяжелыми танками. Одним из эффективных мероприятий по повышению бронепробиваемости явилось принятие на вооружение во время Великой Отечественной войны подкалиберных бронейных снарядов. Бронепробиваемость этих снарядов выше, чем калиберных. Такая бронепробиваемость получается за счет увеличения начальной скорости путем уменьшения веса снаряда и некоторого увеличения веса боевого заряда. Так, начальная скорость при стрельбе из 76-мм пушки обр. 1942 г. обычным бронейным снарядом равна 662 м/сек, а подкалиберным — 950 м/сек.

На рис. 35 показано устройство 45-мм бронейного подкалиберного снаряда, состоящего из сердечника, корпуса, баллистического наконечника и трассера.

Сердечник является собственно бронейным подкалиберным снарядом. Его калибр примерно в 2 раза меньше калибра орудия. Корпус снаряда имеет калибр орудия и является оболочкой для сердечника. Корпус изготавливается из обычной стали и служит для сообщения снаряду вращательного и поступательного движения.

Для центрования снаряда при движении по каналу ствола на корпусе имеются два центрующих утолщения. Выше нижнего центрующего утолщения имеется выступ с двумя кольцевыми канавками, выполняющий роль ведущего пояса.

Сердечники изготовляют из специального твердого тяжелого сплава.

Баллистический наконечник служит для уменьшения сопротивления воздуха на полете.

В момент встречи снаряда с броней баллистический наконечник и корпус разрушаются. Броню пробивает сердечник, причем его головная часть чаще пробивает броню, не разрушаясь, а цилиндрическая часть раздробляется на мелкие осколки. Поражение экипажа танка и повреждения механизмам наносится головной частью и осколками сердечника, а также пробкой, выбитой снарядом из брони.

Существующие подкалиберные снаряды по наружному очертанию похожи на катушку. Такая форма придается снарядам для облегчения их веса, но она является неудобообтекаемой, вследствие чего снаряд быстро теряет скорость на полете.

К недостаткам подкалиберных снарядов следует отнести:

1. Резкое падение скорости, а следовательно, и бронепробиваемости, с увеличением дальности стрельбы, что объясняется малым весом снаряда и его неудобообтекаемой формой.

2. Меньшее поражающее действие за броней меньше по сравнению с калиберными снарядами вследствие малого размера сердечника и отсутствия разрывного заряда.

3. Высокая стоимость сердечников.

4. Повышенный износ стволов вследствие больших начальных скоростей подкалиберных снарядов.

Ввиду этого, а также вследствие эффективности действия подкалиберных снарядов только при стрельбе на небольшие дальности в Таблицах стрельбы имеются особые указания относительно их применения. Стрельба на дальности, превышающие дальности, указанные в Таблицах стрельбы, неэффективна, так как в этом случае бронепробиваемость подкалиберного снаряда, вследствие значительной потери им скорости, меньше бронепробиваемости обычного бронебойного снаряда того же калибра. Подкалиберные снаряды применяются лишь в тех случаях, когда боевая задача не может быть решена стрельбой обычными бронебойными снарядами.

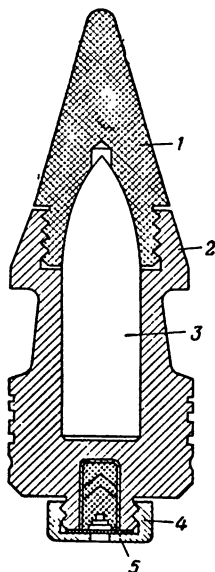


Рис. 85. Подкалиберный снаряд:

1 — баллистический наконечник; 2 — корпус снаряда; 3 — сердечник; 4 — гайка трассера; 5 — трассер

19. Кумулятивные (бронепрожигающие) снаряды

Кумулятивный снаряд (рис. 36) состоит из корпуса, кумулятивного заряда, баллистического наконечника и винтового дна.

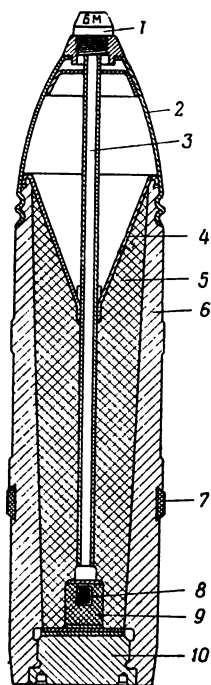


Рис. 36. Кумулятивный снаряд:

1 — взрыватель; 2 — баллистический наконечник; 3 — центральная трубка; 4 — металлическая облицовка; 5 — кумулятивный заряд; 6 — корпус снаряда; 7 — ведущий пояс; 8 — капсюль-детонатор; 9 — детонатор; 10 — винтовое дно

Кумулятивный заряд изготавливается из весьма мощного взрывчатого вещества, представляющего собой смесь тротила с гексогеном.

Благодаря специальной выемке, сделанной в ВВ, при взрыве кумулятивного заряда происходит формирование (кумуляция) энергии взрывчатого вещества.

При встрече снаряда с броней или какой-либо другой преградой мгновенно срабатывает головной взрыватель. Капсюль-детонатор взрывателя путем детонации вызывает взрыв нижнего капсюля 8, который, взрываясь вызывает детонацию детонатора 9, а детонатор 9, в свою очередь, вызывает детонацию кумулятивного заряда снаряда. Детонационная волна, распространяясь в осевом направлении, достигает облицовки и меняет свое направление в сторону оси снаряда. Происходит кумуляция (концентрация) струи газообразных продуктов взрыва, которые устремляются в направлении преграды. На рис. 37 показана схема формирования и концентрации кумулятивной струи газообразных продуктов взрыва кумулятивного заряда.

Чем сильнее концентрация струи (волны) газов, тем меньше будет диаметр отверстия, пробиваемого в броне, и тем больше будет пробивная способность. Попадая внутрь бронещели, продукты взрыва наносят поражения ее экипажу и повреждают механизмы. При попадании в моторную часть они вызывают пожар.

Из каждого орудия стрельба кумулятивными снарядами ведется при определенном подобранном для него заряде. Величина заряда и расстояние между взрывателем и верхним срезом разрывного заряда подобраны так,

что к моменту сближения последнего с броней детонация ВВ достигает кумулятивной выемки. Эффект броневой бойности будет тем выше, чем меньше будет расстояние между броней и верхним основанием кумулятивной выемки в момент сближения.

Из сказанного следует, что расстояние между взрывателем и разрывным зарядом должно быть различным для разных скоростей снаряда в момент встречи с броней. Поэтому длина головной части кумулятивных снарядов определяется в основном начальной скоростью и дальностью стрельбы.

Стрельба кумулятивными снарядами из пушек и гаубиц, как правило, ведется на уменьшенных зарядах.

Стрельба кумулятивными снарядами на не положенном для них заряде приведет к резкому снижению или даже полной потере кумулятивного эффекта.

Кумулятивные снаряды называют также бронепрожигающими потому, что пробоина в броне имеет оплавленные края с цветами

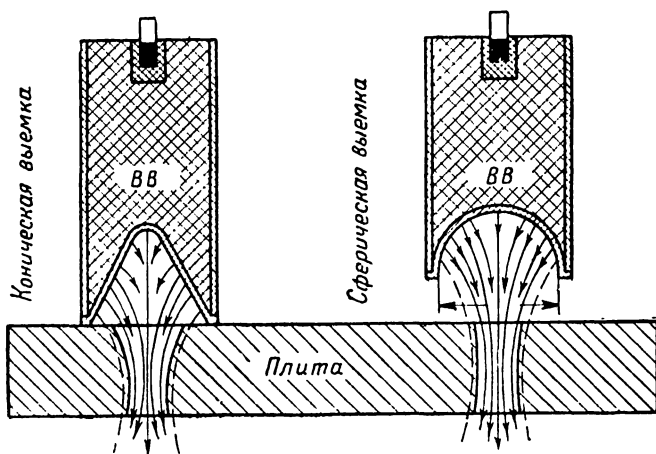


Рис. 37. Схема формирования и концентрации струи

побежалости вследствие высокой температуры и давления продуктов взрыва кумулятивного заряда. В действительности же броня не прожигается, а пробивается.

Действие кумулятивного снаряда тем сильнее, чем больше угол встречи. При малом угле встречи кумулятивная струя лишь скользнет по поверхности преграды и не произведет разрушительного действия.

Кумулятивные снаряды, как показал опыт Великой Отечественной войны 1941—1945 гг., могут успешно применяться также для стрельбы по каменным и кирпичным сооружениям с целью разрушения их или подавления находящихся за ними огневых средств противника.

Основные преимущества и недостатки кумулятивных снарядов по сравнению с бронебойными следующие.

Преимущества:

- хорошее бронебойное действие при стрельбе из орудий с малыми начальными скоростями;
- сравнительное постоянство бронебойного действия при стрельбе на дальности действительного огня;
- простота изготовления,

Основные недостатки:

— неудовлетворительное действие при стрельбе по экранированной броне;

— ограниченные дальности действительного огня вследствие понижения кучности боя при стрельбе на малых зарядах.

Для стрельбы по экранированной броне требуется снаряд такой конструкции, при которой кумулятивная выемка обеспечивала бы устойчивость газовой струи на большом расстоянии.

20. Бетонобойные снаряды

Бетонобойные снаряды применяются для стрельбы из 152-мм орудий и орудий более крупных калибров. Они служат для разрушения прочных бетонированных и железобетонных сооружений.

Бетонобойные снаряды отличаются от фугасных гранат того же калибра более толстой оболочкой и вследствие этого несколько меньшим содержанием разрывного заряда.

Оболочки бетонобойных снарядов (рис. 38) имеют ввинтное дно.

Они изготавливаются из стали с высокими механическими качествами.

Бетонобойные снаряды комплектуются донными взрывателями, имеющими установки на фугасное и замедленное действия.

К бетонобойным снарядам предъявляется требование высокой кучности при стрельбе. Это требование вытекает из характера целей, по которым ведется стрельба (цели малых размеров).

Бетонобойный снаряд действует по преграде силой удара, в результате чего он либо пробивает стенку (рис. 39), либо проникает в нее на некоторую глубину и взрывается.

При ударе о преграду снаряд производит в ней деформацию сдвига и сжатия. В преграде образуется входная откольная воронка с пологими краями, так как бетон плохо сопротивляется сдвигу (рис. 40).

Дальше снаряд, проникая в бетон, образует в нем цилиндрическую пробойну, диаметр которой равен калибру снаряда (см. рис. 39).

От сотрясения в момент удара снаряда на внутренней поверхности преграды могут отколоться куски бетона (см. рис. 39).

Живая сила снаряда в момент удара, прочность преграды, ее толщина и прочность корпуса самого снаряда определяют глубину проникания снаряда в преграду.

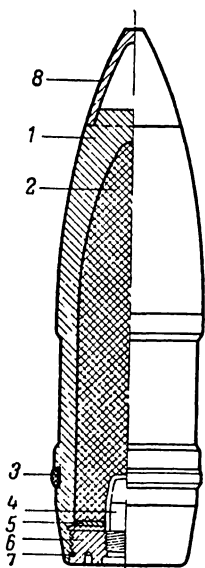


Рис. 38. Бетонобойный снаряд:

1 - корпус снаряда; 2 - разрывной заряд; 3 - ведущий поясок; 4 - взрыватель; 5 - прокладка; 6 - дно; 7 - свинцовое кольцо; 8 - баллистический наконечник

Стрельба бетонобойными снарядами всегда ведется с установкой взрывателя на замедленное действие для того, чтобы до разрыва снаряда он мог проникнуть в преграду. В этом случае действие снаряда будет наиболее эффективным.



Рис. 39.
Пробоина
в бетонной
стенке

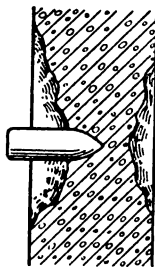


Рис. 40.
Входная
откол'nая
воронка
в бетонной
стенке

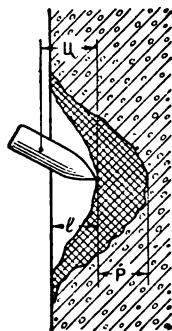


Рис. 41. Глубина проникания бетонобойного снаряда в бетон и объем воронки:

Ц — расстояние от центра тяжести разрывного заряда до поверхности удара; l — глубина проникания снаряда; r — глубина воронки

Установка взрывателя на фугасное действие применяется для контрольных выстрелов при стрельбе на разрушение, когда грунт в районе цели мягкий и наблюдаются камуфлеты.

Толщина пробиваемых преград примерно на 40% больше, чем глубина проникания в преграду.

Глубины проникания в горизонтальное железобетонное перекрытие при стрельбе на средние дальности меньше приведенных примерно в 2 раза.

Общая глубина воронки в результате взрыва разрывного заряда несколько больше глубины проникания снаряда. На рис. 41 показаны глубина проникания снаряда и глубина воронки. Заштрихованная в клеточку часть воронки есть результат действия силы газов разрывного заряда.

Таким образом, действие бетонобойного снаряда зависит от калибра, угла встречи, скорости снаряда в момент удара в преграду, прочности преграды и от установки взрывателя.

Угол встречи и скорость снаряда в момент удара в преграду оказывают решающее влияние на действие снаряда по бетону:

Опыты показывают, что для каждого калибра есть минимальные углы встречи, при которых снаряд еще проникает в бетон. При углах встречи меньше указанных снаряд будет ricoшетировать, а при скорости в момент удара менее 300 м/сек (независимо от угла встречи) снаряд будет отскакивать от бетона.

Бетонобойное действие снаряда тем эффективнее, чем больше угол встречи.

При выборе огневых позиций для решения задач на разрушение бетонированных укреплений всегда следует стремиться к тому, чтобы траектория была перпендикулярна преграде.

Наилучшие результаты стрельбы по бетону достигаются при ведении огня прямой наводкой. В этом случае и скорость в момент удара и угол встречи будут наиболее выгодными. Дальности стрельбы при этом не должны превышать 1 км.

21. Зажигательные снаряды

Зажигательные снаряды применяются для стрельбы из 76-мм пушек и предназначаются для зажигания деревянных построек, мостов и прочих сооружений, для создания очагов пожара в лесах, сжигания лугов с высохшей травой и т. д., а также для стрельбы по складам с горючим и боеприпасами и местам сосредоточения автомашин (гаражи) и цистерн с горючим.

Снаряд (рис. 42) состоит из корпуса, головной втулки, зажигательных элементов, стальной диафрагмы и вышибного заряда из дымного пороха. В головную часть снаряда ввинчивается трубка.

Зажигательные элементы в снаряде (их может быть 12—16) расположены в три-четыре яруса. Элементы представляют собой открытые сверху железные оболочки с запрессованным в них термитным и воспламенительным составом. Они образуют центральный канал, служащий для передачи огня от трубки вышибному заряду снаряда посредством помещенного в нем стопина, от которого в свою очередь отходят стопины к зажигательным составам элементов.

При установке трубки на дистанционное действие в определенной точке траектории

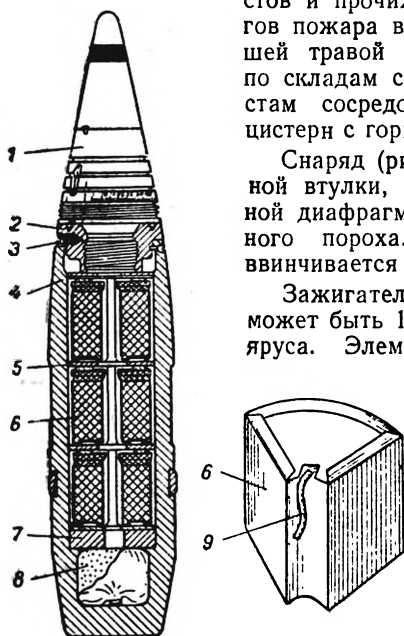


Рис. 42. 76-мм зажигательный снаряд: 1 — трубка Т-6; 2 — головная втулка; 3 — стопорный винт; 4 — корпус снаряда; 5 — прокладка; 6 — зажигательный элемент; 7 — диафрагма; 8 — вышибной заряд; 9 — стопин

огонь от трубки передается по центральному стопину вышибному заряду и зажигательному составу элементов. Газы, образующиеся при сгорании вышибного заряда, давят на диафрагму, в результате чего отрывается головная втулка снаряда, и загоревшиеся элементы выталкиваются из корпуса в направлении движения снаряда и врезаются в деревянные препятствия. При горении зажигательные элементы развивают температуру 2500—3000°.

Зажигательные снаряды создают лишь очаги пожара. Развитие же последних зависит от характера и состояния цели (сухая постройка, наличие горючего материала).

При стрельбе по постройкам, в которых имеются горючие материалы, стрельбу следует вести с установкой трубки на ударное действие. В этом случае снаряд пробьет перекрытие, и зажигательные элементы создадут очаги пожара внутри постройки.

22. Осветительные снаряды

Осветительные снаряды применяются для стрельбы из 122-мм гаубиц и предназначаются для освещения местности, занятой противником, и наблюдений за результатами стрельбы своей артиллерии ночью.

Снаряд (рис. 43) состоит из корпуса, головной втулки, вышибного заряда, диафрагмы, звездки, двух полуцилиндров, парашюта и дна. В головную часть снаряда ввинчивается трубка.

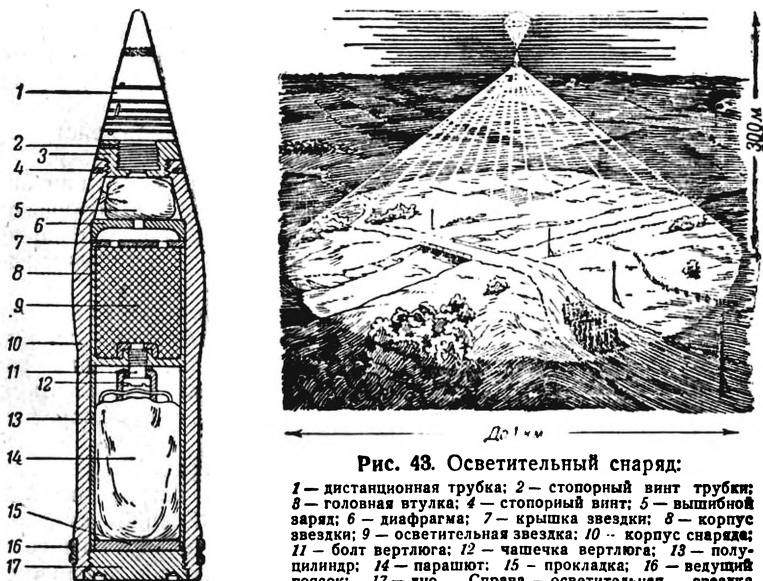


Рис. 43. Осветительный снаряд:

1 — дистанционная трубка; 2 — стопорный винт трубки; 3 — головная втулка; 4 — стопорный винт; 5 — вышибной заряд; 6 — диафрагма; 7 — крышка звездки; 8 — корпус звездки; 9 — осветительная звездка; 10 — корпус снаряда; 11 — болт вертлюга; 12 — чашечка вертлюга; 13 — полуцилиндр; 14 — парашют; 15 — прокладка; 16 — ведущий песок; 17 — дно. Справа — осветительная звездка в действии

Длительность и яркость освещения являются основными требованиями, предъявляемыми к осветительным снарядам. Продолжительность освещения имеет весьма большое значение для непрерывности наблюдения.

Осветительный состав звездки представляет собой смесь порошка алюминия и магния или их сплав. Могут быть и другие составы. Для получения необходимого времени горения в осветительный состав добавляются флегматизаторы (мука, вазелин, олифа, канифоль и другие органические вещества). В зависимости от того, какую скорость горения желательно получить, осветительный состав прессуется под тем или иным давлением.

На полете снаряда трубка сообщает луч огня вышибному заряду, который, сгорая, выталкивает из корпуса снаряда звездку вместе с парашютом. Звездка, воспламененная газами вышибного заряда и прикрепленная к парашюту, медленно опускается и освещает местность.

Наилучший эффект получается при действии снаряда на высоте 300 м. В этом случае продолжительность освещения будет 50—60 сек. (звездка снижается со скоростью 5—6 м/сек), а освещаемая площадь до 1 000 м в диаметре.

23. Дымовые снаряды

Дымовые снаряды применяются для стрельбы из 76-мм пушек и 122-мм гаубиц и предназначаются для ослепления (задымления) наблюдательных и командных пунктов противника, его огневых точек, а также для задымления участков путем постановки дымовых завес; кроме того они могут применяться для целеуказания, пристрелки и подачи сигналов.

Снаряд (рис. 44) состоит из корпуса, привинтной головки, запального стакана, дымообразующего вещества и разрывного заряда. В очко запального стакана ввинчивается взрыватель мгновенного действия.

В качестве дымообразующего вещества применяют красный и белый фосфор, хлорное олово, кислоты и другие вещества. Наиболее распространенным дымообразующим веществом является смесь красного и белого фосфора, дающая облако недовитого дыма.

При встрече снаряда с преградой взрыватель, установленный на осколочное действие, вызывает взрыв разрывного заряда, последний вскрывает корпус снаряда и распыляет дымообразующее вещество, которое при соединении с кислородом и влагой воздуха дает облако белого дыма.

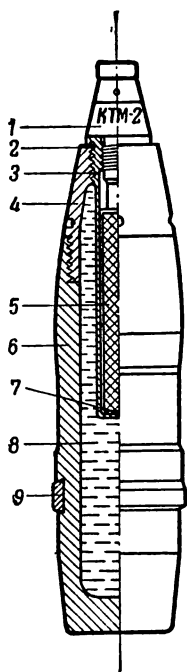


Рис. 44. Дымовой снаряд:

- 1 — взрыватель;
- 2 — свинцовая прокладка;
- 3 — запальный стакан;
- 4 — головка;
- 5 — разрывной заряд;
- 6 — корпус снаряда;
- 7 — картонный кружок;
- 8 — дымообразующее вещество;
- 9 — ведущий пояс.

Наиболее благоприятные условия для стрельбы на задымление: сырая, пасмурная погода, отсутствие конвекционных токов восходящего воздуха, скорость ветра не свыше 5 м/сек и направление ветра, параллельное фронту задымления, твердый грунт в районе падения снарядов. Стрельбу дымовыми снарядами ведут с установкой взрывателя на осколочное действие.

Продолжительность задымления участка зависит от характера местности и метеорологических условий.

При наличии снегового покрова толщиной более 20 см расход снарядов увеличивается на 50—80%.

24. Картечь

Картечь предназначается исключительно для поражения живой силы противника стрельбой прямой наводкой на дальностях до 300 м. Она применяется для стрельбы из 45-, 57- и 76-мм пушек.

По устройству картечь (рис. 45) представляет собой снаряд, состоящий из оболочки, пули, крышки и дна.

В табл. 10 приведены боевые характеристики картечей различных калибров.

Таблица 10

Калибр в мм	Поражаемый район в м	
	по фронту	в глубину
45	До 30	До 150
57	" 40	" 200
76	" 50	" 250

Примечание. На приведенных дистанциях пули картечи сохраняют убойную силу.

Категорически запрещается стрелять картечью из орудий, имеющих дульные тормозы, так как при этом неизбежно повреждение последних.

25. Шрапнель

До первой мировой войны 1914—1918 гг. пулевая шрапнель являлась основным снарядом орудий полевой, горной и конной артиллерии.

Несмотря на опыт русско-японской войны 1904—1905 гг., показавший ряд серьезных недостатков шрапнели, считалось все же, что стрельбой этим снарядом можно успешно решать большинство огневых задач, стоящих перед артиллерией. Первая мировая война 1914—1918 гг. также показала, что шрапнель не может далее оставаться основным снарядом, так как для решения большинства боевых задач, особенно при позиционном характере войны, требуются снаряды, обладающие разрушительной силой.

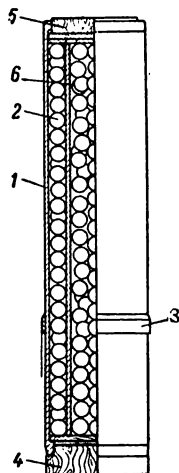


Рис. 45. Картечь:
1 — оболочка; 2 — пуля; 3 — порош.; 4 — дно; 5 — крышка; 6 — втулочная оболочка

В ходе войны пулевая шрапнель стала вытесняться фугасными и осколочными гранатами, и количество ее в боекомплектах орудий значительно уменьшилось. Вслед за этим в связи с развитием авиации появились шрапнели для стрельбы по самолетам (палочная, стержневая, с накидками). Убойные элементы этих шрапнелей имеют различную форму и размер.

Пулевая шрапнель предназначается для поражения открытых живых целей.

Она состоит из стакана, привинтной головки с втулкой-гайкой, диафрагмы, центральной трубки и сферических пуль (рис. 46). Центральная трубка упирается с одной стороны в диафрагму, а с другой — во втулку-гайку. Пули помещаются в стакане вокруг центральной трубки, между диафрагмой и привинтной головкой. Нижние слои пуль засыпаны дымовым составом, предназначенным для окрашивания разрыва, что облегчает наблюдение стрельбы. Для предотвращения перемещения и сплюсывания при выстреле пули заливаются канифолью или серой.

В стакане под диафрагмой помещен вышибной заряд из черного пороха. Для приведения шрапнели в действие у цели она снабжена дистанционной трубкой, ввинченной в очко привинтной головки. Огонь из трубки передается по центральной трубке вышибному заряду. Для усиления огня центральная трубка заполнена пороховыми столбиками.

Пули изготовляются из сплава свинца с сурьмой. Применение свинца необходимо для придания пулям достаточного веса. Сурьма прибавляется для придания сплаву твердости.

Количество и вес пуль зависят от калибра снаряда. Так, 76-мм шрапнель содержит 260 пуль весом по 10,7 г, 122-мм шрапнель — 500 пуль весом по 19 г и 152-мм шрапнель — 690 пуль весом по 21 г.

Разрыв шрапнели происходит в заданной точке траектории, которая определяется установкой дистанционной трубки. При разрыве газы взорвавшегося вышибного заряда давят

на диафрагму, которая отрывает головку от стакана и выталкивает из него пули. Скорость разлета пуль несколько больше скорости снаряда в момент разрыва, так как пулям сообщается добавочная скорость за счет давления газов взорвавшегося вышибного заряда. Стакан шрапнели, как правило, остается целым, чем обеспечивается необходимая скорость пуль и направленность их раз-

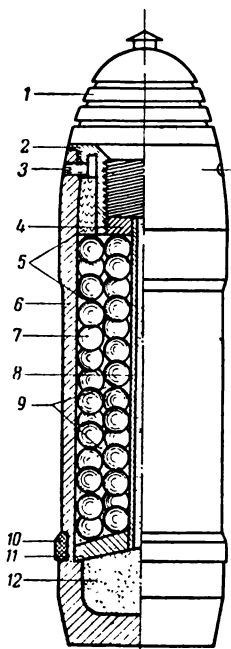


Рис. 46. Пулевая шрапнель:

- 1 — дистанционная трубка;
- 2 — привинтная головка;
- 3 — стопорный винт;
- 4 — втулка-гайка;
- 5 — канифоль;
- 6 — корпус шрапнели;
- 7 — пули;
- 8 — центральная трубка;
- 9 — дымовой состав;
- 10 — ведущий песок;
- 11 — диафрагма;
- 12 — вышибной заряд

лета. Пули разлетаются конусом. Они могут поражать цели в пределах убойного интервала в складках местности.

Шрапнелью можно также вести стрельбу с установкой трубки на картечь. Разрыв шрапнели при этом происходит на расстоянии 8—10 м от орудия, а пули сохраняют убойную силу на дальности до 300—400 м. Этот вид стрельбы применяется при самообороне.

Дистанционная трубка шрапнели имеет также ударный механизм, предназначенный для обеспечения наблюдения при клевках и для пристрелки.

Шрапнель можно использовать также для стрельбы по танкам прямой наводкой с установкой трубки на ударное действие (при отсутствии других снарядов). На дальности 500 м шрапнель пробивает броню до 30 мм толщиной. Для решения каких-либо других задач ударная стрельба шрапнелью недействительна.

Основные недостатки шрапнели:

- шрапнель поражает только открыто расположенные цели;
- пули шрапнели не могут вывести из строя материальную часть;
- шрапнель в сравнении с гранатами является более дорогостоящим снарядом;
- стрельба шрапнелью требует высокой квалификации стреляющего.

Действительность стрельбы шрапнелью по открытым живым целям (особенно по залегшей пехоте) значительно выше, чем у гранаты.

Стрельба пулевой шрапнелью по самолетам неэффективна вследствие ничтожного поражающего действия сферических пуль. Для стрельбы по самолетам применялись шрапнели стержневые, палочные и с накидками. Устройство всех этих видов шрапнели принципиально не отличается от устройства пулевой шрапнели. Были попытки сконструировать шрапнель с разрывными элементами, но сложность изготовления и недостаточное обеспечение безопасности при выстреле явились основным препятствием к принятию их на вооружение.

26. Клеймение, окраска и маркировка снарядов

Клеймение

Клеймением называются буквенные и цифровые знаки, выбитые на оболочках снарядов. Эти знаки наносятся на заводах. У цельнокорпусных снарядов и снарядов с привинтными головками основные клейма располагают на дне корпуса. Кроме того, у снарядов с привинтными головками клейма располагают на головке. У снарядов с винтными доньями основные клейма выбиваются на боковой цилиндрической поверхности между верхним центрующим утолщением и ведущим пояском и на винтных доньях (рис. 47).

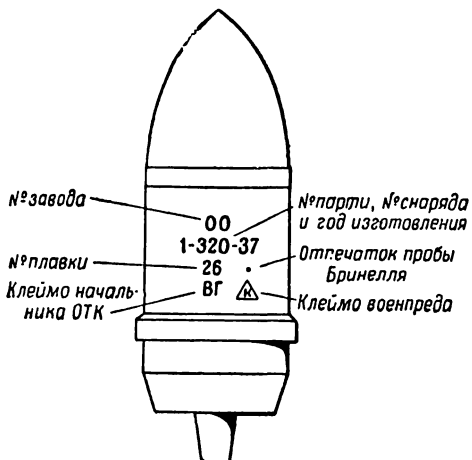
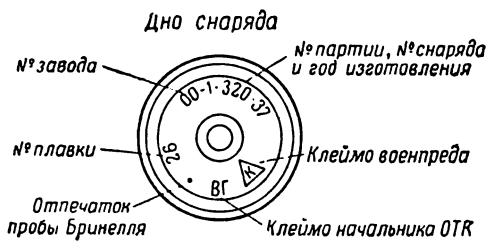


Рис. 47. Расположение клейм на дне и боковой поверхности снаряда

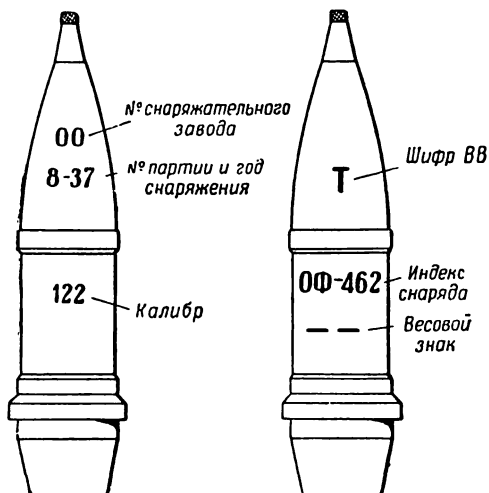


Рис. 48. Типовая маркировка снарядов

Окраска снарядов

Снаряды могут иметь отличительную и предохранительную окраску. Отличительная окраска наносится на снаряды в виде цветных полос. Предохранительная окраска служит для предотвращения коррозии. Она наносится на всю наружную поверхность снарядов, начиная со снарядов 76 мм и крупнее.

