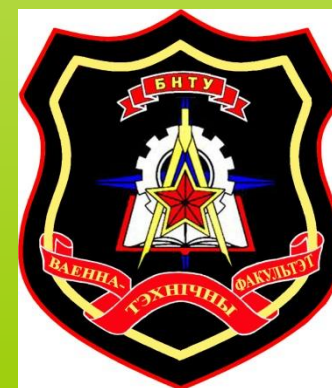


Начальник цикла кафедры
«Военная инженерная подготовка»
подполковник
Быковский Дмитрий Викторович



Учебная дисциплина

ПОДРЫВНОЕ ДЕЛО



Литература:

Основная

1. Инструкция о порядке организации и проведения взрывных работ отдельных видов в Вооруженных Силах: утв. МО РБ от 9.03.2015 № 267.
2. Костко Ю.В. Учебник сержанта инженерных войск: учебник / Ю.В. Костко, С.В. Кондратьев; под ред. И.Н. Лисовского. – Минск: МО РБ, 2008. – 454 с.
3. Мисурагин И.А. Военно-инженерная подготовка: учебное пособие / И.А. Мисурагин, В.В. Балута. – Минск: МО РБ, 2008. – 253 с.
4. Сухарев Д.В. Работа командира подразделения инженерных войск по организации выполнения задач инженерного обеспечения: учебно-методическое пособие / Сухарев Д.В.; - Минск: БНТУ, 2012. - 56 с.
5. Нарышкин И.М. Военно-инженерная (инженерная) подготовка: учебное пособие / И.М. Нарышкин. – г. Гродно: ГрГУ им. Я. Купалы, 2016. – 467 с.

Литература:

Дополнительная

6. Руководство по подрывным работам: утв. НИВ МО 27.07.67. – Москва: Воениздат, 1969. – 464 с.

7. Быковский Д.В. Взрывные работы. Сборник задач. - Минск: БНТУ, 2016. – 78 с.

Электронные продукты

8. Быковский Д.В., Гвоздовский В.А. Подрывное дело / [Электронный ресурс]: собр. уч. мат. по изуч. программе. – Электронный учебно-методический комплекс. – Минск, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв.

Цель учебной дисциплины:

подготовить младшего командира, знающего основы применения взрывчатых веществ (далее – ВВ) и средств взрывания (далее – СВ), способного выполнять взрывные работы при выполнении задач инженерного обеспечения боя.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- назначение, классификацию, общие характеристики и свойства ВВ и СВ;
- средства и принадлежности, применяемые при огневом и электрическом способах взрывания;
- правила хранения, учета, перевозки, выдачи ВВ и СВ на полевых складах, их переноску к месту производства взрывных работ;
- требования мер безопасности при обращении со ВВ и СВ, правила безопасности ведения взрывных работ;
- порядок проведения занятия по взрывному делу;

уметь:

- изготавливать зажигательную трубку и заряды различной формы, вязать электровзрывные сети;
- рассчитывать заряды при проведении взрывных работ для разрушения элементов конструкций из различных материалов;
- производить взрывы зарядов огневым и электрическим способами взрывания;
- определять безопасные расстояния при проведении взрывных работ;

иметь навыки:

**В соответствии с учебным планом по
специальности количество часов
составляет:**

общее количество часов по учебной дисциплине – 30 часов;
всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 30 часов.
Из них групповые занятия –16 часов, практические занятия
– 14 часов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Групповые занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Всего часов
Тема 1. Взрывчатые вещества и заряды	2		2
Тема 2. Огневой способ взрывания	4	4	8
Тема 3. Электрический способ взрывания	4	4	8
Тема 4. Взрывание элементов из стали, кирпича, камня, бетона, железобетона и дерева	4	4	8
Тема 5. Взрывание грунтов	1		1
Тема 6. Взрывание мостов	1		1
Тема 7. Методическая подготовка		2	2
ВСЕГО:	16	14	30

**Тема 1. Взрывчатые вещества
и заряды.**

**Занятие 1. Взрывчатые
вещества и заряды.**

Цели занятия:

1. Получить основные понятия о взрывчатых веществах и средствах взрывания.
2. Изучить классификацию и основные характеристики ВВ.

Учебные вопросы:

1. Применение подрывного дела при выполнении задач по инженерному обеспечению боевых действий войск. Понятие о взрыве, ВВ и степенях готовности.
2. Классификация, основные свойства и характеристики ВВ. Виды и формы зарядов. Характеристика зарядов промышленного изготовления и зарядов, изготовленных в войсках.
3. Требования безопасности при обращении с ВВ и СВ.

Учебный вопрос № 1.

Применение подрывного дела при выполнении задач по инженерному обеспечению боевых действий войск. Понятие о взрыве, ВВ и степенях готовности.

Взрывные работы — совокупность мероприятий по подготовке и осуществлению взрыва, включающих в себя перевозку (доставку) инженерных боеприпасов (далее — ИБП) к месту проведения взрывных работ, изготовление, закладку (установку) зарядов ВВ (ИБП), забивку скважин, шпуров, колодцев, камер, изготовление взрывной сети, установку детонаторов в заряды ВВ (ИБП) и взрывание ИБП.

Взрывные работы применяются:

- при устройстве инженерных заграждений;
- для быстрого разрушения (взрывания) объектов имеющих военное значение (мосты, дороги, плотины, ж/д. станции, аэродромы и т.д.);
- при устройстве проходов в инженерных заграждениях, завалах, обвалах;
- при уничтожении взрывоопасных предметов;
- при фортификационном оборудовании позиций и районов расположения войск в мерзлых грунтах и скальных породах;
- при устройстве майн, для оборудования переправ на замерзших водных преградах;
- при защите мостов и гидротехнических сооружений во время ледохода;
- при порче и уничтожении материальной части;
- при ликвидации последствий аварий и катастроф и при выполнении других задач инженерного обеспечения.

Взрывные работы применяются:

При
разрушении
(взрывании)
объектов



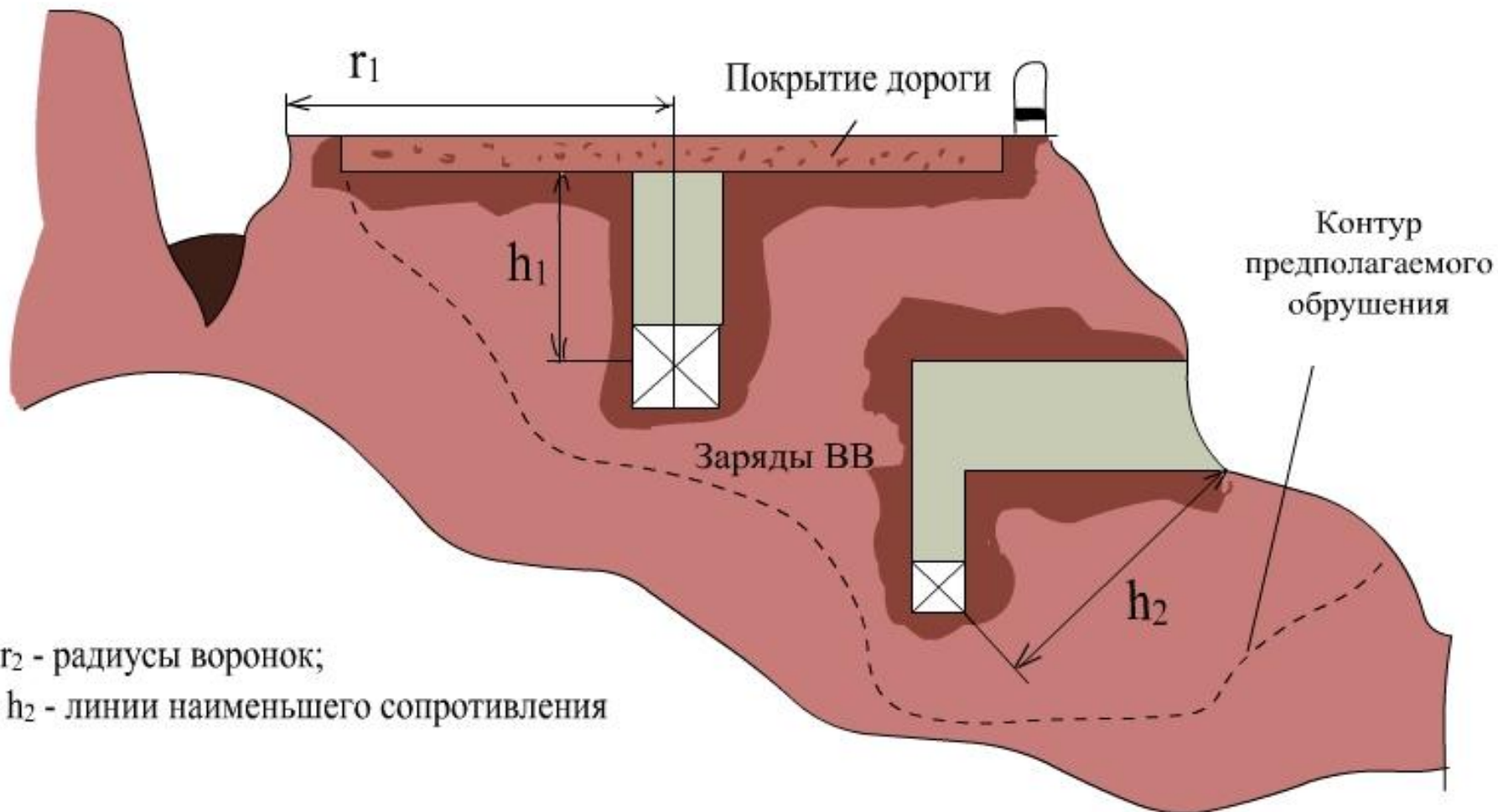
Взрывные работы применяются:



При взрывании мостов

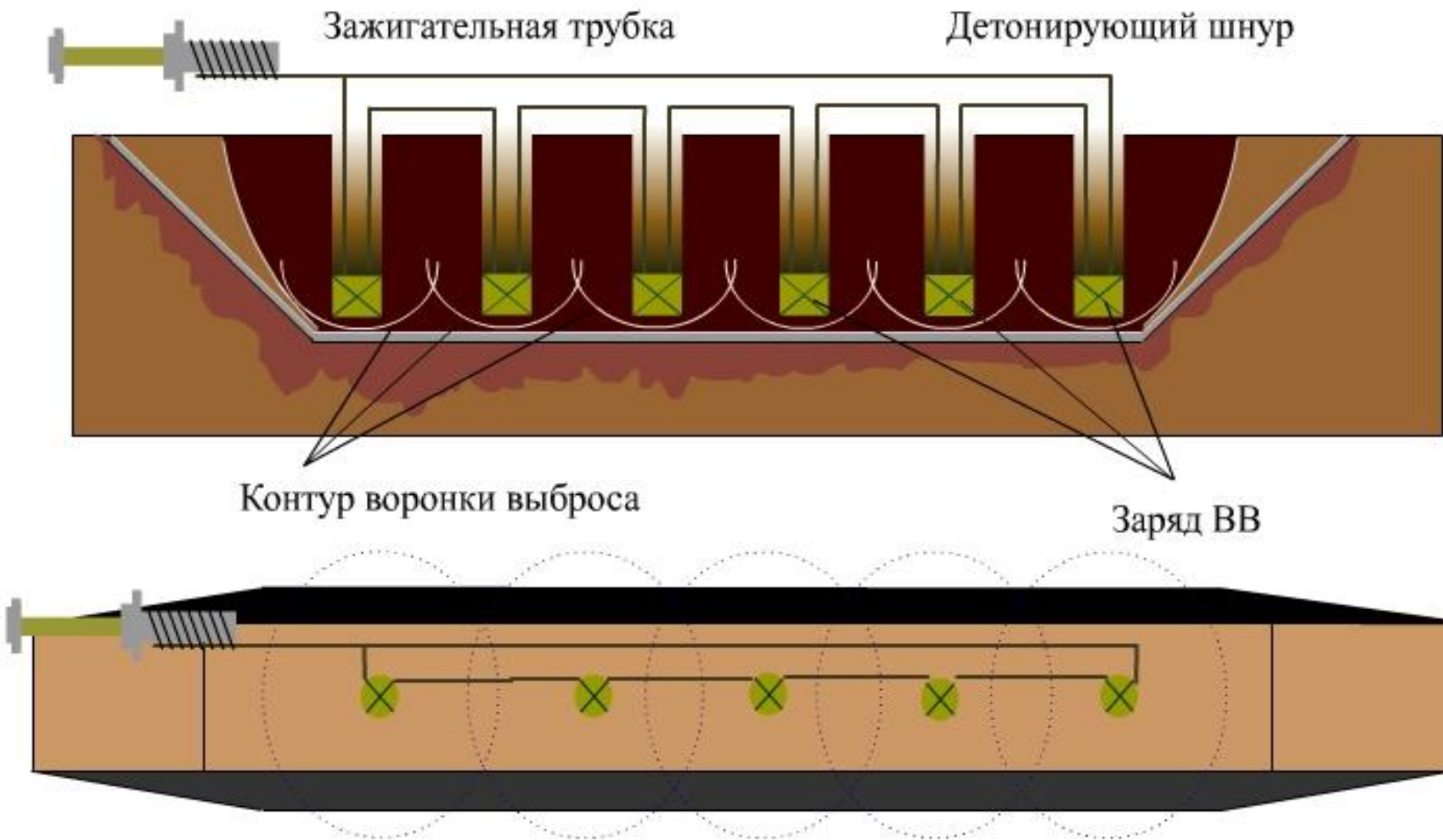
Взрывные работы применяются:

Сброс земляного полотна горной дороги



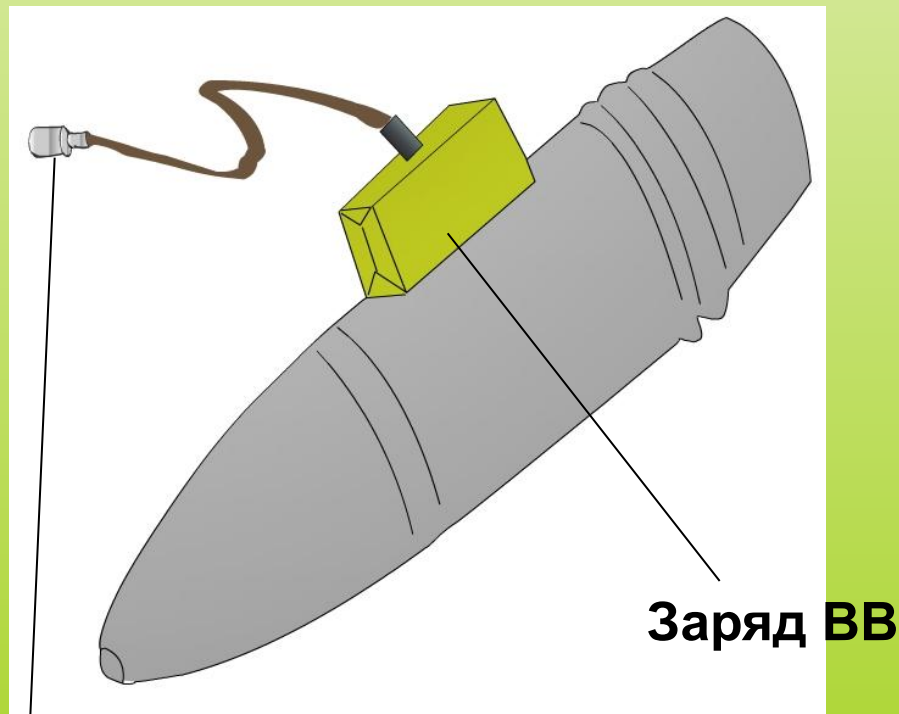
При разрушении дорог

Взрывные работы применяются:



При устройстве укрытий

Взрывные работы применяются:



Зажигательная трубка

Вес заряда ВВ в зависимости от калибра снаряда

Калибр снаряда, мм	Вес заряда ВВ, кг
37 – 76	0,2 – 0,4
105 – 150	0,6 – 0,8
150 – 200	0,8 – 1,0
200 – 300	1,0 – 2,0
300 – 400	2,0 – 3,0
Более 400	Более 3,0

При уничтожении артиллерийских снарядов

Взрывные работы применяются:



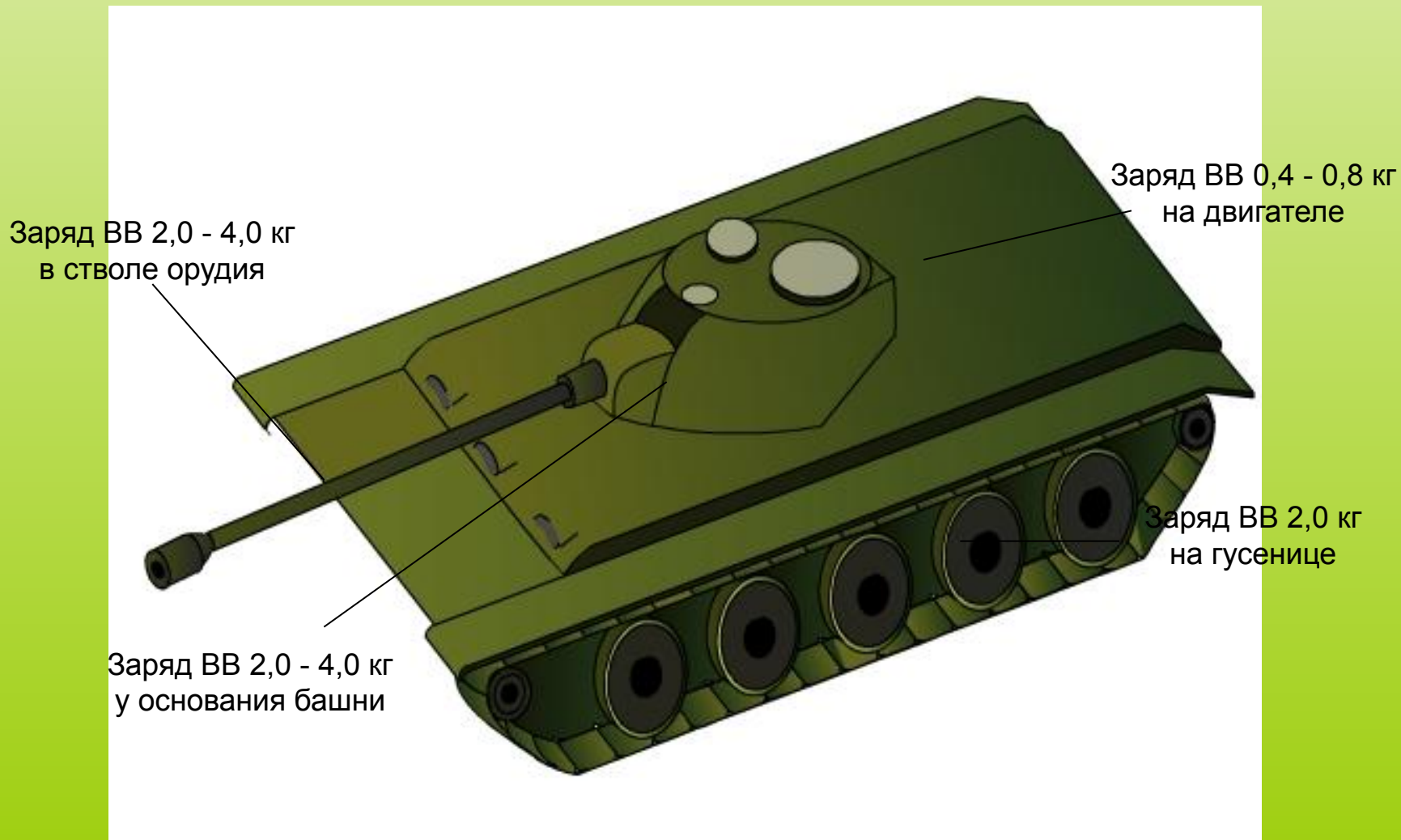
Вес заряда ВВ в зависимости от калибра авиабомбы

Калибр авиабомбы, кг	Вес заряда ВВ, кг
до 10	0,2
100	0,6
250	1,0
500	1,6
1000	2,0
1500	2,4
2000	3,0
5000	5,0

При уничтожении авиабомб

Взрывные работы применяются:

Места расположения зарядов ВВ при взрывании танка



При порче и уничтожении материальной части

Взрыв – химическое превращение вещества из одного состояния в другое (например, из твердого в газообразное).

Взрывчатые вещества (ВВ) - химические соединения или смеси таких соединений, которые при внешних воздействиях способны к быстрому, саморазвивающемуся химическому превращению в большое количество газов (тротил, пластичные и промышленные ВВ).

Такое химическое превращение ВВ принято называть **взрывчатым превращением** (взрывом, детонацией).

Взрыв сопровождается следующими основными факторами:

- практически мгновенным превращением;
- выделением большого количества тепла и образованием большого количества газообразных продуктов.

Взрывчатое превращение в зависимости от свойства ВВ и вида воздействия на него может протекать в форме взрыва или горения.

Горение - процесс взрывчатого превращения, обусловленный передачей энергии от одного слоя к другому путем теплопроводности и излучения тепла газообразными продуктами.

Процесс горения ВВ (за исключением инициирующих веществ) протекает сравнительно медленно, со скоростью, не превышающей нескольких метров в секунду.

Для возбуждения взрыва ВВ необходимо сообщить ему с определенной интенсивностью необходимое количество энергии, которая может быть:

- механической (удар, накал, трение);
- тепловой (искра, пламя, нагревание);
- электрической (искровой разряд, нагревание);
- химической (реакция с интенсивным выделением тепла);
- взрыв другого заряда ВВ (взрыв капсуля-детонатора или соседнего заряда).

Возбуждение взрыва ВВ - называется **иницированием.**

Основные характеристики взрыва

Взрывчатые характеристики

```
graph TD; A[Взрывчатые характеристики] --- B[Чувствительность к внешним воздействиям]; A --- C[Энергия (теплота) взрывчатого превращения]; A --- D[Скорость детонации]; A --- E[Фугасность (работоспособность)]; A --- F[Бризантность]
```

Чувствительность к
к внешним
воздействиям

Энергия (теплота)
взрывчатого
превращения

Скорость
детонации

Фугасность
(работоспособность)

Бризантность

Заблаговременная подготовка объектов к взрыву в зависимости от обстановки и поставленной задачи может выполняться по одной из двух степеней готовности:

вторая степень готовности – заряды ВВ, объектные и противотранспортные мины установлены (закреплены) на разрушаемых объектах, в подготовленных для них местах, проведены их забивка и маскировка (если они предусмотрены); основные и дублирующие взрывные сети проложены, при необходимости укрыты и замаскированы; взрывные станции оборудованы; подрывные машинки и другие источники тока к магистральным линиям управления не подключены и находятся под охраной; механизмы замедления объектных и противотранспортных мин не приведены в действие; разрушаемые объекты и места установки объектных и противотранспортных мин ограждены и находятся под охраной;

первая степень готовности – выполнены мероприятия, относящиеся ко второй степени готовности, и дополнительно: детонаторы вставлены в заряды ВВ; подрывные машинки и другие источники тока подключены к магистральным линиям управления; механизмы замедления объектных и противотранспортных мин приведены в действие; ограждение и охрана сняты; для производства взрыва необходимо только подать команду «Огонь».

Учебный вопрос № 1.

Применение подрывного дела при выполнении задач по инженерному обеспечению боевых действий войск. Понятие о взрыве, ВВ и степенях готовности.

Учебный вопрос № 2.

