**Московский Авиационный Институт**

(технический университет)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факультет военного обучения.

РЕФЕРАТ

**ПОДРЫВНЫЕ РАБОТЫ**

Выполнил: студент группы 04-313

Бодров В.Ю.

Руководитель: старший преподаватель

подполковник Гладилин Н.А.

Москва 1999 г.

Содержание.

1. Введение.............................................................................................................. 3

2. Средства взрывания............................................................................................ 3

3. Способы взрывания............................................................................................ 5

4. Примеры подрывания объектов........................................................................ 7

5. Минно-взрывные заграждения.......................................................................... 9

6. Заключение.........................................................................................................13

1. Введение.

Как известно, без твердых знаний военно-инженерного дела нельзя

рассчитывать на достижение успеха в современном общевойсковом бою. Важнейшими разделами военно-инженерного дела являются подрывные работы, включающие в себя минно-взрывные заграждения. Изучению

взрывчатых веществ и средств взрывания будет посвящена первая часть реферата (разделы 2-4). Подрывание грунтов, материальной части и сооружений должно способствовать маневрированию своих войск, или же, напротив, затруднять наступление подразделений противника. Будут

рассмотрены различные способы взрывания, а также конкретные примеры подрывания объектов.

Вторая часть реферата ( 5-й раздел ) расскажет об устройстве

минно-взрывных заграждений, которые предназначены для задержания продвижения противника, затруднения его маневра, нанесения ему потерь

в живой силе и технике, создания наиболее благоприятных условий своим войскам для поражения противника всеми видами оружия. Минно-взрыв-

ные заграждения применяют во всех видах боевых действий войск, устраива-

ют их в соответствии с решением командира, в сочетании с естествен-ными препятствиями, в тесной увязке с системой огня и действиями войск. Создают эти заграждения по рубежам ( перед позициями войск ) и по

направлениям; они должны быть неожиданными для противника, устойчи-выми ко всем видам огневого воздействия и не стеснять маневра своих войск.

2. Средства взрывания.

В ходе выполнения многих задач инженерного обеспечения (фортифи-

кационное оборудование позиций и районов в условиях мерзлых грунтов и скальных пород, уничтожение и разрушение объектов и сооружений и т.д.) подразделения родов войск и специальных войск применяют заряды взрывча-

тых веществ.

Для производства взрывов применяют подрывные заряды и взрывчатые вещества, главным образом в виде тротиловых шашек и брикетов из пластич-

ного взрывчатого вещества.

Тротиловые шашки бывают массой 200, 400 и 75 г. 200- и 400-граммовые шашки применяют для изготовления зарядов необходимой массы. 75-граммовые шашки применяют в основном для разработки грунтов и скальных пород. Шашки имеют запальные гнезда для установления капсюля-детонатора или электродетонатора. В некоторых шашках запальные гнезда с резьбой (для надежного сочленения шашки с элементом взрывания). Ящики

с 200- и 400-граммовыми тротиловыми шашками можно применять как заряды взрывчатых веществ без снятия крышки ( в крышке ящика имеется

отверстие для средства взрывания).

Брикеты из пластичного взрывчатого вещества применяют для изготовления зарядов требуемой формы. Подрывают их капсюлем-детонатором или электродетонатором, вставленным в заряд на глубину не

менее 10 мм.

Подрывные заряды предназначены в основном для разрушения сталь-

ных и железобетонных конструкций, боевой техники и боеприпасов.

По форме подрывные заряды бывают сосредоточенные, удлиненные, плоские и фигурные.

Сосредоточенные заряды состоят из металлического корпуса, снаряжен-

ного взрывчатым веществом. Удлиненные гибкие заряды состоят из заряда пластичного взрывчатого вещества и двух оболочек: наружной капроновой и внутренней полиэтиленовой. В каждом заряде имеются запальные гнезда для установки средств взрывания.

Типичный пример сосредоточенного заряда - заряд СЗ-4П, который взрывается от капсюля-детонатора (электродетонатора), устанавливаемого

в массу взрывчатого вещества с заглублением не менее 10 мм, или с помощью детонирующего шнура. При подрывании с помощью детонирующего шнура его конец с тремя узлами помещают в массу заряда или обертывают вокруг заряда тремя-четырьмя витками, плотно прилегающими один к другому и

к заряду. Вставленный в заряд конец детонирующего шнура (капсюль-

детонатор) привязывают изоляционной лентой. Проиллюстрирую эффектив-

ность заряда СЗ-4П: чтобы перебить стальной элемент толщиной 3 см,

достаточно 3-х нитей заряда; такого же количества нитей хватит для выбива-

ния 0,5 м бетона.