Маркировка

Маркировкой называются знаки и надписи, наносимые краской на снаряды. Она является основным отличительным признаком, позволяющим определить тип и назначение снаряда. Маркировка содержит все данные о снаряде, необходимые для сортировки снарядов перед стрельбой. На рис. 48 приведена типовая маркировка снаряда. Значения шифров ВВ и весовых знаков приведены в табл. 11 и 12.

Таблица 11

Значение шифров ВВ

Взрывчатое вещество	Шифр ВВ	Взрывчатое вещество	Шифр ВВ
Тротил	Т	Аматол 40/60 с тротило- вой пробкой . . .	АТ-40
Тротил сульфитный . .	ТС	Аматол флегматизиро- ванный 40/60 с троти- ловой пробкой . .	АТФ-40
Гексоген	Г		
Тротил с гексогеном .	ТГ-30, ТГ-50 и т. д.	Шнейдерит	Ш
Аматол 40/60	А-40	Шнейдерит с тротило- вой пробкой	ШТ
Аматол 80/20	А-80		

Таблица 12

Значение весовых знаков на снарядах

Знаки на снаряде	Отклонение веса снаряда от нормального	Примечания
ЛГ	Легче более чем на 3 ¹ / ₂ %	1. На бронебойных снарядах средних калибров на головной части выше шифра ВВ наносится марка взрывателя. 2. На дымовых и зажигательных снарядах вместо шифра ВВ наносится шифр снаряжения.
----	" на 2 ¹ / ₃ —3 ⁰ / ₁₀	
---	" " 1 ² / ₃ —2 ¹ / ₃ ⁰ / ₁₀	
--	" " 1—1 ² / ₃ ⁰ / ₁₀	
—	" " 1 ¹ / ₃ —1 ⁰ / ₁₀	3. На осколочных гранатах из стального чугуна на цилиндрической части выше ведущего пояса наносится черная кольцевая полоса. 4. На дымовые снаряды, корпуса которых изготовлены из стального чугуна, выше ведущего пояса также наносится черная кольцевая полоса.
Н	Легче или тяжелее на 1 ¹ / ₃ ⁰ / ₁₀	
+	Тяжелее на 1 ¹ / ₃ —1 ⁰ / ₁₀	
++	" " 1—1 ² / ₃ ⁰ / ₁₀	
+++	" " 1 ² / ₃ —2 ¹ / ₃ ⁰ / ₁₀	
++++	" " 2 ¹ / ₃ —3 ⁰ / ₁₀	
ТЖ	" более чем на 3 ⁰ / ₁₀	

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ВЗРЫВАТЕЛИ И ТРУБКИ

27. Общие сведения об устройстве взрывателей и трубок

Взрыватель (или трубка) представляет собой устройство, предназначенное для своевременного приведения в действие снаряда в определенной точке траектории.

Вследствие различных требований, предъявляемых к снарядам, созданы разнообразные конструкции взрывателей и трубок.

Взрыватели

Взрыватели применяют для приведения в действие снарядов, снаряженных бризантными ВВ.

На рис. 49 приведена принципиальная схема огневой цепи некоторых весьма распространенных образцов взрывателей. Иницирующим элементом в такой огневой цепи является капсюль-воспламенитель, срабатывающий от накола жалом. Взрыв капсюль-воспламенителя вызывает действие остальных элементов огневой цепи и через нее взрыв самого снаряда.

Некоторые образцы взрывателей имеют в огневой цепи между капсюлем-воспламенителем и капсюлем-детонатором пороховой замедлитель, предназначенный для увеличения времени срабатывания огневой цепи, что необходимо, например, при стрельбе на разрушение и при стрельбе на рикошетах.

Имеются взрыватели, в огневой цепи которых вместо двух капсюлей имеется только один капсюль-детонатор, действующий непосредственно при наколе жалом.

Для комплектации минометных выстрелов имеются взрыватели, действие которых принципиально отличается от действия большинства взрывателей. В этих взрывателях капсюль-воспламенитель взрывается не при наколе жалом, а вследствие быстрого сжатия воздуха внутри взрывателя при помощи специального устройства (пневматические взрыватели).

Таким образом, конструктивной особенностью взрывателей является наличие в них средств детонации (капсюль-детонатор

и детонатор). Поэтому взрыватели в результате своего действия создают взрывной импульс, т. е. инициируют взрыв разрывного заряда снаряда.

По характеру действия взрыватели бывают:

- ударного действия;
- дистанционного действия;
- ударно-дистанционного (двойного) действия.

Взрыватели ударного действия вызывают разрыв снаряда у цели в результате удара его в преграду. Взрыватели дистанционного действия вызывают разрыв снаряда в воздухе в определенной точке траектории. Дальность и высота разрыва снаряда, снаряженного дистанционным взрывателем, зависят от установки взрывателя.

Взрыватели ударно-дистанционного (двойного) действия вызывают разрыв снаряда в воздухе или при встрече с преградой.

В зависимости от того, куда ввинчивается взрыватель, они делятся на головные и донные.

В зависимости от быстроты действия, взрыватели подразделяются на взрыватели мгновенного, инерционного и замедленного действия. Быстрота действия взрывателя измеряется временем от момента встречи снаряда с преградой до момента разрыва.

Мгновенным действием взрывателя называется такое действие, при котором разрыв снаряда происходит в момент соприкосновения с преградой, причем время от момента удара снаряда в преграду до момента его разрыва не превышает 0,001 сек. Взрыватели мгновенного действия применяются для осколочных, дымовых,кумулятивных и других снарядов. Эти взрыватели снабжаются легкими ударниками, которые срабатывают в результате действия силы реакции преграды.

Инерционным действием взрывателя называется действие, обусловленное перемещением ударника во взрывателе вследствие возникновения силы инерции. Время инерционного действия взрывателя не превышает 0,01 сек. Взрыватели инерционного действия применяются в снарядах, предназначенных для разрушения целей

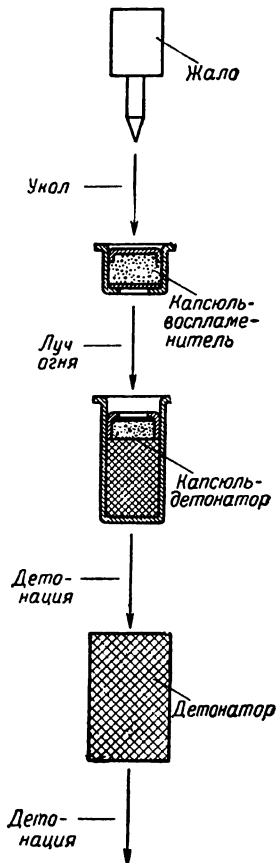


Рис. 49. Огневая цепь взрывателя

незначительного сопротивления (kozyрьки окопов, дощатые укрытия и т. д.).

Взрыватели замедленного действия имеют пороховые замедлители, включаемые в огневую цепь взрывателя на пути движения луча огня от капсуля-воспламенителя к капсулю-детонатору. Замедлители рассчитываются (в зависимости от назначения взрывателя) на время замедления срабатывания взрывателя, исчисляемое 0,05—0,3 сек. и больше. Взрыватели замедленного действия применяются в снарядах, предназначенных для разрушения прочных преград, и для стрельбы на рикошетах.

Взрыватели, имеющие устройство, при помощи которого можно получать мгновенное, инерционное или замедленное действие путем соответствующей установки, называются взрывателями с несколькими установками.

Трубки

Для приведения в действие снарядов, имеющих пороховое снаряжение или пороховой (вышибной) заряд, а также снарядов с бризантным снаряжением (при наличии детонатора в запальном стакане), применяются так называемые трубки.

В настоящее время трубки применяются для окончательного снаряжения зажигательных и осветительных снарядов, а также шрапнелей, т. е. для снаряжения снарядов, имеющих вышибной заряд.

На рис. 50 дана принципиальная схема огневой цепи дистанционной трубки. Особенность трубок заключается в том, что в них отсутствуют средства детонации, поэтому трубки в результате своей работы дают только луч пламени. Таким образом, трубки могут лишь зажигать пороховой заряд, но неспособны вызвать полную детонацию ВВ. Этим трубки отличаются от взрывателей. Трубка не может заменить собой взрывателя и наоборот — взрыватель не может заменить трубки.

Трубки, как и взрыватели, по характеру своего действия подразделяются на ударные, дистанционные и трубки двойного действия.

Для обеспечения безопасности в обращении все взрыватели и трубки снабжаются предохранителями.

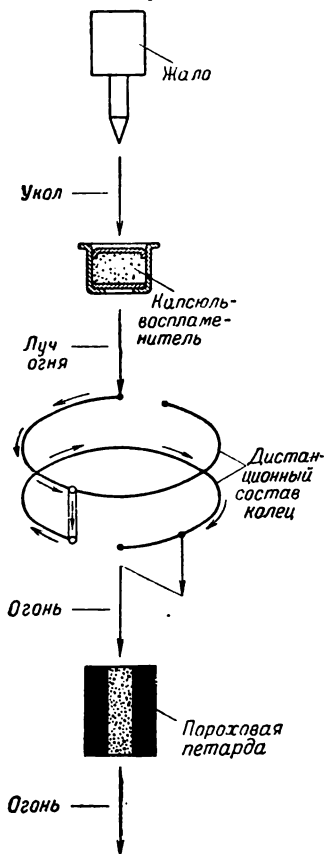


Рис. 50. Огневая цепь трубки

Предохранители бывают жесткие, пружинные и пороховые. На рис. 51 показан механизм с жестким предохранителем, обеспечивающий безопасность взрывателя в обращении. Предохранитель надежно удерживает ударник 2 на месте и деформируется только в момент выстрела разгибателем 3, оседающим под действием силы инерции, возникающей вследствие линейного ускорения снаряда. На полете ударник удерживается на месте пружиной 5. При встрече с преградой ударник под действием силы инерции продвигается вперед, преодолевая сопротивление пружины, в результате чего капсюль-воспламенитель наколется на жало.

На рис. 52 показан механизм взрывателя с жестким предохранителем в виде разрезного кольца. Разрезное кольцо 2 упирается в кольцевой конический выступ ударника 3 и надежно удерживает его на месте.

В момент выстрела разрезное кольцо под действием силы инерции оседет вниз и не будет препятствовать

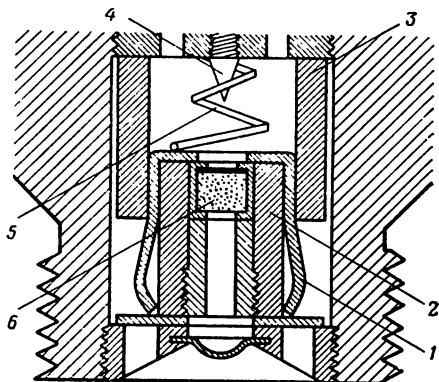


Рис. 51. Ударный механизм с жестким (лапчатым) предохранителем:

1 — лапчатый предохранитель; 2 — ударник; 3 — разгибатель; 4 — жало; 5 — контрпредохранительная пружина; 6 — капсюль-воспламенитель

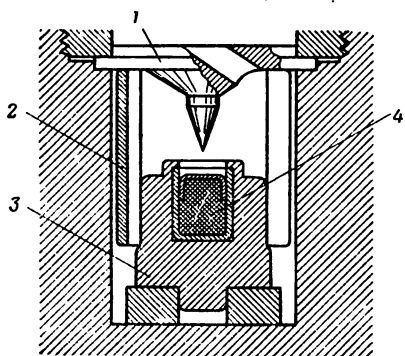


Рис. 52. Ударный механизм с жестким предохранителем типа разрезного кольца:

1 — жало; 2 — разрезное кольцо-предохранитель; 3 — ударник; 4 — капсюль-воспламенитель

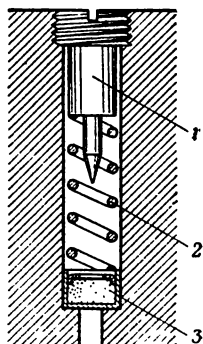


Рис. 53. Дистанционный механизм с пружинным предохранителем:

1 — ударник; 2 — предохранительная пружина; 3 — капсюль-воспламенитель

наколу капсюля-воспламенителя на жало в момент встречи с преградой.

Можно встретить взрыватели и с жесткими предохранителями инерционного действия других конструкций.

На рис. 53 показан механизм взрывателя, состоящий из ударника 1 с жалом, предохранительной пружины 2 и капсюля-воспламенителя 3. Пружина обеспечивает безопасность трубки (взрывателя) в обращении. В момент выстрела ударник, преодолевая сопротивление предохранительной пружины, оседает вниз и накальвает капсюль-воспламенитель, луч огня которого воспламеняет дистанционный состав огневой цепи трубки.

Пороховые предохранители встречаются реже жестких и пружинных предохранителей. На рис. 54 показан механизм с пороховым предохранителем. В момент выстрела от луча огня капсюля-воспламенителя 4 загорается пороховой предохранитель 1. Когда пороховой предохранитель выгорит, стопор 8 под действием пружины стопора 7 отходит в сторону и освобождает ударник.

Рис. 54. Ударный механизм с пороховым предохранителем:
1 — пороховой предохранитель; 2 — жало; 3 — пружина; 4 и 5 — капсюли-воспламенители; 6 — жало; 7 — пружина стопора; 8 — стопор; 9 — упорный штифт пробки

Рис. 54. Ударный механизм с пороховым предохранителем:

1 — пороховой предохранитель; 2 — жало; 3 — пружина; 4 и 5 — капсюли-воспламенители; 6 — жало; 7 — пружина стопора; 8 — стопор; 9 — упорный штифт пробки

28. Требования, предъявляемые к взрывателям и трубкам

1. Безопасность в обращении и надежная взводимость при выстреле. Это требование выполняется обычно закреплением подвижных деталей взрывателя (ударники мгновенного и инерционного действия, жало) при помощи жестких или пружинных предохранителей. Сопротивление предохранителей рассчитывается так, чтобы одновременно обеспечить взводимость взрывателя при выстреле и устранить возможность взведения его от тряски и случайных ударов. Если жесткие или пружинные предохранители не могут обеспечить безопасности в обращении и надежной взводимости при выстреле или применить их нельзя по конструктивным соображениям, то применяются пороховые предохранители, выгорающие при выстреле, или съемные предохранители (чеки), которые снимаются с взрывателя перед заряданием орудия.

2. Безопасность при выстреле. Преждевременный разрыв снаряда вследствие неисправности взрывателя может произойти по следующим причинам:

а) преждевременное действие механизмов взрывателей (тубок);

б) чрезмерная чувствительность капсюлей к сотрясениям.

В некоторых взрывателях (трубках) для обеспечения безопасности их в обращении и при выстреле применяются особые приспособления для изоляции капсюлей. В том случае, когда изолированный капсюль взорвется от сотрясения (или по другой причине),

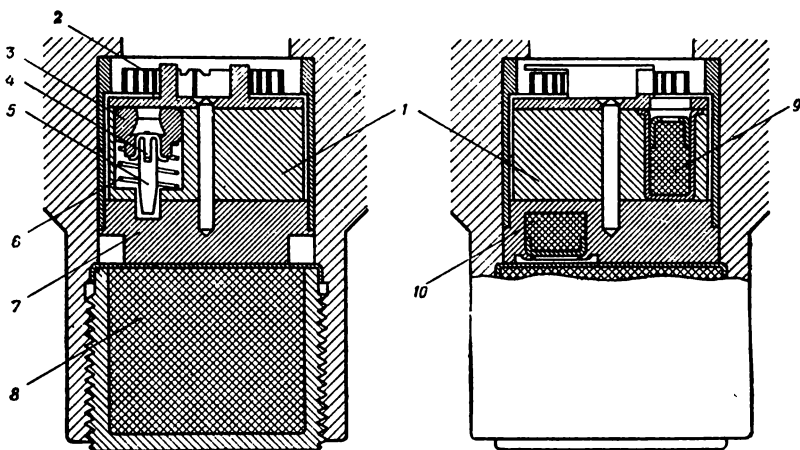


Рис. 55. Поворотно-предохранительный механизм:

1 — поворотная втулка; 2 — спиральная пружина; 3 — разгибатель; 4 — предохранитель (лапчатый); 5 — стопор; 6 — пружина; 7 — детонаторная втулка; 8 — детонатор; 9 — капсюль-детонатор; 10 — передаточный заряд

действие его оказывается локализованным и не может распространиться на другие элементы огневой цепи. На рис. 55 показано устройство, предназначенное для изоляции капсюлей-детонаторов от детонаторов. Поворотная втулка 1 при помощи стопора 5 закреплена в положении, при котором капсюль-детонатор 9 изолируется от детонатора 8 детонаторной втулкой 7 (капсюль-детонатор находится в небоевом положении). При выстреле поворотная втулка освобождается от крепления стопором и под действием спиральной пружины 2 поворачивается до тех пор, пока капсюль-детонатор не станет против передаточного заряда 10. В этом положении поворотной втулки огневая цепь взрывателя готова к действию у цели.

3. **Безопасность на полете.** Скорость снаряда на траектории вследствие сопротивления воздуха постепенно убывает. Детали же взрывателя, не испытывающие сопротивления воздуха, под влиянием силы инерции стремятся сохранить прежнюю скорость и переместиться в направлении движения снаряда. Сила, действующая на детали взрывателя и направленная в сторону движения снаряда, называется **силой набегания**.

Помимо силы набегания, на детали взрывателей действует особый вид силы набегания, возникающий под влиянием нутации снаряда на траектории. Эта сила может значительно превосходить силу набегания. В связи с этим для предотвращения продвижения вперед инерционных ударников во избежание преждевременного действия взрывателя (трубки) на траектории применяются сильные жесткие или пружинные контрпредохранители; при этом чувствительность взрывателей к ударному действию несколько понижается.

4. **Чувствительность к ударному действию.** Под чувствительностью взрывателя понимается способность его действовать при встрече со слабой преградой. Чувствительность определяется наименьшей толщиной фанерного или картонного щита, при ударе о который взрыватель действует. Взрыватели высокой чувствительности действуют при ударе о щит толщиной 1 мм и меньше. Менее чувствительные взрыватели действуют при ударе в 2—4-мм фанеру. Чувствительность взрывателей мгновенного действия повышается с уменьшением веса ударника. В некоторых типах взрывателей ударники выступают из головной части корпуса или закрыты тонкой мембраной, что повышает чувствительность взрывателя. Такие типы ударников действуют под влиянием силы реакции преграды.

5. **Быстрота действия.** Быстрота действия определяется временем от момента соприкосновения взрывателя с преградой до момента разрыва снаряда. Для взрывателей мгновенного действия это время не должно превышать 0,001 сек., для взрывателей инерционного действия — 0,005—0,01 сек., а для взрывателей с установкой на замедленное действие — 0,05—0,3 сек. и больше.

6. **Стойкость при длительном хранении.** К трубкам и взрывателям, как и к другим элементам артиллерийского выстрела, предъявляется требование стойкости при длительном хранении.

Для предохранения взрывателей и трубок от проникания внутрь влаги применяются колпаки различной конструкции, запаиваются или закатываются и промазываются лаком стыки деталей, чтобы через зазоры влага не могла проникнуть внутрь корпуса взрывателя или трубки. Для той же цели применяют герметическую укупорку для взрывателей и трубок.

Для предохранения от коррозии металлические, главным образом стальные, детали покрывают антикоррозийным слоем (оловом, цинком, фосфатом) или лакируют.

29. Взрыватели КТМ-1 и КТМ-2

Взрыватели КТМ-1 и КТМ-2 являются головными взрывателями мгновенного и инерционного действия.

Взрыватели КТМ-1 и КТМ-2 предназначены для осколочных и осколочно-фугасных снарядов к танковым и противотанковым пушкам.

Взрыватель КТМ-2 предназначен также для дымовых снарядов 76- и 122-мм орудий. По внешнему виду он отличается от взрывателя КТМ-1 клеймом (маркой взрывателя) и диаметром резьбы (диаметр резьбы взрывателя КТМ-1 несколько больше). По устройству он ничем не отличается от взрывателя КТМ-1.

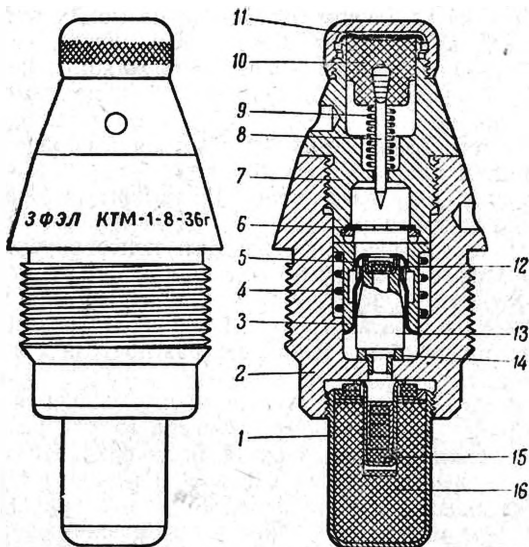


Рис. 56. Головной взрыватель КТМ:

1 — стакан детонатора; 2 — корпус; 3 — разгибатель; 4 — пружина; 5 — лапчатый предохранитель; 6 — контрпредохранительная звездка; 7 — головная втулка; 8 — жало; 9 — контрпредохранительная пружина; 10 — ударник мгновенного действия; 11 — мембрана; 12 — капсуль-воспламенитель; 13 — ударник инерционного действия; 14 — obturiрующее кольцо; 15 — капсуль-детонатор; 16 — детонатор

Взрыватель имеет две установки:

- 1) на мгновенное действие (без колпачка);
- 2) на инерционное действие (с колпачком).

Взрыватель выпускается с завода, хранится и перевозится с надетым установочным колпачком. Для стрельбы с установкой на инерционное действие этот взрыватель никакой подготовки перед заряданием не требует. Для стрельбы с установкой на осколочное действие необходимо свинтить установочный колпачок.

Взрыватель (рис. 56) состоит из корпуса 2, головной втулки 7, ударного механизма и детонатора 16.

Ударный механизм состоит из ударника мгновенного действия 10 с жалом и инерционного ударника 13 с капсулем-воспламенителем 12.

Капсюль-детонатор 15 помещен в содержателе детонатора.

Огневую цепь взрывателя составляют капсуль-воспламенитель, капсуль-детонатор и детонатор.

Инерционный ударник 13 удерживается от перемещения в направлении жала разгибателем 3, опирающимся на лапки предохранителя 5, надетого на ударник. Сопротивление предохранителя во много раз превосходит вес разгибателя или инерционного ударника, благодаря чему исключается возможность преждевременного накола капсуля-воспламенителя на жало.

Жало ударника мгновенного действия не может произвести накола капсуля-воспламенителя даже в том случае, если ударник опустится вниз, так как расстояние между жалом и капсулем-воспламенителем больше (на 3 мм) расстояния, на которое может опуститься ударник.

Таким образом, безопасность взрывателя в обращении обеспечивается лапками предохранителя.

Звзведение взрывателя. В момент выстрела ударник мгновенного действия и разгибатель под действием силы инерции оседают. При этом ударник сжимает контрпредохранительную пружину 9, а разгибатель разгибает лапки предохранителя 5 и сжимает взводящую пружину 4. Лапки предохранителя заскакивают в кольцевую выточку на внутренней поверхности разгибателя, в результате чего происходит соединение разгибателя с инерционным ударником 13.

Осевшие вниз детали остаются в таком положении до тех пор, пока развиваемые ими вследствие линейного ускорения снаряда инерционные усилия не уменьшатся настолько, что смогут быть преодолены усилием сжатой пружины 9 и взводящей пружины 4. Это наступает обычно вскоре после вылета снаряда из канала ствола. После этого под действием силы разжимающейся контрпредохранительной пружины ударник мгновенного действия поднимется и займет первоначальное положение. Под действием силы разжимающейся взводящей пружины разгибатель пойдет вперед, а вместе с ним и инерционный ударник, который при этом вплотную подойдет к лапкам контрпредохранительной звездки 6.

На этом звзведение взрывателя заканчивается: взрыватель приведен в состояние готовности к действию у цели. Расстояние между жалом и капсулем-воспламенителем сократилось и не может служить препятствием для мгновенного срабатывания огневой цепи взрывателя при стрельбе с установкой на осколочное действие. Инерционный ударник вышел своим соском из отверстия в перемычке корпуса. Путь лучу огня от капсуля-воспламенителя к капсулю-детонатору открыт.

В случае взрыва капсуля-воспламенителя от сотрясения при выстреле луч огня, обтекая ударник, пойдет к капсулю-детонатору, но пройти к нему не сможет, так как отверстие в перемычке кор-

пуca закрыто обтюрирующим кольцом 14, прижатом к перемычке силой инерции ударника и силой газов, образовавшихся при взрыве капсуля-воспламенителя. Взрыв капсуля-воспламенителя будет локализован внутри взрывателя. В этом случае снаряд у цели не разорвется.

На полете инерционный ударник под действием силы набегания стремится переместиться в направлении движения снаряда, но переместиться он не может, так как сила сопротивления лапок контрпредохранительной звездки во много раз больше силы набегания.

При стрельбе без колпачка мембрана 11 предохраняет ударник мгновенного действия от воздействия силы сопротивления воздуха и исключает возможность преждевременного накола жала на капсуль-воспламенитель. Следовательно, безопасность взрывателя на полете обеспечивается контрпредохранительной звездкой 6 и мембраной 11.

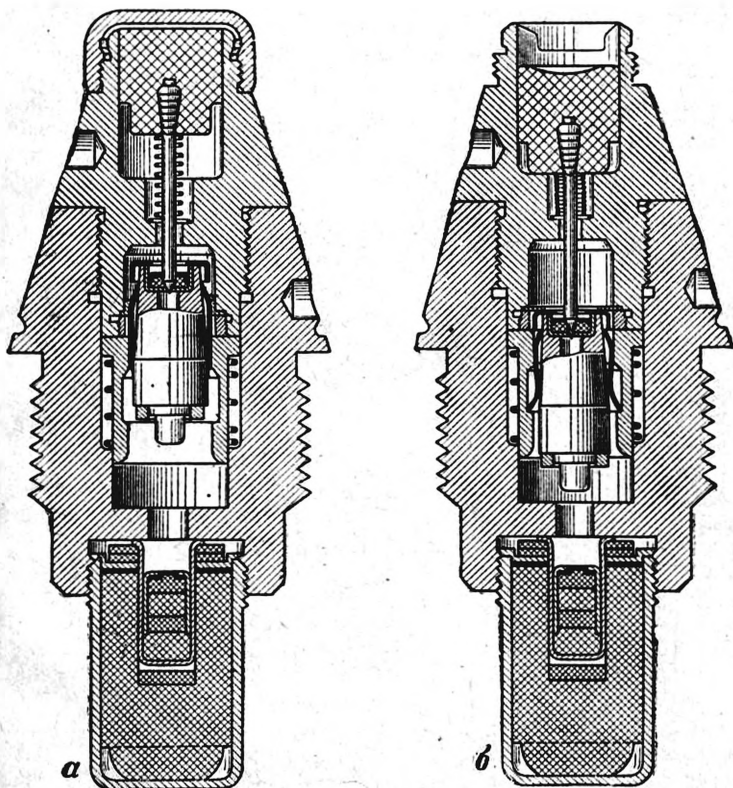


Рис. 57. Действие взрывателя КТМ-1 у цели:

а — установка на фугасное действие; б — установка на осколочное (мгновенное) действие

Действие взрывателя у цели

а) При установке взрывателя на инерционное (фугасное) действие (рис. 57, а). Вследствие резкой потери скорости снарядом в момент встречи с преградой инерционный ударник по инерции пойдет вперед, сомнет лапки предохранителя, и капсюль-воспламенитель наколется на жало. Огневая цепь срабатывает, и снаряд разрывается после некоторого углубления в преграду.

б) При установке взрывателя на мгновенное действие (рис. 57, б). При встрече снаряда с преградой под действием силы реакции преграды мембрана продавливается, ударник мгновенного действия быстро продвигается в направлении капсюля-воспламенителя и накалывает его жалом.

При стрельбе с установкой взрывателя на инерционное действие на малые дальности при рыхлом снеге возможны отказы в действии взрывателя, так как снаряд при встрече с такой преградой недостаточно энергично теряет скорость и инерционный ударник не развивает необходимой инерции. Капсюль-воспламенитель не накалывается на жало. В таких случаях следует переходить на стрельбу с установкой взрывателя на мгновенное действие.

30. Взрыватель КТМЗ-1

Взрыватель КТМЗ-1 является головным взрывателем замедленного действия; он предназначен для стрельбы на рикошетах (рис. 58).

По устройству взрыватель КТМЗ-1 отличается от взрывателя КТМ-1 только тем, что имеет пороховой замедлитель, запрессованный во втулочку б над капсюлем-детонатором.

Взрыватель КТМЗ-1 можно отличить от взрывателя КТМ-1 по клейму («КТМЗ-1») и по головной втулке и колпачку, окрашенным в черный цвет.

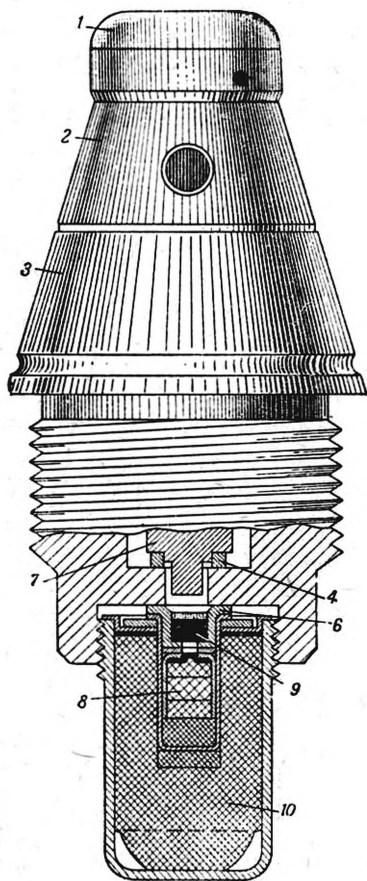


Рис. 58. Взрыватель КТМЗ-1:

1 — колпачок; 2 — головная втулка; 3 — корпус; 4 — obturating ring; 6 — втулочка; 7 — инерционный ударник; 8 — капсюль-детонатор; 9 — пороховой замедлитель; 10 — детонатор

31. Взрыватель РГМ

Взрыватель РГМ является головным взрывателем ударного действия. Он предназначен для окончательного снаряжения 107—152-мм осколочных, осколочно-фугасных и фугасных снарядов к пушкам, гаубицам и гаубицам-пушкам.

Взрыватель имеет три установки:

- 1) на фугасное действие (кран на «О», с колпачком);
- 2) на осколочное действие (кран на «О», без колпачка);
- 3) на замедленное действие (кран на «З», с колпачком).

