

**Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования «Центр детско-юношеского туризма и
патриотического воспитания»**

Экз. № _____

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МБУ ДО
«ЦДЮТ и ПВ»

А.В. Степанов

« _____ » _____ 2019 г.

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
по организации и проведению 5-дневных учебных сборов с гражданами,
обучающимися в образовательных учреждениях общего образования,
образовательных учреждениях начального профессионального и
среднего профессионального образования Тульской области,
проходящими подготовку по
«ОСНОВАМ ВОЕННОЙ СЛУЖБЫ».

Военная медицина.

Принято
на педагогическом совете
МБУ ДО «ЦДЮТ и ПВ»
« ____ » _____ 2019 года
Протокол _____

г. Тула
2019 год

Рекомендации разработаны педагогом–организатором муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр детско-юношеского туризма и патриотического воспитания» Прониным А.В.

Инженерная подготовка — взрывчатые вещества.



Общие положения. Основные характеристики инициирующих, метательных, бризантных ВВ. Фугасность и бризантность.

Взрыв — это процесс очень быстрого превращения взрывчатого вещества в большое количество сильно сжатых и нагретых газов, которые, расширяясь, производят механическую работу (разрушение, перемещение, дробление, выбрасывание).

Взрывчатое вещество — химические соединения или смеси таких соединений, которые под воздействием определенных внешних воздействий способны к быстрому, саморазвивающемуся химическому превращению в большое количество газов.

Проще говоря, взрыв сродни горению обычных горючих веществ (уголь, дрова), но отличается от простого горения тем, что этот процесс происходит очень быстро, в тысячные и десятитысячные доли секунды. Отсюда, по скорости превращения взрыв делят на два типа — **горение и детонация**.

При взрывчатом превращении типа **горения**, передача энергии от одного слоя вещества к другому происходит путем теплопроводности. Взрыв типа горения характерен для пороха. Процесс образования газов происходит достаточно медленно. Благодаря этому, при взрыве пороха в замкнутом пространстве (гильзе патрона, снаряда) происходит выбрасывание пули, снаряда из ствола, но не происходит разрушения гильзы, патронника оружия.

При взрыве же типа **детонации** процесс передачи энергии обуславливается прохождением ударной волны по ВВ со сверхзвуковой скоростью (6-7 тыс. м. в секунду). В этом случае газы образуются очень

быстро, давление возрастает мгновенно до очень больших величин. Проще говоря, у газов нет времени уходить по пути наименьшего сопротивления и они в стремлении расшириться, разрушают все на своем пути. Этот тип взрыва характерен для тротила, гексогена, аммонита и т.п. веществ.

Для того, чтобы начался процесс взрыва (далее он развивается самопроизвольно) необходимо внешнее воздействие, требуется подать на ВВ определенное количество энергии. Внешние воздействия подразделяются на следующие типы:

1. Механическое (удар, накол, трение).
2. Тепловое (искра, пламя, нагревание).
3. Химическое (хим. реакция взаимодействия какого-либо вещества с ВВ).
4. Детонационное (взрыв рядом с ВВ другого ВВ).

Различные ВВ по разному реагируют на внешние воздействия. Одни из них взрываются при любом воздействии, другие имеют избирательную чувствительность. Например, черный дымный порох хорошо реагирует на тепловое воздействие, очень плохо на механическое и практически не реагирует на химическое. Тротил же в основном реагирует только на детонационное воздействие. Капсюльные составы (гремучая ртуть) реагируют практически на любое внешнее воздействие. Есть ВВ, которые взрываются вообще без видимого внешнего воздействия, но практическое применение таких ВВ вообще невозможно.

В зависимости от типа взрыва и чувствительности к внешним воздействиям все ВВ делят на три основные группы:

1. Иницирующие ВВ.
2. Метательные ВВ.
3. Бризантные ВВ.

Иницирующие ВВ.

Они обладают высокой чувствительностью к внешним воздействиям и их взрыв, (детонация) оказывает детонационное воздействие на бризантные и метательные ВВ, которые обычно к остальным типам внешнего воздействия не чувствительны вовсе или же обладают неудовлетворительной чувствительностью. Поэтому, иницирующие вещества и применяют только для возбуждения взрыва бризантных или метательных ВВ. Для обеспечения безопасности применения иницирующих ВВ, их упаковывают в защитные приспособления (капсюль, капсюльная втулка, капсюль — детонатор, электродетонатор, взрыватель). Типичные представители иницирующих ВВ: гремучая ртуть, азид свинца, тенерес (ТНРС).

Гремучая ртуть (фульминат ртути) получается из металлической ртути путем обработки ее азотной кислотой и этиловым спиртом в присутствии некоторых добавок (соляной кислоты и медных опилок). Представляет собой мелкокристаллическое сыпучее вещество белого или серого цвета. Ядовита, плохо растворяется в холодной и горячей воде.

К удару, трению и тепловому воздействию гремучая ртуть наиболее чувствительна по сравнению с другими иницирующими ВВ, применяемыми на практике. При увлажнении гремучей ртути ее взрывчатые свойства и восприимчивость к начальному импульсу понижаются (например, при 10 % влажности гремучая ртуть только горит, не детонируя, а при 30 % влажности не горит и не детонирует).

Гремучая ртуть при отсутствии влаги не взаимодействует химически с медью и ее сплавами. С алюминием же она взаимодействует энергично с выделением тепла и образованием невзрывчатых соединений (происходит разьединение алюминия). Поэтому гильзы гремучертутных капсулей изготовлены из меди или мельхиора, а не из алюминия.

Гремучая ртуть разлагается в кислотах и щелочах, также при нагревании до температуры $+50^{\circ}\text{C}$ и более, а концентрированная серная кислота вызывает ее взрыв. Применяется для снаряжения также капсулей-воспламенителей.

Азид свинца (азотистоводородный свинец) получается из металлического натрия и свинца в результате взаимодействия их с аммиаком и азотной кислотой. Азид свинца — единственное из применяемых ВВ, не содержащее кислород. Он представляет собой белый негигроскопичный мелкокристаллический порошок. При воздействии на него влаги и низких температур не снижает своей чувствительности и способности детонировать.

Кислоты, щелочи, углекислый газ (особенно в присутствии влаги) и солнечный свет медленно разлагают азид свинца. Температурные колебания не влияют на его стойкость, но при нагревании до $+200^{\circ}\text{C}$ он начинает разлагаться.

Азид свинца по сравнению с гремучей ртутью менее чувствителен к искре, лучу пламени и удару: но иницирующая способность азид свинца выше, чем у гремучей ртути. Так, например, для иницирования одного грамма тетрила нужно 0,29 г гремучей ртути и только 0,025 г азид свинца.

Для надежности возбуждения детонации азид свинца от искры и накола его покрывают, соответственно, слоем тенереса или специального накольного состава.

Азид свинца химически не взаимодействует с алюминием, но взаимодействует с медью и ее сплавами, с образованием азид меди, который во много раз чувствительнее азид свинца, поэтому гильзы

капсюлей снаряжаемых азидом свинца, изготавливаются из алюминия, а не из меди.

Применяется для снаряжения капсюлей-детонаторов.

Тенерес - сокращенно ТНРС, представляет собой свинцовую соль стифниновой кислоты и называется стифнатом свинца, или тринитрорезорцинатом свинца. Это несыпучий мелкокристаллический порошок желтого цвета, малогигроскопичный и не взаимодействующий с металлами. Кислоты его разлагают. Под действием солнечного света тенерес темнеет и разлагается. Температурные колебания на тенерес действуют так же, как и на азид свинца. Растворимость тенереса в воде незначительна.

Иницирующая способность тоже весьма незначительна (даже 2 г тенереса не вызывают детонации тетрила), поэтому тенерес как самостоятельное иницирующее вещество не применяется, а вследствие своей большей чувствительности к искре и лучу пламени по сравнению с азидом свинца идет вместе с ним на снаряжение капсюлей-детонаторов.

Метательные ВВ.

Метательными ВВ (порохами) называются такие вещества, основной формой взрывчатого превращения которых является горение.

При взрыве пороха дробящее действие проявляется в незначительной степени по сравнению с действием в виде отбрасывания, разбрасывания окружающей среды, поэтому их после появления бризантных ВВ стали называть метательными ВВ.

Пороха делятся на дымные и бездымные.

Дымный или черный порох представляет собой спрессованную, а затем размельченную на зерна различной крупности механическую смесь 75 % калиевой селитры, 15 % угля и 10 % серы. Зерна черные, блестящие, с темно-сизым отливом.

Дымный порох легко воспламеняется от удара, трения, искры, прострела пуль и т.п. Гигроскопичен, теряет способность к горению при сравнительно небольшом его увлажнении (более 2 %), при этом из блестящего становится матовым.

При зажигании пороха, заключенного в замкнутую оболочку, его горение существенно ускоряется (400 м/с), и он способен выполнить некоторую механическую работу (слабое дробление и отбрасывание). Дымный порох в настоящее время применяется в так называемых дистанционных составах (замедлителях) в артиллерийских боеприпасах и в вышибных зарядах некоторых инженерных боеприпасов, а также в огнепроводных шнурах.

Бездымные пороха получают из нитроцеллюлозы (последняя получается из хлопка или древесины), растворяя ее в спиртоэфирной смеси

(пироксилиновые пороха), или в нитроглицерине (нитроглицериновые пороха) с добавлением веществ, называемых стабилизаторами, для увеличения стойкости порохов при хранении. В отдельные сорта бездымных порохов вводятся также добавки для уменьшения скорости горения, для получения беспламенного выстрела и т. п.

Бездымные пороха представляют собой плотную массу от желтого до коричневого цвета, по внешнему виду напоминающую пластмассу. Форма элементов бездымного пороха может быть различной: для снаряжения винтовочных патронов и вышибных минометных зарядов применяется мелкий пластинчатый порох (зернистый); для снаряжения гильз артиллерийских снарядов и ракет — цилиндры разной длины и диаметра, имеющие, как правило, параллельно своей оси сквозные каналы тоже различного диаметра (от сотых долей миллиметра до 2 — 3 см).

Бризантные ВВ.

Бризантные ВВ свое название получили от французского *briser*, что значит дробить, разламывать.

Бризантные ВВ в отличие от инициирующих не детонируют от таких простых начальных импульсов, как искра и луч пламени. Для возбуждения в них детонации необходим начальный импульс в виде взрыва небольшого количества инициирующего ВВ, а иногда и взрыва так называемого промежуточного детонатора из другого, более чувствительного вещества, взрывающегося, в свою очередь, от инициирующего ВВ. Бризантные ВВ — основные вещества, применяющиеся в огромных количествах для снаряжения боеприпасов (артиллерийских снарядов, минометных мин, авиационных бомб, морских и инженерных мин) и для производства взрывных работ как для военных.