Многие заряды (СЗ-3а, СЗ-6, СЗ-6м) можно применять для производства взрывов под водой на ограниченных (до 10 м) глубинах.

Существуют так называемые кумулятивные сосредоточенные заряды: КЗ-2, КЗ-6, КЗ-7, удлиненный КЗУ и кольцевой КЗК. Их применяют для пробивания защитных толщ из брони и железобетона, шпуров в грунтах и скальных породах, перебивания стальных и железобетонных балок, колонн, листов, стержней, тросов, а также для уничтожения боеприпасов, средств вооружения и техники.

Заряды состоят из металлического корпуса, снаряженного взрывчатого

вещества, конической ( полусферической ) кумулятивной полости, деталей

крепления и переноски. Заряды имеют резьбовые гнезда для установки средств взрывания ( капсюля-детонатора, электродетонатора или запала МД-5М).

Заряды КЗ-2 и КЗ-7 имеют складные ножки для установки на пробиваемой преграде. Заряд КЗК можно применять под водой на глубине до10 м, заряд КЗ-6 - на глубине до 20 м, для чего в его комплект входит утяжелитель.

При отсутствии табельных зарядов ( что весьма актуально сейчас для

российской армии) войска самостоятельно могут изготовлять сосредоточенные и удлиненные заряды различной массы и формы. Наибольшее применение находят заряды, связанные из тротиловых шашек или изготовленные из

пластичного взрывчатого вещества. Заряды, изготовляемые в войсках, могут быть без оболочек или в оболочках из различных местных материалов - ткани, картона, бумаги, резины, толя, ящиков, бочек, бутылей и т. п.

Для обозначения места последующего размещения капсюля-детонатора

в оболочке заряда прорезают отверстие над запальным гнездом шашки и в него

вставляют деревянный колышек. Для изготовления удлиненных зарядов

целесообразно применять оболочки в виде шлангов из ткани, резины и т. п. Для заполнения их взрывчатым веществом применяют деревянные цилиндри-

ческие забойники. Концы шлангов после плотного заполнения взрывчатым веществом завязывают шпагатом. Из заполненных пластитом шлангов можно компоновать заряды требуемых размеров, массы и формы.

Для изготовления удлиненных зарядов могут применяться промышлен-

ные взрывчатые вещества, к которым относятся аммонит и чешуированный тротил.

Аммонитовые брикеты предназначаются для производства подрывных

работ главным образом в грунтах и скальных породах. Аммонитовый брикет массой 1,35 кг имеет размеры 125\*125\*60 мм. В одном ящике уложено четыре пачки по шесть брикетов в каждой. Масса деревянного ящика с взрывчатым веществом 44 кг. Аммонитовые брикеты подрываются 200- или 400-граммовой тротиловой шашкой или зарядом из пластичного взрывчатого вещества массой не менее 150 г.

Чешуированный тротил применяют при взрыве зарядов большой

мощности. Плотность этого взрывчатого вещества около 800 кг/м^3. Взрыв заряда из чешуированного тротила осуществляется зарядом взрывчатого вещества из прессованных тротиловых шашек.

3. Способы взрывания.

Заряды взрывчатых веществ взрывают огневым и электрическим

способами. Для взрывания огневым способом применяют капсюли-детонаторы, огнепроводный шнур, а также зажигательные трубки заводского или войскового изготовления. Капсюль-детонатор предназначен для взрывания подрывных шашек, зарядов взрывчатых веществ и детонирующего шнура. Он

представляет собой открытую с одного конца цилиндрическую алюминиевую гильзу, в нижней части которой запрессовано взрывчатое вещество повышен-

ной мощности, а сверху слой инициирующего взрывчатого вещества, очень чувствительного к внешним воздействиям. С капсюлями-детонаторами необходимо обращаться осторожно,оберегая их от удара, трения, сплющивания,

огня.