Взрыватели выпускаются с заводов, хранятся и перевозятся с установкой крана на «О» и с навинченным колпачком. Для стрельбы с установкой на фугасное действие эти взрыватели никакой подготовки не требуют. Для стрельбы с установкой на осколочное действие необходимо лишь свинтить колпачок. Для стрельбы с установкой на замедленное действие следует специальным ключом повернуть кран вправо до упора (на четверть оборота). В этом положении стрелка крана будет находиться против буквы «З» на корпусе взрывателя.

Взрыватель (рис. 59) состоит из корпуса 3, ударного механизма, поворотного-предохранительного механизма и детонатора 2.

Ударный механизм состоит из инерционного ударника 13 с помещенным в нем капсюлем-воспламенителем 12, ударника мгновенного действия 14 с жалом, оседающей гильзы 28, трех предохранительных (стопорных) шариков 30 и предохранительного кольца 27.

Поворотный-предохранительный механизм состоит из поворотной втулки 5, спиральной пружины 21, детонаторной втулки 4 и стопорного механизма.

Капсюль-детонатор 25 помещен внутри поворотной втулки.

Огневую цепь взрывателя составляют: капсюль-воспламенитель 12, капсюль-детонатор 25 и детонатор 2. При установке взрывателя на замедленное действие в огневую цепь включается пороховой замедлитель. Накол жала на капсюль-воспламенитель при случайных толчках и сотрясениях исключается, так как взаимное перемещение жала и инерционного ударника невозможно благодаря наличию трех шариков 30, вложенных в отверстия ударника и входящих в кольцевую выточку жала. Шарик удерживается от выпадания предохранительным кольцом 27, которое в свою очередь удерживается на месте разрезной оседающей гильзой 28, упирающейся в его буртик.

Взведение взрывателя. В момент выстрела оседающая гильза под действием силы инерции, преодолевая сопротивление своих лапок, опускается вниз, сжимает взводящую пружину и соединяется при помощи зацепов на лапках с предохранительным кольцом.

По вылете снаряда из канала ствола, когда сообщаемые ему ускорения становятся незначительными, взводящая пружина, раз-

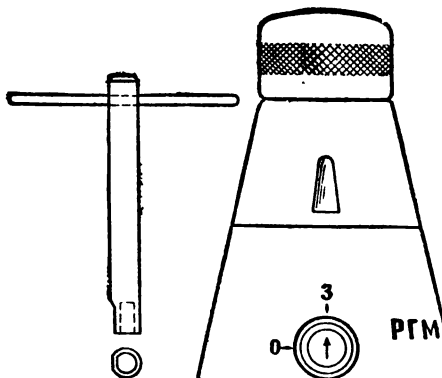
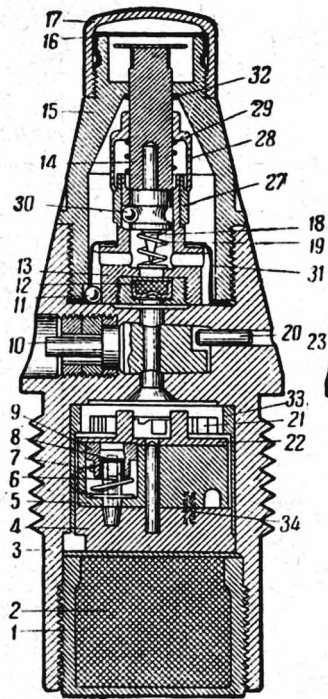


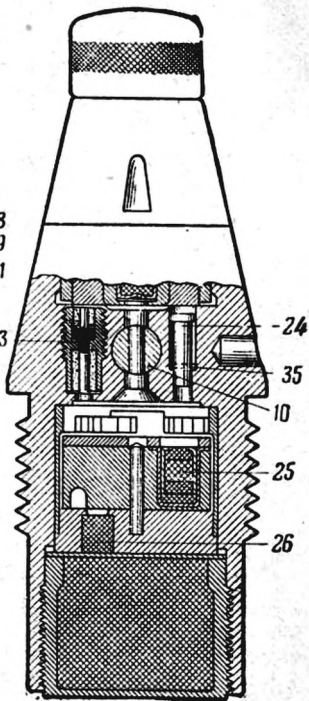
Рис. 59. Головной взрыватель РГМ:

a — общий вид; *б* и *в* — разрезы; 1 — донная втулка; 2 — детонатор; 3 — корпус; 4 — детонаторная втулка; 5 — поворотная втулка; 6 — стопор; 7 — пружина; 8 — лапчатый предохранитель; 9 — разгибатель; 10 — кран; 11 — шарик; 12 — капсуль-воспламенитель; 13 — инерционный ударник; 14 — ударник мгновенного действия; 15 — головная втулка; 16 — мембрана; 17 — колачок; 18 — жало; 19 — контрпредохранительная пружина; 20 — ограничительная шпилька; 21 — спиральная заводная пружина; 22 — крышка; 23 — пороховой замедлитель; 24 — стопор-ныряло; 25 — капсуль-детонатор; 26 — передаточный заряд; 27 — предохранительное кольцо; 28 — оседающая гильза; 29 — взводящая пружина; 30 — стопорные шарики; 31 — лапчатый предохранитель; 32 — проволочное кольцо; 33 — ручка; 34 — ограничительный штифт; 35 — чека стопора-ныряла

a



а



б

жимаясь, перемещает вперед и возвращает оседающую гильзу с предохранительным кольцом в первоначальное положение. В результате этого открываются отверстия в инерционном ударнике и под действием центробежной силы шарики разлетаются в стороны и более не препятствуют сближению капсюля, находящегося во втулке, с жалом. Сжатая при выстреле пружина 7 поднимает вверх разгибатель 9 и вместе с ним стопор 6, хвост которого выходит из гнезда детонаторной втулки. Под действием спиральной пружины поворотная втулка поворачивается до упора конца дугового паза втулки в ограничитель, и капсюль-детонатор устанавливается над передаточным зарядом (см. рис. 60). Взведение взрывателя заканчивается в 2—5 м от дула орудия.

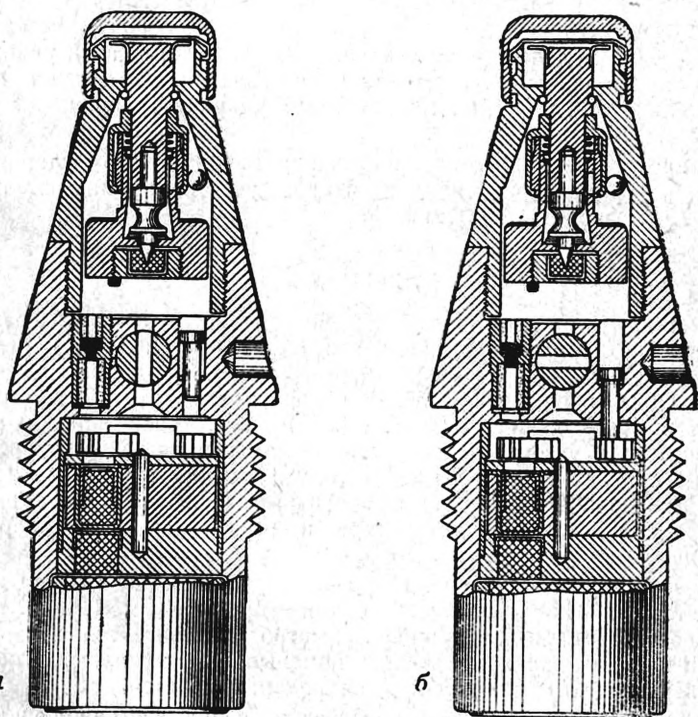


Рис. 60. Действие взрывателя РГМ у цели при установке:
 а — на фугасное действие; б — на замедленное действие

В случае взрыва капсюля-воспламенителя от сотрясения (при выстреле) при установке на «О» луч огня от капсюля-воспламенителя пройдет через отверстие в кране к капсюлю-детонатору и вызовет его взрыв. Поворотная втулка в этот момент будет в холо-

этом положении, так как стопор *б* находится в гнезде детонаторной втулки. Взрыв капсуля-детонатора локализуется внутри взрывателя. Прочная детонаторная втулка предохранит детонатор от воздействия на него взрыва капсуля-детонатора.

В случае взрыва капсуля-воспламенителя от сотрясения (при выстреле) при установке на «З» луч огня от капсуля-воспламенителя не сможет пройти непосредственно к капсулю-детонатору (отверстие в кране закрыто), а только через замедлитель. В этот же момент под действием взрыва капсуля-воспламенителя (рис. 60) пыряло срезает чеку и, продвинувшись вниз, застопоривает поворотную втулку. После вылета снаряда из канала ствола стопор освобождает поворотную втулку, но, будучи застопоренной пырялом, она не может повернуться и занять боевое положение. По выгорании замедлителя огонь передается капсулю-детонатору, взрыв которого, как и в первом случае, локализуется.

На полете под действием силы набегания инерционный ударник стремится продвинуться в направлении жала, но лапчатый предохранитель *31*, надетый на инерционный ударник, удерживает его на месте.

В противодействии силе набегания инерционного ударника, кроме контрпредохранителя, некоторое участие принимают пружина *19* и взводящая пружина *29*.

Действие взрывателя у цели

а) При установке взрывателя на фугасное действие. При встрече снаряда с преградой (рис. 60, *а*), вследствие резкой потери им скорости, инерционный ударник под действием силы инерции срывает лапки контрпредохранителя и устремляется в направлении жала, которое и накальвает капсуль-воспламенитель. Луч огня от капсуля-воспламенителя через отверстие в кране пройдет к капсулю-детонатору и вызовет его взрыв. Детонация капсуля-детонатора вызовет взрыв передаточного заряда, а последний детонацию детонатора и взрыв разрывного заряда снаряда.

б) При установке взрывателя на осколочное действие. Под действием реакции преграды мембрана продавливается, ударный стержень быстро продвигается в направлении капсуля-воспламенителя и накальвает его жалом. Огневая цепь взрывателя срабатывает, и снаряд разрывается.

в) При установке взрывателя на замедленное действие (рис. 60, *б*). Ударный механизм в этом случае срабатывает так же, как и при установке взрывателя на фугасное действие. Вследствие того что кран закрыт, луч огня от капсуля-воспламенителя идет вначале к замедлителю, а по выгорании его — к капсулю-детонатору. За время горения замедлителя снаряд успевает углубиться в преграду, а поэтому производит полное фугасное действие.

32. Взрыватель РГМ-2

Устройство взрывателя РГМ-2 (рис. 61) в основном аналогично устройству взрывателя РГМ. Некоторая особенность заключается в устройстве и действии предохранителей ударного механизма и стопорного приспособления поворотного механизма.

По внешнему виду взрыватель РГМ-2 отличается от взрывателя РГМ только клеймом.

Действие взрывателя

В ударном механизме при выстреле под действием сил инерции оседающая гильза преодолевает сопротивление предохранительной пружины, сжимает ее своими лапками, сцепляется с предохранительным кольцом.

Одновременно происходит сжатие взводящей пружины. В это же время в стопорном приспособлении поворотного механизма оседающая втулка сжимает предохранительную пружину и освобождает шарик, который смещается, освобождая путь для подъема стопора. После вылета снаряда из канала ствола происходит следующее.

В ударном механизме взводящая пружина разжимается и поднимает сцепленный при выстреле узел предохранителя. Освобожденные от кольца шарики под действием центробежной силы разлетаются в стороны и не препятствуют более сближению верхнего ударника с жалом и ударника с капсюлем.

В стопорном приспособлении поворотной втулки пружина 5 разжимается и поднимает стопор, нижний конец которого выходит из гнезда детонаторной втулки, и под действием поворотной пружины происходит поворот втулки. Поворотная втулка поворачивается и занимает положение, при котором капсюль-детонатор располагается против передаточного заряда.

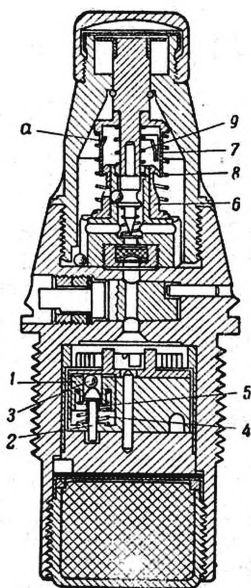


Рис. 61. Взрыватель РГМ-2:

- 1 — оседающая втулка; 2 — стопор; 3 — шарик; 4 — предохранительная пружина; 5 — взводящая пружина стопора; 6 — предохранительное кольцо; 7 — оседающая гильза; 8 — предохранительная пружина; 9 — взводящая пружина; а — лапки оседающей гильзы

33. Дистанционный взрыватель Д-1

Взрыватель Д-1 (рис. 62) является головным взрывателем дистанционного и ударного действия (двойного действия). Он предназначен для окончательного снаряжения осколочных и осколочно-фугасных гранат калибром 107—152 мм, имеющих очко под взрыватель РГМ.

Взрыватели выпускаются с заводов с установкой на «УД» с навинченными предохранительными колпаками.

Взрыватель Д-1 предназначен только для дистанционной стрельбы.

Стрелять с установкой на «УД» категорически воспрещается, так как при стрельбе с такой установкой взрывателя может произойти разрыв в опасной близости от орудия.

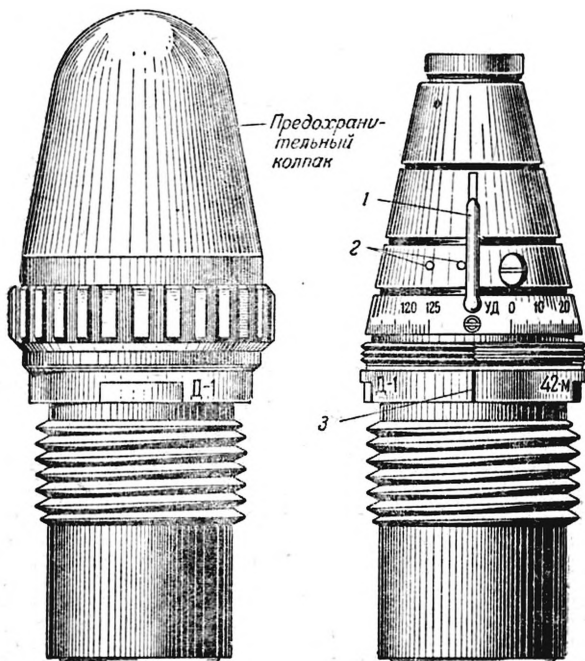


Рис. 62. Взрыватель Д-1:

1 — скоба; 2 — ограничительные штифты; 3 — установочная риска

Установка взрывателя на дистанционное действие производится путем вращения специальным ключом верхнего и нижнего колец против хода часовой стрелки до совмещения скомандованного деления дистанционной шкалы с установочной риской.

Дистанционная шкала нанесена на нижнем кольце и имеет 125 делений. Чтобы предотвратить возможность установки взрывателя на очень короткие дистанции и предохранить орудийный расчет от разрыва снаряда вблизи орудия, на среднем дистанционном кольце имеются ограничительные штифты, не позволяющие произвести установку взрывателя на число делений меньше 10 и получить разрыв снаряда ближе 500 м.

Взрыватель, установленный на дистанцию, вызовет разрыв снаряда в воздухе в соответствии с выбранной установкой. Если же

по каким-либо причинам взрыватель откажет в действии в воздухе, то он подействует при встрече с преградой (кроме установок на 115—120 делений, когда практически неизбежен отказ в ударном действии взрывателя).

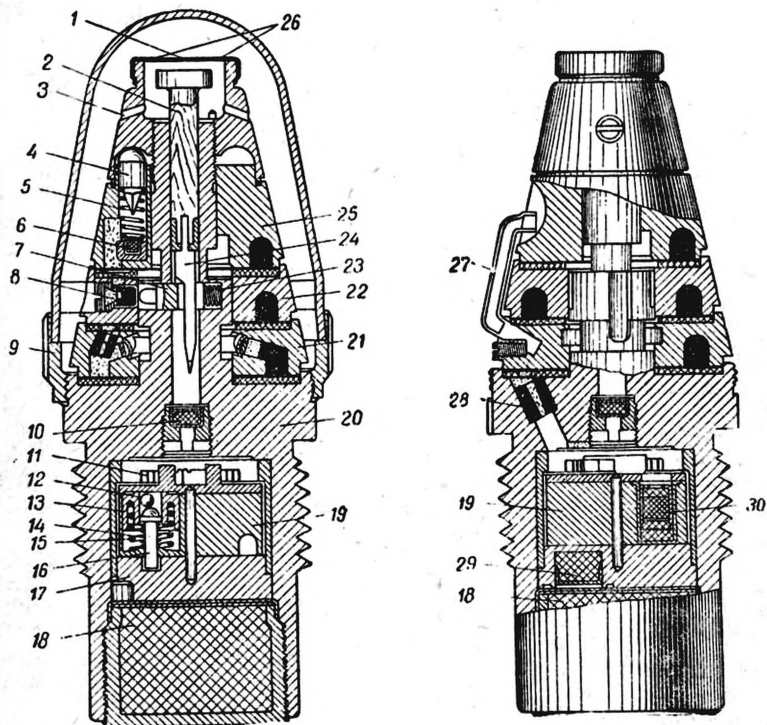


Рис. 63. Устройство взрывателя Д-1:

1 — мембрана; 2 — ударник; 3 — отсасывающее отверстие; 4 — жало; 5 — пружина; 6 — капсуль-воспламенитель; 7 — стопор; 8 — пороховой предохранитель; 9 — предохранительный колпак; 10 — капсуль-воспламенитель; 11 — спиральная пружина; 12 — шарик; 13 — инерционная втулка; 14 — пружина; 15 — предохранительная пружина; 16 — стопор; 17 — детонаторная втулка; 18 — детонатор; 19 — поворотная втулка; 20 — корпус; 21 — нижнее дистанционное кольцо; 22 — среднее дистанционное кольцо; 23 — пружина; 24 — жало; 25 — верхнее дистанционное кольцо; 26 — нагнетательные отверстия; 27 — скоба; 28 — пороховой усилитель; 29 — передаточный заряд; 30 — капсуль-детонатор

Предохранительный колпак предназначен для обеспечения герметизации порохового состава дистанционных колец и капсулей. Стрелять с колпаком запрещается, так как произойдет преждевременный разрыв снаряда на траектории или даже вблизи орудия.

Взрыватель (рис. 63) состоит из корпуса 20, дистанционного механизма, ударного механизма, поворотного предохранительного механизма и детонатора 18.

Дистанционный механизм состоит из воспламеняющего устройства (жала 4, пружины 5 и капсюля-воспламенителя 6) и трех дистанционных колец (верхнего 25, среднего 22 и нижнего 21).

Ударный механизм состоит из ударника мгновенного действия 2 с жалом 24, стопора 7, пружины 23, порохового предохранителя 8 и капсюля-воспламенителя 10.

Капсюль-детонатор 30 помещен в поворотной втулке 19 поворотного предохранительного механизма, устройство и действие которого такое же, как во взрывателе РГМ-2.

Огневую цепь дистанционной части взрывателя составляют капсюль-воспламенитель 6, дистанционный состав колец, капсюль-детонатор 30 и детонатор 18.

Огневую цепь ударной части взрывателя составляют капсюль-воспламенитель 10, капсюль-детонатор 30 и детонатор 18. Два последних элемента являются общими для огневых цепей дистанционной и ударной части взрывателя. Стопор 7 предназначен для того, чтобы удерживать жало 24 от преждевременного накола капсюля-воспламенителя 10 при обращении с взрывателем и в момент выстрела.

Взведение взрывателя при выстреле (рис. 64, а)

В момент выстрела жало 4, сжимая пружину 5, оседает и накалывает капсюль-воспламенитель 6. Луч огня от последнего передается дистанционному составу верхнего кольца, который начинает выгорать.

Одновременно луч огня передается пороховому предохранителю 8, по мере выгорания которого стопор 7 под действием пружины 23 передвигается в сторону, в результате чего ударник мгновенного действия освобождается от жесткого крепления.

Действие поворотного предохранительного механизма аналогично действию такого же механизма взрывателя РГМ-2.

Поворотная втулка поворачивается и занимает боевое положение, при котором капсюль-детонатор 30 будет расположен против передаточного заряда 29. На этом взведение взрывателя заканчивается.

В случае преждевременного взрыва капсюля-воспламенителя 10 (от сотрясения при выстреле) капсюль-детонатор взорвется. Однако взрыватель не сработает и разрыва снаряда не произойдет, так как капсюль-детонатор в этот момент находится в холостом положении (рис. 64, а) (стопор 16 находится в гнезде детонаторной втулки 17). Огневая цепь на участке капсюль-детонатор — детонатор прервана.

Действие взрывателя на полете (рис. 64, б)

При установке взрывателя на дистанционное действие сначала происходит горение пороховой запрессовки в верхнем дистанционном кольце.

На расстоянии 20—50 м от орудия пороховой предохранитель выгорает, стопор под действием пружины и центробежной силы отходит и освобождает жало. Ударник под влиянием силы набегания прижимается к мембране и остается в таком положении. Как только пороховой состав в верхнем дистанционном кольце прогорит до передаточного окна среднего дистанционного кольца, начинается горение в последнем, а затем пламя переходит к пороховой.

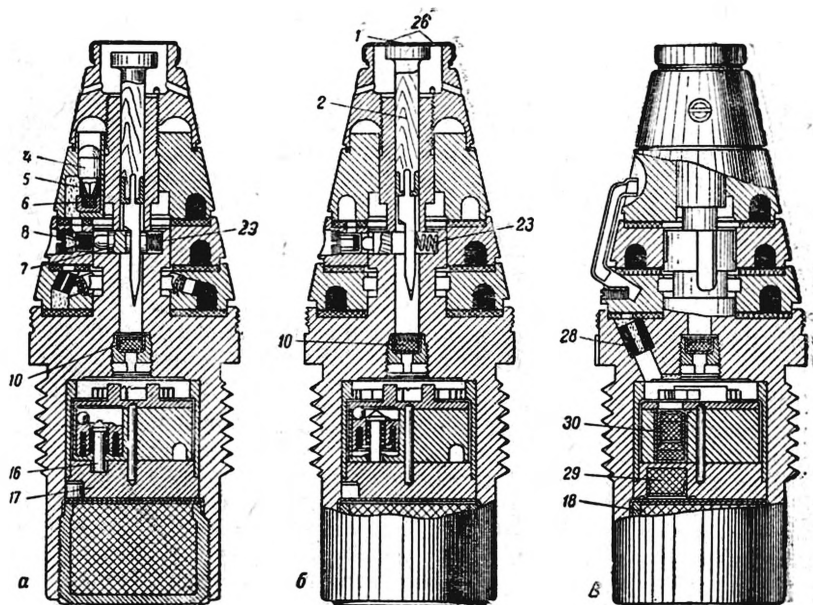


Рис. 64. Положение деталей взрывателя Д-1:

а — в момент выстрела; *б* и *в* — на полете; 1 — мембрана; 2 — ударник; 4 — жало; 5 — пружина; 6 — капсюль-воспламенитель; 7 — стопор; 8 — пороховой предохранитель; 10 — капсюль-воспламенитель; 16 — стопор; 17 — детонационная втулка; 18 — детонатор; 23 — пружина; 26 — нагнетательные отверстия; 28 — пороховой цилиндр; 29 — передаточный заряд; 30 — капсюль-детонатор.

запрессовке нижнего дистанционного кольца, и горение в нем продолжается до передаточного канала в корпусе взрывателя, откуда огонь передается через пороховой цилиндр к капсюлю-детонатору, детонация которого вызывает взрыв снаряда.

В поворотно-предохранительном механизме по вылете снаряда из канала орудия действие силы инерции на стопор прекращается, и пружина, разжимаясь, поднимает стопор, а когда его конец выйдет из гнезда детонационной втулки, под влиянием плоской пружины втулка повернется и капсюль-детонатор займет положение над передаточным зарядом детонатора. В таком положении детали механизма остаются до момента разрыва снаряда.

Действие взрывателя у цели

Если взрыватель по какой-либо причине не подействует в воздухе, то он подействует при встрече с преградой (при установке на 115—120 делений может дать отказ в действии).

Время горения дистанционного состава зависит от взаимного расположения колец, т. е. от установки взрывателя.

Полное время горения всего дистанционного состава — 30—45 сек.

Действие взрывателя при встрече снаряда с преградой

Ударное действие. При встрече снаряда с преградой под действием реакции мембрана сминается, ударник мгновенного действия быстро продвигается в направлении капсуля-воспламенителя и накальвает его жалом. Огневая цепь срабатывает. Время срабатывания взрывателя при этой установке примерно такое же, как и время срабатывания головных взрывателей при установке их на осколочное действие.

О неравномерности горения дистанционного состава на полете

Равномерное горение дистанционного состава было бы возможно при условии сохранения постоянного давления в течение всего времени горения.

Для данной начальной скорости снаряда более или менее постоянное давление во взрывателе Д-1 достигается благодаря наличию системы отверстий, состоящей из боковых отверстий в головной втулке и отверстий в мембране. Отверстия в головной втулке служат для отвода газов, образующихся при горении дистанционного состава; эти отверстия называются отсасывающими. Отверстия в мембране служат для поступления (нагнетания) воздуха внутрь взрывателя и называются нагнетательными. Количество отверстий для отсасывания газов и нагнетания воздуха и их диаметр подбираются опытным путем с таким расчетом, чтобы обеспечить более или менее постоянное давление внутри взрывателя во время полета снаряда.

Общие указания

1. Не свинчивать заблаговременно предохранительные колпаки с взрывателей во избежание отказов взрывателей в действии вследствие отсыревания капсулей и дистанционного состава.

2. Не вести стрельбу при установках меньше 10 делений во избежание разрыва гранат вблизи орудия, а также больше 120 делений, потому что могут быть отказы в действии взрывателей.

3. Стрелять только при снятом предохранительном колпаке.

4. Следить за тем, чтобы отверстия в головной втулке и мембране не были забиты землей или чем-либо другим.

34. Взрыватели МД-5, МД-7 и МД-8

Взрыватели МД-5, МД-7 и МД-8 являются донными взрывателями замедленного действия.

По внешнему виду (рис. 65) взрыватели МД-5, МД-7 и МД-8 отличаются один от другого только клсймом и диаметром резьбы хвостовой части.

По устройству взрыватели МД-7 и МД-8 отличаются от взрывателя МД-5 наличием между жалом и ударником контрпредохранительной пружины 14 и контрпредохранительного кружка 15 (рис. 66, б).

Взрыватель МД-5 предназначен для бронебойных снарядов 45-мм противотанковых пушек.

Взрыватель МД-7 предназначен для бронебойных снарядов 57-мм противотанковой пушки и 152-мм гаубицы-пушки обр. 1937 г.

Взрыватель МД-8 предназначен для бронебойных снарядов 76—122-мм пушек.

Перед стрельбой эти взрыватели никакой подготовки не требуют; они применяются с той установкой, которая им придана на заводе при сборке, т. е. с установкой на замедленное действие.

Примечание. В дальнейшем взрыватели МД-5, МД-7 и МД-8, ввиду сходства в устройстве, рассматриваются как один взрыватель.

Взрыватель (рис. 66) состоит из корпуса 4, ударного механизма и детонатора 16. Ударный механизм состоит из ударника 9 и жала 11. Взрыватель имеет инерционную шайбу и замедлитель 12, помещенные в чашечку 17. При ударе снаряда о броню инерционная шайба подпрессовывает порох замедлителя, уменьшая тем самым возможность разрушения его от сотрясения при ударе. Кроме того, благодаря подпрессовке пороха замедлителя происходит более равномерное горение пороха.

На донную часть корпуса взрывателя навинчена трассерная гайка 7, в которой помещен трассер 8. Трассирующий состав воспламеняется от боевого заряда в момент выстрела и, выгорая, оставляет за собой светящийся след на полете, благодаря чему можно наблюдать за полетом снаряда и определять место его падения.

Огневую цепь взрывателя составляют (рис. 66, а): капсуль-воспламенитель 10, замедлитель 12, капсуль-детонатор 13 и детонатор 16. Жало неподвижно закреплено в корпусс взрывателя (поджато содержателем), а ударник с закрепленным в нем капсулем-воспламенителем удерживается на месте разрезным цилиндром 5, который одним торцом упирается в конический скат ударника, а другим торцом — в жало.

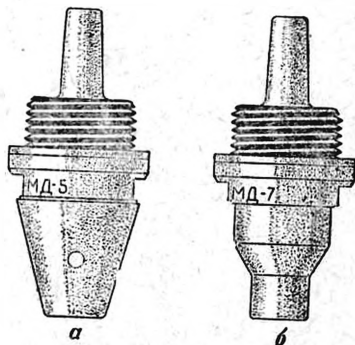


Рис. 65. Внешний вид взрывателей: а — взрыватель МД-5; б — взрыватель МД-7

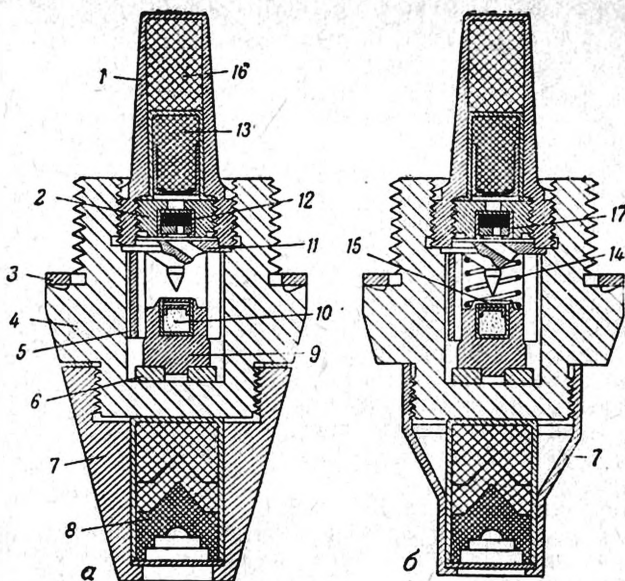


Рис. 66. Положение деталей взрывателя до выстрела:
а — взрыватель МД-5; *б* — взрыватели МД-7 (МД-8); 1 — стакан; 2 — втулка под замедлитель; 3 — свинцовое кольцо-обтуратор; 4 — корпус; 5 — разрезной цилиндр-предохранитель; 6 — свинцовое кольцо; 7 — трассерная гайка; 8 — трассер; 9 — ударник; 10 — капсюль-воспламенитель; 11 — жало; 12 — замедлитель; 13 — капсюль-детонатор; 14 — контрпредохранительная пружина; 15 — контрпредохранительный кружок; 16 — детонатор; 17 — чашечка с инерционной шайбой и замедлителем

Действие взрывателя

(рис. 67)

При выстреле под действием силы инерции разрезной цилиндр **5**, преодолевая свое собственное сопротивление, оседает вниз до упора в свинцовое кольцо и больше не препятствует продвижению ударника в направлении капсюля-воспламенителя.

Газы боевого заряда прожигают целлулоидный кружок и зажигают трассирующий состав.

На полете снаряда ударник удерживается от сближения с жалом предохранительной пружиной и силой трения, возникающей между разрезным цилиндром и стенкой камеры.

При встрече снаряда с преградой (рис. 68) под действием силы инерции ударник вместе с разрезным цилиндром и свинцовым кольцом продвигается вперед, сжимая пружину, и накалывает капсюль-воспламенитель на жало.