Классификация, основные свойства и характеристики ВВ. Виды и формы зарядов. Характеристика зарядов промышленного изготовления и зарядов, изготовленных в войсках.

Классификация взрывчатых веществ



Иницирующие ВВ

Гремучая ртуть

Внешний вид:

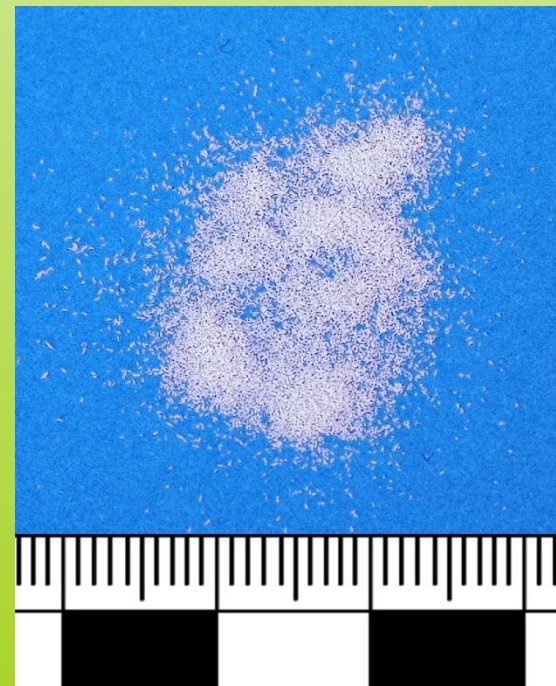
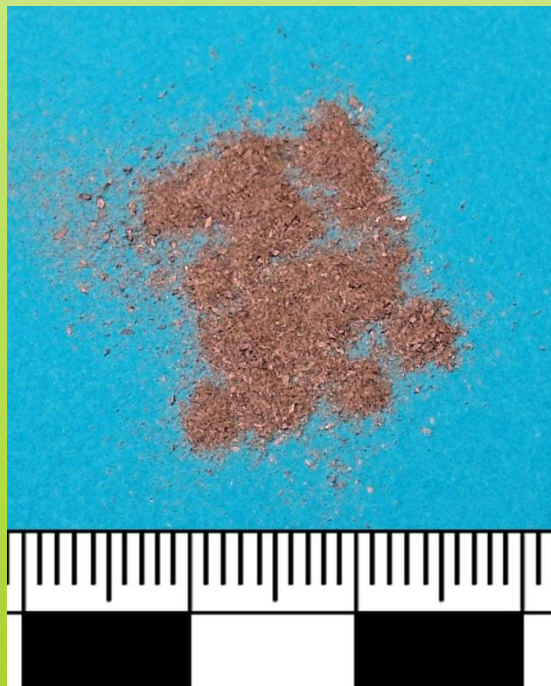
Кристаллическое вещество белого или серого цвета.

Кристаллы имеют игольчатую форму.

Чувствительно и к лучу огня, и к механическому воздействию.

Характер горения:

происходит вспышка с глухим хлопком, на месте могут остаться следы серого цвета.



ОПАСНО!

Иницирующие ВВ

Азид свинца

Внешний вид:

белое порошкообразное
вещество, частицы
напоминают комки крахмала
или муки.

Особенно чувствительно к
механическим
воздействиям.

Характер горения:

происходит взрыв с
короткой яркой вспышкой
и образованием
воздушной ударной
волны.

ОПАСНО!



Иницирующие ВВ

ТНРС

Внешний вид:

ярко-желтое
порошкообразное
вещество.

Особенно чувствительно к
лучу огня.

Характер горения:

происходит взрыв с
короткой яркой вспышкой
и громким звуком.

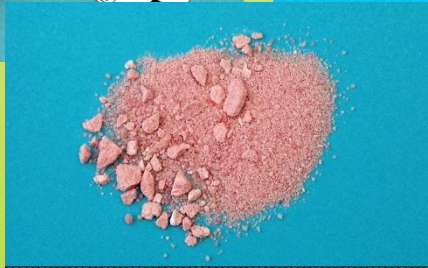
ОПАСНО!



Характеристики инициирующих взрывчатых веществ

<i>Наименование ВВ</i>	<i>Внешняя характеристика</i>	<i>Удельный вес</i>	<i>Скорость детонации, м/с</i>	<i>Чувствительность к прострелу пулей, растворимость в воде</i>	<i>Способность возбуждения детонации</i>	<i>Химическое взаимодействие с металлом</i>	<i>Примечания</i>
<i>Грему-чая ртуть</i>	<i>Мелкокристаллическое сыпучее вещество белого или серого цвета, ядовитое</i>	<i>4,42</i>	<i>4850</i>	<i>Взрывается; растворяется плохо</i>	<i>Ударом, трением и тепловым воздействием, наиболее чувствительна к внешним воздействиям</i>	<i>Взаимодействует с алюминием</i>	<i>Снаряжение капсюлей-детонаторов из меди и мельхиора</i>
<i>Азид свинца</i>	<i>Мелкокристаллическое вещество белого цвета</i>	<i>4,7 - 4,8</i>	<i>4800</i>	<i>Взрывается; растворяется плохо</i>	<i>Ударом, трением и действием огня, менее чувствительна чем гремучая ртуть</i>	<i>Взаимодействует с медью и ее сплавами</i>	<i>Снаряжение капсюлей-детонаторов из алюминия</i>
<i>Тенерес (тирс)</i>	<i>Мелкокристаллическое сыпучее вещество темно-желтого цвета</i>	<i>3,08</i>	<i>5000</i>	<i>Взрывается; растворяется незначительно</i>	<i>К удару чувствительность ниже чем у гремучей ртути и азид свинца. По чувствительности к трению занимает среднее положение между гремучей ртутью и азидом свинца</i>	<i>Не взаимодействует</i>	<i>8 капсюлей-детонаторов для обеспечения инициирования</i>

Бризантные ВВ



Бризантные
ВВ

ТЭН (тетранитрат пентаэритрита)

Внешний вид:

порошкообразное вещество
белого цвета.

Характер горения:

сгорает без остатка ярким
желто-оранжевым
интенсивным пламенем.

В чистом виде
применяется для
снаряжения
детонирующих шнуров.



Бризантные
ВВ

Гексоген

Внешний вид:

белое кристаллическое
вещество.

Характер горения:

сгорает без остатка ярким
оранжево-желтым
пламенем.

На практике в чистом виде
встречается редко.

ОПАСНО!



Бризантные
ВВ

Тетрил

Внешний вид:

мелкокристаллическое
вещество желтого цвета.

Характер горения:

сначала расплавляется,
потом сгорает ярким
интенсивным пламенем без
копоти.



Характеристики бризантных ВВ повышенной мощности

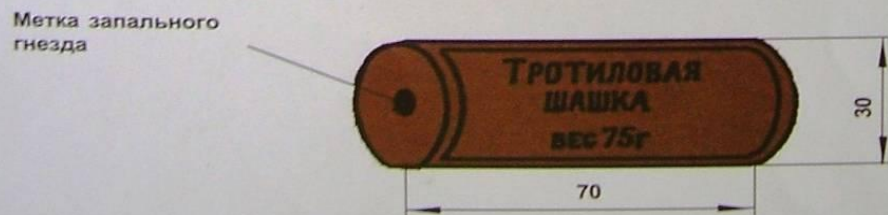
Наименование ВВ	Внешняя характеристика	Удельный вес	Скорость детонации, м/с	Бризантность, мм	Фугасность, мм	Чувствительность к прострелу пуль, растворимость в воде	Способность возбуждения детонации	Химическое взаимодействие с металлом	Примечания
ТЭН	<i>Кристаллическое вещество белого цвета</i>	1,77	8400	24	500	Взрывается. Не растворим	Взрывом любого инициирующего и бризантного ВВ	Не взаимодействует	Снаряжение капсюлей-детонаторов и детонирующих шнуров; в качестве промежуточных детонаторов
Гексоген	<i>Мелкокристаллическое вещество белого цвета, без вкуса и запаха</i>	1,8	8380	24	490	<i>Может взрываться; чувствительность ниже тэна. Не гигроскопичен, не растворим в воде</i>	Взрывом любого инициирующего и бризантного ВВ	Не взаимодействует	Снаряжение капсюлей-детонаторов и для изготовления пластичного ВВ и кумулятивных зарядов
Тетрил	<i>Кристаллическое вещество ярко-желтого цвета, солоноватое, без запаха</i>	1,78	7700	19	390	<i>Может взрываться; чувствительность ниже тэна и гексогена. Не гигроскопичен, не растворим в воде</i>	Взрывом любого инициирующего и бризантного ВВ	Не взаимодействует	Изготовление промежуточных детонаторов и для снаряжения некоторых капсюлей-детонаторов

Тротил

Тротил (тринитротолуол, тол, ТНТ) — основное бризантное ВВ, применяемое для взрывных работ и снаряжения большинства боеприпасов; он представляет собой кристаллическое вещество от светложелтого до светло-коричневого цвета, горьковатое на вкус. Тротил плавится без разложения при температуре около 81°C , температура вспышки около 310°C ; 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.