Огнепроводный шнур предназначен для взрывания капсюля-детонатора

и воспламенения пороховых зарядов. Он состоит из пороховой сердцевины с одной направляющей нитью в середине и оплеток, покрытых водонепроница-

емым составом. Шнур бывает трех видов: в пластиковой оболочке (ОШП) серовато-белого цвета, в асфальтированной (ОША) или двойной асфальти-

рованной (ОШДА) оболочке темно-серого цвета. Огнепроводные шнуры в

пластиковой и двойной асфальтированной оболочках применяют при

производстве взрывов под водой и в сырых местах, а в асфальтированной оболочке - при работе в сухих местах. Скорость горения огнепроводного шнура

на воздухе приблизительно 1 см/с. Под водой шнур горит на глубине до 5 м; горение под водой происходит несколько быстрее, чем на воздухе. Перед употреблением огнепроводного шнура проверяют скорость его горения. Для этого поджигают отрезок шнура длиной 60 см. Нормальное время горения

такого отрезка должно быть 60-70 с.

Огнепроводный шнур воспламеняют механическим и терочным

воспламенителями, тлеющим фитилем и спичками ( обыкновенными и

специальными).

Тлеющий фитиль представляет собой пучок хлопчатобумажных или льняных нитей, сплетенных в шнур диаметром 6-8 мм и пропитанных селитрой. Фитиль тлеет со скоростью 1-3 см/мин в зависимости от скорости ветра. При поджигании огнепроводного шнура фитилем необходимо обращать особое внимание на качественное соединение фитиля со шнуром.

Зажигательные трубки, изготовляемые промышленностью, имеют механический или терочный воспламенитель огнепроводного шнура.

Зажигательные трубки, воспламененные на воздухе, надежно горят и под водой

на глубине до 5 м. Трубки с механическим воспламенителем допускают воспламенение их под водой на таких же глубинах. При использовании зажигательной трубки в сырых местах и для подводных взрывов место

соединения огнепроводного шнура с капсюлем-детонатором обертывают изоляционной лентой.Для производства взрыва зажигательную трубку вставля-

ют или ввинчивают в запальное гнездо заряда, закрепленного на подрываемом

объекте; капсюль-детонатор должен входить в запальное гнездо до дна. Для удобства воспламенения зажигательной трубки обыкновенной спичкой конец огнепроводного шнура надрезают наискось, головку спички прикладывают плотно к пороховой сердцевине огнепроводного шнура и воспламеняют спичеч-

ной коробкой.

Детонирующий шнур предназначен для одновременного взрыва

нескольких зарядов. Он состоит из сердцевины - взрывчатого вещества

повышенной мощности и ряда внутренних и внешних оплеток, покрытых влагоизолирующей оболочкой. Цвет шнура красный. Взрывается он со

скоростью не менее 6500 м/с.Его следует оберегать от механических поврежде-

ний, длительного воздействия влаги и солнечных лучей. От огня шнур может загореться и медленно гореть, а при простреле пулей - взорваться.

Детонирующий шнур взрывают зажигательной трубкой, зарядом взрывчатого

вещества или электродетонатором. Одной зажигательной трубкой или одним

электродетонатором можно взорвать до шести концов детонирующего шнура;

при большем числе концов их привязывают к тротиловой шашке, которую

взрывают зажигательной трубкой или электродетонатором.

Для одновременного взрыва заряды взрывчатых веществ соединяют

между собой отрезками детонирующего шнура. Эти соединения называются

сетями. Сети бывают трех видов: последовательные, параллельные и смешан-

ные. Для обеспечения успеха взрыва в последовательных и смешанных сетях

применяют замыкающий шнур, т. е. крайние заряды соединяют между собой

отрезком детонирующего шнура.Отрезки шнура должны иметь на обоих концах капсюли-детонаторы.

Электрический способ взрывания применяют для взрыва одного или

нескольких зарядов в точно установленное время. Для взрывания зарядов электрическим способом необходимы электродетонаторы, провода, источники

тока, проверочные и измерительные приборы.