Бризантные ВВ подразделяются на:

Повышенной мощности

К этой группе относятся ВВ, обладающие повышенной скоростью детонации (7500 — 8500 м/с) и выделяющие большое количество тепла при взрыве. Одновременно эти вещества имеют и несколько большую чувствительность к начальному импульсу, чем другие бризантные вещества, они взрываются от любого капсюля-детонатора, а также при ударе винтовочной пули. От действия открытого огня загораются и горят интенсивно, без копоти, белым или светло-желтым (тетрил — голубоватым) пламенем, не выделяя дыма; горение может перейти во взрыв.

Тэн или тетранитропентаэритрит, пентрит — белый кристаллический порошок, получаемый нитрованием пентаэтрита, который в свою очередь получается из формальдегида и ацетальдегида (продуктов, применяющихся также для изготовления пластмасс и медицинских препаратов).

Тэн негигроскопичен, нерастворим в воде и спирте, растворяется в ацетоне. С металлами не взаимодействует.

По чувствительности к внешним воздействиям тэн относится к числу наиболее чувствительных из всех практически применяемых бризантных ВВ.

Тэн применяется для изготовления детонирующих шнуров и снаряжения капсулей-детонаторов, а во флегматизированном состоянии может использоваться для изготовления промежуточных детонаторов и снаряжения некоторых боеприпасов. Флегматизированный тэн подкрашивается в розовый или оранжевый цвет.

За рубежом тэн называется пентритом и применяется также в смесях с тротилом (так называемые пентолиты) или в смесях с тротилом и нитроглицерином (пентриниты) в виде пластичных ВВ; наличие нитроглицерина требует более осторожного с ним обращения и оберегания от воздействия низких температур.

Гексоген, или тримстилентринитроамин, нормальное агрегатное состояние — мелкокристаллическое вещество белого цвета без вкуса и запаха. В воде не растворяется, негигроскопичен, неагрессивен. С металлами в химическую реакцию не вступает. Прессуется плохо. От удара, прострела пулей взрывается. Загорается охотно и горит белым ярким шипящим пламенем. Горение переходит в детонацию (взрыв).

В чистом виде применяется только для снаряжения отдельных образцов капсулей-детонаторов. Для подрывных работ в чистом виде не используется. Используется для промышленного изготовления взрывчатых смесей (ПВВ-4 (пластит), ЭВВ, ТГА, МС, ТГ-50). Обычно эти смеси применяются для снаряжения некоторых видов боеприпасов. Например, МС для морских мин, ТГ-50 для кумулятивных зарядов. С этой целью чистый гексоген смешивают с флегматизаторами, (обычно это смесь парафина и церезина), окрашивают суданом в оранжевый цвет и прессуют. В смеси ТГА и МС в гексоген добавляют алюминиевую пудру. Все эти работы проводятся в промышленных условиях на специальном оборудовании.

Тетрил, или тринитрофенилметилнитроамин, получается нитрованием диметиланилина, который применяется при производстве красителей и медицинских препаратов.

Тетрил — светло-желтый, солоноватый на вкус кристаллический порошок, легко прессуемый, негигроскопичный, плохо растворимый в спирте и хорошо — в бензине и ацетоне. С металлами не взаимодействует, в кислотах и щелочах медленно разлагается; плавится при $+131,5^{\circ}\text{C}$ с частичным разложением.

Применяется тетрил для снаряжения капсулей-детонаторов и промежуточных детонаторов в боеприпасах.

В смеси с тротилом называется тетритол.

Октоген (циклотетраметилентетранитрамин) — аналог гексогена, по свойствам близок к нему, но отличается большей плотностью, более высокой температурой плавления и вспышки. В чистом виде обладает высокой чувствительностью (выше гексогена). Термически октоген устойчивее гексогена. Небольшие заряды из октогена выдерживают нагревание в течение 5 ч при 200° С.

Октоген применяется в термостойких средствах взрывания и других изделиях для скважин с высокой температурой забоя. Во флегматизированном виде используют в кумулятивных зарядах.

Нитроглицерин (глицеринтринитрат) — очень мощное бризантное ВВ, отличающееся очень высокой чувствительностью к механическим воздействиям. Его получают обработкой (нитрованием) глицерина смесью азотной и серной кислот.

Нитроглицерин представляет собой маслообразную бесцветную прозрачную жидкость. Ядовит. При 15-20°С нитроглицерин малолетуч, при 50°С его летучесть значительно возрастает. При температуре +13,2°С нитроглицерин затвердевает. Негигроскопичен и плохо растворяется в воде.

Нитроглицерин очень чувствителен к толчкам, трению и ударам, поэтому применение и перевозка нитроглицерина в чистом виде не разрешается. Используют при производстве нитроглицериновых порохов, детонитов, динамитов.

Нормальной мощности.

ВВ этой группы, за исключением динамитов, обладают большой стойкостью, выдерживают длительное хранение и весьма мало чувствительны ко всякого рода внешним воздействиям, что делает обращение с ними практически безопасным.

Тротил или тринитротолуол, иногда называемый толлом, а за границей тритоном, и сокращенно обозначаемый ТНТ, готовится нитрованием толуола — бесцветной жидкости, получаемой при коксовании каменного угля и крекинга нефти. Тротил представляет собой кристаллическое вещество от светло-желтого до светло-коричневого цвета, горьковатое на вкус.


Тротил плавится без разложения при температуре около 81°С, температура вспышки около 310°С; на открытом воздухе горит желтым сильно коптящим пламенем без взрыва. Горение тротила в замкнутом пространстве может переходить в детонацию.

К удару, трению и тепловому воздействию тротил малочувствителен. Прессованный и литой тротил от прострела обычной ружейной пулей не взрывается и не загорается, с металлами химически не взаимодействует.

Тротил растворяется в спирте, бензине, ацетоне, серной и азотной кислотах. Щелочи, а в присутствии влаги и аммиак, реагируют с тротилом, образуя более чувствительные соединения.

Для снаряжения боеприпасов тротил применяется не только в чистом виде, но и в сплавах с другими ВВ (гексогеном, тетрилом и др.). Порошкообразный тротил входит в состав некоторых ВВ пониженной мощности (например, аммонитов).

Для производства взрывных работ тротил, как правило, применяется в виде прессованных шашек:

<p>Больших размером b=50 h=50 a=100 мм и массой 400г</p>	<p>– Малых размерами h=25 b=50 a=100 мм и массой 200г</p>	<p>— Буровых- длиной 70 мм, диаметром 30 мм и массой 75г.</p>
		

Все подрывные шашки имеют запальные гнезда для капсюля-детонатора №8. Для более надежного сочленения со средствами взрывания запальные гнезда некоторых шашек делаются с резьбой. К надписи на бумажной обертке таких шашек добавлено: «С резьбой 1М10 x 1Н» или «С фольговой обкладкой резьбы».

Для защиты шашек от внешних воздействий их покрывают слоем парафина и обертывают бумагой, на которую затем наносится еще один слой парафина. Место расположения запального гнезда шашки обозначается черным кружком. Тротил — основное (табельное) бризантное ВВ, применяемое для взрывных работ почти во всех армиях, в том числе и в российской, а также для снаряжения большинства боеприпасов, как в чистом виде, так и в сплавах (смесях) с другими ВВ.

Пикриновая кислота или тринитрофенол, называемая иногда мелинитом, а в Японии — шимозе, представляет собой ярко-желтый порошок, горький на вкус, получаемый нитрованием фенола — продукта коксования каменного угля или крекинга нефти, применяющегося также для изготовления многих пластмасс и карболовой кислоты.

Чувствительность пикриновой кислоты к удару, трению и тепловому воздействию несколько выше чувствительности тротила; от прострела ружейной пулей она может взрываться. Пикриновая кислота горит сильно коптящим пламенем, но несколько энергичнее, чем тротил. Горение может переходить в детонацию (в количествах более 200 кг).

Пикриновая кислота по сравнению с тротилом обладает несколько большей мощностью и лучшей восприимчивостью к детонации. Порошкообразная и прессованная пикриновая кислота взрывается от капсюля-детонатора № 8. Литая пикриновая кислота от капсюля-детонатора № 8 детонирует не всегда, поэтому для взрыва ее требуется промежуточный детонатор.

Пластичное ВВ (пластит-4) представляет собой однородную тестообразную массу светло-кремового цвета. Пластит — смесевое ВВ, изготавливается из порошкообразного гексогена (80%) и специального пластификатора (20%) путем тщательного их перемешивания.

Пластит-4 негигроскопичен и нерастворим в воде; легко деформируется усилием рук. Легкая деформируемость позволяет использовать пластит для изготовления зарядов требуемой формы.

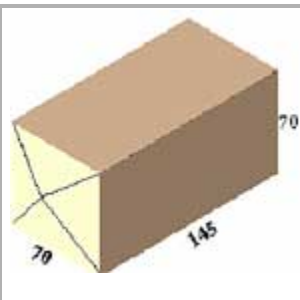
Пластические свойства плаstitа-4 сохраняются при температуре от -30°C до +50 С. При отрицательных температурах пластичность его несколько снижается; при температурах выше +25 С он размягчается и прочность изготовленных из него зарядов уменьшается.

К удару, трению и тепловым воздействиям пластит-4 малочувствителен (его чувствительность лишь немного выше чувствительности тротила). При простреле ружейной пулей, как правило, не взрывается и не загорается, при зажигании горит. Горение в количестве до 50 кг протекает энергично, но без взрыва. С металлами пластит-4 химически не взаимодействует. Детонирует от капсюля-детонатора № 8, погруженного в массу заряда на глубину не менее 10 мм.

При длительном воздействии высоких температур флегматизирующие вещества начинают выделяться к поверхности, и чувствительность плаstitа, внутренние слои которого — уже почти чистый гексоген, увеличивается.

Пластификаторы, не являясь взрывчатыми, снижают взрывчатые характеристики гексогена, а поэтому плаstitы следует относить к ВВ нормальной мощности с коэффициентом, примерно равным 1,3 по отношению к тротилу.

Пластик-4 поставляется в войска в виде брикетов размером 70 x 70 x 145 мм, массой 1 кг, обернутых бумагой. Брикет по 32 шт. упаковываются в деревянные ящики.