Огонь от капсюля-воспламенителя проходит через отверстие в диске жала и зажигает пороховой замедлитель в чашечке,

Луч огня от замедлителя воспламеняет капсюль-детонатор, который, взрываясь, вызывает взрыв детонатора и разрывного заряда. За время горения замедлителя снаряд успевает пробить броню и разорваться за ней.

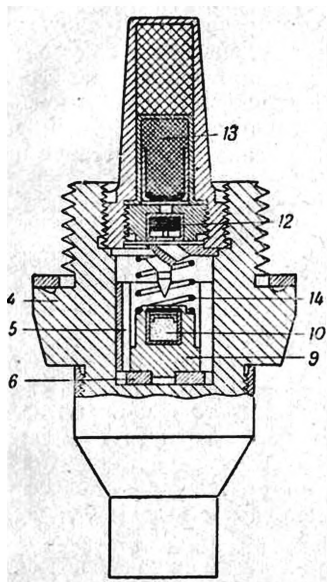


Рис. 67. Положение деталей взрывателя при выстреле и на полете:

4 — корпус; 5 — разрезной цилиндр; 6 — свинцовое кольцо; 9 — ударник; 10 — капсюль-воспламенитель; 12 — замедлитель; 13 — капсюль-детонатор; 14 — контрпредохранительная пружина

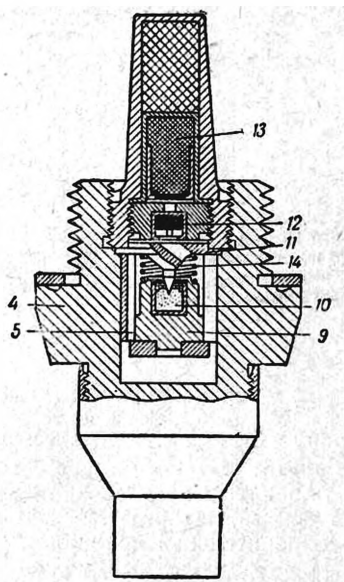


Рис. 68. Положение деталей взрывателя при встрече с преградой:

4 — корпус; 5 — разрезной цилиндр; 9 — ударник; 10 — капсюль-воспламенитель; 11 — жало; 12 — замедлитель; 13 — капсюль-детонатор; 14 — контрпредохранительная пружина

35. Взрыватель КТД

Взрыватель КТД (рис. 69) является донным взрывателем ударного действия. Он предназначен для окончательного снаряжения фугасных и бетонобойных снарядов к пушкам и гаубицам крупных калибров.

Взрыватель имеет три установки:

- 1) на походное крепление (кран на «ПК»);
- 2) на фугасное действие (кран на «О»);
- 3) на фугасное действие с замедлением (кран на «З»).

Взрыватели выпускаются с заводов с установкой на «ПК» (стрелка крана совпадает со стрелкой на дне корпуса взрывателя, отмеченной буквами «ПК»). Установка «ПК» является предохранительной, так как не дает возможности передвигаться инерционному

стопору и связанным с ним при помощи шариков ударнику и движку при транспортировке и в обращении, но стрелять с такой установкой нельзя, так как в этом случае взрыватель не подействует у цели.

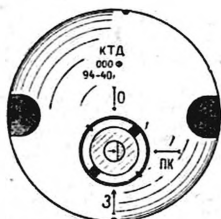
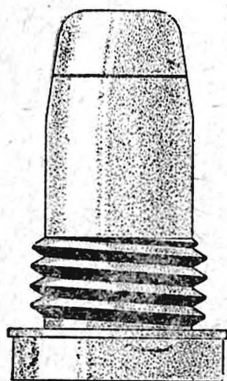


Рис. 69. Взрыватель КТД

Для установки взрывателя на фугасное действие следует специальным ключом повернуть кран влево до отказа. Стрелка крана при этом встанет против буквы «О», нанесенной на дне корпуса взрывателя.

Для установки взрывателя на замедленное действие кран взрывателя поворачивают вправо доотказа так, чтобы стрелка крана была направлена в

сторону буквы «З», нанесенной на дне корпуса взрывателя.

Взрыватель (рис. 70) состоит из корпуса 3, ударного механизма, предохранительного механизма и детонатора 2.

Ударный механизм состоит из ударника 8 с жалом 9 и контр-предохранительной пружины 10.

Предохранительный механизм состоит из движка 4, инерционного стопора 5, пружины 6, крана 18, диафрагмы 14 и трех шариков а.

Капсоль-воспламенитель 11 помещен в дне направляющей втулки 12, капсоль-детонатор 15 — внутри движка.

Огневую цепь взрывателя составляют: капсоль-воспламенитель 11, капсоль-детонатор 15 и детонатор 2. При установке взрывателя на замедленное действие в огневую цепь включается пороховой замедлитель 16, помещенный в дне направляющей втулки 12.

Сближению ударника с капсюлем-воспламенителем до выстрела препятствует шарик а, который помещается в кольцевой выемке на ударнике и удерживается в ней предохранительным инерционным стопором.

В свою очередь инерционный стопор вплоть до момента установки взрывателя перед выстрелом прочно крепится при помощи шарика с краном при установке взрывателя на «ПК» (походное крепление).

Движок не может выдвинуться из направляющей втулки, так как он закреплен при помощи третьего предохранительного шарика, вложенного в отверстие направляющей втулки и поджимаемого к движку инерционным стопором. При таком положении движка капсоль-детонатор находится в стороне от передаточного заряда 13 и тем самым изолирован от детонатора диафрагмой.

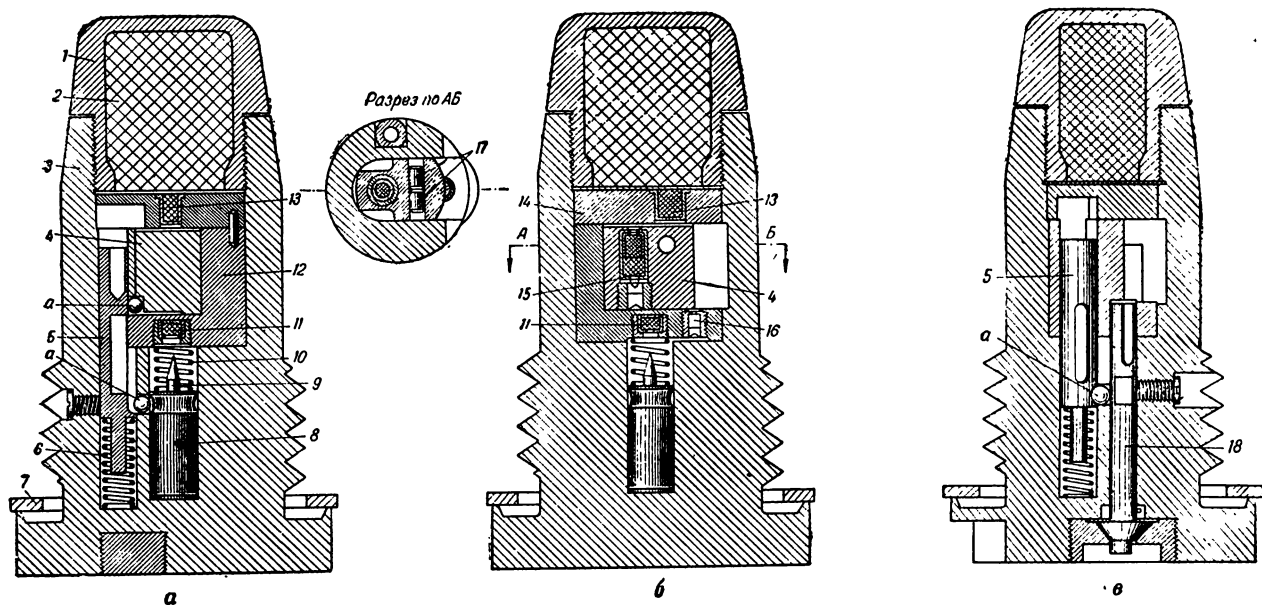


Рис. 70. Устройство взрывателя КТД:

- 1 — стакан детонатора; 2 — детонатор; 3 — корпус; 4 — движок; 5 — инерционный стопор; 6 — пружина; 7 — свинцовое кольцо-обтюратор; 8 — ударник; 9 — жало; 10 — контрпредохранительная пружина; 11 — капсуль-воспламенитель; 12 — направляющая втулка; 13 — передаточный заряд; 14 — диафрагма; 15 — капсуль-детонатор; 16 — замедлитель; 17 — ограничительные шпильки; 18 — кран; а — предохранительные шарики

Таким образом, при установке взрывателя на «ПК» инерционный стопор не может переместиться ни вверх, ни вниз, вследствие чего удерживаемые им при помощи шариков движок и ударник также не могут переместиться от случайных толчков и сотрясений. Транспортировка снарядов с взрывателями, имеющими неподвижную установку, не допускается.

Действие взрывателя

Для стрельбы взрывателю придается соответствующая установка путем поворота ключом установочного крана. При этом шарик выпадает в вырез крана и тем самым освобождает инерционный стопор от жесткого крепления (рис. 70, а). Стопор 5 после этого удерживается только пружиной 6, поджимающей его снизу к шарикам а.

В момент выстрела (рис. 71) инерционный стопор 5 под действием силы инерции преодолевает сопротивление пружины 6, оседает вниз и освобождает шарик а, который под действием центробежной силы и силы инерции падает в канавку инерционного стопора. Ударник 8 освобождается от жесткого крепления. Ударный механизм взведен.

По вылете снаряда из канала ствола пружина 6 (см. рис. 70), разжимаясь, поднимает инерционный стопор вверх до упора в выемку на диафрагме. Поднимаясь вверх, стопор освобождает шарик а, который

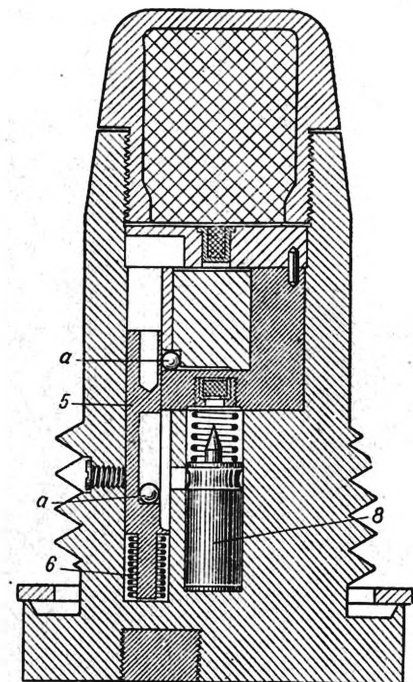


Рис. 71. Положение деталей взрывателя КТД при выстреле и на полете: 5 — инерционный стопор; 6 — пружина; а — предохранительные шарики

выпадает из отверстия в направляющей втулке. Движок 4 освобождается от жесткого крепления.

Под действием центробежной силы движок 4 по пазу в направляющей втулке отходит в сторону, и капсюль-детонатор 15 встает против передаточного заряда 13 в диафрагме (см. рис. 72). Это боевое положение движка фиксируется двумя ограничительными шпильками 17 (рис. 70), которые под действием центробежной силы выходят из движка и упираются в стенку корпуса взрывателя. Благодаря шпилькам движок не может войти обратно в паз направляющей втулки.

Огневая цепь взрывателя приведена в состояние готовности к действию у цели.

Примечание. Введение взрывателя начинается в момент, когда снаряд находится еще в канале ствола (освобождение ударника от жесткого крепления шариков), а заканчивается после вылета его из канала ствола (движок занимает боевое положение).

При установке взрывателя на фугасное действие (рис. 70, б) в случае преждевременного взрыва капсуля-воспламенителя от сотрясения при выстреле луч огня от него пройдет по вырезу в кране к капсулю-детонатору и вызовет его взрыв. Движок в этот момент находится в холостом положении, при котором капсуль-детонатор не совмещен с передаточным зарядом. Взрыв капсуля-детонатора локализуется внутри взрывателя, так как прочная стальная диафрагма предохраняет детонатор от взрыва.

При установке взрывателя на замедленное действие кран повернут своим вырезом в обратную сторону от капсуля-воспламенителя. Прямой путь лучу огня к капсулю-детонатору закрыт. В случае преждевременного взрыва капсуля-воспламенителя при выстреле луч огня от него пойдет к замедлителю и воспламенит его.

Одновременно под действием взрыва капсуля-воспламенителя дно направляющей втулки деформируется¹ (выпучивается), вследствие чего движок заклинивается в холостом положении. Движок не сможет выйти из направляющей втулки после вылета снаряда из канала ствола, хотя он будет освобожден от крепления шариком.

Замедлитель выгорит и передаст огонь капсулю-детонатору, который взорвется, будучи в холостом положении. Взрыва детонатора не последует.

На полете вследствие уменьшения скорости снаряда ударник 8 с жалом под действием силы набегания стремится продвинуться в направлении капсуля-воспламенителя, но этому препятствует контрпредохранительная пружина, удерживающая ударник на месте.

Действие взрывателя при встрече с преградой

а) При установке взрывателя на фугасное действие (рис. 72, а). При встрече снаряда с преградой вследствие резкой потери снарядом скорости ударник 8 по инерции пойдет вперед и наколется жалом на капсуль-воспламенитель 11. Луч огня от последнего пройдет по вырезу в кране 18 к капсулю-детонатору 15 и вызовет его взрыв. Взрыв капсуля-детонатора, усиленный взрывом передаточного заряда 13, вызовет детонацию детонатора 2, а последний — взрыв разрывного заряда снаряда. Снаряд разорвется после некоторого углубления в преграду. Среднее время срабатывания огневой цепи взрывателя при этой установке равно примерно 0,01—0,02 сек.

¹ Деформация дна направляющей втулки имеет место и при установке взрывателя на фугасное действие, но в этом случае взрыв капсуля-детонатора происходит при холостом положении движка.

б) При установке взрывателя на замедленное действие (рис. 72, б). При этой установке кран повернут так, что выфрезерованная в нем канавка повернута от катюля-воспламенителя на 180°; луч огня, прежде чем попасть к капсулю-детонатору, проходит через замедлитель 16 во втулке. После того как сгорит замедлитель, луч огня проходит к капсулю-детонатору.

Дальнейшее действие происходит так же, как и при установке на обыкновенное действие. Взрыватель срабатывает примерно через 0,05—0,07 сек. после встречи снаряда с преградой. Глубина проникания снаряда будет больше, чем при установке взрывателя на фугасное действие.

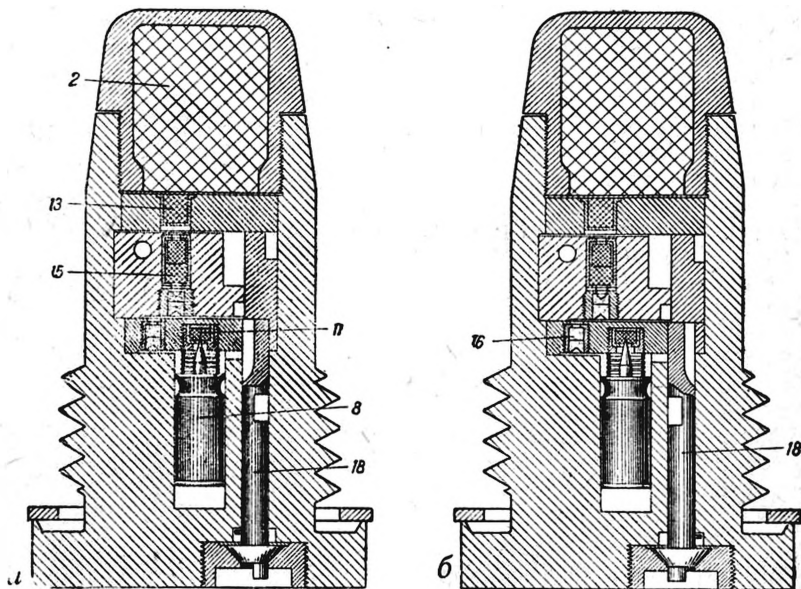


Рис. 72. Положение деталей взрывателя КТД при ударе в преграду: а — при установке на фугасное действие; б — при установке на замедленное действие

Общие указания

1. При стрельбе с установкой взрывателя на замедленное действие при наличии в районе цели слабого грунта могут быть камуфлеты. В этих случаях следует периодически проверять правильность траектории, выпуская несколько снарядов с установкой взрывателя на «О» (фугасное действие).

2. Не стрелять с установкой взрывателя на «ПК».

3. Перевозить снаряды только с установкой взрывателя на «ПК».

4. В случаях когда по команде «Отбой» на огневой позиции остались снаряды с установкой взрывателей на «О» или на «З»,

необходимо взрыватели установить на «ПК» (походное крепление). Для этого ключом повернуть кран на 90°, так чтобы стрелка на ключе совпала со стрелкой на дне корпуса взрывателя, обозначенной буквами «ПК». После снятия ключа стрелка на кране должна совпадать со стрелкой «ПК».

36. Взрыватель КТД-2

Взрыватель КТД-2 предназначен для окончательного снаряжения бетонобойных снарядов к 122- и 152-мм пушкам.

По внешнему виду он отличается от взрывателя КТД лишь клеймом.

По устройству он незначительно отличается от взрывателя КТД. Это отличие заключается в следующем:

1. В ударник запрессован свинцовый сердечник, что повышает чувствительность взрывателя к ударному действию.

2. Вместо стального инерционного стопора поставлен более легкий алюминиевый стопор, чем достигается уменьшение силы трения, возникающей в результате действия центробежной силы. Этим улучшается взводимость взрывателя.

3. Для передачи луча огня от капсуля-воспламенителя к капсулю-детонатору в кране вместо выреза сделано коленчатое отверстие и в месте перехода крана в направляющую втулку поставлено медное обтюрирующее кольцо. Этим достигается более надежная изоляция газов капсуля-воспламенителя при действии взрывателя у цели с установкой на замедленное действие.

37. Дистанционная трубка двойного действия Т-6

Дистанционная трубка Т-6 (рис. 73) предназначена для шрапнелей, зажигательных, осветительных и агитационных снарядов к гаубицам и пушкам средних калибров.

Трубка снабжена предохранительным колпаком и выпускается с завода с установкой на «К» (на картечь).

По внешнему виду она отличается от других сходных с ней трубок наличием двух красных кольцевых полос на верхней части предохранительного колпака и одной красной полосы на баллистическом колпаке.

Трубка имеет три установки:

- 1) на дистанционное действие;
- 2) на ударное действие («УД»);
- 3) на картечь («К»).

Для установки трубки на дистанционное действие на нижнем кольце имеется шкала с делениями (от 0 до 139). Шкала кольца соответствует дистанционной шкале прицела 76-мм полковой пушки обр. 1927 г. При стрельбе из других орудий необходимо пользоваться Таблицами стрельбы. Кроме того, на этом же кольце имеются две риски с буквами: «УД» — для установки трубки на удар и «К» — для установки на картечь.

Для установки трубки на скомандованное деление шкалы или на «УД» требуется прежде всего свинтить колпак (колпак свинчивается вручную вращением по ходу часовой стрелки). Затем надеть специальный ключ на трубку таким образом, чтобы скоба 6, соединяющая нижнее и верхнее дистанционные кольца, вошла в прорезь ключа, и, вращая ключ по ходу часовой стрелки, совместить скомандованное деление шкалы с красной установочной риской на корпусе трубки. Воспрещается пользоваться вместо ключа другим инструментом во избежание перекоса скобы, что может привести к неправильной работе трубки (к большому рассеиванию).

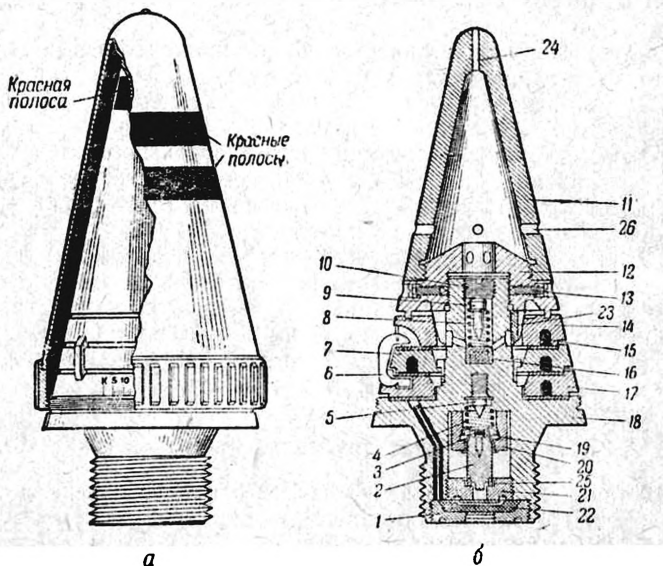


Рис. 78. Трубка двойного действия Т-6:

а — общий вид; б — разрез; 1 — донная втулка; 2 — ударник; 3 — лапчатый предохранитель; 4 — контрпредохранительная пружина; 5 — жало; 6 — скоба; 7 — среднее дистанционное кольцо; 8 — предохранительная пружина; 9 — дистанционный ударник; 10 — пробка; 11 — баллистический колпак; 12 — нажимная гайка; 13 — стопорный винт; 14 — верхнее дистанционное кольцо; 15 — дистанционный состав; 16 — капсуль-воспламенитель; 17 — нижнее дистанционное кольцо; 18 — корпус (стебель); 19 — капсуль-воспламенитель; 20 — разгибатель; 21 — втулка ударного механизма; 22 — пороховая петарда; 23 — зажимное кольцо; 24 — нагнетательное отверстие; 25 — обтюрирующее кольцо; 26 — отсасывающее отверстие

При стрельбе на картечь («К») никакой подготовки трубки не требуется, так как трубки выпускаются с завода с установкой на «К». Если времени на свинчивание колпака нет, при установке на «К» можно стрелять и с колпаком, так как действие трубки от этого не изменится. При установке трубки на «К» снаряд приводится в действие на удалении 10—15 м от орудия в зависимости от начальной скорости снаряда.

Трубка состоит из корпуса 18, дистанционного механизма, ударного механизма и пороховой петарды 22.

Дистанционный механизм состоит из трех дистанционных колец (верхнее кольцо 14 и нижнее кольцо 17 — вращающиеся, а среднее кольцо 7 — неподвижное), дистанционного ударника 9, капсюль-воспламенителя 16 и предохранительной пружины 8.

Ударный механизм состоит из жала 5, контрпредохранительной пружины 4, инерционного ударника 2 с капсюлем-воспламенителем 19, лапчатого предохранителя 3 и разгибателя 20.

Огневую цепь дистанционного механизма составляют: капсюль-воспламенитель 16, дистанционный состав колец, передаточные пороховые цилиндрики а (рис. 74) и пороховая петарда 22. Трубка безопасна в обращении, так как дистанционный ударник не может наколоться на капсюль-воспламенитель потому, что пружина ударника надежно удерживает его в верхнем положении.

Огневую цепь ударного механизма составляют: капсюль-воспламенитель 19 и пороховая петарда, являющаяся общим элементом огневых цепей дистанционного и ударного механизмов.

Ударник удерживается от продвижения в направлении жала предохранителем 3, который своими лапками упирается в разгибатель 20.

Действие трубки Т-6. В момент выстрела дистанционный ударник под действием силы инерции, преодолевая сопротивление пружины, оседает вниз и накалывает жалом капсюль-воспламенитель. Луч огня от взрыва капсюль-воспламенителя зажигает дистанционный состав верхнего кольца.

Одновременно в ударном механизме разгибатель под действием силы инерции сминает лапки предохранителя и оседает вниз. При этом лапки предохранителя заскакивают в кольцевую выточку на внутренней поверхности разгибателя, и разгибатель сцепляется с ударником. На этом взведение трубки заканчивается. Огневая цепь дистанционного механизма приведена в действие, а ударный механизм приведен в состояние готовности к действию при ударе о преграду.

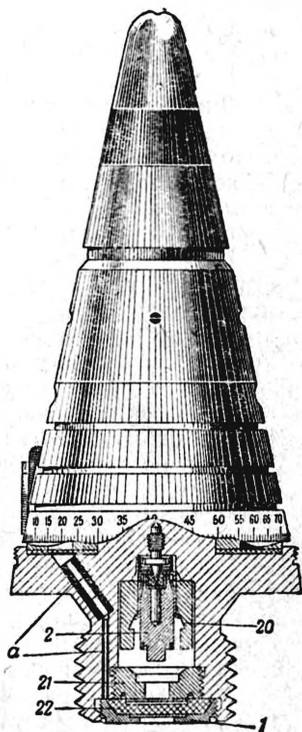


Рис. 74. Положение деталей трубки Т-6 при установке на ударное действие:

1 — донная втулка; 2 — ударник; 20 — разгибатель; 21 — втулка ударного механизма; 22 — пороховая петарда; а — пороховые цилиндрики

В случае преждевременного взрыва капсюля-воспламенителя 16 ударного механизма (от сотрясения при выстреле) луч огня от него, обтекая ударник, пойдет к пороховой петарде, но пройти к ней не сможет, так как отверстие во втулке ударного механизма закрыто обтюрирующим кольцом 25, прижатым к перемычке силой инерции ударника и силой газов, образовавшихся при взрыве капсюля-воспламенителя. Взрыв капсюля-воспламенителя локализуется внутри трубки, чем предотвращается разрыв снаряда в канале ствола.

На полете ударник вместе с разгибателем удерживается от сближения с жалом контрпредохранительной пружиной 4.

Дистанционное действие трубки у цели. На полете газы, образующиеся при сгорании дистанционного состава, выходят через газоотводные отверстия и каналы в нажимной гайке 12 под баллистический колпак 11, а оттуда вместе с входящим через нагнетательное отверстие 24 воздухом выходят наружу через отсасывающие отверстия 26.

После сгорания дистанционного состава на длину, соответствующую установленному времени действия трубки, огонь из нижнего кольца передается пороховым цилиндрикам *a* и затем пороховой петарде. Пороховая петарда воспламеняется, и луч огня проходит к вышибному заряду снаряда.

Полное время горения дистанционного состава трубки равно 33—33,5 сек. Горение дистанционного состава происходит со скоростью около 1 см/сек (при нормальном давлении).

Если по каким-либо причинам трубка не подействует в воздухе, то она обязательно подействует при ударе о преграду, так как при установке трубки на дистанционное действие ударный механизм не выключается.

Ударное действие трубки (рис. 74). При установке трубки на «УД» сгорает только дистанционный состав верхнего кольца, так как передаточное отверстие в среднем кольце закрыто перемычкой верхнего кольца. На этом при установке трубки на «УД» действие дистанционного механизма прекращается.

В момент удара снаряда о преграду ударник 2 с разгибателем 20 пойдет вперед, в результате чего отверстие во втулке 21 ударного механизма откроется, и капсюль-воспламенитель наколется на жало. Луч огня от капсюля-воспламенителя передается петарде, а затем вышибному заряду снаряда.

Общие указания:

1. Следить за тем, чтобы отверстия в баллистическом колпаке не были загрязнены, так как в этом случае при дистанционной стрельбе произойдет преждевременное действие трубки вследствие повышенного давления пороховых газов дистанционного состава.

2. По команде «Отбой» неизрасходованные трубки установить на «К» и навинтить предохранительные колпаки. Снаряды с такими трубками следует расходовать в первую очередь.

38. Установки взрывателей и трубок

В табл. 13, приведены уставные команды для установки взрывателей и трубок при стрельбе.

Таблица 13

Марка взрывателя (трубки)	Походная (основная) установка взрывателя (трубки)	Команды для стрельбы	Способ подготовки к заряданию
КТМ-1, КТМ-2	На фугасное действие (колпачок навинчен)	„Взрыватель фугасный“ „Взрыватель осколочный“	Никакой подготовки не требует Свинтить колпачок
КТМЗ-1	На замедленное действие (колпачок навинчен)	„Взрыватель замедленный“	Никакой подготовки не требует
РГМ, РГМ-2	На фугасное действие (кран установлен на „О“, колпачок навинчен)	„Взрыватель фугасный“ „Взрыватель замедленный“ „Взрыватель осколочный“	Никакой подготовки не требует Специальным ключом повернуть кран вправо до совмещения стрелки крана с буквой „З“ Свинтить колпачок
Д-1	На „УД“ (удар) с навинченным предохранительным колпаком	„Взрыватель 68 (110 и т. п.)“ „Взрыватель осколочный“	Свинтить предохранительный колпак и специальным ключом совместить командованное деление шкалы с установочной рисккой на корпусе Свинтить предохранительный колпак
КТД, КТД-2	Походная. Стрелка крана на „ПК“ (стрельба при этой установке крана недопустима — будут отказы)	„Взрыватель фугасный“ „Взрыватель замедленный“	Специальным ключом повернуть кран влево до совмещения стрелки крана с буквой „О“ Ключом повернуть кран вправо до совмещения стрелки крана с буквой „З“
Трубка Т-6	На картель (на „К“) с навинченным предохранительным колпаком	„Трубка 78 (126 и т. п.)“	Свинтить предохранительный колпак и специальным ключом совместить командованное деление шкалы с установочной рисккой на корпусе

ГЛАВА ПЯТАЯ

ОРУДИЙНЫЕ ГИЛЬЗЫ И СРЕДСТВА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ЗАРЯДОВ

39. Орудийные гильзы

Гильзы представляют собой элементы артиллерийских выстрелов патронного и раздельного гильзового заряжания. Они предназначены:

- для obtyрации пороховых газов при выстреле;
- для помещения заряда, вспомогательных элементов к заряду и средства воспламенения; в выстрелах патронного заряжания гильзы, кроме того, служат для соединения заряда со снарядом;
- для предохранения заряда от влияния влаги и механических повреждений при обращении.

Основными требованиями, предъявляемыми к гильзам, являются:

- 1) надежность obtyрации пороховых газов при выстреле;
- 2) легкость экстрагирования после выстрела;
- 3) прочность;
- 4) надежность соединения заряда со снарядом в выстрелах патронного заряжания;
- 5) многострельность (возможность неоднократного использования гильзы после соответствующей обжимки и обновления);
- 6) стойкость при длительном хранении.

Первые два требования являются важнейшими, от которых зависит нормальная боевая работа артиллерийских систем в целом. Неудовлетворительная obtyрация пороховых газов при выстреле ведет к прорыву газов через затворное гнездо, а задержки при экстрагировании гильз снижают скорострельность орудий и делают совершенно невозможной стрельбу из автоматических пушек.

Многократное использование гильз для стрельбы дает большую экономию металла и поэтому имеет большое экономическое значение. Наилучшими с точки зрения многократности использования являются латунные гильзы (могут использоваться 6—10 раз).

Для предохранения от коррозии поверхность стальных гильз оцинковывают, воронят или фосфатируют.

На рис. 75 показаны цельнотянутые гильзы к выстрелам патронного *а* и раздельного гильзового заряжания *б*.

В гильзе различают следующие элементы: корпус *3*, дульце *1*, скат *2*, соединяющий дульце гильзы с корпусом (в гильзах раздельного заряжания этот скат отсутствует), фланец *5*, дно *6* и очко для капсюльной втулки *7*.

Корпус имеет коническую форму, соответствующую форме зарядной камеры орудия. Диаметр гильзы несколько меньше диаметра камеры орудия, таким образом, между гильзой и камерой имеется зазор (от 0,15 до 0,4 мм).