Электродетонатор предназначен для взрывания подрывных шашек и

зарядов как в воздухе, так и под водой. Он состоит из капсюля-

детонатора и электровоспламенителя, собранных в одной гильзе. Электровоспламенитель представляет собой мостик накаливания с воспламенительным составом в виде твердой капельки, покрытой водоизолиру-

ющим составом. От мостика наружу через пластикатовую пробку, плотно обжатую в дульце гильзы, выведены изолированные провода длиной около 1 м. Провода, источники тока, проверочные и измерительные приборы,

в отличие от электродетонаторов, широко распространены во многих

отраслях и видах деятельности, поэтому они рассматриваться не будут.

Взрывание зарядов взрывчатых веществ возможно и при отсутствии

непосредственного контакта с ними капсюлей-детонаторов и электро-

детонаторов. Такой способ называется взрыванием с применением боевиков.

Боевики можно устраивать из тротиловой шашки, обмотанной детонирующим шнуром, из детонирующего шнура и пластичного взрывчатого вещества, из заряда СЗ-1Э, а также из тротиловых шашек, обмотанных лентой

заряда СЗ-1Э. При изготовлении боевика из детонирующего шнура две-три

нити его с помощью изоляционной ленты соединяют в жгут. Витки жгута

плотно наматывают на деревянный шаблон в виде усеченного конуса с

большим основанием размером 8-10 см, малым 5-6 см и высотой 6-8 см. После скрепления витков шпагатом шаблон извлекают, а образовавшуюся внутреннюю полость заполняют пластичным взрывчатым веществом. Перед подрыванием заряда к концу жгута детонирующего шнура или ленты заряда СЗ-1Э прикрепляют капсюль-детонатор зажигательной трубки или электро-

детонатор. Взрыв капсюля-детонатора (электродетонатора) вызывает взрыв жгута детонирующего шнура или ленты заряда СЗ-1Э, затем боевика и заряда в

целом.

При взрывании зарядов с помощью боевиков в каждом заряде для

дублирования располагают два-три боевика. В целях предохранения жгутов

детонирующего шнура или ленты заряда СЗ-1Э от механических повреждений

их прокладывают в металлических трубах или гибких шлангах.

Способ взрывания зарядов с помощью боевиков обеспечивает высокую надежность и безопасность производства взрывных работ, быстрый перевод заряда из второй в первую степень готовности.

4. Примеры подрывания объектов.

Подрывание боевой техники, вооружения, боеприпасов, а также дорожных сооружений, трубопроводов и линий электропередачи производят накладными зарядами. Например, для повреждения ствола танка

необходимо закрепить на нем 3 кг заряда; для разрушения же двигателя и баков с горючим самолета достаточно положить на крыло в районе двигателя

и баков 1 кг такого же заряда.

Заряд для перебивания стальных листов обычно изготовляют в виде прямоугольника (ширина в два раза больше высоты). Его укладывают по всей длине перебиваемого элемента. При перебивании балок изготовляют фигурные заряды таким образом, чтобы все шашки плотно касались друг друга. Заряды к балке крепят шпагатом и деревянными распорками. Рельс перебивается взрывом тротиловой шашки весом 200 г или взрывом заряда взрывчатого вещества пониженной мощности весом 300-400 г. Заряд прикладывается вплот-

ную к шейке рельса и к нижней грани его головки; для обеспечения плотного

прилегания к рельсу заряд присыпают балластом (песком,галькой), а в зимнее

время - снегом. Заряд должен располагаться над шпалой с тем, чтобы повредить

и ее одновременно с подрыванием рельса.

Для пробивания отверстий в кирпичных и бетонных стенах или их

перебивания, а также для выбивания бетона из железобетонных балок, стоек и

плит применяют сосредоточенные и удлиненные заряды. Так, чтобы разрушить

кирпичную стену толщиной 30 см, нужно 2 кг удлиненного заряда.

При необходимости полного обрушения здания на месте (без валки в

определенную сторону) во всех его капитальных стенах в одном и том же

уровне взрывом соседоточенных или удлиненных зарядов, а также взрывом зарядов в шпурах устраивается сквозной подбой одинаковой ширины. Подбор целесообразно устраивать в уровне низа оконных или дверных проемов первого этажа или подвала. В результате устройства такого подбоя здание обрушивается

("садится") на свое основание; при этом стены разваливаются на отдельные куски. Ширина получаемого таким образом завала достигает половины высоты

стен; высота завала составляет приблизительно одну треть высоты здания.