Динамиты применяются в народном хозяйстве. В их состав в различных рецептурах входят нитроглицерин с добавками нитроэфиров, селитра в смеси с древесной мукой и стабилизаторами (мел или сода). Добавки нитроэфиров снижают температуру замерзания нитроглицерина, а следовательно, и динамита. Древесная мука служит в качестве горючего и разрыхлителя. Стабилизатор вводят для повышения химической стойкости динамитов. Чем больше содержание нитроглицерина, тем больше мощность динамита и выше его чувствительность к начальному импульсу. Преимущества динамита — водоустойчивость, дающая возможность применять их в обводненных условиях и даже под водой, и высокая мощность. К недостаткам динамитов относятся повышенная чувствительность к механическим и тепловым воздействиям, требующая большой осторожности при ведении взрывных работ и транспортировке, а также эксудация — способность выделять жидкий нитроглицерин на оболочку патронов, в результате чего они становятся чрезвычайно опасными и подлежат немедленному уничтожению. Кроме того, динамиты со временем стареют, т.е. теряют свою чувствительность к детонации от капсюля-детонатора. Поэтому установлены гарантийные сроки хранения динамитов: 4-6 месяцев.

У нас применяется в основном 62%-й динамит, который замерзает при — 19,5°C. Замерзший, полузамерзший или полуоттаявший динамит особенно опасен в обращении. Патрон замерзшего динамита легко узнать на ощупь, так как он тверже обычного. Этот динамит легко загорается от огня и на открытом воздухе в небольшом количестве сгорает без взрыва. При горении в большом количестве (свыше 5 кг) может взорваться.

Пониженной мощности.

ВВ этой группы обладают пониженной бризантностью вследствие существенно меньшего тепловыделения и меньшей скорости их детонация (не более 5000 м/с), поэтому они уступают бризантным ВВ нормальной мощности по бризантному действию и равноценны им по работоспособности. Действительно, при взрывании аммиачно-селитряных взрывчатых веществ в грунтах и скальных породах объем выбрасываемой или разрыхляемой среды не меньше, чем при взрыве бризантных ВВ нормальной мощности. Пониженная бризантность сказывается при

использовании этих взрывчатых веществ для перебивания таких прочных материалов, как металл, камень, бетон и т. п.

Из ВВ пониженной мощности наиболее широко применяются аммиачноселитряные ВВ, Они представляют собой механические взрывчатые смеси, основная часть которых — аммиачная (аммонийная) селитра; кроме селитры в эти смеси входят взрывчатые или горючие добавки.

Аммиачная селитра (азотнокислый аммоний) — кристаллическое, хорошо растворимое в воде вещество белого или бледно-желтого цвета, являющееся также одним из наиболее распространенных видов минеральные удобрений. Получается взаимодействием аммиака на азотную кислоту и представляет собой малочувствительное слабовзрывчатое вещество. В чистом виде от искры и от огня не загорается, горит лишь в мощном очаге пламени. Для инициирования взрыва требует промежуточного детонатора из более мощного ВВ. Но сухая, хорошо измельченная аммиачная селитра, находящаяся в массивной оболочке, взрывается от обычного капсюля-детонатора.

Низкая стоимость аммиачной селитры и возможность простого смешивания ее с взрывчатыми или горючими добавками позволяют получать разнообразные дешевые ВВ, удовлетворяющие различным условиям их применения. При этом компоненты, добавляемые к селитре, иногда частично локализируют то или иное отрицательное свойство селитры. В зависимости от характера примешиваемых к селитре добавок аммиачно-селитряные ВВ делятся на следующие подвиды:

Аммониты, в которых селитра смешивается с ВВ (чаще с тротилом и динитронафталином) с добавлением иногда и других невзрывчатых примесей.

Динамоны — смеси аммиачной селитры с горючими невзрывчатыми веществами; в качестве горючих веществ используются торф, древесные опилки, жмых, мука сосновой коры, пек, гудрон, уголь и т.п., т.е. вещества, богатые углеродом.

Аммоналы — взрывчатые смеси, в которых, кроме взрывчатых и горючих добавок, применяется еще и алюминиевая пудра, которая значительно повышает теплоту взрыва и температуру продуктов взрыва. Так, например теплота взрыва скального аммонала 1270-1290 ккал/кг вместо 800 — 900 ккал/кг для аммонитов.

Все аммиачно-селитряные ВВ достаточно безопасны в обращении: не взрываются от удара, трения, тряски и прострела винтовочной пулей: зажженные на открытом воздухе, горят спокойно без взрыва желтым коптящим пламенем. Хранить их надо в сухих, хорошо проветриваемых помещениях.

В настоящее время в расплав селитры, идущей на производство ВВ часто добавляют сернистое железо и жирные кислоты, которые придают ей желто-коричневый (вместо белого) цвет, а ВВ, изготовленные на ее основе, имеют в своем названии буквы ЖВ и выдерживают более длительное пребывание в воде, не теряя своих взрывчатых свойств.

Единственный вид аммонита, изредка поступающий в войска, — аммонит А-80 в виде прессованных брикетов размерами 125x125x60 мм и массой 1,35 кг. Брикеты покрываются гидроизоляционной оболочкой, предохраняющей их от действия влаги.

Брикеты аммонита могут находиться в воде в течение нескольких часов, не теряя взрывчатых свойств и восприимчивости к детонации. Брикеты взрываются промежуточным детонатором в виде шашки тротила массой 200 — 400 г или заряда другого бризантного ВВ. Поэтому брикеты не имеют запальных гнезд.

Фугасность и бризантность.

Все ВВ характеризуются рядом данных, в зависимости от величин которых решается вопрос о применении данного вещества для решения тех или иных задач. Наиболее существенные из них это:

1. Чувствительность к внешним воздействиям.
2. Энергия (теплота) взрывчатого превращения.
3. Скорость детонации.
4. Бризантность.
5. Фугасность.
6. Химическая стойкость.
7. Продолжительность и условия работоспособного состояния.
8. Нормальное агрегатное состояние.
9. Плотность.

Достаточно полно свойства ВВ можно описать, используя все девять характеристик. Однако для понимания в целом того, что обычно называют мощностью или силой можно ограничиться двумя характеристиками: «Бризантность» и «Фугасность».

Бризантность — это способность ВВ дробить, разрушать соприкасающиеся с ним предметы (металл, горные породы и т.п.). Величина бризантности говорит о том, насколько быстро образуются при взрыве газы. Чем выше бризантность того или иного ВВ, тем более оно годится для снаряжения снарядов, мин, авиабомб. Такое ВВ при взрыве лучше раздробит корпус снаряда, придаст осколкам наибольшую скорость, создаст более сильную ударную волну. С бризантностью напрямую связана характеристика — скорость детонации, т.е. насколько быстро процесс взрыва распространяется по веществу ВВ.

Фугасность — иначе говоря, работоспособность ВВ, способность разрушить и выбросить из области взрыва, окружающие материалы (грунт, бетон, кирпич и т.п.). Эта характеристика определяется количеством, образующихся при взрыве газов. Чем больше образуется газов, тем большую работу способно выполнить данное ВВ.

Отсюда становится достаточно ясно, что для различных целей подходят различные ВВ. Например, для взрывных работ в грунте (в шахте, при устройстве котлованов, разрушении ледяных заторов и т.п.) больше подойдет ВВ, обладающее наибольшей фугасностью, а бризантность подойдет любая. Наоборот, для снаряжения снарядов в первую очередь ценна высокая бризантность и не столь важна фугасность.

Впрочем, это сильно упрощенный и не вполне верный подход к пониманию мощности взрывчатых веществ. На самом деле все девять характеристик тесно связаны друг с другом, друг от друга зависят, и изменение одной из них влечет изменение и всех остальных.

Есть более простой, а главное реальный способ сравнения мощностей различных ВВ. Он называется «тротильный эквивалент». Его суть заключается в том, что мощность тротила условно принята за единицу (примерно также, как за единицу мощности машин в свое время была принята мощность одной лошади). А все остальные ВВ (в том числе и ядерное ВВ) сравниваются с тротилом. Проще говоря, сколько надо было бы взять тротила, чтобы произвести такую же взрывную работу, что и данным количеством этого ВВ. Например: 100гр. гексогена дают тот же результат, что и 125 гр. тротила, а 75 гр. тротила заменят 100гр. аммонита. Еще проще будет сказать, что ВВ повышенной мощности процентов на 25 сильнее тротила, а ВВ пониженной мощности на 20-30% слабее тротила.

Огневой способ взрывания.



Средства и принадлежности для огневого способа взрывания. Огневой способ применяется при взрывании одиночных зарядов ВВ или для одновременного взрывания серий зарядов, когда взрыв одного из них не

может повредить другого заряда или другой серии. Сущность этого способа заключается в том, что взрыв капсуля-детонатора происходит от пучка искр, даваемых огнепроводным шнуром, конец которого введен в гильзу капсуля-детонатора. В результате взрыва капсуля-детонатора взрывается заряд ВВ.

Преимуществами огневого способа являются:

- простота и скорость выполнения.
- отсутствие сложных и дорогих приспособлений.

Недостатки этого способа:

- относительная опасность для взрывника в связи с непосредственным нахождением его в месте расположения зарядов во время воспламенения огнепроводного шнура.
- не полная надежность взрывания ввиду невозможности проверить качество огнепроводного шнура, используемого в каждой зажигательной трубке, и качество зажигательной трубки.
- невозможность одновременного взрыва серии зарядов, как бы тщательно не были отмерены длины отрезков огнепроводного шнура, поэтому при взрывании нескольких зарядов они должны располагаться один от другого на таком расстоянии, чтобы взрыв одного заряда не повредил соседние заряды.

При огневом способе, взрывание зарядов осуществляется зажигательной трубкой, состоящей из капсуля-детонатора и огнепроводного шнура. Зажигательные трубки поступают из промышленности в готовом виде (зажигательные трубки с огнепроводным шнуром в пластиковой оболочке ЗТП) но могут изготавливаться и в войсках.

Для изготовления зажигательных трубок в войсках и их воспламенения необходимы:

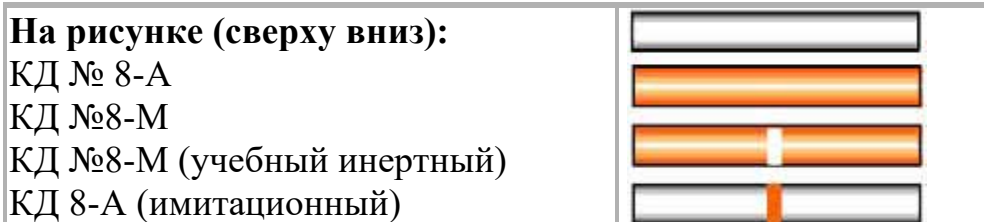
- капсули — детонаторы;
- огнепроводный шнур;
- воспламенительный (тлеющий) фитиль;
- острый нож;
- обжим.