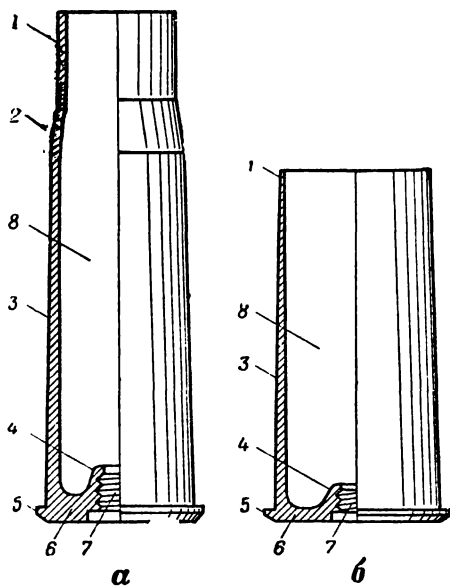


Рис. 75. Устройство цельнотянутых гильз к выстрелам:

а — патронного заряжания; *б* — раздельного заряжания; *1* — дульце; *2* — скат; *3* — корпус; *4* — сосок; *5* — фланец; *6* — дно; *7* — очко для капсюльной втулки; *8* — камера для заряда

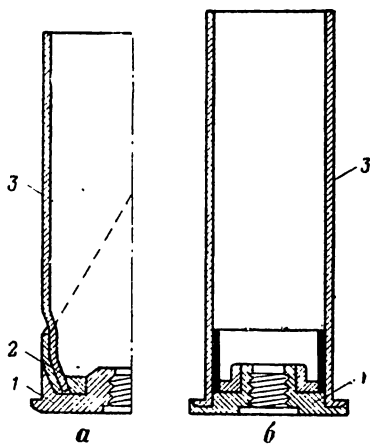


Рис. 76. Гильзы:

а — сборная; *б* — разъемная; *1* — дно; *2* — скрепляющее кольцо; *3* — корпус с дульцем

Такое устройство корпуса облегчает зарядание орудия и экстрагирование гильзы после выстрела. Дульце предназначено для предотвращения прорыва пороховых газов между стенками гильзы и зарядной камерой в начальный период нарастания давления в канале ствола, поэтому стенки дульца имеют наименьшую толщину по сравнению с остальными элементами гильзы. В выстрелах патронного заряжания дульце, кроме того, обеспечивает надежное соединение гильзы со снарядом.

Фланец служит для ограничения продвижения гильзы (патрона) в патронник при зарядании и для экстрагирования. Гильза

имеет камеру 8 для заряда и сосок 4 с гнездом для капсюльной втулки.

По устройству гильзы бывают цельнотянутые, сборные и разъемные.

Сборные гильзы применяются только в выстрелах раздельного заряжания и отличаются от цельнотянутых гильз тем, что собираются из нескольких отдельных деталей. Основными частями таких гильз (рис. 76, а) являются дно 1 и свернутый из листового металла корпус с дульцем 3. Для скрепления этих частей служат различные вспомогательные детали.

Разъемные гильзы (рис. 76, б) применяются в выстрелах патронного заряжания и отличаются от цельнотянутых гильз тем, что дно 1 этих гильз представляет собой отдельную деталь; дно вставляется в корпус 3. Такое устройство гильзы позволяет при стрельбе менять величину заряда в выстрелах патронного заряжания.

Гильзы бывают латунные и стальные. Наибольшее распространение имеют латунные гильзы.

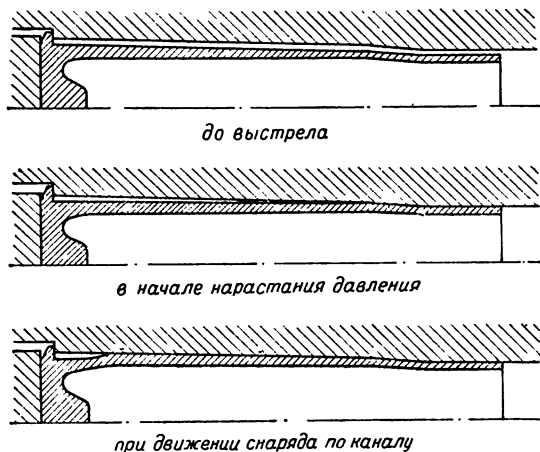


Рис. 77. Схема действия гильзы при выстреле

Действие гильзы при выстреле заключается в следующем.

С началом нарастания давления в канале ствола дульце гильзы плотно прилегает к стенкам зарядной камеры ствола (рис. 77). При дальнейшем повышении давления к стенкам камеры плотно прилегают скат и корпус гильзы, за исключением небольшого участка у фланца, обладающего наибольшей толщиной и жесткостью.

После выстрела гильза несколько сжимается за счет своих упругих деформаций, что имеет весьма большое значение для экстрагирования их после выстрела.

40. Средства воспламенения зарядов

Средства воспламенения представляют собой устройства, предназначенные для воспламенения боевого заряда. По способу приведения в действие средства воспламенения делятся на ударные, вытяжные и запальные.

Ударные средства воспламенения подразделяются на капсюльные втулки и ударные трубки.

Капсюльные втулки предназначены для выстрелов гильзового заряжания, а ударные трубки — для орудий картузного заряжания. Ударные трубки после заряжания орудия вставляют в соответствующее гнездо затвора. Капсюльные втулки ввинчиваются в очко гильзы.

Основными требованиями, предъявляемыми к средствам воспламенения, являются:

— безопасность в обращении и достаточная чувствительность к возбуждающему воспламенению импульсу (трению, удару бойка, электрическому току);

— интенсивность импульса (форс огня), достаточная для безотказного и быстрого воспламенения боевого заряда:

— обтюрация пороховых газов при выстреле;

— стойкость при длительном хранении.

1. Капсюльная втулка КВ-4

Капсюльная втулка КВ-4 (рис. 78) предназначена для воспламенения боевых зарядов в орудиях гильзового заряжания. Она состоит из корпуса 2, капсюля 8, прижатого к дну гнезда корпуса втулочкой 7, наковаленки 6 и порохового заряда.

Корпус капсюльной втулки имеет сплошное дно; на корпусе (снаружи) имеется нарезка для ввинчивания в очко гильзы. На наружной стороне дна имеется три гнезда для бородков ключа

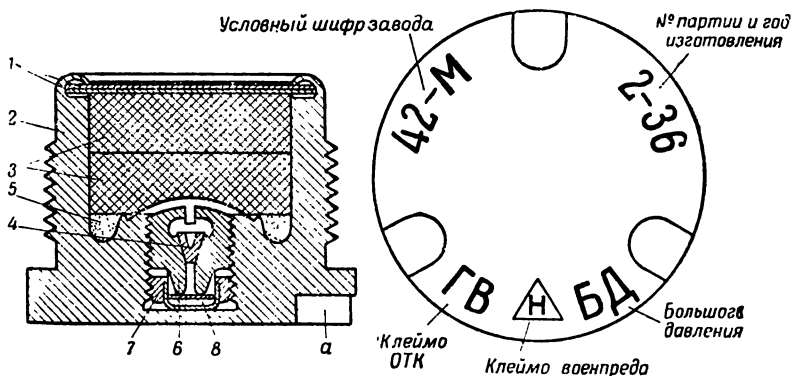


Рис. 78. Вертикальный разрез капсюльной втулки КВ-4 и ее клеймение;

1 — предохранительные кружки; 2 — корпус; 3 — пороховые петарды; 4 — обтюрирующий конус; 5 — дымный ружейный порох; 6 — наковаленка; 7 — втулочка; 8 — капсюль; а — гнездо для ключа

(рис. 79). Толщина центральной части дна корпуса непосредственно под капсюлем 1,5—2 мм, что обеспечивает надежное воспламенение капсюля при спуске ударника.

Наковаленка имеет внутри конусное гнездо, в котором помещается obturiruyushiy конус 4. Пороховой заряд втулки состоит из ружейного дымного пороха 5, поверх которого укладываются две пороховые петарды 3 из спрессованного дымного пороха. Сверху пороховой заряд закрывается предохранительными кружками 1 (пергаментным и латунным). Для предохранения от проникания влаги капсюльная втулка покрывается сверху мастикой.

Действие капсюльной втулки.

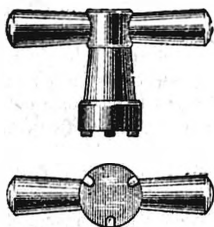


Рис. 79. Малый ключ для вывинчивания и ввинчивания капсюльной втулки

При спуске ударника боек вдавливает дно корпуса втулки, вследствие чего воспламеняется капсюль-воспламенитель. Луч огня, образовавшийся от воспламенения капсюля, проходя через центральный канал наковаленки, поднимая и обтекая obturiruyushiy конус, проходит в образовавшийся зазор между наковаленкой и obturiruyushim конусом и воспламеняет пороховой заряд, огонь которого воспламеняет боевой заряд.

При нарастании давления в канале ствола пороховые газы перемещают конус в обратном направлении, прижимая его к стенкам гнезда наковаленки, чем обеспечивается obturiruyushaya, т. е. исключается прорыв пороховых газов через тонкую часть дна втулки в месте удара бойком. Капсюльная втулка КВ-4 выдерживает давление до 3 500 кг/см². В отличие от капсюльной втулки КВ-1, которая выдерживает давление не более 2 500 кг/см² (ввиду отсутствия obturiruyushogo конуса), на дне капсюльной втулки КВ-4 имеется клеймо «БД», что означает — для больших давлений.

Капсюльная втулка, имеющая скрытый капсюль, безопасна в обращении. Однако воспрещается ударять чем-либо по капсюльной втулке во избежание воспламенения капсюля. При ввинчивании капсюльной втулки в гильзу или вывинчивании ее необходимо соблюдать осторожность, чтобы не было ударов ключом по капсюльной втулке. Капсюльная втулка должна быть ввинчена заподлицо с дном гильзы (допускается утопание ее не более 0,5 мм).

2. Запальная трубка (ЗТН)

Запальная трубка ЗТН (рис. 80) предназначается для зарядов 45-мм противотанковых и танковых пушек. ЗТН состоит из корпуса 3, капсюля 1, наковаленки 2, заряда из дымного ружейного пороха и прокладки в виде кружка. Действие трубки ударное. При ударе бойка по капсюлю последний разбивается о наковаленку и

воспламеняется. Огонь от капсюля, усиленный пороховым зарядом трубки, передается боевому заряду.

Укороченная запальная трубка (рис. 81) применяется при стрельбе холостыми выстрелами.

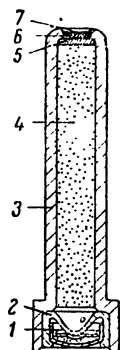


Рис. 80. Запальная трубка ЗТН:

1 — капсюль; 2 — наковаленка; 3 — корпус; 4 — дымный ружейный порох; 5 — предохранительный кружок; 6 — мастика; 7 — лак

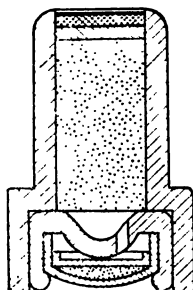


Рис. 81. Запальная трубка ЗТН укороченная

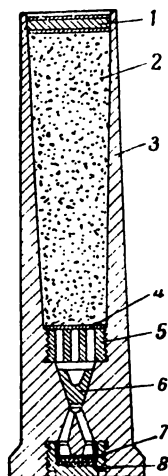


Рис. 82. Ударная трубка обр. 1936 г. (УТ-36):

1 — пергаментные кружки; 2 — пороховой заряд; 3 — корпус; 4 — бумажный кружок; 5 — втулочка; 6 — obturiрующий конус; 7 — капсюль; 8 — втулка капсюля

3. Ударная запальная трубка УТ-36

Ударная запальная трубка (рис. 82) предназначена для воспламенения боевых зарядов выстрелов раздельного картриджного заряжания 152-мм орудий и орудий более крупного калибра, в затворах которых имеется стреляющее приспособление. При зарядке трубка вкладывается в запальное гнездо затвора.

УТ-36 состоит из корпуса 3, втулки капсюля 8, капсюля 7, obturiрующего конуса 6, втулочки 5 с каналами, порохового заряда 2 из дымного ружейного пороха и трех пергаментных кружков 1. Действие трубки аналогично действию капсюльной втулки КВ-4.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

БОЕВЫЕ ЗАРЯДЫ

41. Общие принципы устройства

Боевым зарядом называется определенное весовое количество пороха, предназначенное для выбрасывания снаряда из канала ствола с определенной начальной скоростью.

По назначению заряды делятся на боевые, практические и холостые.

Боевые заряды предназначаются для боевых стрельб. По устройству они делятся на постоянные и переменные.

Постоянные боевые заряды применяются главным образом для прицельной стрельбы. Их вес не может быть изменен по желанию стреляющего. Вес и марка пороха должны обеспечивать получение наибольшей табличной скорости при наибольшем давлении пороховых газов, не превышающем установленного предела. Постоянные заряды для орудий патронного заряжания помещают в гильзу как в картузах, так и без картузов.

Переменные боевые заряды состоят из нескольких заранее подготовленных элементов (основного пакета и пучков). Такое устройство зарядов позволяет во время стрельбы изменять вес заряда путем удаления или добавления необходимого количества пучков, в результате чего изменяется характер траектории снаряда и дальность стрельбы.

Переменные заряды обычно изготавливаются из порохов двух марок: основной пакет всегда изготавливается из порохов с малой толщиной горящего свода, а дополнительные пучки — из порохов с большей толщиной горящего свода.

Такой подбор порохов вызывается тем, что при наименьшем заряде для получения заданной начальной скорости необходимо обеспечить надежное воспламенение и полное сгорание заряда.

Переменные заряды, изготовленные из нескольких марок пороха, называются комбинированными зарядами. Однако произвольное составление каких бы то ни было комбинаций из пакетов

и пучков, не предусмотренных Таблицами стрельбы, и в особенности добавление пучков сверх установленного количества для увеличения дальности стрельбы, категорически воспрещается, так как это может привести к разрыву ствола орудия.

42. Вспомогательные элементы к боевому заряду

Воспламенители представляют собой навеску мелкозернистого легко воспламеняющегося дымного пороха и предназначаются для обеспечения безотказного и быстрого воспламенения боевого заряда. Применение воспламенителя обуславливается тем, что капсюльные втулки или ударные трубки в большинстве случаев содержат такое количество дымного пороха, которое недостаточно для быстрого и безотказного воспламенения различных боевых зарядов. Вес воспламенителя составляет 1—2% веса боевого заряда.

Нормальные крышки (рис. 83) предназначаются для устранения возможности нарушения устройства заряда при транспортировке, обеспечения одинаковых условий для воспламенения боевого заряда при различных углах возвышения, а также для обтюрации пороховых газов.

После составления требуемого заряда для стрельбы нормальная крышка обязательно должна быть вложена в гильзу так, чтобы она поджала заряд к дну гильзы. Стрельба без нормальной крышки воспрещается, так как ее отсутствие вызывает увеличение рассеивания снарядов и повышенный износ ствола, а также возможны затяжные выстрелы. Нормальная крышка изготавливается из древесного картона.



Рис. 83. Нормальная крышка

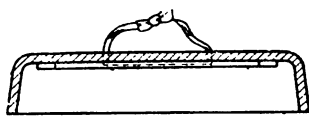


Рис. 84. Усиленная крышка

Усиленные крышки (рис. 84) применяются в выстрелах раздельного гильзового заряжания и предназначаются для предохранения боевого заряда от действия влаги и от механических повреждений при обращении.

Они изготавливаются из водонепроницаемого древесного картона. Усиленные крышки после вкладывания в гильзы заливаются специальным герметизирующим составом. Во избежание нарушения герметичности заряда вынимать усиленные крышки следует только на огневой позиции перед заряданием (при составлении заряда для стрельбы). Стрелять с усиленными крышками воспрещается, в противном случае неизбежен скачок давления в канале ствола вследствие увеличения плотности заряжания.

Наполнители (рис. 85). В унитарных патронах боевой заряд, как правило, не заполняет всей камеры гильзы. Для предотвращения перемещения заряда в гильзе свободный объем в гильзе между зарядом и дном снаряда заполняется наполнителями, состоящими из картонного кружка *в*, укладываемого непосредственно на порох, картонного obturator'a *а* и помещенного между ними картонного цилиндрика *б*. Наполнители при выстреле частично сгорают, а частично выбрасываются пороховыми газами из канала ствола. Obturator, как и нормальная крышка, предотвращает прорыв пороховых газов между ведущим пояском и внутренней поверхностью канала ствола и тем самым повышает живучесть ствола

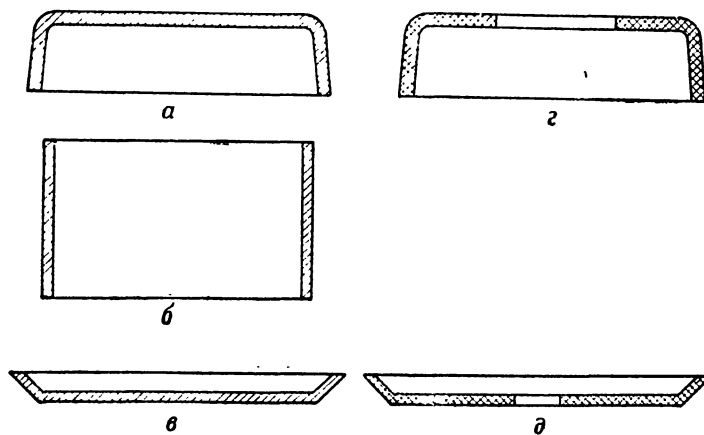


Рис. 85. Наполнители:

а — obturator; *б* — цилиндр; *в* — кружок; *г* — obturator; *д* — кружок для патронов с бронебойно-трассирующим снарядом

Пламегасители. При выстреле у дула образуется пламя (вспышка), достигающее у орудий среднего калибра 3—5 м длины; это пламя в зависимости от времени суток, погоды и калибра орудия видно с расстояния 10 км и даже больше, что сильно демаскирует стреляющее орудие, особенно ночью.

При высоком темпе стрельбы, кроме дульного пламени, может образоваться обратное пламя, появляющееся при открывании затвора, вследствие чего орудийный расчет может получить ожоги. Обратное пламя особенно опасно при стрельбе из крупнокалиберных орудий, установленных в броневых башнях и казематах, а также при стрельбе из закрытых помещений. Основной причиной появления пламени при выстреле является наличие в газообразных продуктах горения бездымных порохов горючих газов: окиси углерода (CO), водорода (H_2), метана (CH_4) и др.

Температура воспламенения этих газов на воздухе ниже температуры вылетающих из ствола пороховых газов. Так, СО воспламеняется при температуре порядка 600—650°C, CH₄ — при температуре порядка 700°, а H₂ — при температуре 500—585°. Так как вылетающие газы имеют высокую температуру (около 900°) и давление (500—800 кг/см²), то горючие газы при соприкосновении с кислородом воздуха воспламеняются и в результате горения образуют пламя. Устранить пламя у дула можно путем понижения температуры выходящих из орудия газов или сведения до минимума количества горючих газов в продуктах горения пороха.

В соответствии с этим способы гашения пламени у дула делятся на физические и химические.

Физические способы пламегашения заключаются в прикреплении к дулу орудия различных надульников, служащих для отвода и охлаждения выходящих из канала ствола газов. Так, если бы к дульной части артиллерийского ствола прикрепить надульник (сопло) такой длины, что выходящие из него газы имели бы температуру порядка 400—450°, т. е. ниже температуры воспламенения горючих газов, то при соприкосновении их с кислородом воздуха они бы не воспламенились.

Однако такой способ пламегашения практически непригоден.

К химическим методам устранения пламени при выстреле относятся:

а) Снижение температуры выходящих газов путем снижения температуры взрывчатого превращения пороха, что достигается добавлением в порох инертных (невзрывчатых) примесей. Такими примесями могут быть уголь, жирные углеводороды (например вазелин), жирные кислоты и их эфиры, смолы и нитросмолы, ароматические соединения (например дибутилфтолат) и др.

Эти вещества при разложении пороха отнимают кислород и образуют продукты неполного горения, в результате чего общая температура пороховых газов снижается. Но применение такого способа гашения пламени неизбежно приводит к снижению баллистических качеств боевого заряда.

б) Изменение состава пороховых газов. С этой целью в порох вводят окислители, чаще всего калиеву селитру, аммонийную селитру, соли хромовой и марганцевой кислот и др. При выстреле газообразные продукты неполного сгорания пороха окисляются кислородом, содержащимся в этих солях, и полностью сгорают. В результате этого количество горючих газов резко уменьшается и пламя при выстреле будет меньше. Однако добавление в порох окислителей ведет к повышению температуры пороховых газов, что приводит к быстрому износу канала ствола.

в) Повышение температуры воспламенения горючих газов. Известно, что температура вылетающих из канала ствола горючих газов, как правило, бывает выше температуры их воспламенения, поэтому они при соприкосновении с кислородом воздуха загораются. Если бы температура воспламенения газов была выше температуры, при которой они вылетают из канала ствола, то

газы не воспламенились бы. Для повышения температуры воспламенения газов, вылетающих из канала ствола, к заряду добавляют соли щелочных металлов, например, хлористый калий, иодистый калий, сернистый калий, углекислый калий и др., повышающие температуру воспламенения горючих газов.

Пламегасители применяются в выстрелах раздельного и патронного заряжания. Пламегасители к выстрелам раздельного заряжания представляют собой картузы в виде колец (рис. 86), содержащие пламегасящую соль; их берут в отдельной от заряда укупорке и в случае надобности вкладывают в боевой заряд перед стрельбой.

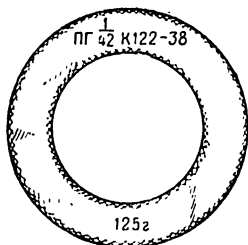
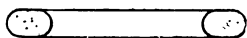


Рис. 86. Пламегаситель для выстрелов раздельного гильзового заряжания

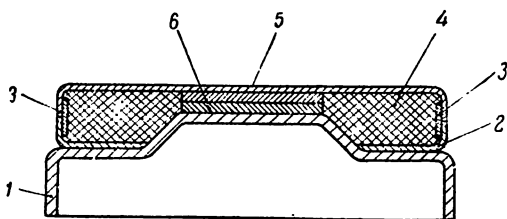


Рис. 87. Просальник:
1 — obturator; 2 — нижняя крышка; 3 — кольцо; 4 — смазка; 5 — верхняя крышка; 6 — прокладка

На картузах имеется маркировка. Различные знаки маркировки указывают:

ПГ — пламегаситель;

1 — номер партии;

42 — год изготовления;

К — условное наименование завода изготовителя;

122-38 — 122-мм гаубица обр. 1938 г.;

125 г — вес пламегасящей соли в граммах.

В унитарных патронах для гашения пламени применяются добавки пламегасящей соли в виде колец или дымный порох, помещаемый в трубку, или то и другое вместе.

При стрельбе на малых зарядах нет надобности применять пламегасители, так как дымный порох воспламенителя при своем взрывчатом превращении выделяет пламегасящие соли (углекислый калий и др.).

Недостатком пламегашения является образование дыма.

Большое облако густого дыма, появляющееся при стрельбе зарядами с пламегасителями, дном демаскирует орудие и мешает наводке, что замедляет темп стрельбы. Поэтому пламегасители применяются только для стрельбы ночью. Кроме того, при стрельбе с пламегасителем необходимо внимательно следить за каналом ствола, так как в нем скапливаются остатки пламегасящей соли.

Просальник (рис. 87) предназначается для уменьшения износа канала ствола и отчасти для уменьшения омеднения.

Он состоит из обтюлятора, нижней крышки, верхней крышки, кольца и прокладки, изготовленных из картона. Кольцо служит для соединения верхней и нижней крышек, образующих при соединении коробку, в которой помещается смазка 4. Смазка состоит из церезина, свинцового сурика и вазелина. При выстреле просальник разрушается, и смазка, разбрызгиваемая пороховыми газами, покрывает тонким слоем внутреннюю поверхность канала ствола и предохраняет поверхность канала ствола от вредного воздействия температуры пороховых газов, вследствие чего увеличивается живучесть ствола.

Вследствие высокой температуры свинцовый сурик восстанавливается до металлического свинца, который действует подобно размеднителю (см. ниже).

В настоящее время просальники почти полностью сняты с вооружения (применяются лишь в 122-мм пушке обр. 1931/37 г.), вследствие того что найдены другие, более дешевые средства увеличения живучести стволов (флегматизаторы и размеднители).

Размеднители (рис. 88) предназначаются для уменьшения омеднения канала ствола.

При стрельбе снарядами с медным ведущим пояском неизбежно происходит омеднение (наслаивание меди) поверхности канала ствола.

Омеднение появляется уже после нескольких выстрелов и увеличивается при последующей стрельбе.

На баллистических качествах ствола небольшое омеднение не сказывается и стрельбе не мешает. Защищая металл ствола от воздействия пороховых газов, омеднение имеет даже некоторое положительное значение.

Не следует, однако, допускать сильного омеднения поверхности канала ствола, так как при отложении меди на доньях нарезов, достигающем 0,25 мм, неизбежно нарушается правильное движение снаряда и ухудшается кучность.

Для уменьшения омеднения канала ствола применяют размеднители, действие которых основано на соединении легкоплавких металлов с медью.

Для изготовления размеднителей применяются олово и сплав олова и свинца. Размеднитель представляет собой моточек проволоки или тонкую пластинку; он вкладывается в гильзу при сборке

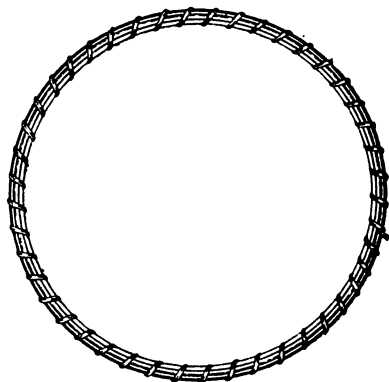


Рис. 88. Размеднитель

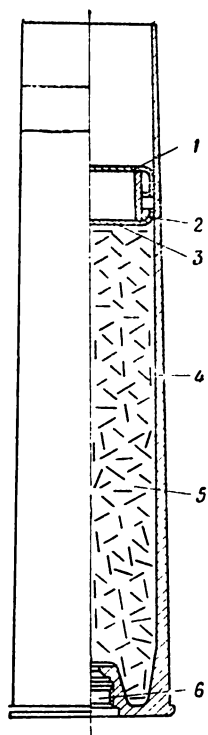


Рис. 89. Боевой заряд к унитарному патрону:

1 — obturator; 2 — цилиндрок; 3 — кружок; 4 — гильза; 5 — боевой заряд; 6 — очко для капсюльной втулки

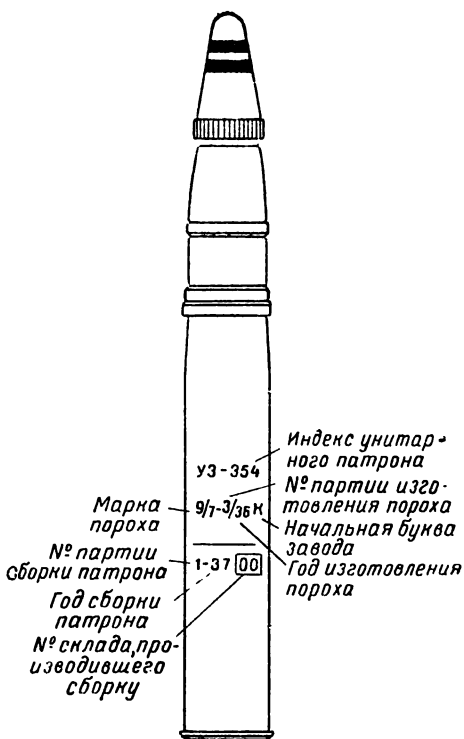


Рис. 90. Примерная маркировка патронов

Индекс унитарного патрона
 № партии изготовления пороха
 Начальная буква завода
 Год изготовления пороха
 уз-354
 Марка пороха
 9/7-3/36К
 № партии сборки патрона
 1-37 00
 Год сборки патрона
 № склада, производившего сборку

зарядов. В выстрелах патронного заряжания размеднитель кладется поверх пороха заряда (под кружком), а в выстрелах раздельного заряжания помещается под нормальной крышкой. В момент выстрела размеднитель под действием высокой температуры расплавляется и разбрызгивается пороховыми газами по поверхности канала ствола. Высокая температура и давление способствуют быстрому соединению его с медью, при этом образуется сплав, легко удаляемый пороховыми газами, вылетающими при следующем выстреле. При применении свинцовых размеднителей может произойти освинцевание канала ствола, для устранения которого необходимо произвести 3—4 выстрела без размеднителя.

Флегматизаторы служат для повышения живучести артиллерийских стволов. Флегматизатор представляет собой несколько слоев тонкой бумаги, пропитанной специальным составом.

Он вкладывается в гильзу одновременно с зарядом на снаряжательных базах. Выстрелы, содержащие флегматизаторы, имеют в маркировке на гильзах букву «ф».

При выстреле состав флегматизатора разбрызгивается по поверности канала ствола и тем самым предохраняет его от вредного воздействия высокой температуры пороховых газов, чем и достигается увеличение живучести ствола.

43. Боевой заряд к унитарному патрону

Боевой заряд к унитарному патрону (рис. 89) изготовляют из бездымного пороха соответствующей марки. Заряд помещают непосредственно в гильзу или предварительно насыпают в картуз. При помещении заряда непосредственно в гильзу, чтобы порох не высыпался, на сосок гильзы приклеивают шеллачным лаком кружок из миткаля. Поверх заряда кладут картонный кружок 3. Поверх кружка помещают картонный цилиндрок 2. Цилиндрок и кружок препятствуют пороховым зернам перемещаться в каморе гильзы и тем самым обеспечивают необходимые условия воспламенения и однообразное сгорание заряда при выстреле. Поверх цилиндрика помещают картонный обтюратор 1.

Для герметизации боевого заряда в гильзе стык снаряда с дульцем гильзы замазывают снарядной смазкой, а капсюльную трулку ввинчивают на лаке.

После сборки всего выстрела на наружной боковой поверхности гильзы наносится черной краской маркировка, содержащая сведения о порохе боевого заряда и сборке выстрела. Кроме того, на гильзе унитарного патрона ставят индекс выстрела. Типовая маркировка приведена на рис. 90.

44. Боевой заряд к выстрелу раздельного гильзового заряжания

Боевой заряд к выстрелу раздельного гильзового заряжания изготовляют из бездымных порохов соответствующих марок. Заряд помещают в основном пакете и в пучках. Число пучков зависит от числа принятых уменьшенных зарядов. Основной пакет и весь комплект пучков, составляющие полный заряд, помещают в гильзе. Вынимая при зарядании один или несколько пучков, можно получить тот или иной (первый, второй и т. д.) уменьшенный заряд.

Некоторые орудия могут иметь два переменных заряда (полный переменный и уменьшенный переменный), которые помещаются в разных гильзах. Каждый из этих зарядов состоит из основного пакета и пучков.

Поверх заряда кладут нормальную крышку, служащую обтюратором. Поверх нормальной крышки кладут усиленную крышку; для герметизации заряда усиленную крышку заливают герметизирующим составом.

На усиленную крышку кладут ярлык с надписью: «Перед стрельбой вынимать»; иногда надпись бывает выдавлена на крышке.