Для валки зданий в определенную сторону в целях устройства

завалов на улицах капитальные стены подрываются следующим образом. В стене, обращенной в сторону валки здания, устраивается сквозной подбой

взрывами зарядов, рассчитанных на радиус разрушения, превышающий

толщину стены на 25%. В торцевых стенах также устраивается сквозной

подбой, но заряды для его устройства рассчитываются на радиус разрушения,

равный толщине этих стен. В задней стене взрывами зарядов, рассчитанных

на радиус разрушения, составляющий три четверти ее толщины, устраивается

несквозной подбой.

В металлических мостах подрываются опоры и пролетные строения. Для того, чтобы затруднить восстановление металлических мостов против-ником, опоры необходимо подрывать как можно ближе к поверхности воды, а в некоторых случаях и ниже ее, а подрывание пролетных строений

производить одним из следующих способов:

- перебиванием в определенных сечениях всех элементов главных ферм,

продольных связей между ними, а в ряде случаев и продольных балок с

разделением пролетного строения на части, мало пригодные для использова-

ния при восстановлении моста;

- перебиванием в середине пролетов только некоторых из основных несущих

элементов главных ферм с обеспечением скручивания и смятия конструкций

при их обрушении.

Разрушение металлических мостов с пролетами меньше 10 м

производится подрыванием только одних опор без перебивания пролетных

строений; мосты с пролетами более 10 м разрушаются путем подрывания опор

и пролетных строений. Опоры подрываются по всей ширине в одном уровне.

Подрывание пролетных строений производится перебиванием начисто всех

элементов их конструкций в одном или в двух сечениях подрыва.

Вес зарядов взрывчатых веществ для подрывания льда и наиболее

выгодная глубина их погружения зависят от требуемого диаметра (ширины)

полыньи и толщины льда. Для ориентировочного определения количества взрывчатого вещества, необходимого для подрывания льда, принимают на один квадратный метр ледяной поверхности 0,075 кг тротила или аммонита при толщине льда до 0,5 м. Так, для создания полыньи шириной 10 м при толщине льда 0,5 м необходимо на глубину 1,8 м опустить 5 кг заряда. Если,

например, движению корабля препятствует мощный сплошной лед, то в нем

пробивается канал шириной, равной удвоенной ширине корабля. Заряды располагаются вдоль оси канала в несколько рядов и взрываются по

возможности одновременно. Такой метод пригоден в том случае, если разбитый

взрывами лед будет уноситься из канала течением и ветром и если нет подвиж-

ки льда, которая может привести к сужению канала.

Шахтный колодец разрушается взрывом одного сосредоточенного заряда, располагаемого на дне. Вес заряда: 10 кг для деревянных, 15 кг для каменных и бетонных и 25 кг для железобетонных колодцев.

Трубчатый колодец (скважина) также подрывается одним сосредоточен-

ным зарядом весом 5 кг, опущенным в трубу на глубину установки насоса

или до уровня водоносного слоя. Наружное оборудование скважины (двигатель, трубопроводы) разрушается взрывами малых зарядов или механическим

способом.

Рыхление мерзлых грунтов и скальных пород в целях устройства

траншей и котлованов осуществляют шпуровыми зарядами. Глубину шпура

диаметром 30-35 мм принимают равной трем четвертям толщины разрыхляемого мерзлого слоя или глубины траншеи, а расстояние между ними - обычно равным глубине шпура. Шпуры заполняют взрывчатым веществом на всю их глубину или на две трети ее. В последнем случае одну треть шпура

забивают грунтом.

Следует упомянуть о необходимости удаления на безопасное расстояние

при производстве взрывов. Для открыто расположенных людей безопасными являются следующие расстояния: при взрыве зарядов до 10 кг без оболочек:

в воздухе - 50м; на грунте - 100 м; при подрывании дерева - 150 м; при

подрывании кирпича, бетона, камня - 350 м; при подрывании открыто расположенных металлических конструкций - 500 м.

5. Минно-взрывные заграждения.

Минно-взрывные заграждения составляют основу инженерных

заграждений и устраиваются в виде минных полей, групп (очагов) мин

и отдельных мин. Для устройства минно-взрывных заграждений применяют

противотанковые и противопехотные мины,а также заряды взрывчатых веществ. В комплекте с минно-взрывными заграждениями могут устанавливаться сигнальные мины. Ниже мною будут рассмотрены принципы действия мин различных видов; также на примере противопехотной мины ПМД-6М будет описан порядок подготовки и установки мин.