Капсюли – детонаторы.

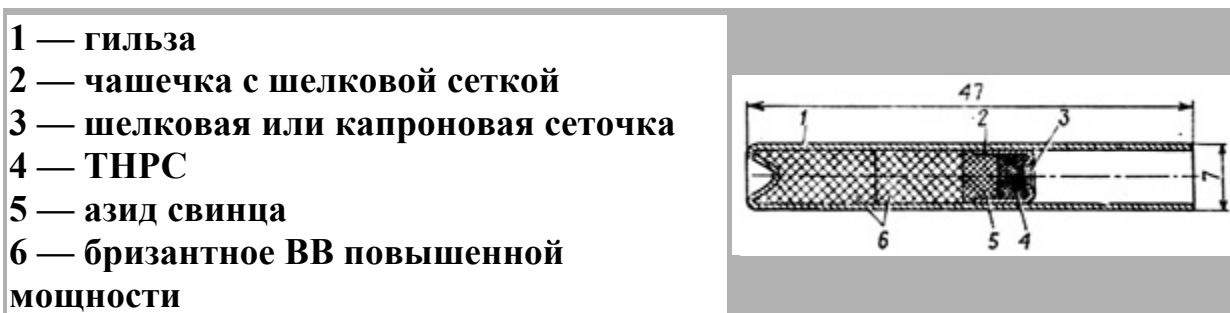
Капсюли — детонаторы применяются для инициирования (возбуждения детонации) зарядов ВВ. В войсках для подрывных работ применяются две его модификации — КД №8-А и КД №8-М. Разница между ними состоит в материале корпуса (алюминий или медь) и применяемого типа инициирующего ВВ.

Размеры обеих капсулей-детонаторов одинаковы — длина 47 мм, диаметр 7мм.

С одной стороны КД открыты и туда вставляется конец огнепроводного шнура.



Капсюль-детонатор представляет собой гильзу внутреннего диаметра около 6,5 мм, закрытую с одного торца и открытую с другого, в которую запрессовано 1,02 г бризантного ВВ повышенной мощности (тетрил, гексоген или тэн). Затем в гильзе, примерно в ее середине, запрессована как бы перевернутая, тоже алюминиевая, чашечка с иницирующим ВВ в составе: снизу (со стороны бризантного ВВ повышенной мощности) — 0,2 г азид свинца, сверху — 0,1 г тенереса. Примерно половина гильзы со стороны открытого конца — полая. Чашечка со стороны полой части гильзы имеет небольшое отверстие, прикрытое изнутри чашечки тонкой шелковой или капроновой сеточкой, предохраняющей от высыпания из КД иницирующего ВВ. Закрытый торец имеет кумулятивную выемку, в направлении которой импульс детонации гораздо сильнее, чем в других направлениях.



Капсюли-детонаторы чрезвычайно чувствительны к незначительным внешним воздействиям. Они легко могут взорваться от удара, искры, нагревания, трения по иницирующему составу, а также от сплющивания гильзы, поэтому обращаться с капсюлями-детонаторами следует очень осторожно. Нельзя ронять их, ударять по ним. Капсюли-детонаторы следует оберегать от влаги, особенно снаряженные гремучей ртутью, хранить их надо в сухих местах отдельно от взрывчатых веществ.

Капсюли-детонаторы хранятся и перевозятся в картонных коробках по 50 штук или металлических коробках по 100 штук в вертикальном положении дульцем вверх.

К местам производства взрывных работ КД доставляются в той же упаковке или в специальных деревянных пеналах по 10 штук, которые

переносятся в сумках отдельно от ВВ. Запрещается переносить КД в карманах.

Капсюли-детонаторы считаются негодными при наличии:

- сквозных трещин и помятостей на гильзе;
- опудренности стенок гильзы иницирующим составом;
- окисления в виде крупных пятен или сплошного налета на гильзах.

Капсюли-детонаторы с указанными дефектами применять для подрывных работ запрещается.

Огнепроводный шнур.

Огнепроводный шнур (ОШ) предназначен для возбуждения взрыва капсюлей — детонатора в зажигательных трубках и воспламенения зарядов дымного пороха.

Огнепроводный шнур состоит из:	Огнепроводный шнур (бухта, длина шнура в бухте 10 м):
	1-наружная оболочка 2-пороховая сердцевина
	

В зависимости от вида оболочки огнепроводный шнур выпускается трех марок: ОШП, ОШДА, ОША.

В названии “ОШП” буква “П” обозначает материал внешней оболочки. Наружный диаметр ОШП 5-6 мм. Скорость горения ОШП на воздухе 1 м/с или чуть меньше (60 см ОШП должны сгорать за 60-70 с). ОШП горит и под водой, где скорость его горения выше, чем на воздухе, причем чем глубже, тем быстрее шнур горит (из-за увеличения давления на

глубине). На глубине 5 м увеличение скорости горения ОШП обычно 20-30%, но иногда может достигать 50%. ОШП может гореть под водой и на большей глубине, но тогда скорость горения его непредсказуема, возможны пробои, т.е. практически мгновенное прогорание участков шнура, поэтому на глубинах более 5 м ОШП не используют. ОШП хранится в бухтах по 10 м разных диаметров, концы шнура в бухтах обычно пропитаны или залеплены воском для предотвращения отсыревания пороховой сердцевины при неудовлетворительном хранении шнура.

Уже сняты со снабжения войск, но в военное время могут применяться (так как имеются в гражданской промышленности) огнепроводные шнуры марок ОША и ОШДА - асфальтированный и двойной асфальтированный, отличающиеся от ОШП оболочкой. ОША имеет оболочку из хлопчатобумажных или льняных нитей, пропитанных асфальтовой мастикой (гудроном), поэтому цвет шнура — серо-черный. Несмотря на такую пропитку, этот шнур не применяют в сырых местах под водой.

ОШДА при таком же диаметре, как и ОША, и не отличаясь внешне, имеет двойную асфальтовую оболочку, поэтому ее водоизолирующие способности выше, чем у ОША, и шнур ОШДА может применяться под водой. Все характеристики ОША и ОШДА такие же, как ОШП (за исключением неприменения ОША под водой).

Выпускается также огнепроводный шнур ОШП-МГ (медленного горения) в пластикатовой оболочке серовато-голубого цвета. Его сердцевина не пороховая, а имеет многокомпонентный состав желтого цвета. Скорость горения ОШП-МГ — 1 см в 3 с. Самостоятельно этот шнур не применяется, только в составе некоторых зажигательных труб промышленного изготовления, ибо ОШП-МГ дороже в производстве, а так как интенсивность горения его ниже, чем у рассмотренных аналогов, воспламенить его обычным способом труднее.

Для проверки скорости горения шнура с конца круга отрезают 2-3 см шнура и уничтожают. Затем отрезают один отрезок длиной 60 см. и поджигают его сердцевину, замеряя время горения отрезка по секундомеру. Время горения отрезка должно составлять 60-70 секунд. Шнур, затухший при испытании и показавший скорость горения менее 60 и более 70 секунд к применению не допускается.

Воспламенительный (тлеющий) фитиль.

Воспламенительный (тлеющий) фитиль применяется для зажигания огнепроводного шнура.

Характеристика воспламенительного фитиля:

- условия применения — в сухих местах;

- цвет — светло-желтый;
- диаметр — 6 — 8 мм;
- скорость тления — 1 см в 1 — 3 минуты.

Воспламенительный фитиль представляет собой пучок хлопчатобумажных или льняных нитей, сплетенных в шнур и пропитанных калиевой селитрой.

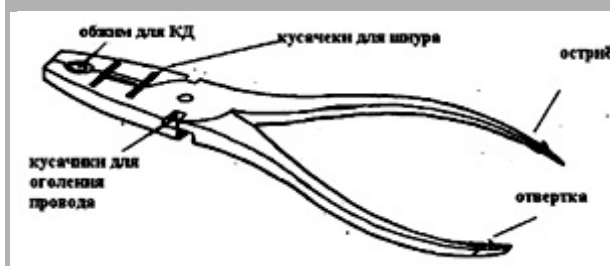
При работе с воспламенительным фитилем особое внимание необходимо обращать на хорошее соединение его с огнепроводным шнуром, так как плохое соединение приводит к отказам.

Комбинированный обжим.

Комбинированный обжим применяется для обжатия капсуля-детонатора на огнепроводном шнуре.

Состоит из:

- обжима для капсуля – детонатора
- кусачек для шнура
- кусачек для оголенного провода
- отвертки
- остряка



Зажигательные трубки.

Зажигательные трубки поступают из промышленности в готовом виде, но могут изготавливаться и в войсках.

Промышленные зажигательные трубки.

Выпускаются следующие марки стандартных зажигательных трубок:

ЗТП-50. Воспламенитель механический или терочный. Время горения 50 сек. (под водой 40 сек.). Цвет шнура белый.

ЗТП-150. Воспламенитель механический или терочный. Время горения 150 сек. (под водой 100 сек.). Цвет шнура белый.

ЗТП-300. Воспламенитель механический или терочный. Время горения 360 сек. (под водой 300 сек.). Цвет шнура голубой.

Зажигательная трубка (ЗТП-150) с механическим воспламенителем:
 1-капсуль-детанатор №8-А; 2-втулка; 3-алюминиевая муфточка с числом, указывающим время замедления в секундах; 4-огнепроводный шнур; 5-

воспламенительный узел; 6-корпус; 7- ударник; 8-пружина; чека; 10-кольцо



На торце корпуса воспламенителя имеются две прорези: глубокая и мелкая. Глубокая прорезь предназначена для установки чеки в предохранительное положение, при расположении в этой прорези чека за кольцо не выдергивается. В мелкую прорезь чека переводится перед приведением зажигательной трубки в действие; из мелкой прорези чека легко выдергивается за кольцо.

При применении зажигательных трубок с механическим воспламенителем необходимо:

- убедиться, что чека находится в глубокой прорези;
- навинтить воспламенитель на ниппель воспламенительного узла зажигательной трубки;
- ввинтить капсюль-детонатор в запальное гнездо заряда;
- приподнять и поворотом на 90° переставить чеку из глубокой прорези в мелкую;
- держа воспламенитель левой рукой за корпус, правой рукой выдернуть чеку за кольцо (шток воспламенителя направлять при этом от себя).

При выдергивании чеки ударник под действием пружины накаливает капсюль-воспламенитель, который зажигает огнепроводный шнур. Пучок искр огнепроводного шнура после сгорания его по всей длине вызывает взрыв капсюля-детонатора.