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

Тротиловые шашки



Бризантные

ВВ

Внешний вид:

темно-желтое вещество, иногда с «горьковатым» запахом.

гранулированный тротил



сферические гранулы от светло-желтого до темно-коричневого цвета диаметром от 1 до 4 мм с глухим отверстием

Тротил

Характер горения:

перед воспламенением расплавляется, сгорает с большим количеством копоти без остатка.

чешуированный тротил



чешуйки от светло-желтого до темно-коричневого цвета толщиной 0,5 мм



прессованный тротил: изделия из чешуек (шашки) имеют характерный "ячеистый" рисунок .

Пластичное ВВ

Пластит - 4 представляет собой однородную тестообразную массу светло-кремового цвета плотностью 1,4.

Пластит изготавливается из порошкообразного гексогена (80%) и специального пластификатора (20%) путем тщательного их перемешивания.

Пластит - 4 негигроскопичен и нерастворим в воде; легко деформируется усилием рук.

Пластические свойства пластита-4 сохраняются при температуре от -30° до $+50^{\circ}$.

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 его в количестве до 50 кг протекает энергично, но без взрыва. С металлами пластит-4 химически не взаимодействует. Детонирует он от капсюля-детонатора, погруженного в массу заряда на глубину не менее 10 мм.

Пластит-4



Характеристики ВВ

Название	Тротиловые шашки			Заряд пластичного ВВ
	Большая	Малая	Буровая	
Характеристики				
Вес ВВ, кг	0,4	0,2	0,075	1,0
Размеры мм:				
- длина	100	100	-	145
- ширина (диаметр)	50	50	30	70
- высота	50	25	70	70
Состав ВВ	Тротил (тринитротолуол, тол, ТНТ)			Смесь гексогена с пластификатором
Цвет ВВ	Светло-желтый или светло-коричневый			Светло-кремовый
Способ взрыва	Взрываются от капсуля-детонатора № 8А			

Бризантные ВВ

Пикриновая кислота

Внешний вид:

порошкообразное вещество
ярко-желтого цвета.

Характер горения:

сначала расплавляется,
потом загорается, горит
слабым пламенем с
выделением большого
количества копоти.

ОПАСНЫ смеси
пикриновой кислоты с
измельченными металлами
или пикриновая кислота в
металлической таре. При
контакте кислоты с
металлами образуются очень
чувствительные к нач.
импульсу соединения –
пикраты.



Характеристики бризантных ВВ нормальной мощности

Наименование ВВ	Внешняя характеристика	Удельный вес	Скорость детонации, м/с	Бризантность, мм	Фу-гасность, мм	Чувствительность к прострелу пульей, растворимость в воде	Способность возбуждения детонации	Химическая реакция с металлами	Примечания
Тротил	Кристаллическое вещество светло-желтого до коричневого цвета. Горьковатое на вкус	1,66	6990	13	285	Не взрывается. Не гигроскопичен, не растворим	Прессованный и порошкообразный-капсюлем-детонатором; литой и чешуированный-промежуточным детонатором бризантного ВВ	Не взаимодействует	Основное бризантное ВВ, применяемое для производства и снаряжения боеприпасов
Пикриновая кислота	Кристаллическое вещество желтого цвета, горькое на вкус; пыль раздражает дыхательные пути	1,81	7200	16	335	Может взорваться. Чувствительность несколько выше тротила; растворяется слабо	Порошкообразный и пресованный -капсюлем-детонатором, бризантным ВВ; литой -промежуточным детонатором бризантного ВВ	Взаимодействует, образуя пикраты (кроме олова)	Для снаряжения некоторых боеприпасов
Пластичное ВВ (Пластит-4)	Однообразная тестообразная масса светложелтого цвета. Легко деформируется усилиями рук	1,4	7000	21	280	Как правило не взрывается. Чувствительность выше тротила. Не гигроскопичен, не растворим	Взрывом капсюля-детонатора и любого бризантного ВВ	Не взаимодействует	Для изготовления зарядов требуемой формы при подрывных работах

Бризантные

ВВ

Аммиачная селитра



Внешний вид:

сыпучее гигроскопическое вещество, которое может слеживаться.



Внешний вид:

гранулы от белого до желтого цвета с глухим отверстием.

Характер горения:

при нагревании расплавляется, закипает, пузырится и с легким шипением разлагается без остатка.

Характеристики бризантных взрывчатых веществ пониженной мощности

Аммиачноселитренные взрывчатые вещества в зависимости от характера применяемых к селитре добавок делятся на следующие виды :

- 1. Аммониты - ВВ, в состав которых, кроме аммиачной селитры, входят взрывчатые добавки (обычно тротил);*
- 2. Динамоны - ВВ, состоящие из аммиачной селитры и горючих добавок (сосновая кора, торф и т.п.);*
- 3. Аммоналы - аммониты и динамоны с примесью порошкообразного алюминия.*

Из всех видов аммиачноселитренных ВВ на снабжении войск состоят только аммониты, содержащие 20-50% тротила(Аммониты А-80 и А-50)