Противотанковые мины бывают противогусеничные и противо-днищевые. Они предназначаются для минирования местности против танков, самоходных ракетных и артиллерийских установок, бронетранспортеров

и других транспортных машин противника.Одна из наиболее распространенных

противотанковых мин - мина ТМ-62М. Принцип действия мины: при наезде на щиток взрывателя (применяется взрыватель МВЧ-62) он опускается, его втулка

с капсюлем-детонатором М-1 упирается в детонатор; при дальнейшем нажатии чеки срезаются, шарики освобождают ударник, который под действием боевой пружины накалывает капсюль-детонатор М-1, вызывая его взрыв и взрыв мины.

К противоднищевым минам относится кумулятивная мина ТМК-2,

которая взрывается под днищем танка или другой техники. Принцип

действия мины: при наезде на взрыватель мины трубка изгибается, катушки

поворачиваются, тяга вытягивает колпачок из втулки, в результате чего

шарики освобождают ударник, который под действием боевой пружины

накалывает капсюль-воспламенитель запала, от него воспламеняется замедли-

тель. Через 0,3-0,45 с, т.е. когда средняя часть танка (машины) окажется над миной, от пламени замедлителя взрывается капсюль-детонатор, а от него

- тетриловая шашка. Ее взрыв передается верхнему наконечнику детонирующе-

го устройства мины, затем детонирующему шнуру и далее нижнему

наконечнику детонирующего устройства, который взрывает дополнительный

детонатор и кумулятивный заряд мины.

Противопехотные мины предназначаются для поражения живой силы.

Они подразделяются на фугасные (ПМД-6М, ПМН) и осколочные (ПОМЗ-2М, ОЗМ-72 и МОН-50).

Принцип действия мины ПДМ-6М: при нажатии на мину крышка опускается и вытаскивает Т-образную чеку из взрывателя; ударник

освобождается и под действием боевой пружины накалывает запал, который,

взрываясь, вызывает взрыв мины ( после извлечения предохранительной чеки

у взрывателя резак под действием боевой пружины перерезает металлоэлемент

- временной предохранитель и взрыватель переходит в боевое положение; время

перерезания не менее 2,5 мин, что обеспечивает безопасную установку мины).

Для подготовки и установки мины необходимо:

- проверить исправность корпуса мины;

- вложить в корпус мины 200-г тротиловую шашку запальным гнездом

в сторону передней стенки корпуса;

- заменить у взрывателя Р-образную чеку на Т-образную;

- проверить у взрывателя наличие металлоэлемента и правильность

расположения предохранительной и боевой чек;

- отрыть лунку по размерам мины глубиной 3-3,5 см;

- установить мину с открытой крышкой в лунку и заостренным

- предметом проткнуть бумажную обертку шашки против запального

гнезда;

- ввинтить запал в корпус взрывателя;

- вставить взрыватель в отверстие передней стенки корпуса до

упора заплечиками Т-образной чеки в стенку корпуса; запал должен

войти в запальное гнездо шашки;

- придерживая корпус мины, удалить предохранительную чеку

из взрывателей;

- закрыть крышку мины, не нажимая на заплечики боевой чеки;

- замаскировать мину, не нажимая на ее крышку.

Принцип действия мины ПОМ-2М: при натяжении проволочной

растяжки выдергивается боевая чека из взрывателя; ударник освобождается и

под действием боевой пружины накалывает запал, который, взрываясь, вызывает взрыв мины; корпус мины дробится на осколки, которые, разлетаясь,

наносят поражение. Установку мины производят с одной или двумя ветвями

проволочной растяжки.

Сигнальные мины применяют для предупреждения своих войск

о появлении противника в районе заграждений, позиций или охраняемого объекта. Принцип действия сигнальной мины: при выдергивании боевой чеки взрывателя ( от натяжения проволочной растяжки ) ударник накалывает

капсюль-воспламенитель, который воспламеняет пороховой заряд, а от него

воспламенительный состав блока звукового сигнала - создается звук (свист);

по окончании действия звукового сигнала загорается воспламенительный

состав первой звездки светового сигнала, затем огонь от воспламенитель-

ного состава звездки передается вышибному пороховому заряду газами, образующимися при сгорании вышибного заряда, горящая звездка выстрелива-

ется из гильзы; вышибной заряд, сгорая, одновременно воспламеняет очеред-

ную сигнальную звездку, в результате все звездки (12-15 штук)

последовательно одна за другой воспламеняются и выстреливаются

из корпуса мины за 10-12 с. Сигнальные мины могут устанавливаться в грунт

или привязываться к местным предметам (дереву, колу и т.п.).