Изготовление зажигательных трубок в войсках.

При изготовлении зажигательных трубок (ЗТ) применяется только предварительно проверенный на скорость горения ОШ.

Проверяют его так: от бухты отрезают конец 10 — 15 см (если бухту ОШ предполагают использовать полностью в данном эпизоде взрывных работ — таким же образом отрезают и второй конец), затем отмеряют, отрезают и воспламеняют отрезок ОШ длиной 60 см, засекая по секундной стрелке время воспламенения.

Если отрезок горит в пределах от 60 до 70 с, ОШ годен к применению, если он горит быстрее или медленнее — шнур считается негодным, и вся бухта уничтожается сжиганием.

При изготовлении ЗТ на месте взрывных работ необходимо, прежде всего, подготовить отрезок ОШ требуемой длины. Длина отрезка ОШ определяется при взрывании одного заряда ВВ временем, необходимым для отхода взрывника на безопасное расстояние от заряда (или в укрытие), а при взрывании нескольких зарядов — временем, необходимым для воспламенения всех зажигательных трубок и для последующего отхода взрывника на безопасное расстояние.

Для взрывания зарядов, располагаемых, например, в грунте, длина отрезка ОШ должна быть такой, чтобы из грунта наружу выходил конец шнура длиной не менее 25 см для удобства его воспламенения.

Сухим острым ножом (желательно на деревянной подкладке и одним движением, чтобы не размочалить срез и не высыпать порох из сердцевины ОШ) отрезают кусок огнепроводного шнура необходимой длины так, чтобы с одного конца срез был под прямым углом, а с другого — под углом как можно более острым, но не менее 45°. Чем острее будет срезан воспламеняемый конец ОШ, тем сильнее обнажится пороховая сердцевина, тем удобнее ляжет на нее спичка при воспламенении и тем надежнее производится воспламенение ОШ.



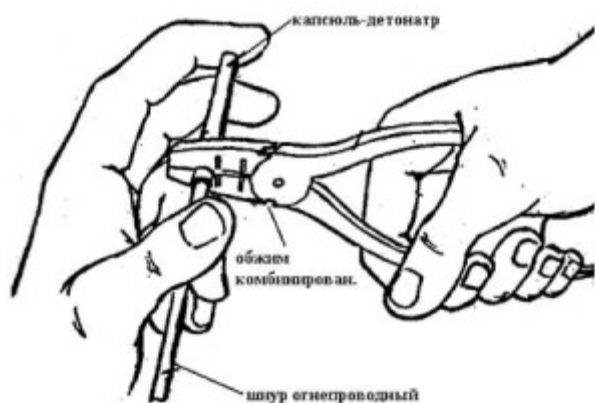
Затем вынимают из коробки КД и проверяют его пригодность путем осмотра. При обнаружении в нем дефектов отбраковывают. Если в КД попала соринка, ее удаляют легким постукиванием дульца о ноготь пальца. Запрещается извлекать соринки из гильзы КД какими-либо предметами (даже соломинкой), чтобы не вызвать детонацию инициирующего ВВ, а также выдувать их, так как при этом в капсуль-детонатор может попасть влага, могущая увлажнить сердцевину шнура, а это приведет к отказу зажигательной трубки.



Обрезанный под прямым углом конец ОШ осторожно вводят в гильзу КД до упора в чашечку. Шнур должен вводиться в гильзу легко, без нажима и вращения, которые могут привести к взрыву КД. Если шнур входит в гильзу слишком свободно, конец его обертывают одним слоем изоляционной ленты или бумаги.



После этого для закрепления КД на огнепроводном шнуре КД обжимают обжимом. Для этого берут шнур в левую руку и, придерживая КД указательным пальцем, накладывают правой рукой обжим так, чтобы его нижняя поверхность была на уровне среза гильзы, а еще удобнее, чтобы срез гильзы выступал на 1 — 2 мм ниже поверхности обжима — тогда проще контролировать единый уровень обжатия.



Затем обжимают гильзу КД, после каждого нажатия раскрывая обжим и немного проворачивая зажигательную трубку в раскрытом обжиме либо проворачивая обжим вокруг неподвижно удерживаемой ЗТ. С каждым нажатием увеличивая усилие, необходимо добиться образования на гильзе КД ровной кольцевой шейки, чем и достигается прочность соединения КД и ОШ. Нельзя надавливать обжимом на то место КД, где помещается ВВ.



Обжимать КД можно только обжимом. Если обжима нет, то конец ОШ, вставляемый в КД, следует обернуть изоляционной лентой или (при отсутствии ленты) бумагой так, чтобы шнур не выпадал из гильзы под действием собственного веса.

Правильное сочленение КД с ОШ — весьма важное условие, обеспечивающее безотказность взрывания, поэтому при изготовлении ЗТ надо особо тщательно соблюдать:

- перпендикулярность обрезки конца ОШ, вводимого в КД по отношению к его оси;
- плотное доведение этого конца шнура до чашечки КД;
- достаточно прочное, но без пережима, обжатие гильзы КД на ОШ.

Если конец шнура, вводимый в гильзу КД, отрезан наискось или не доведен до чашечки, то сердцевина шнура будет находиться на некотором удалении от отверстия чашечки, и искры, вылетающие с конца шнура при его догорании, преодолевая воздушный промежуток между пороховой сердцевиной шнура и инициирующим взрывчатым веществом капсюля-детонатора, потеряют свою силу (форс и жгучесть) и могут не возбудить детонации КД.

Слабое закрепление шнура в гильзе КД создает возможность отхода конца шнура от чашечки при обращении с зажигательной трубкой.

Наоборот, при очень сильном обжатии с образованием на гильзе глубокой шейки пороховая сердцевина ОШ может быть вытеснена (разорвана) сильно сжатой оболочкой шнура, и горение ее закончится в месте разрыва; взрыва КД не произойдет.

При использовании зажигательных трубок в сырых местах и при подводных взрывах место соединения шнура с КД покрывают изоляционной лентой.

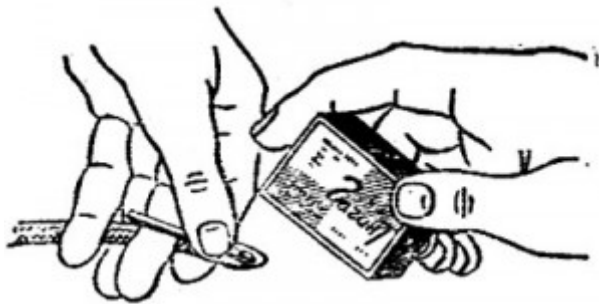
Если зажигательная трубка применяется не сразу, тем более в сырую погоду, свободный конец ее также покрывается изолентой, которая снимается только перед применением ЗТ. Если в данном случае нет изоленты, ЗТ следует изготовить на несколько сантиметров длиннее расчетной величины, с тем чтобы перед самым применением отрезать эти несколько сантиметров ОШ, который мог отсыреть с конца даже при кратковременном хранении, например, в непросохшей сумке.

Нельзя изготовить зажигательные трубки в местах хранения и выдачи ВМ, а также ближе 25 м от расположения ВВ и зарядов из них. ОШ, КД и ЗТ нельзя класть на землю даже в сухую погоду. В дождливую погоду и при снегопаде изготавливать зажигательные трубки следует под навесом, в палатках или под плащ-накидкой. Если изготовлением зажигательных трубок занимаются несколько взрывников, то они должны находиться друг от друга на расстоянии не менее 5 м.

Воспламенение зажигательных трубок.

Воспламенение ЗТ спичками производится следующим образом.

После приведения зарядов в 1 степень готовности (в данном случае это вставление ЗТ в заряды) по команде «Приготовиться» необходимо повернуть левую руку ладонью к себе, примерно на 1 см отодвинуть указательный палец от среднего, а средний отодвинуть на столько же внутрь ладони. Затем нужно ОШ вставить под средний палец на крайние фаланги указательного и безымянного пальцев, прижать к ним средний палец так, чтобы косо срезанный конец ОШ лежал на первой фаланге указательного пальца, не выступая за палец более 5-7 мм (иначе при воспламенении выступающая часть ОШ прогнется и головка спички отойдет от сердцевины ОШ). Затем необходимо неподмоченную спичку с хорошей головкой приложить головкой к сердцевине шнура, прижав ее большим пальцем достаточно плотно, но не сильно, чтобы не сломать. При этом прижимать не у самой головки, а на расстоянии 1 см или чуть больше (для удобства воспламенения).



После этого взрывнику следует убедиться, что во время этих манипуляций ЗТ не выпала из запального гнезда заряда, а находится в нем до упора, и поднять правую руку с коробком спичек вверх (левша все может делать «зеркально», т. е. вместо правой руки работать левой и наоборот). Это традиционный сигнал взрывника руководителю взрывных работ о готовности. По команде «Огонь» взрывник движением коробка вдоль спички воспламеняет ЗТ, еще раз убеждается, что она правильно вставлена в заряд, встает (если изготавливался с колена) и делает шаг назад от заряда. Это сигнал руководителю работ о том, что этот взрывник свою ЗТ воспламенил. Если взрывник воспламеняет несколько ЗТ, то встать он должен у последней.

На случай если взрывник воспламеняет несколько ЗТ или если по какой-либо причине он не сумеет с первой спички воспламенить ЗТ, взрывник еще до команды «Приготовиться» или в начале ее выполнения берет в губы несколько спичек для того, чтобы не тратить время на их доставание из коробка при последующих воспламенениях ЗТ.

Все последующие воспламенения ЗТ производятся без каких-либо дополнительных команд. По команде «Отходи» все взрывники немедленно отходят в указанное заранее безопасное место, в том числе те, кто не успел воспламенить свои ЗТ.

Электрический способ взрывания.



Особенности электрического способа взрывания, основные средства. Электрический способ взрывания (ЭСВ) применяется для одновременного взрыва нескольких зарядов или для производства взрыва в точно установленное время. Принцип ЭСВ состоит в том, что электроэнергия, выработанная источником тока, по проводам поступает в электродетонаторы или электровоспламенители, вызывает их срабатывание, а через них инициирование основных зарядов.

Электрический способ имеет ряд достоинств по сравнению с огневым. С помощью ЭСВ можно:

- осуществлять взрыв зарядов с безопасного расстояния или из укрытия;
- контролировать исправность всей электрической сети, отдельных ее элементов и гарантировать безотказность взрыва;
- производить взрыв в точно назначенный момент времени;
- взрывать любое число зарядов одновременно или в разное время в любой желательной последовательности (очередности) однократным включением тока, т.е. производить взрыв с заданным замедлением.