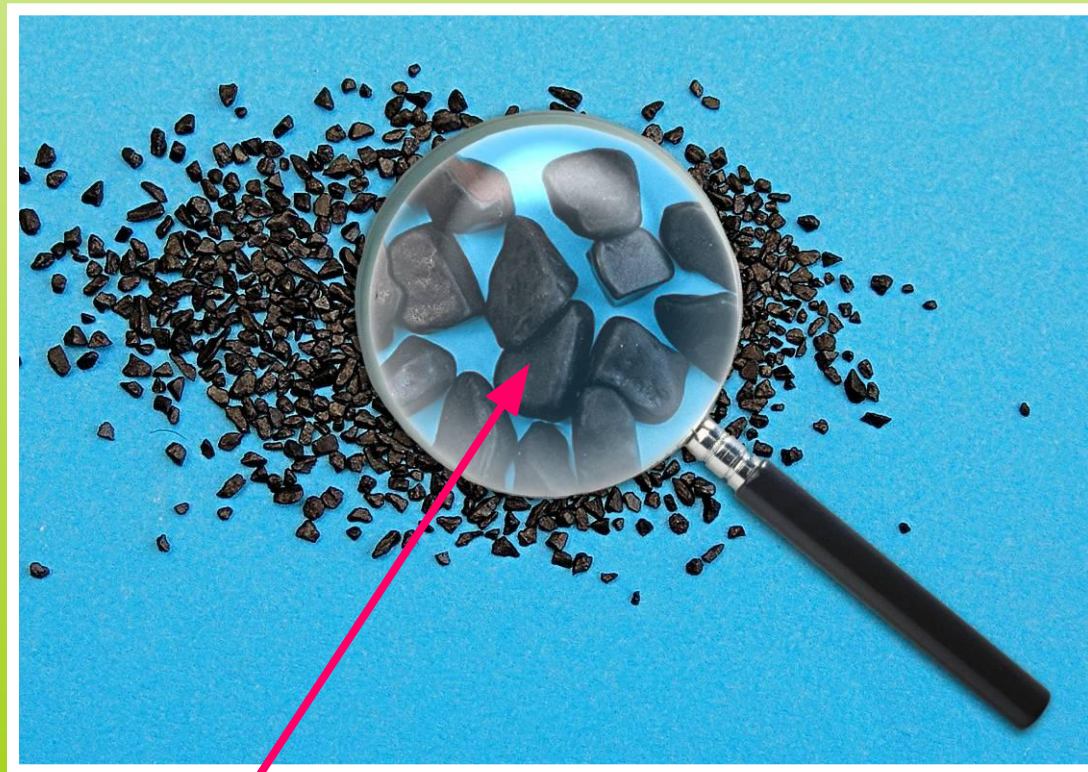
<i>Наименование ВВ</i>	<i>Внешняя характеристика</i>	<i>Удельный вес</i>	<i>Скорость детонации, м/с</i>	<i>Бризантность, мм</i>	<i>Фугасность, мм</i>	<i>Чувствительность к прострелу пулей, растворимость в воде</i>	<i>Способность возбуждения детонации</i>	<i>Химическое взаимодействие с металлом</i>	<i>Применение</i>
<i>Аммонит</i>	<i>Кристаллическое вещество белого или бледно-желтого цвета</i>	<i>1,4</i>	<i>5300</i>	<i>14</i>	<i>360</i>	<i>Чувствительнее тротила, гигроскопичен, очень хорошо растворим в воде</i>	<i>Промежуточным детонатором любого бризантного ВВ</i>	<i>Взаимодействует с окислами металлов, образуя аммиак и воду</i>	<i>Подрывные работы в грунтах для снаряжения противотанковых мин и устройства фугасов</i>

Метательные

ВВ

ДЫМНЫЙ ПОРОХ

-механическая смесь нитрата калия (калиевой селитры), древесного угля и серы в соотношении 75/15/10% (масс.).



Пороховые элементы – графитованные зерна
черного цвета неправильной формы.

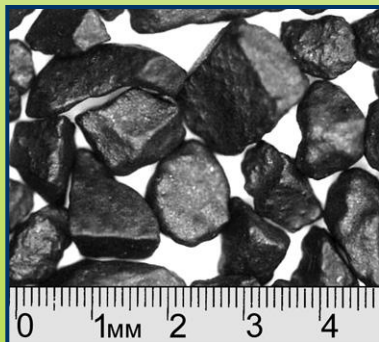
Метательные

ВВ

Дымный порох

ДОП (0,31-1,25мм)

- дымный охотничий порох.



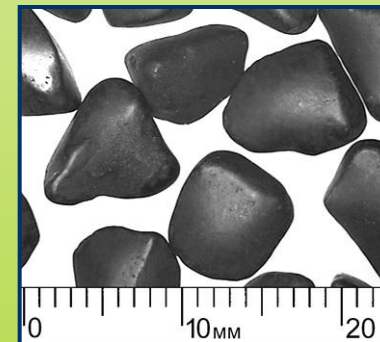
ДРП

- дымный ружейный порох.



КЗДП

- крупнозернистый
- дымный порох.



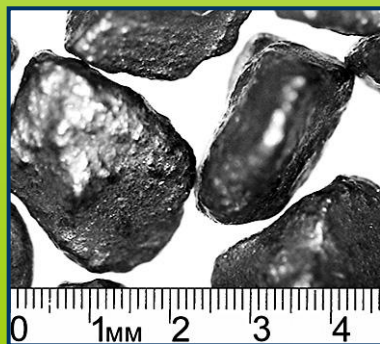
ДВП (0,31-1,25мм)

- дымный взрывной порох.



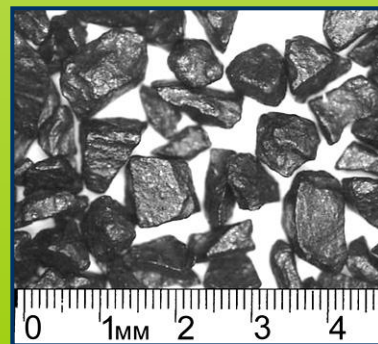
ДМП (0,31-1,25мм)

- дымный минный порох.



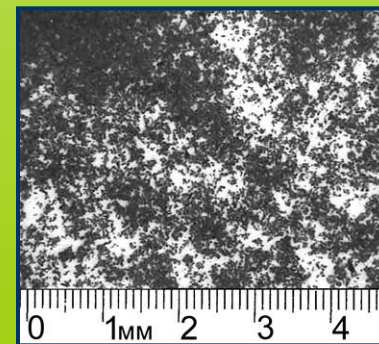
ДШП (0,23-0,93мм)

- дымный шнуровой порох.



ПМ (менее 0,28 мм)

- пороховая мякоть.



Дымный порошок



Метательные

ВВ

Бездымные пороха

Внешний вид:

бездымные пороха представляют собой сформированные пороховые элементы в виде цилиндров (с каналом или без), сферических частиц или эллипсоидов, пластинок или ленты; размер порохового элемента зависит от вида оружия, в котором он применяется; цвет частиц может быть: черным, серым, серо-зеленым, светло-желтым, темно-желтым, красно-коричневым.

Характер горения:

сгорают интенсивным пламенем, после сгорания пороховых элементов может остаться шлак, формой напоминающей исходную.



Виды и формы зарядов.

Зарядом называется определенное количество ВВ, подготовленное для производства взрыва.

Масса зарядов ВВ при проведении взрывных работ определяется на основании методики, которую утверждает начальник инженерных войск Вооруженных Сил – начальник управления инженерных войск Генерального штаба Вооруженных Сил.

Заряды характеризуются:

массой;

формой;

расположением относительно подрываемых объектов;

оболочкой.