Пришло время перейти к рассмотрению минных полей. Минные поля

бывают противотанковые, противопехотные и смешанные. Их устанавливают перед позициями войск, на флангах и в промежутках, на выявившихся

направлениях наступления противника, а также для прикрытия районов расположения войск и объектов. Минные поля характеризуются размерами по фронту и в глубину, количеством рядов мин и расстояниями между рядами и минами в рядах, расходом мин на 1 км и вероятностью поражения боевой

техники и живой силы. Группы мин ( отдельные мины ) устанавливают

на дорогах, объездах, бродах, горных тропах, в лощинах и в населенных пунктах.

Противотанковые минные поля имеют размеры по фронту обычно 300-500 м и более, а в глубину 60-100 м и более. Мины устанавливают в три-

четыре ряда с расстоянием между рядами 20-40 м и между минами в рядах

4-6 м для противотанковых минных полей из противогусеничных мин и

9-12 м для противоднищевых. Расход мин на 1 км минного поля составляет мин типа ТМ-57 и ТМ-62 - 750-1000; мин типа ТМК-2 - 300-400. На особо важных направлениях противотанковые минные поля могут устанавливаться с повышенным расходом мин: мин типа ТМ-62 - 1000 и более; мин типа

ТМК-2 - 500 и более. Вероятность поражения танков, БТР и БМП на минных полях из мин типа ТМ-62 при расходе 750-1000 шт./км составляет 0,65-0,75 ,

а из мин типа ТМК-2 при расходе 300-400 шт./км - 0,7-0,8.

Противотанковые минные поля устанавливают минными заградителями,

вертолетами, оборудованными комплектами для раскладки мин, а также

с применением автомобилей, оборудованными лотками, и вручную.

Прицепной минный заградитель ПМЗ-4 предназначен для

механизированной установки противотанковых мин в грунт (снег) и на

поверхность грунта (снега), а также для установки управляемых минных полей.

Заградитель транспортируют автомобилем, в кузове которого установлены

контейнеры для перевозки мин. При минировании расчет, находящийся

в кузове, вручную подает мины в заградитель, вынимая их из контейнера.

С помощью комплекта съемного оборудования противотанковые мины

можно устанавливать на поверхность грунта или снега с вертолета.

Вручную противотанковые минные поля устанавливают строевым

расчетом. От полевого склада каждый солдат подносит четыре мины.

Подразделение выстраивается на исходной линии в одну шеренгу

с интервалами между солдатами 8; по команде командира все продвигаются

на 10-15 шагов вперед, где кладут на расстоянии шага слева от себя по одной мине. При наличии травяного покрова дерн аккуратно отворачивают и после

установки мину тщательно маскируют, не допуская разбрасывания в траве

грунта.

Противопехотные минные поля бывают из фугасных мин, осколочных,

а также из сочетания их. Противопехотные минные поля обычно устанавливают

перед противотанковыми. На отдельных участках, не доступных для действий

механизированных войск, могут устанавливаться только противопехотные минные поля. Размеры минных полей по фронту могут составлять от

нескольких десятков до сотен метров, а в глубину - 10-15 м и более. Минные

поля могут состоять из двух-четырех и более рядов с расстояниями между

рядами более 5 м, а между минами в ряду для фугасных мин не менее 1 м,

для осколочных мин один-два радиуса сплошного поражения. Расход мин

на 1 км минного поля принимают для фугасных 2000-3000 штук, для

осколочных 100-300 штук. Вероятность поражения живой силы противника

на указанных минных полях соответственно составляет 0,15-0,25 и 0,3-0,5.

На направлениях, труднодоступных для действий механизированных войск противника, и при значительном превосходстве противника в живой силе

расход мин может быть увеличен в два раза.

Противопехотные минные поля устанавливают минными

заградителями ПМЗ-4, с помощью автомобилей, оборудованных лотками, а

также вручную. Установку мин вручную начинают с наиболее удаленного ряда.