К недостаткам электрического способа взрывания следует отнести:

- большее время подготовки объекта к взрыву, чем при огневом способе взрывания;
- использование более сложных средств и принадлежностей (источников тока, проводов, приборов), которое требует, соответственно, более квалифицированных взрывников;
- сложность предотвращения преждевременных взрывов блуждающими токами и грозовыми разрядами;
- уязвимость магистральных линий от огня противника.

Для ЭСВ необходимы следующие основные средства:

- электродетонаторы и электровоспламенители;

- провода;
- источники тока.

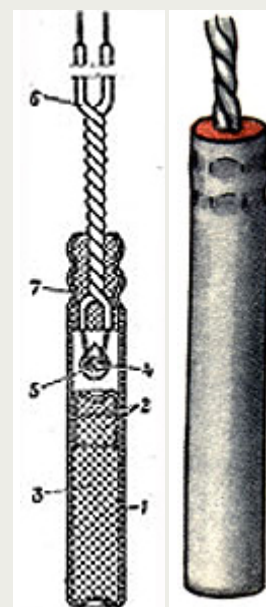
Электродетонаторы и электровоспламенители.

Электродетонаторы предназначены для инициирования (возбуждения детонации) зарядов ВВ. Выпускается промышленностью два типа электродетонаторов ЭДП и ЭДП-р.

Электродетонатор ЭДП

Электродетонатор ЭДП состоит из капсуля-детонатора №8а, в дульце которого с помощью пластиковой пробки обжатием закреплен электровоспламенитель с платино-иридиевым мостиком накаливания. Провода в пластиковой изоляции имеют длину 1 м. Электродетонатор ЭДП:

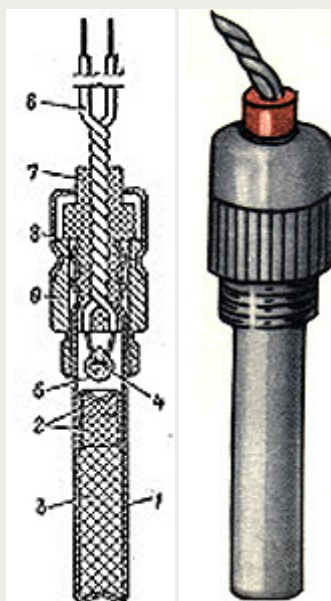
- 1 — гильза
- 2 — заряд инициирующего ВВ
- 3 — заряд ВВ повышенной мощности
- 4 — платино-иридиевый мостик
- 5 — воспламенительный состав
- 6 — провода
- 7 — пластиковая пробка



Электродетонатор ЭДП-р

Электродетонатор ЭДП-р в отличие от электродетонатора ЭДП имеет втулку с резьбой для ввинчивания в запальные гнезда зарядов и мин. Электродетонатор ЭДП-р:

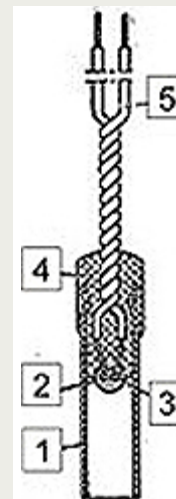
- 1 — гильза
- 2 — заряд инициирующего ВВ
- 3 — заряд ВВ повышенной мощности
- 4 — платино-иридиевый мостик
- 5 — воспламенительный состав
- 6 — провода
- 7 — пластиковая пробка
- 8 — крышка



Электровоспламенители.

Электровоспламенители предназначены для инициирования капсулей-детонаторов и воспламенения пороховых зарядов. Электровоспламенитель состоит из мостика накаливания, припаянного к концам двух изолированных проводов и нанесенной на мостик капельки воспламенительного состава, покрытой водоизолирующим слоем. Для защиты от механических повреждений мостик с капелькой помещен в гильзу. Капелька воспламенительного состава изготовлена из бертолетовой соли и раданистого свинца или тенереса. Электровоспламенитель:

- 1-медная гильза
- 2-платино-иридиевый мостик
- 3-воспламенительный состав
- 4-пластиковая пробка
- 5-провода



Электродетонаторы обоих указанных типов изготавливаются с платино-иридиевыми мостиками. Они имеют следующие характеристики:

- сопротивление в холодном состоянии — от 0,9 до 1,5 ом;
- расчетное сопротивление в нагретом состоянии (при взрыве) вместе с выводными проводами длиной 1 м — 2,5 ом;
- минимальный воспламеняющий ток—0,4 а (ампера);
- минимальный расчетный ток для взрывания одиночного электродетонатора — 0,5 а при постоянном и 1 а при переменном токе;
- безопасный ток—0,18 а.
-

Для взрывания последовательно соединенных электродетонаторов расчетный ток принимается равным 1,0 а при постоянном токе и 1,5 при переменном.

Сопротивление электродетонаторов измеряется при помощи линейных мостов, а целость мостика электродетонатора (наличие проводимости) перед присоединением его к сети проверяют, как правило,

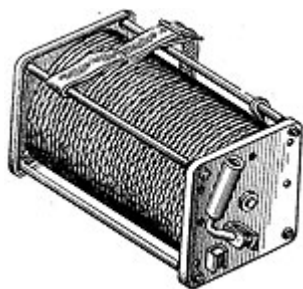
малым омметром. При проверке, в целях защиты проверяющих лиц от поражения осколками гильз, электродетонаторы необходимо помещать за щитами из досок, за стальными листами, за грунтовыми валиками, под дерниной или в грунте (в песке) на глубине 5—10 см; при открытом расположении проверяемых электродетонаторов удаление их от проверяющих лиц должно быть не менее 30 м.

Провода.

Провода предназначены для передачи электроэнергии от источника тока к потребителям (во взрывном деле — к электродетонаторам или электровоспламенителям).

Основным проводом, применяемым при производстве взрывных работ, служит саперный провод с изолированной медной жилой.

Применяются следующие типы саперного провода: одножильный — СПП-1; двухжильный — СПП-2.



Источники тока.

Для взрывания электродетонаторов можно использовать любой источник тока, который может дать в электровзрывную сеть ток не меньше гарантийного за время, необходимое для того, чтобы в электродетонаторы поступил импульс тока, достаточный для безотказного взрывания всех электродетонаторов, включенных в одну электровзрывную сеть.

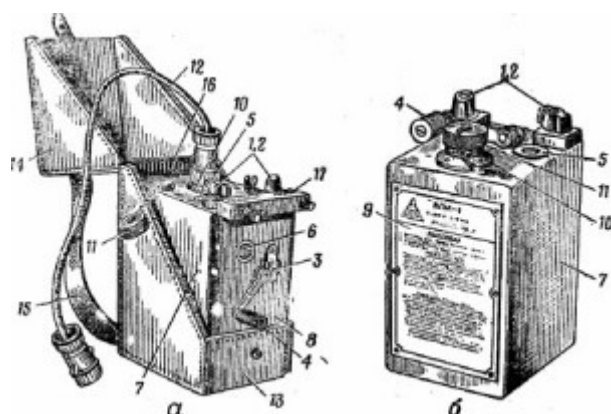
При электрическом способе взрывания в качестве источников тока применяются в основном специальные подрывные машинки (конденсаторные, магнитоэлектрические и динамоэлектрические), сухие батареи и элементы.

Кроме того, могут быть использованы аккумуляторные батареи, передвижные электростанции, а также осветительные и силовые сети местных электростанций.

Взрывание зарядов ВВ электрическим способом производится, как правило, с использованием конденсаторных подрывных машинок КПМ-1А и КПМ-3 или взрывной машинкой ПМ-4.

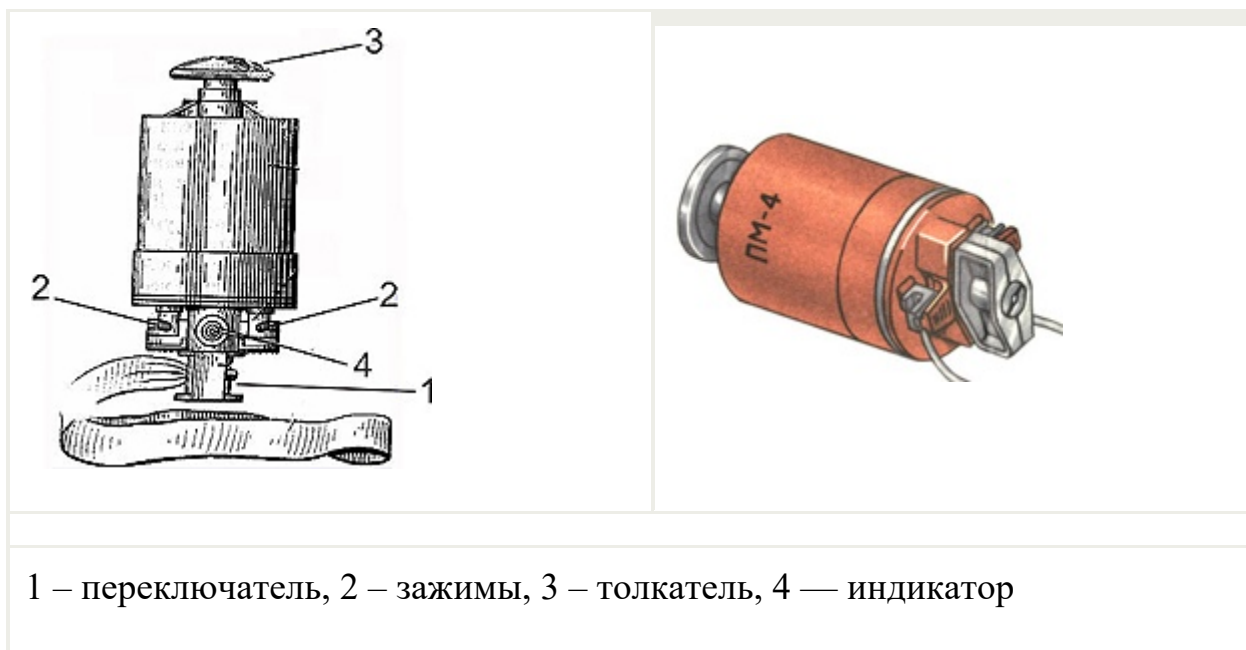
Для производства взрыва с использованием конденсаторных подрывных машинок, вращением приводной ручки осуществляется заряд конденсатора. О полном заряде конденсатора и готовности машинки к взрыву свидетельствует свечение сигнальной неоновой лампы. При нажатии кнопки взрыв по электровзрывной сети пойдет ток и произойдет взрыв электродетонаторов.