После сборки заряда на наружной боковой поверхности гильзы наносится черной краской маркировка, содержащая индекс заряда, сведения о порохе заряда и сборке заряда. Типовая маркировка приведена на рис. 91.

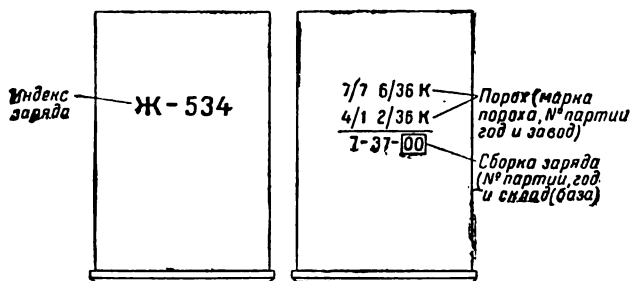


Рис. 91. Примерная маркировка зарядов в гильзах

45. Боевой заряд к выстрелу раздельного картузного заряжания

Боевой заряд к выстрелу раздельного картузного заряжания изготовляют из пироксилиновых или нитроглицериновых порохов. Эти заряды применяют при стрельбе из 152-мм орудий и орудий более крупного калибра.

Боевой заряд к выстрелам картузного заряжания является переменным и при зарядании может изменяться сообразно характеру огневой задачи.

Боевой заряд к пушкам, гаубицам и мортирам картузного заряжания состоит из основного пакета и пучков с порохом. Основной пакет и пучки связывают в общий пакет, который помещают в чехол.

Чехол перед заряданием снимают. Основной пакет и весь комплект пучков составляют полный заряд. Вынимая один или несколько пучков, можно получить тот или иной уменьшенный заряд (первый, второй и т. д.). Боевые заряды картузного заряжания перевозят в металлических ящиках, которые в свою очередь помещают в деревянные ящики. В металлических ящиках имеется отверстие для вынимания зарядов, которое закрывается крышкой с запором. Под крышку для герметичности подкладывают резиновою прокладку.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

БОЕПРИПАСЫ МИНОМЕТОВ

46. Элементы минометного выстрела

По назначению минометные выстрелы делятся на боевые, учебные и практические.

Боевые выстрелы предназначаются для боевых стрельб; из определенного сочетания боевых выстрелов составляются боевые комплекты минометов.

В состав боевого выстрела минометов, заряжаемых с дула, входят следующие элементы (рис. 92):

— оболочка (корпус) мины 1 со стабилизатором 4 и снаряжением;

— взрыватель (или трубка) 2;

— боевой заряд 3;

— средство воспламенения.

Отсутствие хотя бы одного из перечисленных элементов делает выстрел непригодным для боевой стрельбы; такой выстрел называется некомплектным.

Учебные выстрелы предназначаются для обучения минометного расчета приемам заряжания и производства выстрела. Они представляют собой макеты боевых элементов или охлажденные боевые элементы.

Практические выстрелы предназначаются для обучения и тренировки личного состава минометных подразделений в боевой стрельбе и отличаются от боевых выстрелов тем, что они состоят из мины, обеспечивающей при стрельбе лишь наблюдение разрывов (рис. 93).

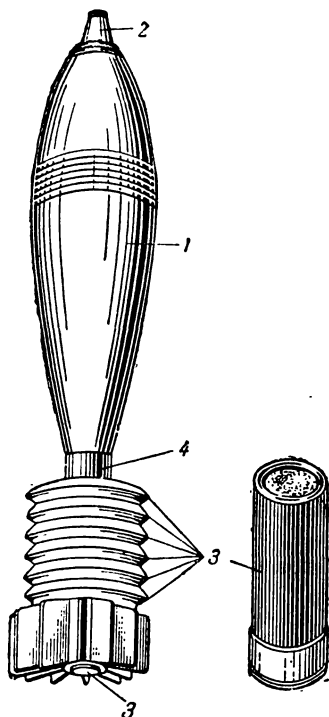


Рис. 92. Боевой минометный выстрел:

1 — оболочка мины; 2 — взрыватель; 3 — боевой заряд (хвостовой патрон и дополнительные заряды); 4 — стабилизатор

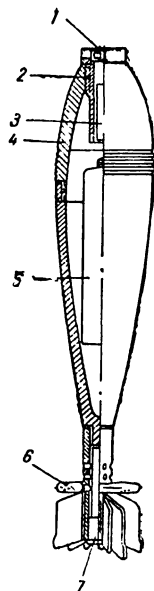


Рис. 93. Практический выстрел к 120-м.м миномету:

1 — колпачок с бойком; 2 — головная втулка; 3 — головной патрон; 4 — оболочка мины; 5 — разрывной (имитационный) заряд; 6 — дополнительный заряд; 7 — хвостовой патрон

47. Общие сведения об устройстве мин

Мины служат для уничтожения живой силы противника, разрушения различного рода оборонительных сооружений, уничтожения и подавления огневых средств противника, а также для решения задач вспомогательного характера.

Мина — это оперенный невращающийся снаряд. В окончательно снаряженном виде мина (рис. 94) состоит из корпуса (оболочки) со стабилизатором и соответствующим снаряжением и взрывателя или трубки. По наружному виду в мине различают: вершину *N*, головную часть *a*, головную часть *г* без взрывателя, цилиндрическую часть *б*, хвостовую часть *в* и стабилизатор. Полная длина *L* мин каплеобразной формы не превышает 6,5 калибра, а мин цилиндрической формы (большой емкости) достигает 10 калибров.

При разрыве оболочки корпуса мины образуются осколки, способные поражать живую силу противника.

Корпус мины чаще всего имеет каплеобразную форму (рис. 95,а) и реже цилиндрическую (рис. 95,б).

От формы корпуса (оболочки) зависит объем камеры мины, поэтому форма корпуса определяется назначением мины. Хвостовая часть корпуса, как и головная часть, имеет оживальную

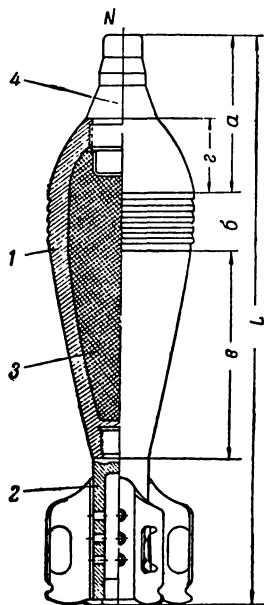


Рис. 94. Элементы окончательно снаряженной мины:
1 — оболочка; 2 — стабилизатор;
3 — разрывной заряд; 4 — взрыватель

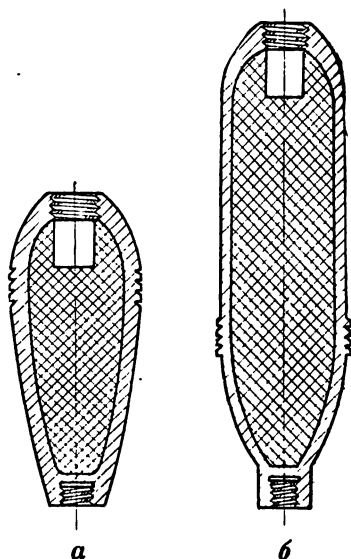


Рис. 95. Оболочки мины:
а — каплеобразной формы; б — цилиндрической формы (большой емкости)

форму, что способствует уменьшению сопротивления воздуха при полете мины.

В зависимости от назначения и калибра мины бывают цельнокорпусные, с привинтной головкой и с привинтной хвостовой частью.

Для помещения снаряжения корпус мины имеет камеру. Объем камеры в основном определяется длиной цилиндрической части корпуса и с удлинением корпуса объем камеры увеличивается; поэтому мины цилиндрической формы, имеющие наиболее длинную цилиндрическую часть, называются минами большой емкости.

В головной части корпуса имеется нарезное очко под взрыватель или трубку; в некоторых видах ми́н в это очко предвари-

тельно ввинчивается запальный стакан или головная втулка. Хвостовая часть корпуса мины заканчивается нарезным гнездом (реже отверстием) или резьбовым отростком (только у стальных мин), предназначенным для присоединения стабилизатора.

На цилиндрической части мины имеется центрующее утолщение (рис. 96), предназначенное для направления мины во время ее движения по каналу ствола. Центрующее утолщение обрабатывается с особой тщательностью. Диаметр центрующего утолщения несколько меньше калибра миномета, поэтому между поверхностью его и стенками канала ствола имеется небольшой зазор.

Величина этого зазора зависит от калибра миномета и бывает от 0,55 до 1,0 мм. Зазор обеспечивает легкость заряжания миномета с дульной части (мина при зарядании с дула должна свободно опускаться вниз по каналу ствола под действием собственного веса).

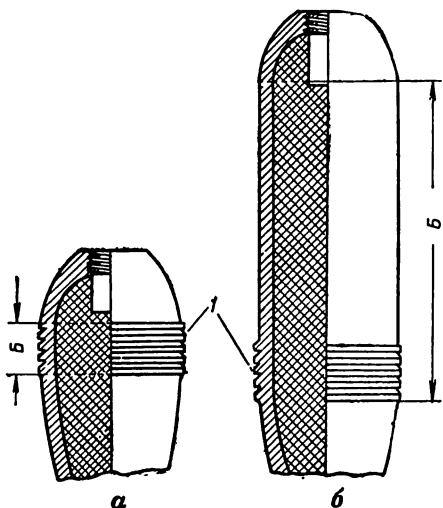


Рис. 96. Расположение центрующих утолщений:

а — на оболочке каплеобразной мины; *б* — на оболочке мины большой емкости; 1 — центрующее утолщение; Б — цилиндрическая часть мины

При выстреле через зазор прорываются пороховые газы. Для уменьшения прорыва пороховых газов на центрующем утолщении сделаны кольцевые канавки чаще всего треугольного (рис. 97,а) или трапециoidalного (рис. 97,б) сечения.

Кольцевые канавки создают местное увеличение зазора между центрующим утолщением и стенками канала ствола. При выстреле пороховые газы (рис. 98), прорываясь через зазор 1, попадают в канавку 2, где, встретив свободное пространство, расширяются, в результате чего уменьшается их давление и скорость. При прохождении газов через следующую канавку 3 происходит дальнейшее уменьшение давления и скорости газов. Чем больше на центрующем утолщении кольцевых канавок, т. е. чем большее число раз происходит расширение газов на пути их движения, тем меньше давление и скорость прорывающихся газов. Вследствие этого количество прорывающихся газов уменьшается. Кроме того, образующееся от удара о поперечные стенки канавок обратное движение газов (завихрение) еще больше уменьшает прорыв пороховых газов, но полностью прорыв пороховых газов при выстреле этим не устраняется.

Перед стрельбой следует тщательно протирать центрующее утолщение для удаления смазки и грязи, в противном случае прорыв пороховых газов при каждом выстреле будет различным, что скажется на кучности стрельбы.

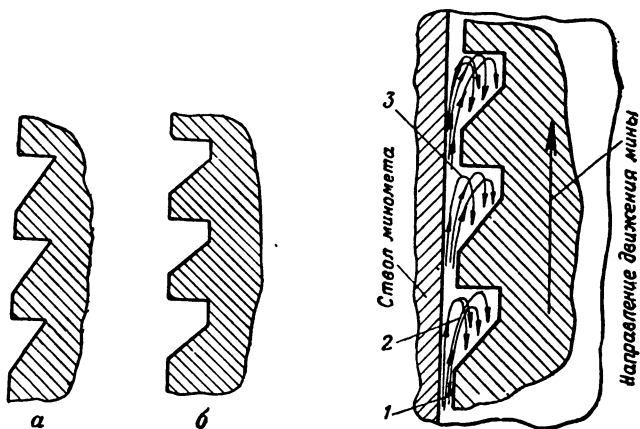


Рис. 97. Профиль кольцевых канавок на центрующем утолщении:

а — треугольный; б — трапециoidalный

Рис. 98. Движение пороховых газов через зазор и кольцевые канавки во время выстрела

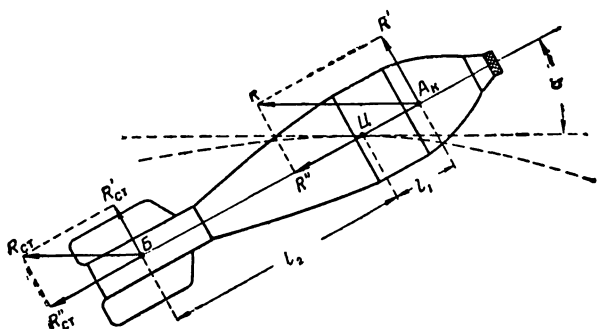


Рис. 99. Действие сопротивления воздуха на мину

Стабилизатор. Мина во время полета на всем пути своего движения встречает сопротивление воздуха. Точка приложения равнодействующей сил сопротивления воздуха называется центром сопротивления воздуха. Рассмотрим действие сопротивления воздуха на мину в момент, когда ось ее составляет некоторый угол α с направлением касательной к ее траектории (рис. 99).

Центр сопротивления воздуха A_k оболочки мины расположен в головной части, на некотором расстоянии l_1 от центра тяжести мины C . Приложим к точке A_k равнодействующую сил сопротивления воздуха R , действующих на оболочку мины с взрывателем, и разложим ее на направление оси мины и направление, перпендикулярное к оси. Получим две силы — R' и R'' . Сила R' образует опрокидывающий момент $R'l_1$, который будет стремиться увеличить угол α и в итоге повернуть мину вокруг ее центра тяжести. При этом с увеличением отклонения оси мины от касательной к траектории увеличивается опрокидывающий момент. Чтобы мина на полете летела все время головной частью вперед, к хвостовой части оболочки мины прикрепляют устройство, называемое стабилизатором. Как и оболочка мины, стабилизатор на полете испытывает сопротивление воздуха, равнодействующая сил которого $R_{ст}$ приложена к некоторой точке B стабилизатора. При разложении силы $R_{ст}$ получим две силы — $R'_{ст}$ и $R''_{ст}$. Сила $R''_{ст}$, как и сила R'' , тормозит движение мины. Сила же $R'_{ст}$ создает стабилизирующий момент $R'_{ст}l_2$, который по своей величине несколько больше опрокидывающего момента и по действию ему противоположен. Поэтому стабилизирующий момент противодействует отклонению оси мины от касательной к траектории. Мина на траектории совершает пространственные колебания вокруг своего центра тяжести, и ось мины периодически отклоняется от касательной к траектории на небольшие углы α . Стабилизатор уменьшает амплитуду этих колебаний и все время принуждает мину следовать своей осью за касательной к траектории.

Свойство мины следовать своей осью за касательной к траектории называется устойчивостью на полете.

Если стабилизатор мины будет иметь повреждения (погнутость перьев, плохое соединение с миной и т. п.), то мина будет неустойчива на полете. Она будет совершать большие колебания вокруг своего центра тяжести и даже кувыркаться, вследствие чего увеличивается сопротивление воздуха, снижается дальность полета мины и кучность боя. Неустойчивость мины на полете приводит к большому числу отказов в действии мин у цели вследствие потери направленного полета, т. е. движения головной частью вперед.

Таким образом, стабилизатор выполняет главные функции в придании мине устойчивости на полете; благодаря стабилизатору достигается правильное направление и необходимая дальность полета мины. Кроме этого основного назначения, стабилизатор, как правило, является основанием, на котором размещаются все элементы боевого заряда.

Стабилизатор (рис. 100) состоит из трубки 1 и перьев 2; иногда перья располагаются в два яруса (рис. 100,б).

Трубка 1 является основанием стабилизатора. Она изготовляется из стали. Толщина стенок трубки рассчитана на давление

порядка 1500 кг/см^2 , развиваемое внутри трубки пороховыми газами при сгорании основного заряда. В стенках трубки просверливаются воспламенительные отверстия 3, через которые проходят пороховые газы и воспламеняют дополнительные заряды. Количество воспламенительных отверстий и их размеры зависят от калибра мины.

Внутри трубки стабилизатора, в ее нижней части, вытачивается кольцевая канавка 4, назначение которой удерживать гильзу хвостового патрона во время выстрела и не дать возможности пороховым газам вытолкнуть ее из трубки стабилизатора. Под давлением пороховых газов от сгорания основного заряда латунная головка гильзы хвостового патрона раздается и, вдавливаясь в кольцевую канавку трубки, удерживает патрон от выпадания.

Перья стабилизатора штампуются из листовой стали и привариваются к трубке стабилизатора точечной электросваркой, иногда они прикрепляются стальными винтами. Перья имеют центрующие выступы 5, предназначенные (вместе с центрующим утолщением на корпусе) для направления мины во время движения по каналу ствола.

Стабилизатор соединяется с оболочкой мины при помощи винтового очка или пенька, имеющегося на трубке стабилизатора.

Мины в зависимости от назначения могут быть снаряжены разрывным зарядом, дымообразующим веществом, зажигательным составом и другими веществами.

Разрывной заряд мины состоит из бризантного взрывчатого вещества и предназначается для разрыва оболочки мины для поражения живой силы противника осколками и разрушения его оборонительных сооружений. В качестве бризантного ВВ применяются тротил и суррогатные ВВ. Тротилом, как более мощным ВВ, снаряжаются главным образом фугасные и осколочно-фугасные мины. Осколочные и осколочно-фугасные мины из сталистого чугуна почти всегда снаряжаются суррогатными ВВ.

Отношение веса разрывного заряда ω_p к весу окончательно снаряженной мины q , выраженное в процентах, называют коэффи-

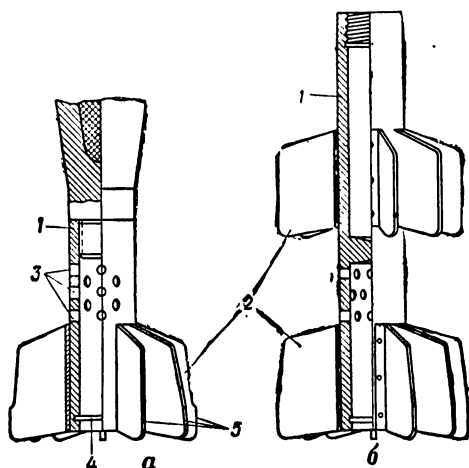


Рис. 100. Стабилизаторы:

a — одноперусный; *b* — двухперусный; 1 — трубка стабилизатора; 2 — перья; 3 — воспламенительные отверстия; 4 — кольцевая канавка; 5 — центрующие выступы

циентом наполнения мины α . Математически коэффициент наполнения выражается так:

$$\alpha = \frac{\omega_p}{q} 100\%.$$

Коэффициент наполнения является основной характеристикой мощности фугасной мины.

48. Классификация мин

Мины, как и снаряды, по назначению делятся на мины основного, специального и вспомогательного назначения.

К минам основного назначения относятся фугасные, осколочные, осколочно-фугасные и зажигательные мины.

К минам специального назначения относятся дымовые, осветительные и агитационные.

Мины могут быть калиберные и надкалиберные.

По способу обеспечения устойчивости на полете мины делятся на вращающиеся и невращающиеся. В настоящее время применяются в основном невращающиеся мины. Устойчивость этих мин на полете обеспечивается стабилизатором.

49. Фугасные, осколочные и осколочно-фугасные мины

1. Фугасные мины

Фугасные мины предназначаются для разрушения оборонительных сооружений полевого типа: окопов, блиндажей, ходов сообщения, ДЗОС и т. д. Стрельба на разрушение бетонированных сооружений минами даже крупных калибров неэффективна. Стрельбу по этим сооружениям из минометов ведут лишь для того, чтобы разбросать прикрывающую сооружение земляную насыпь и тем самым оголить (вскрыть) поверхность бетона.

Фугасная мина (рис. 101) состоит из оболочки 5, наполненной разрывным зарядом 4, стабилизатора 6 и запального стакана 2.

Фугасные мины могут иметь каплеобразную или цилиндрическую форму. Они изготовляются из стали или стального чугуна.

Фугасные мины производят поражающее действие главным образом силой газов разрывного заряда и отчасти силой удара в преграду, поэтому мощность фугасных мин определяется весом разрывного заряда.

Мощность фугасной мины можно повысить за счет увеличения емкости камеры под разрывной заряд и применения более мощного ВВ.

Увеличить объем камеры можно путем удлинения цилиндрической части мины и уменьшения толщины ее стенок. Удлинение цилиндрической части, а также и мины в целом ограничивается требованием баллистики к форме мины. Тем не менее фугасные мины длиннее, чем другие, и имеют более длинные цилиндрические

части. Так, например, 120-мм фугасная мина каплеобразной формы на 0,7 калибра длиннее осколочно-фугасной мины. Толщина стенок оболочки рассчитана на максимальное давление, развиваемое в канале ствола пороховыми газами при выстреле.

Толщина стенок оболочки фугасных мин равна 0,07—0,1 калибра.

Так как давление пороховых газов в канале ствола миномета значительно меньше, чем в канале ствола орудия, то стенки мин тоньше, чем стенки снарядов. Это позволяет снаряжать мины относительно большим количеством ВВ. Так, в фугасных минах в зависимости от формы взрывчатое вещество составляет 25—30% общего веса мины, а в осколочно-фугасных снарядах — около 17%.

Однако из этого нельзя сделать вывода, что фугасное действие мин при стрельбе на разрушение во всех случаях будет больше, чем снарядов тех же калибров, так как ударное действие мин слабее, чем ударное действие снарядов. Лишь при стрельбе на разрушение таких целей, как окопы, траншеи и т. п., фугасное действие мин будет сильнее, чем снарядов тех же калибров, вследствие незначительной сопротивляемости преграды.

Фугасные мины применяются для стрельбы из 120-мм минометов.

Для снаряжения фугасных мин применяется почти исключительно тротил, а в военное время и различные суррогатные ВВ.

Для фугасных мин применяются головные взрыватели замедленного действия. Время замедления измеряется сотыми долями секунды. Это обеспечивает необходимое углубление мины в преграду до момента ее разрыва.

2. Осколочные мины

Осколочные мины предназначаются для поражения живой силы и открыто расположенных огневых точек противника. Они применяются для стрельбы из 82-мм минометов.

Осколочные мины (рис. 102) цельнокорпусные; они состоят из оболочки 3, наполненной разрывным зарядом 2, стабилизатора 4 и взрывателя 1.

Осколочные мины поражают главным образом осколками, которые в момент разрыва мины с большой скоростью разлетаются во все стороны от точки разрыва. Поэтому основное требование,

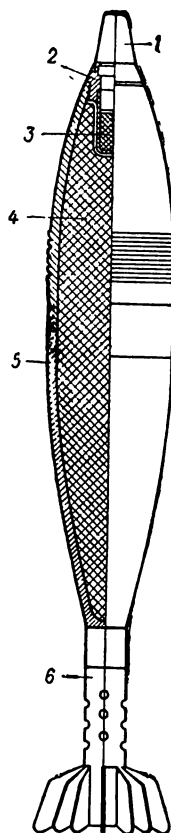


Рис. 101. Фугасная мина:

1 — взрыватель; 2 — запальный стакан; 3 — дополнительный детонатор; 4 — разрывной заряд; 5 — оболочка мины; 6 — стабилизатор

предъявляемое к осколочным минам, заключается в том, чтобы при их разрыве получилось возможно большее количество убойных осколков с максимальным радиусом действия. Осколочные мины имеют более толстые стенки оболочки и содержат меньшее количество ВВ, чем фугасные мины. Толщина стенок осколочных мин — 0,1—0,2 калибра, что позволяет изготавливать осколочные мины из сталистого чугуна.

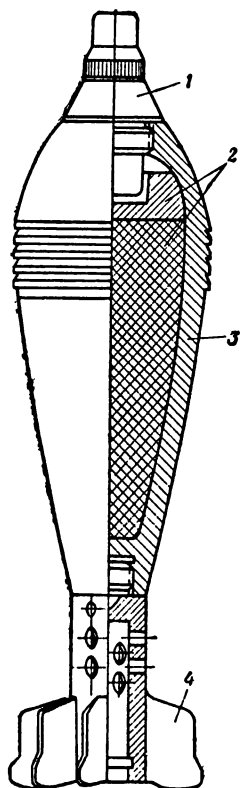


Рис. 102. Осколочная мина:

1 — взрыватель; 2 — разрывной заряд; 3 — оболочка мины; 4 — стабилизатор

Взрывчатое вещество для снаряжения осколочных мин подбирается по весу и бризантным качествам в зависимости от механических свойств металла и толщины стенок оболочки мины.

Стальные осколочные мины, как правило, снаряжаются тротилом. При снаряжении стальных мин суррогатными ВВ понижается осколочность мины, так как суррогатные ВВ обычно не обладают достаточной бризантностью и поэтому не могут дробить стальную оболочку мины на осколки требуемого веса. Осколочные мины из сталистого чугуна выгоднее снаряжать суррогатными ВВ, так как тротил, являясь слишком сильным бризантным ВВ, дробит оболочку из сталистого чугуна на очень мелкие осколки, превращая значительную часть металла в пыль.

Взрывчатое вещество составляет 10—15% веса окончательно снаряженной мины.

Для осколочных мин применяются головные взрыватели мгновенного действия, обеспечивающие разрыв мины в момент соприкосновения взрывателя с преградой.

3. Осколочно-фугасные мины

Осколочно-фугасные мины применяются для поражения живой силы противника и продельвания проходов в проволочных заграждениях, а также для разрушения оборонительных сооружений полевого типа.

Осколочно-фугасные мины имеют стенки несколько большей толщины, чем фугасные мины, и снаряжаются разрывным зарядом, способным давать в результате взрыва хорошее фугасное и осколочное действие.

В табл. 14 указана толщина оболочек различных мин и коэффициент наполнения ВВ.

Данные о толщине стенок оболочек мин и коэффициент наполнения ВВ

Наименование мины	Толщина стенок оболочки в калибрах	Коэффициент наполнения α
Осколочная	0,1 — 0,2	10—15
Осколочно-фугасная . . .	0,1 — 0,13	10—18
Фугасная	0,07—0,1	25—35

Осколочно-фугасные мины являются основным типом мин в боекомплекте 107- и 120-мм минометов. Для стрельбы из минометов меньшего калибра применять осколочно-фугасные мины нецелесообразно, ибо они могут содержать только небольшое количество разрывного заряда и поэтому неспособны давать хорошее фугасное действие.

Устройство осколочно-фугасной мины показано на рис. 103. Она состоит из оболочки, разрывного заряда и стабилизатора. Осколочно-фугасные мины изготавливаются из стали и стального чугуна. Однако боевые качества осколочно-фугасных мин из стального чугуна недостаточно высоки вследствие дробления оболочек на очень мелкие осколки, хотя вес разрывного заряда у мин из стального чугуна меньше. Так, например, 120-мм осколочно-фугасная стальная мина содержит 2,63 кг ВВ, а осколочно-фугасная мина из стального чугуна — 1,58 кг, т. е. на 40% меньше. Вследствие этого осколочно-фугасные мины из стального чугуна по фугасному действию значительно уступают стальным; уступают они последним и по осколочному действию, так как имеют меньший убойный интервал, вследствие меньшего содержания ВВ.

Осколочно-фугасные стальные мины имеют оболочку с винтовой головкой и снаряжаются тротилом, а в военное время — суррогатными ВВ. Осколочно-фугасные мины из стального чугуна цельнокорпусные; они снаряжаются, как правило, суррогатными ВВ, для полного взрыва которых требуется дополнительный детонатор.

Для помещения детонатора осколочно-фугасные мины из стального чугуна имеют запальный стакан 1.

Для осколочно-фугасных мин применяются взрыватели, имеющие не менее двух установок. При установке такого взрывателя на мгновенное действие мина будет действовать как осколочная, а при установке на замедленное действие — как фугасная.

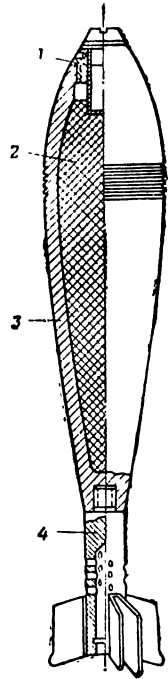


Рис. 103. Осколочно-фугасная мина стального чугуна:

- 1 — запальный стакан;
2 — разрывной заряд;
3 — оболочка мины;
4 — стабилизатор

50. Особенности фугасного и осколочного действия фугасных, осколочных и осколочно-фугасных мин

Фугасное действие фугасных и осколочно-фугасных мин определяется в основном теми же условиями, что и фугасное действие гранат. Следует лишь отметить, что ударное действие мин вследствие меньших скоростей их в момент встречи с преградой, несмотря на большие углы встречи при стрельбе из минометов, значительно ниже ударного действия гранат, которые при том же калибре, что и мины, обладают большими скоростями и весом. Ударное действие мин характеризуется данными, приведенными в табл. 15.

Таблица 15

Предельная глубина проникания мин в плотный грунт при угле встречи 80°

Калибр в мм	Вес мины в кг	Глубина проникания в м	
		$v_c = 100 \text{ м/сек}$	$v_c = 200 \text{ м/сек}$
82	3,4	0,3 — 0,42	0,6 — 0,85
120	16	0,66 — 0,93	1,3 — 1,86
	27 (большой емкости)	1,1 — 1,6	2,2 — 3,2

Фугасное действие мин характеризуется данными, приведенными в табл. 16.

Таблица 16

Данные о фугасном действии мин в зависимости от калибра и веса ВВ (грунт средней плотности)

Мина	Вес мины в кг	Вес разрывного заряда в кг	Размеры воронок в м	
			диаметр	глубина
120-мм осколочно-фугасная из сталестого чугуна	15,9	1,58	1,0	0,5
120-мм фугасная	16,2	3,93	2,8	1,0—1,5
120-мм фугасная большой емкости . .	27	8,0	4,0	1,5

Из этой таблицы видно, что фугасные мины обладают весьма значительным фугасным действием. Так, 120-мм фугасные мины могут разрушать не только окопы с козырьками, но и легкие перекрытия в один-два наката бревен диаметром 0,25—0,3 м с земляной насыпью толщиной 0,5—0,6 м. Такими целями являются пулеметные гнезда, блиндажи и легкие дерево-земляные сооружения.

120-мм фугасные мины большой емкости могут разрушать укрепления среднего полевого типа, а также каменные, кирпичные и деревянные сооружения.

Особенностью осколочного действия осколочных и осколочно-фугасных мин является то, что площади, поражаемые осколками мин, благодаря большей навесности огня минометов по форме близки к кругу, и, следовательно, осколочное действие мин значительно сильнее, чем осколочное действие гранат соответствующих калибров. Так, например, площадь действительного поражения 120-мм осколочно-фугасной мины равна 1962 м², а 122-мм гаубичной гранаты — 1 200 м². В табл. 17 приведены данные об осколочном действии мин различных калибров.

Таблица 17

Данные об осколочном действии мин

Калибр в мм	Число осколков весом более 1 г	Радиус сплошного пораже- ния в м	Радиус действи- тельного пораже- ния в м	Площадь действи- тельного пораже- ния в м ²
50	100— 150	4	13	530
82	400— 600	6	18	1 017
107	1 200—1 500	8—9	20	1 256
120	1 400—2 000	10	25	1 962

51. Дымовые мины

Дымовые мины предназначаются для ослепления (задымления) наблюдательных пунктов, огневых точек и оборонительных сооружений противника, для целеуказания и провешивания основного направления стрельбы, для задымления участков местности путем постановки дымовых завес на фронте 300—1 000 м и более. Осколочное действие 82-мм дымовых мин на 35—40% меньше, чем действие осколочных мин того же калибра. 107- и 120-мм дымовые мины осколочного действия не дают.