Классификация зарядов взрывчатых веществ

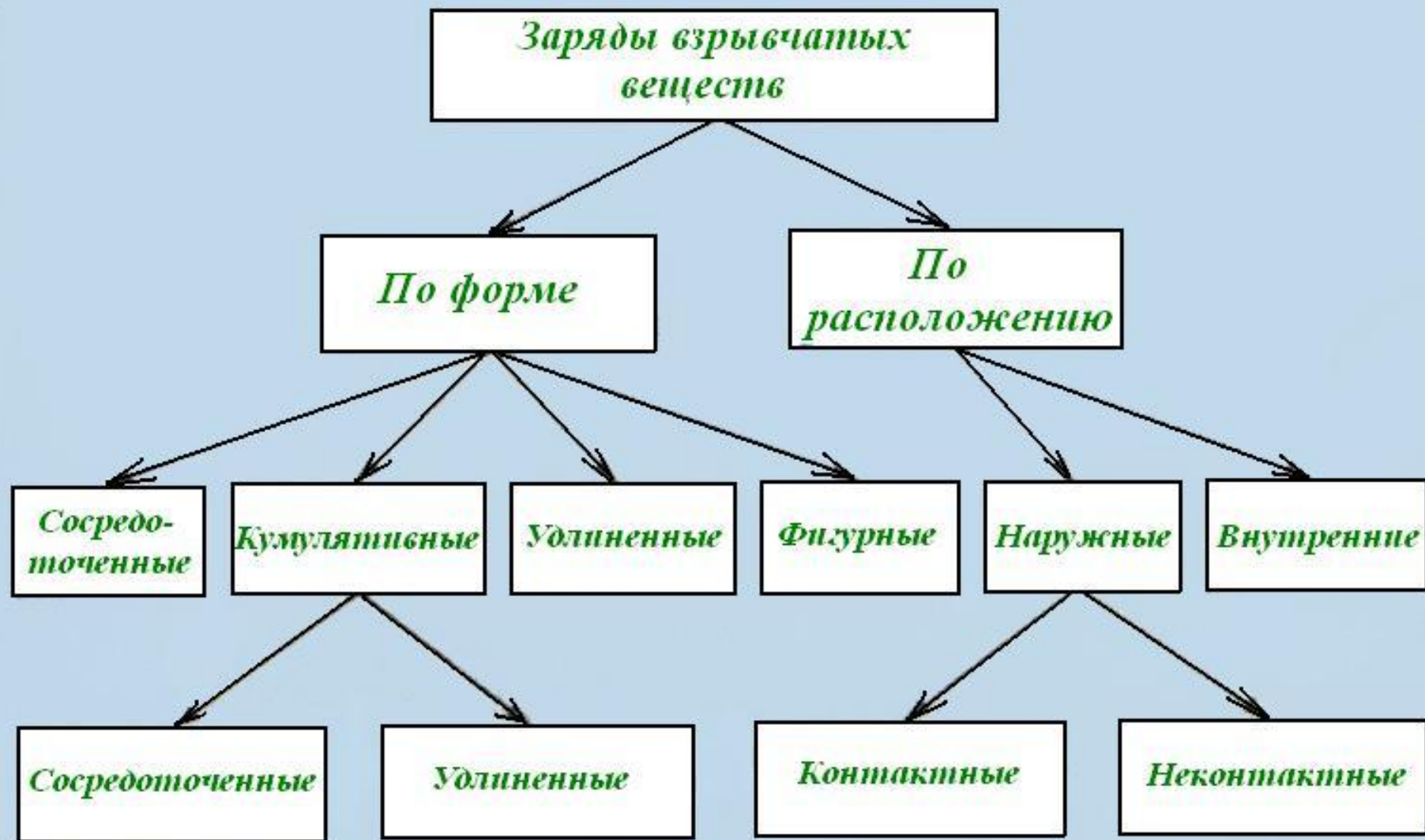
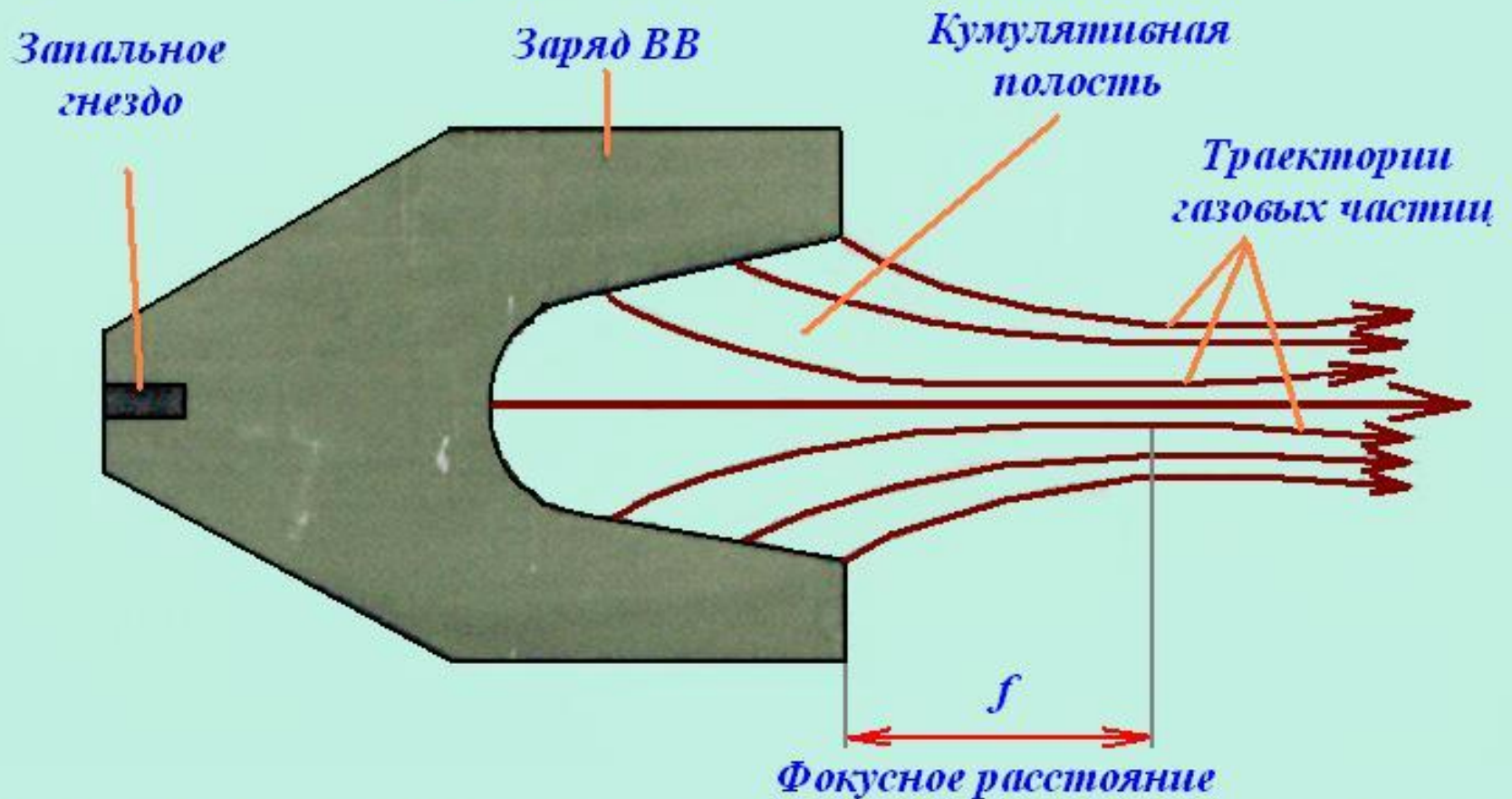