Общий вид взрывной машинки КПМ-1



а — в футляре; б — без футляра; 1, 2 — линейные зажимы; 3 — пружинная заслонка; 4 — приводная ручка; 5 — окно неоновой лампы; 6 — кнопка взрыва; 7 — пластмассовый корпус; 8 — крышка (отъемная стенка) корпуса; 9 — металлическая пластинка с инструкцией; 10 — штепсельный разъем с контактами; 11 — заглушка штепсельного разъема; 12 — соединительный кабель с розетками; 13 — брезентовый футляр; 14 — крышка футляра; 15 — плечевой ремень; 16 — карман для укладки пульта и соединительного кабеля; 17 — пульт

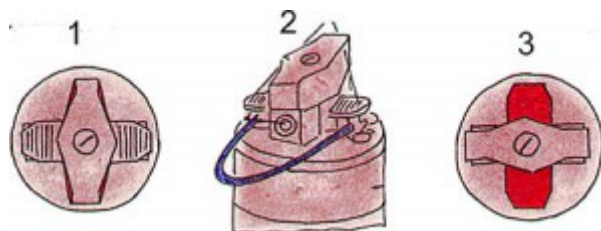
Подрывная машинка ПМ-4.



1 – переключатель, 2 – зажимы, 3 – толкатель, 4 — индикатор

Подрывная машинка ПМ-4 имеет 3 режима:

1. «Транспортный».
2. «Проверка».
3. «Взрыв».



Режимы устанавливаются поворотом переключателя на 90 градусов. Для поворота переключатель необходимо оттянуть. В проверочном положении переключатель закрывает выступы, окрашенные в красный цвет. В боевом положении они открыты.

Для проверки исправности машинки необходимо:

- установить переключатель в положение «Проверка»;
- соединить зажимы отрезком провода;
- нажать и резко отпустить толкатель. В момент отпускания индикатор должен вспыхнуть.

Таким же способом можно проверить исправность ЭВС. Для этого надо к зажимам присоединить зачищенные концы проводов ЭВС.

Для взрыва необходимо:

- по команде «Приготовиться» присоединить концы ЭВС к зажимам;
- установить переключатель в положение «Взрыв» (красные выступы открыты);
- ладонью руки ударить по толкателю.

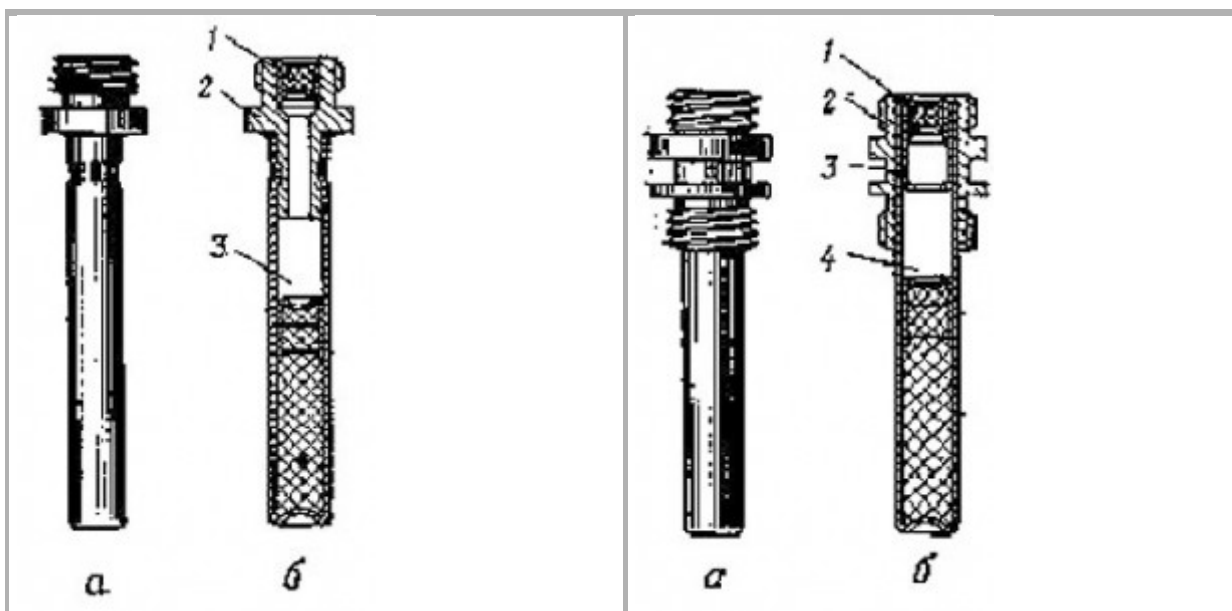
Взрыватели и взрывные устройства мин и зарядов.



Назначение и устройство взрывателей МУВ, МУВ-2, ВЗД-3м, ВЗД-1м и ВЗД-6ч. Взрыватели относятся к разряду средств взрывания. По срокам приведения зарядов к взрыву они бывают замедленного и мгновенного действия.

Взрыватели МУВ, МУВ-2, МУВ-3, МУВ-4 являются взрывателями мгновенного действия и применяются как в минах определенной конструкции, так и для изготовления и подрывания зарядов ВВ механическим способом. Взрыватель МУВ предназначен для снаряжения противопехотных мин и изготовления самодельных мин и мин-сюрпризов.

Взрыватель состоит из металлического или пластмассового корпуса, ударника, пружины, чеки (Т-образной и Р-образной) и запала МД-2 (МД-5М).



Запал МД-2:

а-общий вид; б — разрез

1-капсуль-воспламенитель КВ-11

2-втулка

3-капсуль-детонатор №8-А

Запал МД-5М:

а-общий вид; б — разрез

1-капсуль-воспламенитель КВ-11

2,3 — втулки

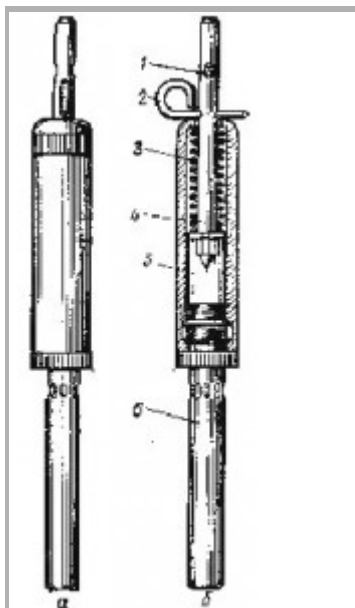
4 — капсуль-детонатор №8-А

В комплект взрывателя МУВ входит также шпилька, при помощи которой взводят ударник. Взрыватель МУВ-2 имеет такое же предназначение, как и МУВ. Отличается от МУВ наличием предохранителя в виде пластинчатого металлоэлемента, который удерживает ударник во взведенном положении не менее 2,5 минут после извлечения предохранительной чеки, что обеспечивает безопасную установку мины. Время срабатывания значительно зависит от температуры, что необходимо учитывать при использовании взрывателя, иначе мина не сработает в назначенные сроки, особенно при низких температурах.

При взведении ударника МУВ необходимо следить, чтобы открытый торец корпуса был направлен в сторону от себя и от окружающих во избежание ранений при случайном срыве ударника.

Ввинчивание запала в корпус ударника производится, как правило, на месте установки мины при взведенном ударнике, с вставленной в верхнее отверстие ударника шпилькой или предохранительной чекой.

Взрыватель МУВ-3 отличается от МУВ-2 наличием скобы, которая увеличивает усилие выдергивания боевой чеки до 2-6 кг против 0,5 — 1,3 кг. Втулка взрывателя изготовлена из дифлона. В остальном он не отличается от взрывателя МУВ-2.



Взрыватель МУВ (с запалом МД-2):

а-общий вид; б-разрез

1-отверстие для шпильки

2-Р-образная боевая чека

3-пружина

4-ударник

5-корпус

6-запал МД-2

Взрыватель МУВ-2 (с запалом МД-5М):

а-общий вид; б-разрез

1-резак

2-металлоэлемент №2

3-резиновый колпачок

4-вкладыш

5-втулка

6-предохранительная чека

7-кольцо

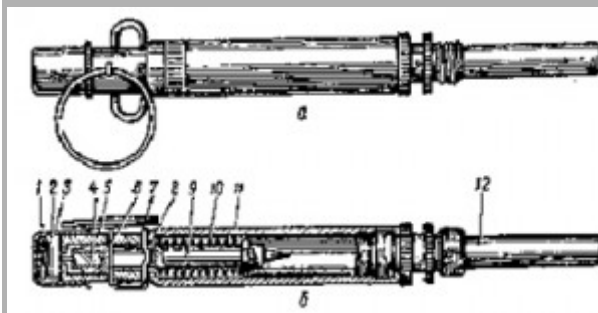
8-Т-образная боевая чека

9-ударник

10-пружина

11-корпус

12-запал МД-5М



Взрыватели МУВ-2 и МУВ-3 применяются для выполнения задач в тылу противника в основном с Р-образной чекой. В безопасном положении ударник удерживается во взведенном состоянии предохранительной чекой, которая удаляется при установке взрывателя.

Перед применением взрывателей МУВ-2 и МУВ-3 обязательно нужно снять колпачок и проверить наличие металлоэлемента, предохранительной и боевой чек и исправность резака. Металлоэлемент должен находится в прорези втулки под резачком и упираться обоими концами в прорезь втулки. Взрыватели с прорезанными металлоэлементами, с вмятинами от струны, а так же с наличием ржавчины на струне применять запрещается. Запрещается ввинчивать запал в корпус взрывателя, не проверив наличие и правильность установки предохранительной и боевой чек.

Взрыватель МУВ-4 отличается типом временного предохранителя. После выдергивания предохранительной чеки начинается перетекание из полости в полость разжиженного каучука. Такая система обеспечивает меньшую зависимость времени постановки взрывателя в боевое положение от температуры воздуха.

Порядок установки в осколочных минах.

1. Ввинтить в корпус взрывателя запал.
2. Установить взрыватель в мину.
3. Установить растяжку.
4. Выдернуть предохранительную чеку.

При выдергивании предохранительной чеки взрыватель необходимо придерживать рукой для исключения сламывания корпуса взрывателя.

Запрещается:

1. Применять взрыватели с механическими повреждениями и без предохранительных чек.
2. Снимать (обезвреживать) мины с взрывателями, переведенными в боевое положение.

Взрыватели МУВ, МУВ-2 МУВ-3, МУВ-4 не герметичны и могут использоваться в соответствующих условиях на суше, без воздействия влаги; необходимо беречь их от попадания грязи и особенно песка.