Дымовая мина (рис. 104) состоит из корпуса (оболочки) 3 и стабилизатора 8. В головной части мина имеет окошко под запальный стакан 4, в который ввинчивается взрыватель 1. Камера мины заполнена дымообразующим веществом. Запальный стакан снаряжается тротилом 5. Мина снабжается взрывателем мгновенного действия.

К дымообразующим веществам относятся фосфор; трехокись серы, хлорное олово, хлорсульфоновая кислота и др. Чаще других веществ в качестве дымообразующего вещества для снаряжения мин и снарядов применяется фосфор (белый и красный). Оба они дают хорошее облако дыма. Белый фосфор способен самовозгораться на воздухе при обыкновенной температуре, образуя при

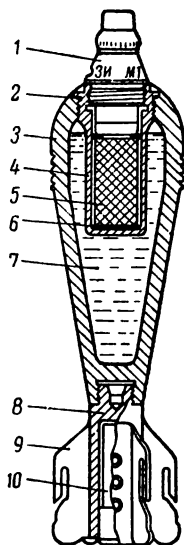


Рис. 104. Дымовая мина:

- 1 — взрыватель;
- 2 — свинцовая прокладка;
- 3 — корпус мины;
- 4 — запальный стакан;
- 5 — разрывной заряд (тротил);
- 6 — картонный кружок;
- 7 — дымообразующий состав;
- 8 — стабилизатор;
- 9 — перья стабилизатора;
- 10 — патрон основного заряда

этом облако белого дыма, обладающего исключительно хорошей кроющей способностью. С точки зрения дымообразования белый фосфор является наилучшим ДВ. Наиболее часто применяется смесь белого и красного фосфора.

Действие дымовых мин у цели происходит следующим образом. При встрече мины с преградой взрыватель, установленный на осколочное действие, вызывает детонацию разрывного заряда. Газами от взрыва разрывного заряда вскрывается оболочка мины, и кусочки горящего фосфора разбрасываются на площади 10—20 м по фронту и 15—30 м в глубину в зависимости от калибра мины и качества грунта. Фосфор, быстро соединяясь с кислородом и влагой воздуха, образует облако густого белого дыма.

При разрыве 107- и 120-мм дымовых мин некоторая часть фосфора остается в воронке и создает очаг задымления, действующий примерно в течение одной минуты. 82-мм дымовые мины очага задымления не создают, и дым от их разрыва сносится ветром быстрее.

Облако дыма от разрыва одной мины, перемещаясь по ветру, имеет следующую ширину в направлении, перпендикулярном направлению ветра: 82-мм мины — 20—25 м; 120-мм мины — 30—35 м.

Высота дымовой завесы при групповой стрельбе и благоприятных условиях 15—25 м.

Дымовые мины по содержанию в них дымообразующего вещества, общему весу и по действию у цели приравнивают к дымовым снарядам соответствующего калибра.

Наиболее благоприятными условиями для стрельбы дымовыми минами на задымление являются:

— направление ветра, параллельное требуемому фронту задымления;

— скорость ветра 3—5 м/сек;

— отсутствие восходящих токов воздуха;

— сырая погода;

— твердый грунт в районе падения мин.

При скорости ветра более 8 м/сек или сильных восходящих токах воздуха для стрельбы на задымление требуется очень большое количество мин.

52. Взрыватели для мин

Общие принципы устройства и требования, предъявляемые к взрывателям, изложены в главе четвертой. В этом параграфе дается описание только тех основных взрывателей, которые применяются для комплектации минометных выстрелов.

1. Взрыватель М-1

Взрыватель М-1 (рис. 105) является головным взрывателем мгновенного действия. Он предназначается для осколочных мин всех калибров и 82-мм дымовых мин.

Взрыватель имеет одну установку — на осколочное действие. С завода взрыватели выпускаются с навинченными предохранительными колпачками. Перед стрельбой предохранительный колпачок следует снимать, в противном случае взрыватель не подействует у цели. Если после снятия колпачка на крышке ударника («папиресе») будет видно красное кольцо, то это показывает, что взрыватель взведен. С таким взрывателем стрелять нельзя ни в коем случае.

Взрыватель состоит из корпуса 1 (рис. 106), ударного механизма и детонирующего устройства.

Ударный механизм собран в головной части взрывателя и состоит из ударника мгновенного действия 3 с заштампованным в него жалом 4, оседающего цилиндра 5, предохранительной пружины 6, трех стопорных шариков 7, верхнего шарика 8, стопора 9 и контрпредохранительной пружины 10. На ударник мгновенного действия надета под давлением крышка

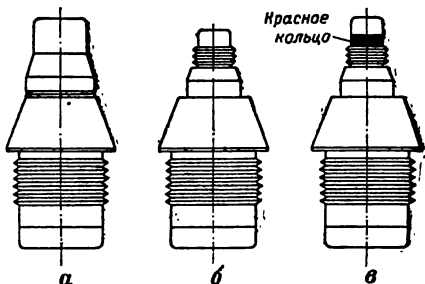


Рис. 105. Взрыватель М-1:

а — наружный вид взрывателя с колпачком; б — колпачок снят — взрыватель подготовлен к выстрелу; в — колпачок снят — взрыватель взведен, стрелять нельзя

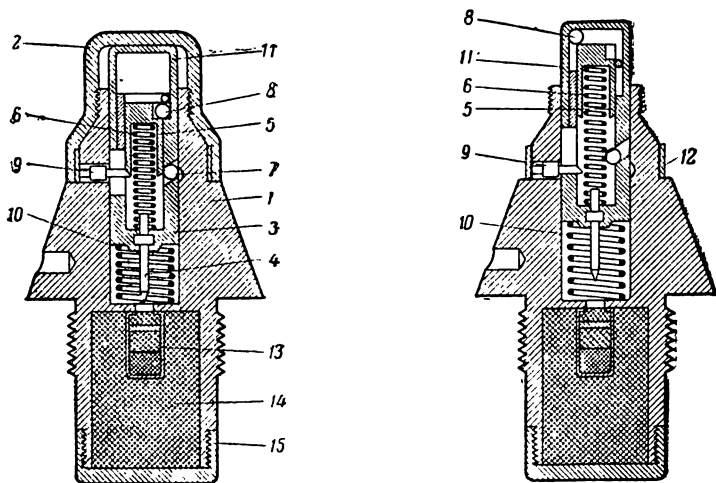


Рис. 106. Минный взрыватель М-1 до выстрела (слева) и на полете (справа):

1 — корпус взрывателя; 2 — предохранительный колпачок; 3 — ударник мгновенного действия; 4 — жало; 5 — оседающий цилиндр; 6 — предохранительная пружина; 7 — стопорный шарик; 8 — шарик; 9 — стопор; 10 — контрпредохранительная пружина; 11 — крышка ударника; 12 — обойма; 13 — капсуль-детонатор; 14 — детонатор; 15 — доннышко

ударника или «папироса» 11. На корпус взрывателя надета обойма 12, поверх которой навинчен предохранительный колпачок 2.

Детонирующее устройство помещено в корпусе взрывателя и состоит из капсуля-детонатора 13 и детонатора 14. Детонирующее устройство удерживается в корпусе взрывателя навинтным доньшком 15.

Огневая цепь взрывателя состоит из капсуля-детонатора 13 и детонатора 14.

Жало закреплено в ударнике, который удерживается от перемещения в корпусе взрывателя тремя стопорными шариками 7, помещенными частью в наклонных отверстиях ударника, а частью в кольцевой канавке корпуса взрывателя. Стопорные шарики в этом положении удерживаются наружной поверхностью оседающего цилиндра 5. В свою очередь оседающий цилиндр удерживается от продвижения вверх шариком 8, который помещен частью в круглом отверстии ударника, а частью в продольном пазе оседающего цилиндра, а от оседания вниз — предохранительной пружиной 6 и стопором 9; последний упирается в предохранительный колпачок, благодаря чему и удерживается на месте. После свинчивания предохранительного колпачка оседающий цилиндр от оседания вниз удерживается предохранительной пружиной, сила которой во много раз превосходит инерционные усилия, развиваемые оседающим цилиндром при случайных толчках и сотрясениях. Однако из этого нельзя сделать вывода, что взрыватель М-1 можно перевозить и хранить без предохранительного колпачка. Следует помнить, что последний является предохранителем походного крепления.

Действие взрывателя. Перед выстрелом предохранительный колпачок надо обязательно свинчивать, чтобы освободить стопор 9. В момент выстрела под действием силы инерции оседающий цилиндр 5, сжимая предохранительную пружину 6, опускается вниз и своим наклонным срезом отодвигает в сторону стопор, в результате чего он упирается в обойму 12 и останавливается. Как только оседающий цилиндр, опускаясь, пройдет шарик 8, последний выпадает из своего гнезда.

Оседающий цилиндр продолжает удерживать стопорные шарики на месте, и ударник остается неподвижным. По вылете мины из канала ствола предохранительная пружина, разжимаясь, поднимает оседающий цилиндр до упора верхнего шарика в крышку ударника, при этом открываются наклонные отверстия в ударнике и освобождаются стопорные шарики 7. Под действием силы упругости контрпредохранительной пружины 10 ударник поднимается вверх, выталкивает стопорные шарики во внутреннюю полость ударника и, дойдя до упора в сосок стопора, останавливается. Взрыватель взведен и готов к действию. Ударник выступает из корпуса настолько, что видно красное кольцо на его крышке.

Если выстрел произведен с навинченным предохранительным колпачком, то стопор удержит на месте оседающий цилиндр, и взрыватель не взведется.

Во время полета мины на ударник действует сила сопротивления воздуха, стремящаяся продвинуть его внутрь взрывателя. Этой силе противодействует сила упругости контрпредохранительной пружины 10, чем предотвращается преждевременный накол жалом капсюля-детонатора.

В момент встречи с преградой под действием реакции преграды ударник мгновенного действия сжимает контрпредохранительную пружину и, продвигаясь внутрь взрывателя, накальвает жалом капсюль-детонатор. Детонация от капсюля-детонатора передается детонатору, а затем и разрывному заряду мины. Время действия огневой цепи взрывателя от момента соприкосновения взрывателя с преградой до момента разрыва мины не превышает 0,001 сек.

Общие указания. Перед стрельбой предохранительный колпачок с взрывателя следует свинчивать. Если после свинчивания колпачка видно красное кольцо, то с таким взрывателем стрелять категорически воспрещается.

2. Взрыватель М-4

Взрыватель М-4 (рис. 107) является взрывателем мгновенного действия; он предназначается для окончательного снаряжения мин к 82-мм минометам и осколочно-фугасных и дымовых мин к 120-мм минометам.

Взрыватель имеет одну установку — на осколочное действие, поэтому взрыватель никакой подготовки к выстрелу не требует, следует лишь убедиться в целостности мембраны. Взрыватели, у которых мембрана прорвана, проколота или имеет трещины, к стрельбе не допускать. Невыполнение этого требования может привести к преждевременному действию взрывателя на полете или к отказу, в действии у цели.

Взрыватель состоит из пластмассового корпуса 6, ударного механизма и детонирующего устройства. Корпус взрывателя усилен каркасом из металлической проволоки.

Ударный механизм состоит из жала 3 с грибком 14, оседающей гильзы 13, пружины 12, предохранителя 10 и гильзы 11 предохранителя. Он собран во втулке 4 из пластмассы и удерживается в нем стаканом детонатора.

Детонирующее устройство состоит из капсюля-детонатора 9, детонатора 8 и стакана 7 детонатора.

Огневая цепь взрывателя состоит из капсюля-детонатора 9 и детонатора 8.

Сближению капсюля-детонатора с жалом до выстрела препятствует предохранитель 10. Предохранитель представляет собой прочный стальной кружок; он удерживается от перемещения гильзой 11 предохранителя, поджимаемой к чашечке 5 пружиной. Пружина упирается в оседающую гильзу 13 и удерживает ее, а вместе с ней и жало от перемещения вниз.

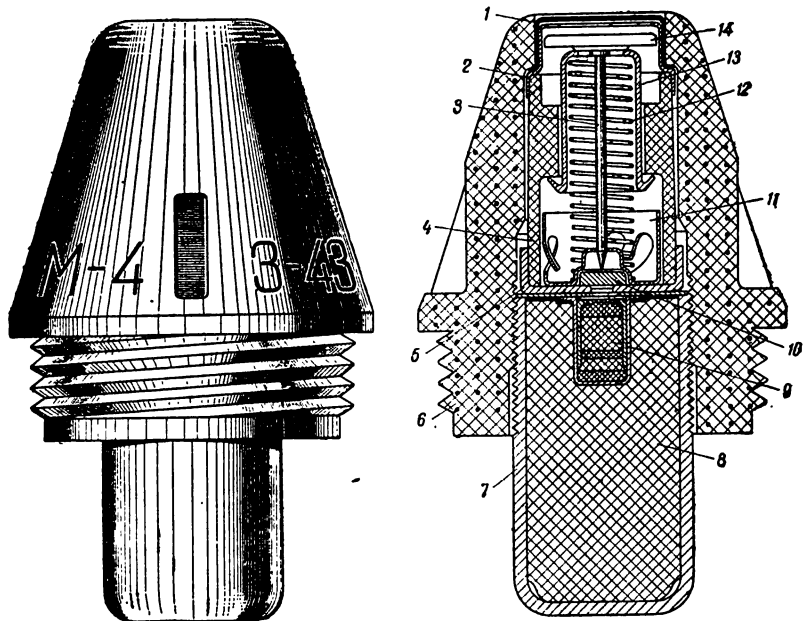


Рис. 107. Взрыватель М-4:

1 — мембрана; 2 — колпачок; 3 — жало; 4 — втулка; 5 — чашечка; 6 — корпус; 7 — стакан детонатора; 8 — детонатор; 9 — капсюль-детонатор; 10 — предохранитель; 11 — гильза предохранителя; 12 — пружина; 13 — оседающая гильза; 14 — грибок

Действие взрывателя. В момент выстрела под действием силы инерции, возникающей вследствие продольного ускорения мины, оседающая гильза 13, сжимая пружину, опускается вниз, при этом лапки гильзы 11 предохранителя заскакивают за буртик оседающей гильзы, и гильзы соединяются.

После вылета мины из канала ствола под влиянием колебаний мины на полете и под действием силы набегания, возникающей вследствие потери миной скорости, соединившиеся гильзы продвигаются вперед и освободят предохранитель 10 (рис. 108); последний под действием той же силы набегания перемещается вперед и в сторону и открывает осевое отверстие для жала; взрыватель готов к действию у цели.

Мембрана предохраняет жало от воздействия силы сопротивления воздуха (одновременно она служит для герметизации взрывателя).

При ударе в преграду под действием силы реакции преграды мембрана сминается, и жало, продвигаясь внутрь взрывателя, накалывает капсюль-детонатор. Детонация от капсюля-детонатора передается детонатору, а затем разрывному заряду мины.

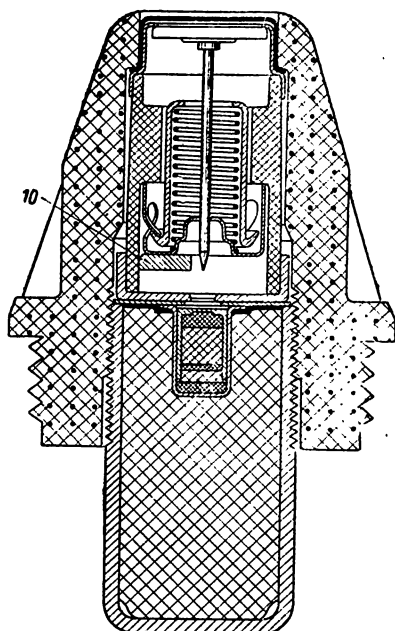


Рис. 108. Положение деталей взрывателя М-4 на полете:
10 — предохранитель

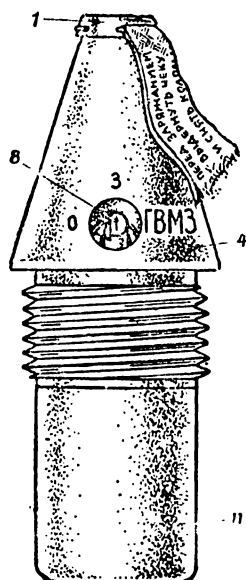


Рис. 109. Взрыватель ГВМЗ:
1 — предохранительный колпачок;
4 — корпус; 3 — установочный кран; 11 — стакан детонатора

3. Взрыватель ГВМЗ

Взрыватель ГВМЗ (рис. 109) является головным взрывателем мгновенного и замедленного действия. Он предназначается для осколочно-фугасных, фугасных и дымовых мин 107- и 120-мм минометов.

Взрыватель имеет две установки:

1) на осколочное действие (кран установлен на «О», без колпачка);

2) на замедленное действие (кран установлен на «З», без колпачка);

Взрыватель ГВМЗ выпускается с заводов, хранится и перевозится с установкой крана на «О» и с надетым предохранительным колпачком. Для стрельбы на осколочное действие необходимо лишь снять колпачок, предварительно выдернув чеку. Для стрельбы с установкой на замедленное действие следует снять колпачок и специальным ключом повернуть кран вправо доотказа (на 90°). В этом положении стрелка крана будет направлена на букву «З», нанесенную на корпусе взрывателя. Предохранительный колпачок при стрельбе на любой установке взрывателя необходимо снимать, в противном случае взрыватель не подействует у цели.

Устройство взрывателя (рис. 110). Взрыватель состоит из корпуса 4, ударного механизма, установочного устройства, втулки 14 с замедлителем 15 и детонаторного устройства.

Взрыватель ГВМЗ относится к пневматическим взрывателям, у которых воспламенение капсуля-воспламенителя основано на принципе использования теплоты, выделяющейся при сжатии воздуха в замкнутом объеме. Поэтому ударный механизм взрывателя ГВМЗ в отличие от обычно применяемых ударных механизмов не имеет жала.

Ударный механизм состоит из латунной гильзы 6 с запрессованным в нее капсулем-воспламенителем 7 и поршня. Поршень состоит из алюминиевого стаканчика 18 и кожного обтюратора 17, соединенных между собой заклепкой 16. Стаканчик в верхнем своем конце имеет буртик, который, опираясь на направляющее кольцо 5, удерживает поршень от перемещения. Собранный ударный механизм удерживается в своем гнезде винтной головной втулкой 3. В целях герметизации взрывателя головная втулка закрыта сверху прозрачной целофановой мембраной. Для обеспечения безопасности взрывателя в обращении и предохранения мембраны от повреждения на головную втулку надевается предохранительный колпачок, удерживаемый чекой. К чеке прикреплена тесьма с надписью: «Перед заряджанием выдернуть чеку и снять колпачок».

Установочное устройство состоит из крана 8, гайки крана 9 и шарика ограничителя 10. Кран укрепляется в корпусе взрывателя при помощи гайки; он имеет головку для установочного ключа и кольцевую канавку длиной в четверть окружности на боковой поверхности крана. В кольцевую канавку входит шарик, ограничивающий поворот крана. При установке крана на «О» передаточный канал *a* открыт, и луч огня от капсуля-воспламенителя проходит к капсулю-детонатору. При установке крана на «З» передаточный канал закрыт, луч огня от капсуля-воспламенителя проходит через осевой канал *b* краны к пороховому замедлителю 15.

Детонаторное устройство собрано в стакане 11 детонатора и состоит из капсуля-детонатора 12 и детонатора 13.

Действие взрывателя. Огневая цепь взрывателя состоит из капсуля-воспламенителя 7, капсуля-детонатора и детонатора. При установке взрывателя на замедленное действие в огневую цепь включается замедлитель. Огневая цепь взрывателя может подействовать только при резком движении поршня в сторону капсуля-воспламенителя. Поршень же закреплен от перемещения буртиком стаканчика. Спротивление буртика настолько велико, что оно превосходит даже те инерционные усилия, которые развиваются поршнем во время выстрела вследствие продольного ускорения мины.

Во время выстрела никаких перемещений деталей взрывателя не происходит.

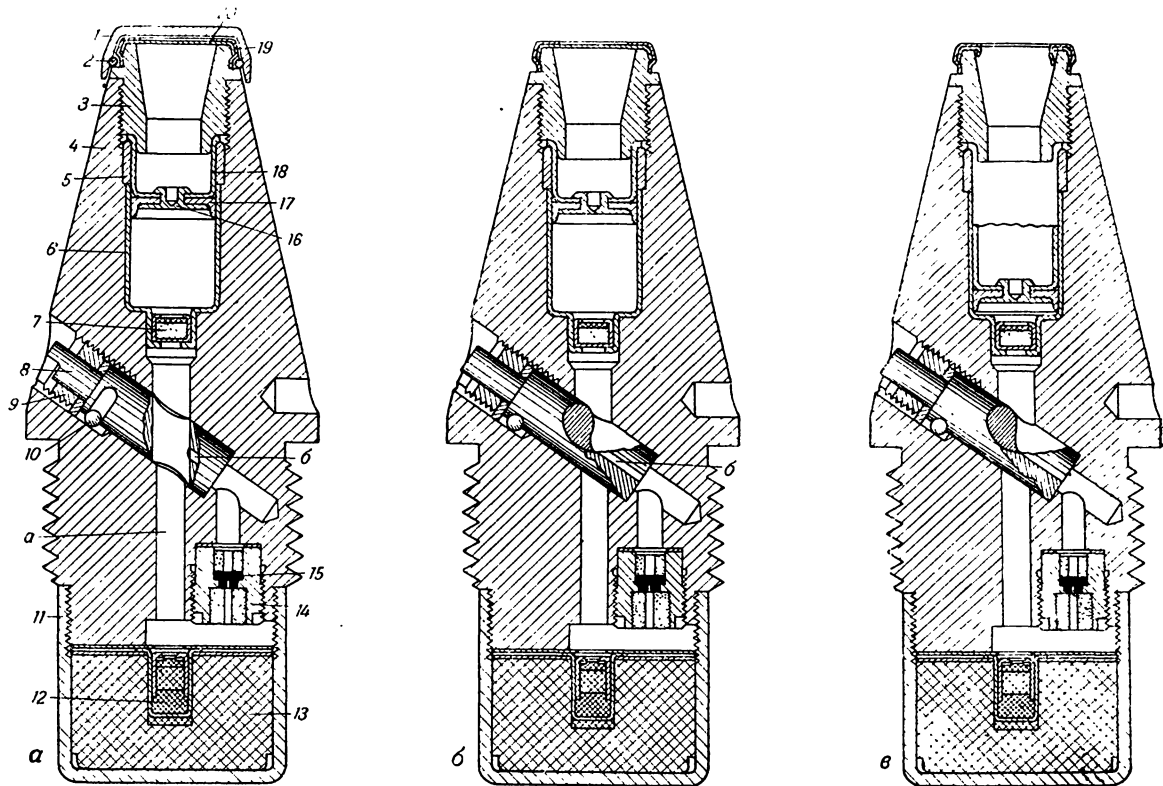


Рис. 110. Устройство и положение деталей взрывателя ГВМЗ:

а — до выстрела, при выстреле и на полете; *б* — положение крана при установке на замедленное действие; *в* — при встрече с преградой; 1 — предохранительный колпачок; 2 — чека; 3 — головная втулка; 4 — корпус; 5 — направляющее кольцо; 6 — гильза; 7 — капсюль-воспламенитель; 8 — установочный кран; 9 — гайка крана; 10 — шарик; 11 — стакан детонатора; 12 — капсюль-детонатор; 13 — детонатор; 14 — втулка замедлителя; 15 — замедлитель; 16 — заклепка; 17 — кожаный обтюратор; 18 — алюминиевый стаканчик; 19 — колечко; 20 — мембрана; *а* — передаточный канал; *б* — осевой канал крана

При установке на осколочное действие в момент удара мины в преграду под действием реакции преграды поршень срывается с направляющего кольца и энергично продвигается к капсюлю-воспламенителю, при этом происходит сжатие воздуха в гильзе, сопровождающееся повышением температуры, достаточным для воспламенения капсюля-воспламенителя. Луч огня от капсюля-воспламенителя проходит по открытому передаточному каналу к капсюлю-детонатору, который взрывается и вызывает детонацию детонатора, а последний — детонацию разрывного заряда мины. При данной установке действие взрывателя мгновенное. При стрельбе с такой установкой взрывателя мины взрываются до углубления в преграду и образуют очень мелкие открытые воронки; осколки мины почти не теряются в преграде.

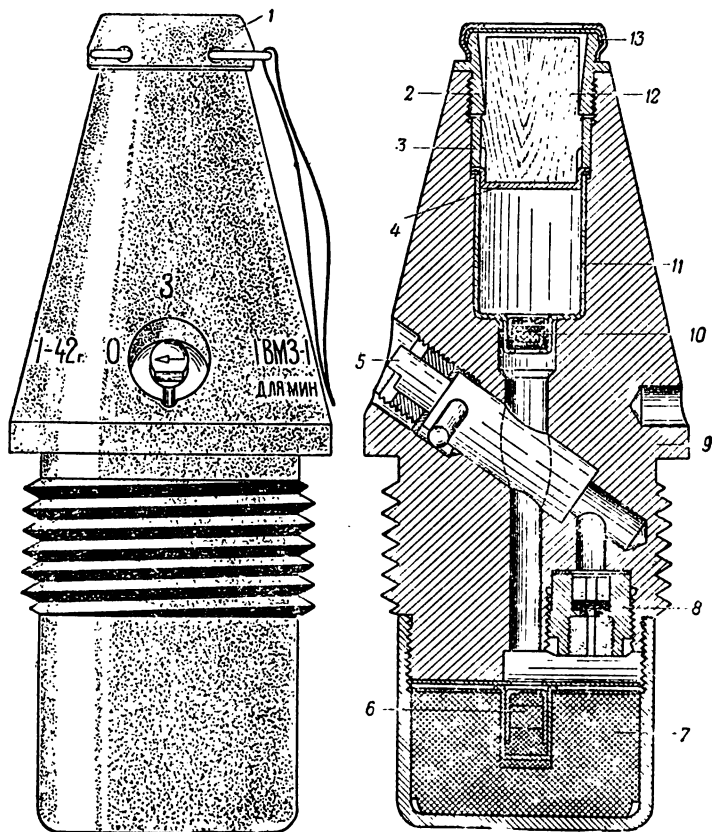


Рис. 111 Взрыватель ГВМЗ-1:

1 — предохранительный колпачок; 2 — головная втулка; 3 — направляющее кольцо; 4 — обтуратор; 5 — установочный край; 6 — капсюль-детонатор; 7 — детонатор; 8 — втулка с замедлителем; 9 — корпус; 10 — капсюль-воспламенитель; 11 — гильза; 12 — папирота; 13 — мембрана

При установке на замедленное действие пердаточный канал закрыт краном, луч огня от капсюля-воспламенителя пройдет через осевой канал крана к замедлителю и по истечении времени, потребного на сгорание замедлителя, воспламенит капсюль-детонатор.

В условиях действительной стрельбы сгорание замедлителя происходит в течение 0,05—0,09 сек. За это время мина успевает углубиться в преграду и произвести полное фугасное действие.

Общие указания. 1. Воспрещается стрелять минами с поврежденной мембраной взрывателя.

2. Иметь в виду, что при стрельбе по твердому и плотному грунту взрыватель может дать отказ в действии вследствие недостаточного резкого сжатия воздуха в гильзе.

3. После того как предохранительный колпачок снят, с миной необходимо обращаться осторожно, так как при ударе или падении взрыватель может подействовать.

4. Взрыватель ГВМЗ-1

Взрыватель ГВМЗ-1 (рис. 111) отличается от взрывателя ГВМЗ только устройством поршня ударного механизма и качеством мембраны. В остальном он похож на взрыватель ГВМЗ. Поэтому все, что сказано выше о взрывателе ГВМЗ, относится и к взрывателю ГВМЗ-1.

Поршень взрывателя ГВМЗ-1 состоит из алюминиевого обтюратора 4 и деревянной папиросы 12.

Обтюратор в верхнем своем конце имеет буртик, опирающийся на гильзу 11 и предохраняющий поршень от преждевременного сближения с капсюлем-воспламенителем. Наличие папиросы, имеющей значительную площадь поперечного сечения, повышает быстроту действия взрывателя и резко снижает число отказов при стрельбе по твердому и каменистому грунту.

Взрыватель ГВМЗ-1 в отличие от взрывателя ГВМЗ имеет латунную мембрану, а не целофановую.

5. Установки взрывателей

Марка взрывателя	Походная (заводская) установка взрывателя	Команда для стрельбы	Способ подготовки к заряданию
М-1	На осколочное действие (колпачок навинчен)	„Взрыватель осколочный“	Свинтить колпачок
М-4	На осколочное действие	„Взрыватель осколочный“	Никакой подготовки не требуется
ГВМЗ, ГВМЗ-1	На осколочное действие (кран установлен на „О“, колпачок падет)	„Взрыватель осколочный“ „Взрыватель фугасный“	Снять колпачок Специальным ключом повернуть кран вправо (на 90°) до совмещения стрелки крана с буквой „З“; снять колпачок

53. Боевые заряды к минам

Боевым зарядом называется определенное весовое количество пороха, предназначенное для выбрасывания мины из канала ствола и сообщения ей определенной начальной скорости.

Боевые заряды подразделяются на постоянные и переменные.

Постоянный боевой заряд состоит всегда из одного и того же весового количества пороха, которое не может быть изменено в процессе стрельбы на огневой позиции. Постоянные заряды собраны в картонной гильзе, которая помещается в трубке стабилизатора. Постоянные боевые заряды применяются в минах малых калибров.

Переменный боевой заряд состоит из нескольких, заранее подготовленных навесок пороха, что позволяет во время стрельбы изменять вес боевого заряда путем добавления необходимого числа навесок, т. е. изменять начальную скорость мины. Благодаря этому достигается большая гибкость огня и более выгодное использование мины в соответствии с характером местности и цели.

Переменные боевые заряды применяются к 82-мм минометам и минометам более крупных калибров.

Переменные боевые заряды состоят из основного (воспламенительного) заряда и дополнительных зарядов. Основной (воспламенительный) заряд помещается внутри трубки стабилизатора, а дополнительные заряды — между перьями или выше перьев на трубке стабилизатора.

1. Основной заряд

Основной заряд или хвостовой патрон является элементом боевых выстрелов 82-, 107- и 120 мм минометов и служит средством воспламенения дополнительных зарядов, а у 82-мм минометов, кроме того, — наименьшим боевым зарядом.

Основной заряд (рис. 112) состоит из гильзы 1, порохового заряда 10 и капсюля-воспламенителя 3.

Гильза служит для сборки основного заряда и предохранения порохового заряда и капсюля-воспламенителя от влияния влаги и механических повреждений при перевозке и хранении. Она состоит из наружной картонной трубки 9, внутренней картонной трубки 8, головки гильзы 2 и бумажной подушки 7. Внутренняя картонная трубка служит для получения плотной запыжовки гильзы, что дает требуемую плотность заряжания основного заряда, а также облегчает снаряжение.