Заминированные участки на время установки минного поля обозначают

хорошо видимыми знаками, на этих участках выставляют охранение. После

окончания минирования знаки и охранение снимают. Для устройства

минно-взрывных заграждений на огневых позициях, в районах расположения

подразделений, а также в целях прикрытия пунктов управления, складов и

других войсковых объектов применяются возимые комплекты противопехотных

мин.

Ложные минные поля устанавливают по схемам, аналогичным схемам

боевых минных полей. Имитацию мин, установленных на местности,

производят нарушением дерна, оставлением следов деятельности

подразделений, а также установкой ограждений и указательных знаков с надписями "Мины", "Проход".

В заключение раздела остановлюсь на особенностях минно-взрывных

заграждений, используемых иностранными армиями. Широкое применение

у них получили системы дистанционного минирования. В конструкциях

противотанковых мин применяются главным образом неконтактные

взрыватели с элементами неизвлекаемости, необезвреживаемости и

самоликвидации, с широким диапазоном замедления ( от нескольких часов до

4 суток и более); мины имеют малые габариты, масса заряда взрывчатого

вещества до 2 кг. Противопехотные мины также могут иметь элементы

самоликвидации. Масса заряда взрывчатого вещества фугасных мин 20-50 г,

осколочных до 0,5 кг . Минные поля, устанавливаемые дистанционно,

не имеют четко выраженных границ. Они могут быть установлены

в короткие сроки на всю глубину боевого порядка наступающих войск,

возможно наращивание их в ходе преодоления и закрытие проходов в них.

Внезапность применения таких заграждений обеспечивает высокую их

эффективность.

Противотанковые мины, устанавливаемые вручную и наземными

минными заградителями, имеют, как правило, повышенную взрывоустойчи-

вость; они могут устанавливаться в неизвлекаемое положение. Масса заряда взрывчатого вещества составляет 7-10 кг. Дальнейшее развитие получают

противобортовые мины. Их устанавливают вблизи дороги в целях поражения

движущейся по ней боевой техники.

Помимо обычных противопехотных мин для психического воздействия

и деморализации личного состава, а также для затруднения использования оставленной техники, вооружения, коммуникаций и важных объектов

противник может широко применять мины-ловушки. Их устанавливают, как

правило, с использованием табельных зарядов и взрывателей. Наибольшее применение находят мины-ловушки с взрывателями нажимного, натяжного,

разгрузочного, терочного действия. Применяются также мины-ловушки

электрического действия. Приемы устройства и установки мин-ловушек весьма

разнообразны и коварны. Для их обнаружения и обезвреживания требуется высокая наблюдательность, сообразительность и осторожность в действиях.

6. Заключение.

В заключение вышесказанного отмечу, что при производстве взрывов,

а также при установке минно-взрывных заграждений определены две

степени готовности.

Первая степень готовности при производстве взрывов - заряды

полностью подготовлены к взрыву, в них вставлены детонаторы. Пункты управления ( подрывные станции ) подготовлены для выдачи команд

на взрыв.

Вторая - заряды установлены на объектах и подготовлены

к быстрому переводу в первую степень готовности. Детонаторы в снаряды

не вставлены. Подрывные станции оборудованы и готовы к исполнению

команд на взрыв, но магистральные провода не подключены к источникам питания.

Первая степень готовности при установке минно-взрывных загражде-ний - заграждения приведены в полную боевую готовность: мины

окончательно снаряжены и установлены, а управляемые мины и минные

поля приведены в боевое состояние, ограждения минных полей

отсутствуют.

Вторая степень - заграждения подготовлены к быстрому переводу

их в первую степень: мины окончательно снаряжены и установлены,

но минные поля ограждены; управляемые мины и минные поля находятся

в безопасном состоянии.

Итак, от качества установки минно-взрывных заграждений во многом

зависит успех оборонительных действий; умелое же распоряжение

имеющимися средствами взрывания способно значительно облегчить и ускорить продвижение своих войск.

Список литературы.

1. Наставления по военно-инженерному делу для советской армии.

/ Москва, Военное издательство, 1984г/

2. Руководство для инженерных войск. //Подрывные работы.

/ Москва, Военное издательство, 1959г/