Взрыватели ВЗД-3м и ВЗД-1м.

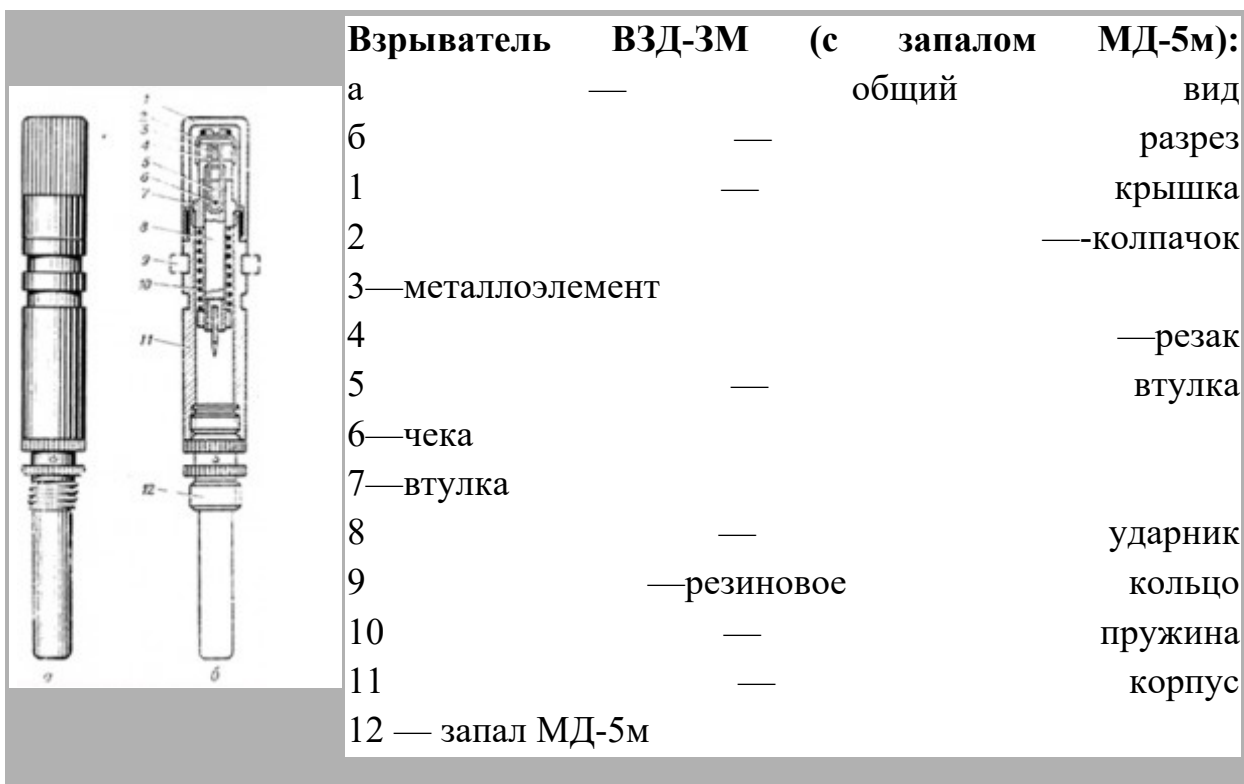
Взрыватели ВЗД-3м и ВЗД-1м предназначаются для снаряжения соответственно малой и средней прилипающих мин, а также могут использоваться для автоматического взрывания зарядов ВВ по истечении заранее установленного срока.

Взрыватель ВЗД-3М состоит из корпуса с крышкой, ударного механизма с замедлителем и запала МД-2 или МД-5м. В качестве замедлителя используется металлоэлемент. В комплект взрывателя входят металлоэлементы 1, 3, 5, 6, из которых 6 вложен во взрыватель, а остальные в обертке уложены под взрывателем в картонной коробке. В эту же коробку вкладывается таблица сроков их замедления при различных температурах.

После выдергивания чеки из взрывателя резак ударного механизма под действием пружины начинает резать металлоэлемент. По окончании резания ударник освобождается и накаливает капсуль-воспламенитель запала МД-2.

Взрыватель не герметичен и для установки в воде не пригоден, но конструктивно предусмотрена защита от дождя (брызгозащищенность).

Взрыватель, установленный со сроком замедления до 6 часов (по номиналу при температуре +20 С), обезвреживать запрещается. Установленный на срок более 6 часов может обезвреживаться только в том случае, если с момента его запуска прошло не более 1/3 заданного срока замедления.



Взрыватель ВЗД-1м состоит из корпуса с мембраной, колпачка, накольного механизма и запала МД-5м. Принцип действия аналогичен ВЗД-3м.

Взрыватель укомплектовывается шестью сменными металлоэлементами №№ 1, 3, 5, 6, 7 и 8, из которых №6 вставлен во взрыватель, остальные уложены в пакетик, вложенный в футляр.

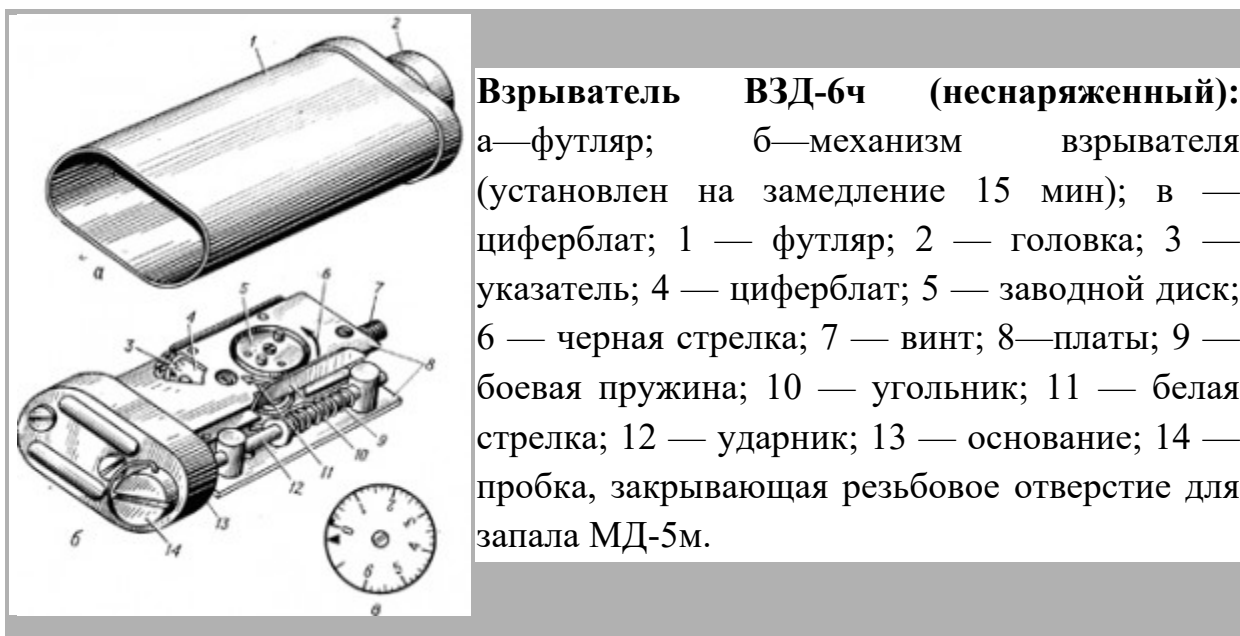
Особенности в обращении со взрывателем такие же, как и с ВЗД-3м, только при установке в мину запрещается ввертывать взрыватель без предохранительной чеки. Чека удаляется после установки мины на объекте.



Взрыватель ВЗД-6ч.

Часовой взрыватель ВЗД-6ч предназначен для автоматического взрывания зарядов ВВ по истечении заранее установленного времени замедления.

Взрыватель состоит из часового, спускового и ударного механизмов, помещенных в футляре, и запала МД-5м.



Для подготовки взрывателя необходимо:

- взять взрыватель за основание в левую руку, а правой рукой повернуть головку против часовой стрелки на четыре оборота и снять футляр;

- завести заводную пружину вращением заводного диска за штифты по направлению черной стрелки (для полного завода спущенной пружины необходимо повернуть заводной диск на 4, 5 оборота);
- совместить вершину черного треугольника на циферблате с острием указателя, вращая заводной диск по направлению белой стрелки;
- зацепить кромкой футляра или ногтем большого пальца правой руки за втулку на ударнике и, сжав боевую пружину до отказа, взвести ударник на боевой взвод;
- при отпуске ударника после сжатия боевой пружины втулка должна зацепиться за упор спускового рычага;
- установить заданное время замедления, для чего, вращая заводной диск по направлению белой стрелки, совместить соответствующее деление шкалы циферблата с острием указателя;
- **установка времени замедления менее 15 минут запрещается;**
- надеть футляр на механизм взрывателя и поджать его крышку навинчиванием головки на винт (головка при этом вращается по часовой стрелке).

Для установки взрывателя необходимо:

- вывинтить пробку из отверстия в основании и ввинтить на ее место запал МД-5м до отказа;
- качнуть взрыватель в большой плоскости футляра и убедиться на слух в работе часового механизма;
- ввинтить взрыватель запалом в запальное гнездо установленного подрывного заряда (мины);
- замаскировать место установки.

Запрещается после снаряжения взрывателя запалом снимать футляр и вращать заводной диск.

С взрывателем ВЗД-6ч необходимо применять запал МД-5м, так как у запала МД-2 резьбовая часть ниппеля короче, при ввинчивании во взрыватель он не отводит на достаточное расстояние пусковой рычаг и не освобождает баланс часового механизма. При подготовке и снаряжении взрывателя запрещается вращать заводной диск при ввинченном запале. До установки взрывателя необходимо убедиться на слух, что часы идут.

Если часовой механизм не запускается, то применять такой взрыватель запрещается.

Запрещается устанавливать взрыватель в воду и другие жидкости, так как футляр не герметичен.

Взрыватель ВЗД-6ч, установленный в заряд, можно обезвреживать, если до конца срока замедления с учетом времени, необходимого на обезвреживание, осталось не менее 30 минут.

Для обезвреживания необходимо:

- вывинтить взрыватель вместе с запалом из заряда ВВ;
- вывинтить запал из взрывателя.

Взрыватель, не сработавший в заданный срок, снимать запрещается. Такой взрыватель уничтожается на месте установки.

При хранении взрывателей пружина часового механизма не должна быть заведена, а ударник спущен с боевого взвода.

Педагог-организатор

А.В. Пронин