Головка гильзы состоит из двух латунных колпачков: наружного 5 и внутреннего 6. Она предназначена для упрочения донной части гильзы, которая испытывает большое давление пороховых газов при сгорании порохового заряда, и для удерживания гильзы в трубке стабилизатора в момент выстрела. Под давлением пороховых газов, образующихся при сгорании порохового заряда, латунная головка гильзы раздается и, вдавливаясь в кольцевую канавку трубки стабилизатора, удерживает гильзу от выпадания. Таким образом, вместе с миной вылетает и гильза, прочно сидящая в трубке стабилизатора.

Бумажная подушка 7 запрессовывается в гильзу под давлением. В гнездо бумажной подушки запрессовывается капсюль-воспламенитель, являющийся средством воспламенения пороха основного заряда.

Пороховой заряд изготавливают из пироксилинового или нитроглицеринового пороха и помещают непосредственно в гильзу. В целях увеличения интенсивности воспламенения пороха под основной заряд кладется воспламенитель 14 из дымного пороха. Поверх порохового заряда кладут пыжи: картонный 11, свинцовый 12 и войлочный 13; после этого наружную картонную трубку гильзы закатывают. Свинцовый пыж предназначен для увеличения веса патрона. При хорошей запыжовке надобность в применении свинцового пыжа отпадает. Картонный и войлочный пыжи служат для более герметичной запыжовки.

Для предохранения заряда от отсыревания войлочный пыж и картонная часть гильзы покрываются слоем парафина. Латунная головка гильзы для предохранения от коррозии покрывается тонким слоем прозрачного лака.

Основной заряд помещается внутри трубки стабилизатора и удерживается в ней силой трения, возникающей между утолщением 4 и стенками трубки.

На дне гильзы основного заряда выбиты клейма, обозначающие завод, год изготовления и калибр. На пыже наклеена этикетка с маркировкой, указывающей марку пороха, партию, год изготовления и завод-изготовитель пороха, а ниже, под чертой, номер партии, год сборки основного заряда и завод, производивший сборку заряда.

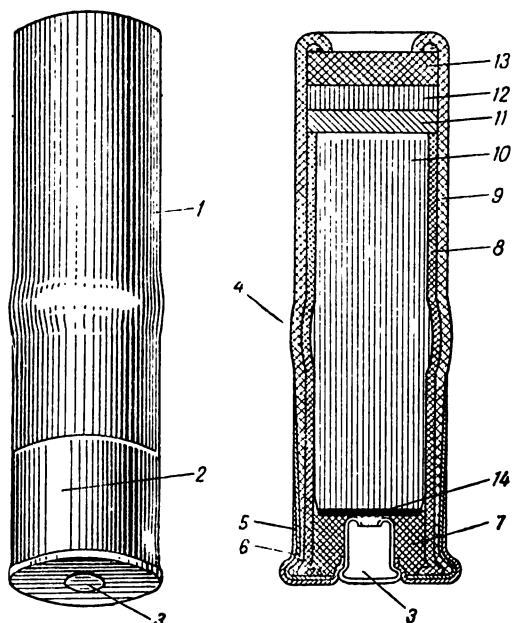


Рис. 112. Основной заряд (хвостовой патрон):

1 — гильза; 2 — головка гильзы; 3 — капсюль-воспламенитель; 4 — утолщение; 5 — наружный колпачок; 6 — внутренний колпачок; 7 — бумажная подушка; 8 — внутренняя трубка; 9 — наружная трубка; 10 — пороховой заряд; 11 — картонный пыж; 12 — свинцовый пыж; 13 — войлочный пыж; 14 — воспламенитель

2. Дополнительные заряды

Дополнительные заряды предназначены для изменения начальной скорости мины в зависимости от требуемой дальности стрельбы.

Порох дополнительных зарядов помещается в футляры из нитропленки, в шелковые или батистовые картузы. Шелковые и батистовые картузы менее практичны, так как порох в них может отсыревать на огневых позициях, в результате чего будет увеличиваться рассеивание мин по дальности. Заряды в шелковых или батистовых картузах должны храниться в герметической укупорке, вскрывать которую можно только непосредственно перед стрельбой.

Дополнительные заряды в картузах имеют вид колец и укрепляются над оперением вокруг трубки стабилизатора (раньше в некоторых образцах мин дополнительные заряды в виде лодочек помещались между перьями стабилизатора). На трубке стабилизатора они укрепляются либо при помощи петли и пуговицы, либо при помощи петли; иногда заряды удерживаются на стабилизаторе силой упругости самих пластинок пороха.

Для изготовления дополнительных зарядов применяются нитроглицериновые и пироксилиновые пороха.

Дополнительные заряды в картузах перевозятся и хранятся в войсках в герметической укупорке (в картонных футлярах, пропитанных герметизирующим составом, цинковых коробках, герметически закрытых крышкой с резиновой прокладкой).

Дополнительные заряды в футлярах из нитропленки перевозятся и хранятся в металлических цилиндрических пеналах и коробках.

На укупорке дополнительных зарядов (рис. 113) имеется маркировка и различные инструктивные указания. Буквы и цифры означают:

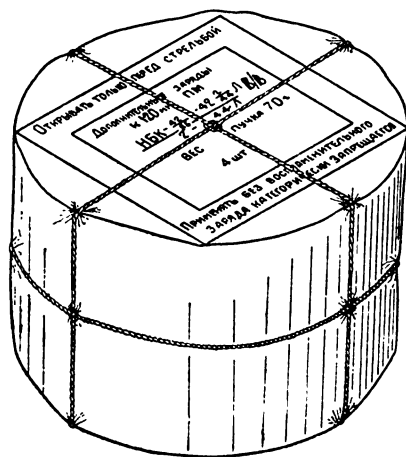


Рис. 113. Образец маркировки на укупорке дополнительных зарядов

а) в числителе:

НБК $\frac{42}{86}$ - 42 — марка пороха;

2 — номер партии пороха;

44 — год изготовления пороха;

Л — условная марка порохового заряда;

в/в — порох изготовлен в военное время;

б) в знаменателе:

2 — номер партии зарядов;

44 — год изготовления зарядов;

Л — условная марка завода, производившего развеску и сборку зарядов.

Во избежание отсыревания зарядов укупорку следует вскрывать только непосредственно перед стрельбой; до стрельбы производить только наружный осмотр.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

ОБРАЩЕНИЕ С БОЕПРИПАСАМИ

54. Перевозка боеприпасов различными видами транспорта

Боеприпасы при умелом использовании и правильном обращении безотказны в действии и безопасны в обращении. Несоблюдение правил обращения с боеприпасами приводит к различным несчастным случаям, сопровождающимся человеческими жертвами и материальным ущербом. Неумелое использование боеприпасов может привести к отказам их в действии у цели или к преждевременным разрывам снарядов и мин в канале ствола или на полете.

Для перевозки боеприпасов может быть использован любой вид транспорта, что зависит от дальности перевозки, состояния дорог, условий местности и характера боя. Правила перевозки изложены в соответствующих инструкциях, соблюдение которых является для всех обязательным.

При перевозке боеприпасов любым видом транспорта необходимо соблюдать следующие правила:

1. Для организации и обеспечения своевременной и безаварийной доставки боеприпасов выделить ответственное лицо из офицеров.

2. Люди, назначенные для разгрузочно-погрузочных работ, должны быть ознакомлены с правилами обращения с боеприпасами.

3. Перевозку допускать только на исправных транспортных средствах.

4. Укупорка боеприпасов должна быть исправной.

5. В каждый вагон, автомобиль и повозку загружать выстрелы только комплектно.

6. При погрузке на транспортные средства ящики укладывать крышками вверх поперек вагона, автомобиля и т. д.

7. Запрещается перевозить вместе с боеприпасами горючие материалы.

8. Ящики с боеприпасами не волочить, не кантовать и не бросать.

9. При расположении ящиков с боеприпасами на открытом воздухе их следует укладывать на настилы из бревен или досок (лишь в крайних случаях разрешается укладывать ящики непосредственно на землю).

10. Для предохранения боеприпасов от воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков штабели покрывать брезентами, фанерой и другим подручным материалом.

11. При укладке боеприпасов в штабели производить сортировку их. Класть ящики крышками вверх. Высота штабелей не должна превышать 2 м.

12. Не разводить огонь (костры) ближе чем в 100 м от места работы с боеприпасами или места их хранения.

13. Для сопровождения боеприпасов от склада до места назначения наряжать специальный караул.

55. Обращение с боеприпасами на огневой позиции до стрельбы

1. Сортировка боеприпасов

На огневые позиции выстрелы должны подаваться в окончательно снаряженном виде. Ящики с выстрелами должны быть запломбированными; при приемке боеприпасов необходимо проверять наличие и исправность пломб. Заряды к выстрелам картузного заряжания подаются в специальной запломбированной герметической укупорке. Полученные боеприпасы следует подвергнуть осмотру и рассортировке, после чего уложить в штабели.

Сортировка боеприпасов производится с целью уменьшения расцеивания снарядов при стрельбе и удобства введения поправок в дальности при полной подготовке данных для стрельбы.

До поступления в воинские части боеприпасы сортируются на артиллерийских базах. С баз выстрелы отсортированными поступают на склады, а затем в воинские части.

При получении артиллерийскими частями боеприпасов со складов иногда, вследствие недостаточно правильной организации выдачи и погрузки боеприпасов, части получают боеприпасы смешанных партий. Имеется и еще ряд причин, приводящих к накоплению в батареях выстрелов, отличающихся друг от друга по баллистике. Поэтому сортировка боеприпасов в частях является необходимым и весьма важным мероприятием.

2. Сортировка выстрелов отдельного гильзового заряжания

Сортировка снарядов (мин) производится отдельно от зарядов. Снаряды (мины) сортируются:

- 1) по назначению (по индексу);
- 2) по марке взрывателя (трубки);
- 3) по снаряжению (номер завода, партия и год снаряжения);
- 4) по весовым знакам.

Сортировка снарядов по снаряжению (завод, партия, год снаряжения) обязательно должна предшествовать сортировке по весовым знакам, так как различие в партиях часто имеет большее значение для кучности стрельбы, чем различие в весе. Практика показывает, что разные партии снарядов могут дать самое различное рассеивание.

После сортировки по снаряжению производят сортировку боеприпасов по весовым знакам. Снаряды разных партий снаряжения, рассортированные только по весовым знакам, не дадут при стрельбе желаемых результатов.

Заряды сортируются по таким признакам:

- 1) по индексу заряда (Ж-463; Ж-462 и т. п.);
- 2) по номеру базы, году и номеру партии сборки зарядов (по нижней строке);
- 3) по партии пороха, году изготовления и заводу-изготовителю пороха;
- 4) по марке пороха.

В большинстве случаев можно ограничиться сортировкой зарядов только по первым двум пунктам, так как база собирает одну партию зарядов из одних партий и марок порохов. Следовательно, если данные в нижних строках совпадают, то совпадут и все остальные данные, и заряды будут по своим баллистическим качествам одинаковы. Но бывают случаи, когда одна и та же партия зарядов собирается из порохов разных партий. В этом случае весовое количество пороха подбирается с таким расчетом, чтобы баллистические качества зарядов были примерно одинаковы. В данном случае необходимо проверить всю маркировку, и если она отличается хотя бы одной цифрой или буквой, то разложить заряды по отдельным группам.

Сортировка выстрелов унитарного заряжания производится:

- 1) по назначению выстрела (по индексу);
- 2) по марке взрывателя (трубки) у каждого вида снаряда;
- 3) по номеру базы, году и номеру партии сборки выстрелов (по нижней строке маркировки);
- 4) по весовым знакам.

Основной характеристикой выстрелов патронного заряжания являются данные в нижней строке. На базах для комплектации выстрелов, как правило, берутся снаряды и заряды одинаковых партий. Поэтому, если отобрать выстрелы с одинаковыми данными в нижней строке, то все остальные данные их будут одинаковыми.

56. Расположение и хранение выстрелов на огневой позиции

Выстрелы на ОП хранятся только рассортированными. Они могут быть расположены около орудия, в погребках и нишах.

Как правило, выстрелы располагаются слева от орудия. Число выкладываемых выстрелов определяется в зависимости от обстановки и характера боя.

Выстрелы укладываются на подкладки из подручного материала (доски, жерди, кругляки, ветки и т. п.). Для предохранения боеприпасов от воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков их следует покрывать подручным материалом. Часть выстрелов складывается в погребках (погребки строятся для каждого орудия, они вмещают один боекомплект). Погребки должны быть расположены на удалении 20—30 м от орудия, что зависит от характера местности, но во всяком случае не далее 50—80 м, иначе будет затруднена подача боеприпасов к орудию. Погребки соединяются с орудийным окопом ходами сообщения, в которых делаются две-три ниши для боеприпасов. Погребки и ниши предназначаются для предохранения боеприпасов от пуль и осколков снарядов или мин противника. В погребках и нишах боеприпасы хранятся в укупорке. До открытия погребков боеприпасы укладываются в штабели и маскируются. При хранении выстрелов должны быть приняты все меры к созданию одинаковых температурных условий для зарядов (подкладки и покрытия должны быть однотипными).

При вскрытии укупорки воспрещается ломать и портить арматуру и ящики. Вся укупорка по мере освобождения должна сдаваться в исправном виде.

Определение температуры зарядов

Изменение температуры зарядов весьма значительно сказывается на рассеивании снарядов; поэтому при хранении боеприпасов необходимо создавать одинаковые температурные условия.

При правильном укрытии зарядов температура их не должна различаться больше чем на 2°.

Для измерения температуры зарядов берут из середины штабеля по одному лотку (ящику) и вкладывают батарейный термометр между пучками пороха одного из зарядов (в выстрелах раздельного заряжания) или прикладывают к гильзе (в выстрелах патронного заряжания). Заряд с термометром должен быть надежно защищен от солнца.

Отсчеты по батарейным термометрам производят командиры орудий с точностью до 0,5° непосредственно перед вычислением поправок для полной подготовки данных для стрельбы. В ясную погоду отсчеты следует делать не ранее чем через 1½ часа после того, как заряды уложены в штабели и укрыты.

Осмотр боеприпасов и устранение мелких дефектов

Осмотр производят для того, чтобы проверить:

— соответствуют ли выстрелы и их элементы орудиям (минометам) батарей;

— правильно ли рассортированы выстрелы;

— чисты ли снаряды (мины) и гильзы;

— нет ли повреждений на ведущих поясах и центрующих утолщениях и помятостей на гильзах, препятствующих заряжанию орудия;

- имеются ли установочные и предохранительные колпачки на взрывателях и трубках и исправна ли мембрана;
- надежно ли соединены со снарядами (минами) трубки и взрыватели (особенно донные взрыватели);
- правильно ли положение капсюльных втулок;
- герметичность зарядов;
- правильно ли произведены походные (основные) установки взрывателей и трубок.

Перед осмотром боеприпасы следует тщательно очищать от смазки и грязи. При осмотре выстрелов разрешается лишь снимать колпачки с головных взрывателей для осмотра мембраны.

Возможные дефекты боеприпасов и меры их устранения

1. Недовинченные до конца взрыватели довинтить (под наблюдением артиллерийского техника) на удалении 40—50 м от батареи; снаряды (мины), у которых взрыватели при транспортировке вывинтились полностью, к стрельбе не допускать.

2. Снаряды (мины) с взрывателями, у которых неисправна мембрана (прорвана, проколота или имеет трещину), а также с взрывателями, у которых хотя бы частично вывинтилась головка, к стрельбе не допускать. Невыполнение этого требования приведет к разрыву снаряда (мины) в канале ствола или в опасной близости от орудия (миномета).

3. При обнаружении течи ВВ в головной части снаряда (мины) в месте соединения взрывателя со снарядом (миной), или запального стакана с корпусом мины, или в месте соединения привинтной головки с корпусом снаряд (мину) тщательно обтереть ветошью и только после этого допустить к стрельбе. Снаряды (мины) с течью ВВ в месте соединения дна снаряда с корпусом к стрельбе ни в коем случае не допускать.

4. При обнаружении на центрующем утолщении ржавчины ее следует удалить ветошью, смоченной керосином или скипидаром. Применять химические или механические способы очистки (кирпичом, песком или наждаком) не разрешается. Очищенная от ржавчины поверхность вытирается насухо и смазывается пушечной смазкой.

5. Снаряды, у которых хотя бы частично отвинтилась привинтная головка, к стрельбе не допускать.

6. Мины с погнутыми перьями стабилизатора, а также с шаткостью и перекосом последнего, к стрельбе не допускать, так как такая мина будет плохо центроваться при движении по каналу ствола, не получит заданного направления и будет неустойчива на полете, в результате чего увеличится рассеивание мин. Такие мины должен осмотреть артиллерийский техник. Незначительная погнутость отдельных перьев может быть исправлена под наблюдением артиллерийского техника; мины с оторванными перьями стабилизатора сдать органам артвооружения.

7. Хвостовой патрон должен быть дослан до упора в торец трубки стабилизатора, иначе не исключена возможность при выстреле отрыва головки гильзы, что повлияет на полет мины и, как правило, вызовет осечку при следующей стрельбе, так как оставшаяся в канале ствола головка гильзы не даст капсюлю наколоться на боек ударника. При обнаружении на головке гильзы окиси меди (зеленого налета) ее следует удалить ветошью, смоченной керосином или скипидаром.

8. Гильзы, имеющие дефекты (трещины, рванины), разрешается использовать, если эти дефекты не превышают установленных пределов и не служат помехой при заряджании.

9. Помятости на гильзах на ОП не устраняются, а гильзы с ними или допускаются к стрельбе, если помятости не препятствуют заряджанию, или сдаются органам артвооружения.

10. Утопание капсюльной втулки допускается не более 0,5 мм, при большем утопании будут получаться осечки. Капсюльную втулку, выступающую за донный срез гильзы, довинтить, иначе нельзя будет закрыть затвор.

Снаряды (мины), подготовленные к стрельбе, должны быть насухо вытерты; при этом обязательно удалять смазку, грязь и лед с корпусов снарядов (мин).

Заряжать орудие (миномет) снарядами (минами), не очищенными от льда, смазки и грязи, воспрещается, так как при стрельбе такими боеприпасами увеличивается износ канала ствола, а также могут произойти недолеты снарядов (мин).

Заблаговременно снимать колпачки (колпаки) с взрывателей, изменять походные (основные) установки взрывателей и вскрывать укупорку дополнительных зарядов **з а п р е щ а е т с я**.

Невыполнение этих требований приводит к преждевременным разрывам снарядов (мин), повышенному рассеиванию, значительным недолетам или затяжным выстрелам.

В предвидении большого расхода снарядов (мин) их необходимо раскладывать группами (по маркировке и весовым знакам). При стрельбе сначала расходовать снаряды (мины) одной группы, а потом другой, что обеспечит надлежащую кучность.

При маскировке орудия (миномета) следить, чтобы на пути полета снаряда (мины) в секторе обстрела не было каких-либо предметов маскировки, например, веток деревьев, кустарника и других хотя бы незначительных препятствий, так как при встрече с ними взрыватель может подействовать, и произойдет преждевременный разрыв снаряда (мины).

57. Обращение с боеприпасами во время стрельбы

При всех видах стрельбы к заряджанию подготавливаются только два выстрела. Заблаговременная подготовка к заряджанию большего числа выстрелов приводит к нарушению условий хранения боеприпасов и усложняет работу при смене ОП.

Во время стрельбы со снарядами надо обращаться бережно: не ронять, не ударять при зарядании головной частью о казенный срез ствола, особенно когда с взрывателя снят колпачок, чтобы не прорвать мембрану. Однако такая осторожность не должна быть причиной замедления требуемого темпа стрельбы. Снаряд, которым случайно ударили о казенный срез ствола, станины или который уронили, следует отложить и без осмотра и разрешения артиллерийского техника к стрельбе не допускать.

Категорически запрещается составлять какие бы то ни было комбинации из пакетов и дополнительных пучков пороха, не предусмотренные Таблицами стрельб, и в особенности добавлять пучки пороха к штатному заряду сверх установленного количества для увеличения дальности стрельбы, так как это может привести к разрыву ствола. Кроме того, без особой надобности (при стрельбе из систем раздельного зарядания) не следует применять дополнительные пучки от зарядов других партий, так как это приведет к увеличению рассеивания.

Усиленные крышки, предохранительные колпаки трубок и дистанционных взрывателей, установочные и предохранительные колпачки ударных взрывателей снимаются непосредственно перед заряданием орудия или перед производством установок. Снятие крышек с коробов и вскрытие металлических футляров с зарядами в патронах также должны производиться только по мере надобности в процессе стрельбы; при этом необходимо принять меры к предохранению зарядов в патронах от атмосферных воздействий. Стрелять с усиленными крышками запрещается.

Нормальная крышка после составления заряда обязательно вкладывается в гильзу и досылается до поджатия пучков заряда. Стрелять без нормальной крышки нельзя, так как будет увеличиваться рассеивание и износ ствола.

При раздельном зарядании снаряд необходимо энергично досылать, чтобы ведущий поясок его надежно заклинился в начале нарезов (рис. 114). При недостаточно энергичном досылании снаряд не заклинивается в нарез, вследствие чего при стрельбе с большим углом возвышения возможно сползание его назад на боевой заряд, в результате чего увеличивается плотность зарядания. Все это может привести к раздутию ствола, срыву казенника, разрыву снаряда в канале ствола, большим недолетам снарядов и т. п.

Установки взрывателей и трубок производятся при помощи установочных ключей. При установке трубок и взрывателя Д-1 вручную может произойти смещение верхнего кольца относительно нижнего или ослабление поджимной гайки, вследствие чего увеличится рассеивание. Необходимо следить за тем, чтобы нагнетательные и отсасывающие отверстия во взрывателе Д-1 и трубках не засорились, так как засорение их ведет к увеличению рассеивания разрывов, отказу в действии снарядов у цели, а иногда и к преждевременному разрыву снаряда на траектории. При

дистанционной и ударной стрельбе с дистанционным взрывателем Д-1 колпачок необходимо снимать.

Стрельба с донными взрывателями КТД и КТД-2 при установке на походное крепление («ПК») воспрещается, так как при этой установке они отказывают в действии у цели.

Воспрещается стрелять картечью из систем, имеющих дульные тормозы, так как это ведет к срыву дульного тормоза.

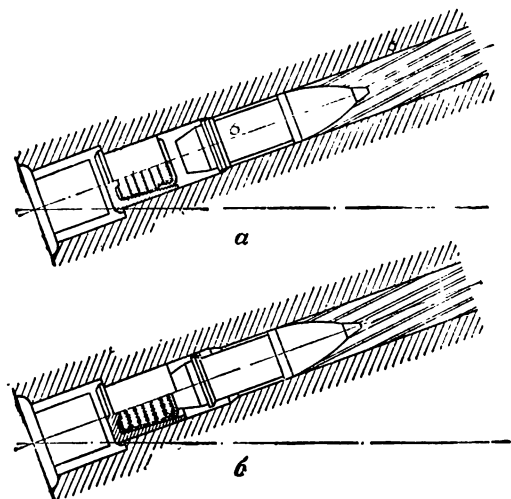


Рис. 114.

a — правильное положение выстрела в канале ствола перед стрельбой: снаряд дослан нормально; *b* — неправильное положение выстрела в канале ствола: снаряд сполз в гильзу с зарядом

Стрельбу с пламегасителями (беспламенными выстрелами) вести только ночью; при этом необходимо внимательно следить за тем, чтобы канал ствола был чистым, так как в нем могут скопиться остатки несгоревшей пламегасящей соли. Для удаления их необходимо периодически (в перерывах между стрельбой) пробанивать канал ствола.

Не следует преждевременно заряжать орудие и оставлять выстрел на продолжительное время в разогретом стволе, так как при этом повысится температура заряда, вследствие чего увеличится рассеивание снарядов, а в минометах при значительном разогреве ствола возможно самовоспламенение заряда.

Во всех случаях стрельбы помнить, что если задачу можно решить на заряде меньшем, не применять больших зарядов. Это необходимо для увеличения живучести артиллерийских стволов.

58. Обращение с боеприпасами, оставшимися после стрельбы

Если стрельба прекращена, а приготовленные для нее снаряды не израсходованы, то на взрыватели и трубки надо обязательно надеть предохранительные и установочные колпаки (колпачки), придав взрывателям и трубкам основные (походные) установки, причем снаряды, с трубок и взрывателей которых были сняты предохранительные колпаки, расходовать при стрельбе в первую очередь.

Снаряды и гильзы аккуратно уложить в укупорку и лишь после этого их можно грузить на автомобили.

Воспламенительные и дополнительные заряды необходимо упаковать в их укупорку. Выстрелы, у которых укупорка зарядов вскрывалась, при стрельбе расходовать в первую очередь.

Оставшиеся от зарядов пучки пороха, стреляные гильзы и порожняя укупорка должны быть подготовлены к сдаче органам снабжения. Пучки пороха следует по возможности укладывать в плотно закрывающуюся (герметическую) укупорку.

Орудия, оставшиеся заряженными после команды «Отбой», разряжаются только выстрелом. В крайних случаях, когда обстановка не позволяет произвести выстрел, можно разрядить орудие, приняв соответствующие меры предосторожности. Для этого поступают так. В камору вкладывают кусок ветоши и закрывают затвор. С дульной части в канал ствола осторожно вводят разрядник, головка которого имеет вырез, соответствующий форме оживальной части снаряда. Затем берут веревку длиной около 6 м и привязывают ее средней частью к выступающему из дула концу разрядника, а концами — к спицам или скобам колес орудия. После этого плавным накатыванием орудия вперед натягивают веревку и тем самым нажимают разрядник на головку снаряда. Снаряд под действием силы разрядника выйдет из сцепления с нарезами и отойдет к затвору, где резкий удар его будет смягчен заранее вложенной ветошью. Открыв затвор, осторожно вынимают из орудия снаряд и укладывают его в один из свободных ящиков.

Если в орудии патронного заряжания при открывании затвора после осечки или при разряжении ручным экстрактором гильза экстрагировалась, а граната осталась в патроннике, то в этом случае нужно вложить укороченную боевую гильзу (в каждой батарее необходимо иметь такие гильзы) с зарядом и произвести выстрел. Если укороченной гильзы не окажется, то можно обрезать вынутую гильзу на 20—30 мм и, заменив в ней капсюльную втулку, произвести выстрел.

Перевозить на походе заряженное орудие воспрещается.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

При составлении книги авторы пользовались работами:

1. Наставление артиллерии Красной Армии. Правила стрельбы наземной артиллерии, 1945 г.
 2. Курс артиллерии, под редакцией генерал-майора Д. Е. Козловского, Воениздат НКО СССР, 1941 г.
 3. Пособие по изучению правил стрельбы наземной артиллерии (1945 г.). Объяснительная записка. УБП артиллерии ВС, Воениздат МВС СССР, 1947 г.
 4. Стрельба наземной артиллерии, ч. 1, Высшая офицерская артиллерийская школа, Воениздат, 1946 г.
 5. Третьяков Г. М., Боеприпасы артиллерии, Воениздат, 1947 г.
 6. Справочник командира батареи дивизионной артиллерии, ч. II — Материальная часть и боеприпасы, изд. ГАУ ВС, Воениздат НКО СССР, 1944 г.
 7. Никифоров Н. Н., Основы устройства материальной части артиллерии. Учебник для артиллерийских школ РККА, Воениздат, 1936 г.
 8. Руководства службы и таблицы стрельбы артиллерийских систем наземной артиллерии.
-

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Введение	3
Глава первая	
Общие сведения об артиллерийском выстреле	
1. Артиллерийские выстрелы и их элементы	8
2. Явление выстрела и его периоды	11
Глава вторая	
Взрывчатые вещества	
3. Взрыв и его характеристика	14
4. Виды взрывчатых превращений	15
5. Классификация взрывчатых веществ и их применение	—
6. Некоторые свойства взрывчатых веществ	16
7. Основные иницирующие ВВ	17
8. Артиллерийские капсули	18
9. Капсули-детонаторы	19
10. Бризантные ВВ	20
11. Метательные ВВ (пороха)	24
12. Горение пороха в замкнутом объеме. Формы пороховых зерен	26
13. Маркировка порохов	29
Глава третья	
Артиллерийские снаряды	
14. Общие сведения об устройстве снарядов	31
15. Классификация снарядов. Терминология	33
16. Фугасные, осколочные и осколочно-фугасные гранаты	35
17. Броневойно-трассирующие снаряды	49
18. Броневые подкалиберные снаряды	52
19. Кумулятивные (бронепрожигающие) снаряды	54
20. Бетонобойные снаряды	56
21. Зажигательные снаряды	58
22. Осветительные снаряды	59
23. Дымовые снаряды	60
24. Картечь	61
25. Шрапнель	—
26. Клеймение, окраска и маркировка снарядов	63
Глава четвертая	
Взрыватели и трубки	
27. Общие сведения об устройстве взрывателей и трубок	66
28. Требования, предъявляемые к взрывателям и трубкам	70
29. Взрыватели КТМ-1 и КТМ-2	73
30. Взрыватель КТМЗ-1	76

	<i>Стр.</i>
31. Взрыватель РГМ	77
32. Взрыватель РГМ-2	81
33. Дистанционный взрыватель Д-1	—
34. Взрыватели МД-5, МД-7 и МД-8	87
35. Взрыватель КТД	89
36. Взрыватель КТД-2	95
37. Дистанционная трубка двойного действия Т-6	—
38. Установки взрывателей и трубок	99

Глава пятая

Орудийные гильзы и средства воспламенения зарядов

39. Орудийные гильзы	100
40. Средства воспламенения зарядов	103
1. Капсюльная втулка КВ-4	—
2. Запальная трубка (ЗТН)	104
3. Ударная запальная трубка УТ-36	105

Глава шестая

Боевые заряды

41. Общие принципы устройства	106
42. Вспомогательные элементы к боевому заряду	107
43. Боевой заряд к унитарному патрону	113
44. Боевой заряд к выстрелу раздельного гильзового заряжания	—
45. Боевой заряд к выстрелу раздельного картузного заряжания	114

Глава седьмая

Боеприпасы минометов

46. Элементы минометного выстрела	115
47. Общие сведения об устройстве мин	116
48. Классификация мин	122
49. Фугасные, осколочные и осколочно-фугасные мины	—
50. Особенности фугасного и осколочного действия фугасных, осколочных, осколочно-фугасных мин	126
51. Дымовые мины	127
52. Взрыватели для мин	128
1. Взрыватель М-1	—
2. Взрыватель М-4	131
3. Взрыватель ГВМЗ	133
4. Взрыватель ГВМЗ-1	137
5. Установки взрывателей	—
53. Боевые заряды к минам	138

Глава восьмая

Обращение с боеприпасами

54. Перевозка боеприпасов различными видами транспорта	141
55. Обращение с боеприпасами на огневой позиции до стрельбы	142
56. Расположение и хранение выстрелов на огневой позиции	143
57. Обращение с боеприпасами во время стрельбы	146
58. Обращение с боеприпасами, оставшимися после стрельбы	149

Редактор инженер-майор Хананов Н. М.

Технический редактор Кузьмин И. Ф.

Корректор Иванова А. П.

Г-31351. Подписано к печати 8.9.50 г. Изд. № 3/3778. Зак. № 623
 Формат бумаги 60 × 92¹/₁₆ = 4,75 бум. л. = 9,5 печ. л. Уч.-изд. л. 9,95

2-я типография им. К. Е. Ворошилова Управления Военного Издательства
 Военного Министерства Союза ССР