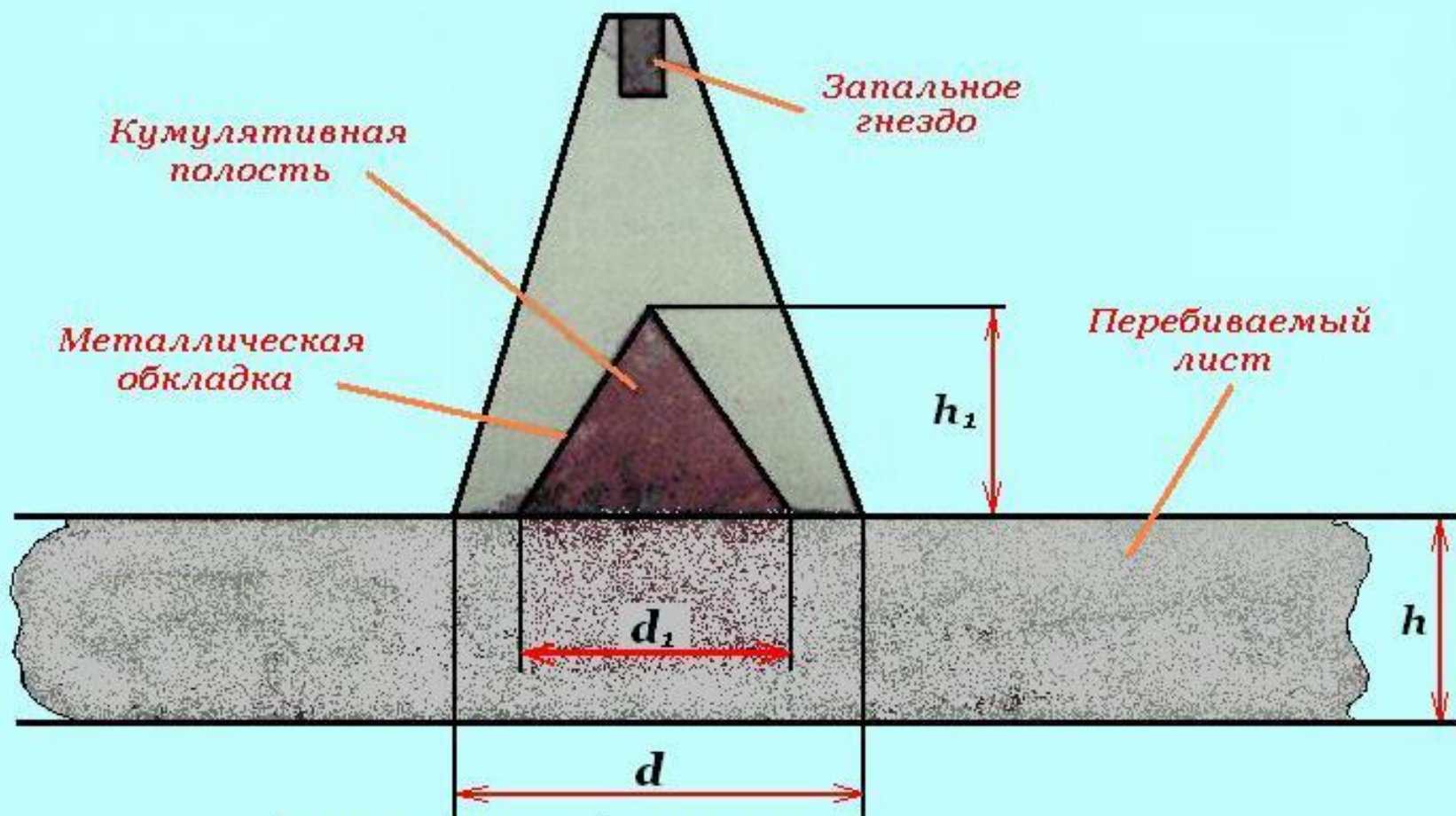
Схема образования кумулятивной струи



Кумулятивные заряды применяются для пробивания больших толщ броневых и железобетонных сооружений, перерезания толстых металлических листов.

Кумулятивные заряды из пластика-4

Сосредоточенный



h - толщина пробиваемого листа ;

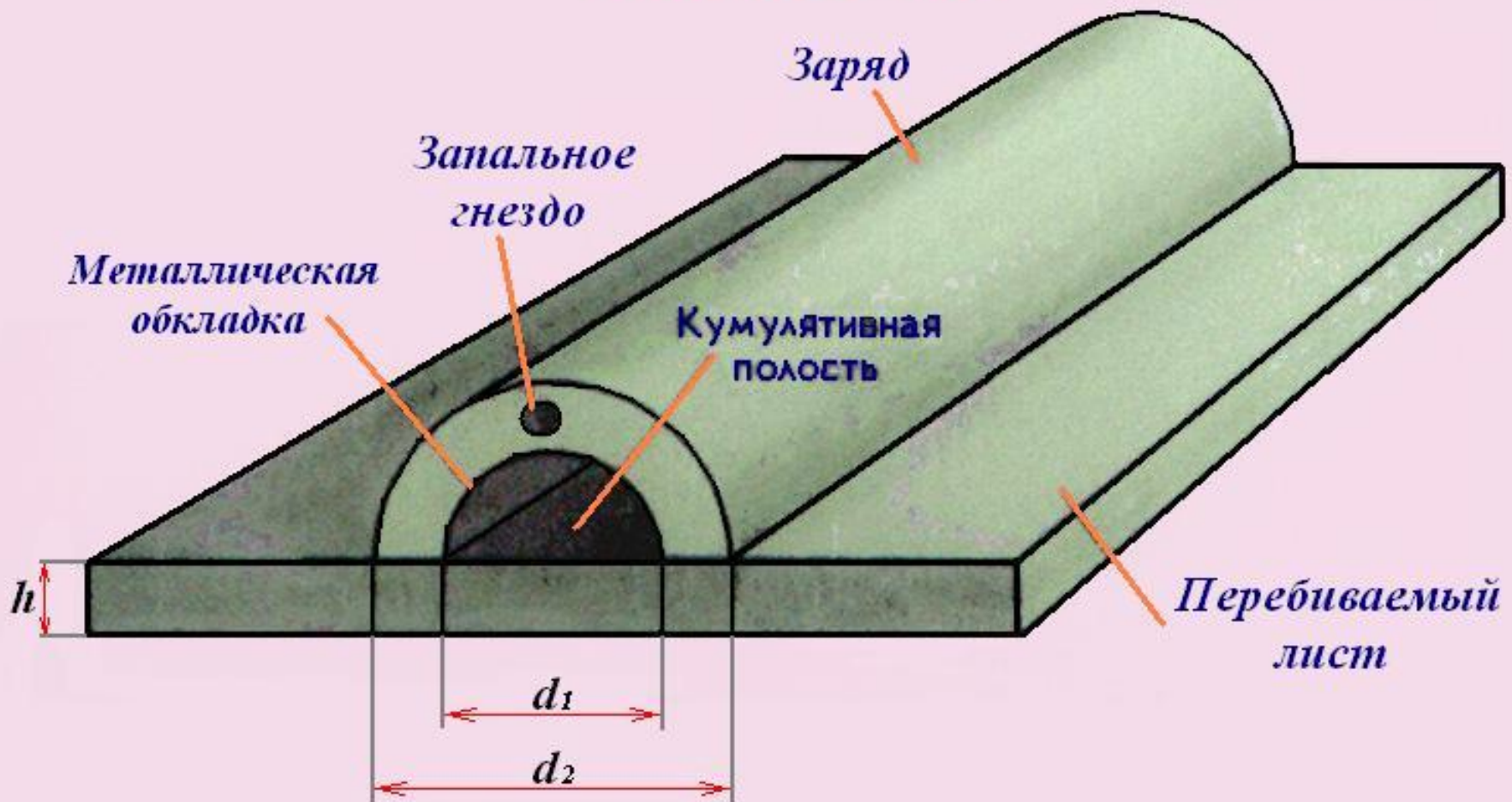
$d_1 = 1,25 \cdot h$ - диаметр кумулятивной полости ;

$h_1 = 1,1 \cdot d_1$ - высота кумулятивной полости ;

$C = 2,5 \cdot h^3$ - вес заряда, кг ;

$d = d_1 + 20 \div 30$ мм - наружный диаметр заряда.

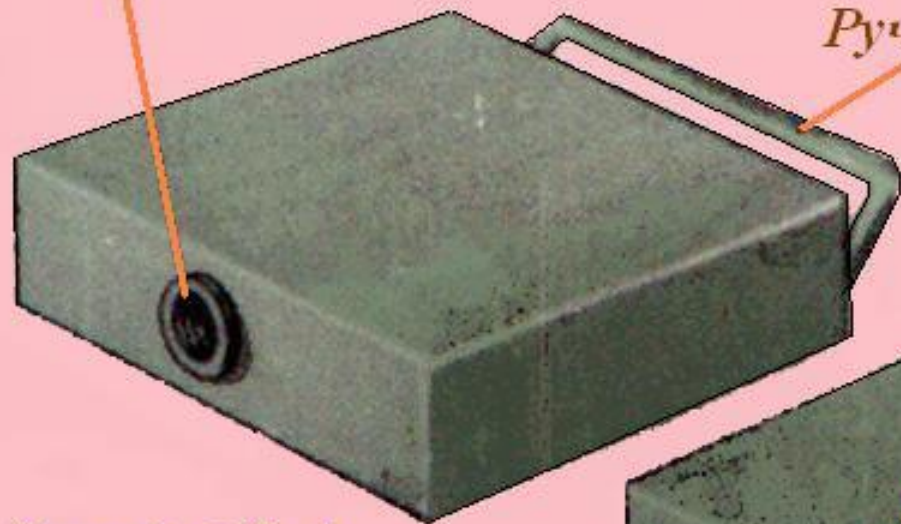
Удлиненный



- h - толщина перебиваемого листа ;
 $d_1 = 1,5 \cdot h$ - диаметр кумулятивной полости ;
 F - площадь поперечного сечения по плоскости перебивания, см^2 ;
 $C = 5h \cdot F$ - вес заряда, кг ;
 d_2 - наружный диаметр заряда.

*Заряды ВВ, изготавливаемые в промышленности
(стандартные заряды)*

Запальное гнездо

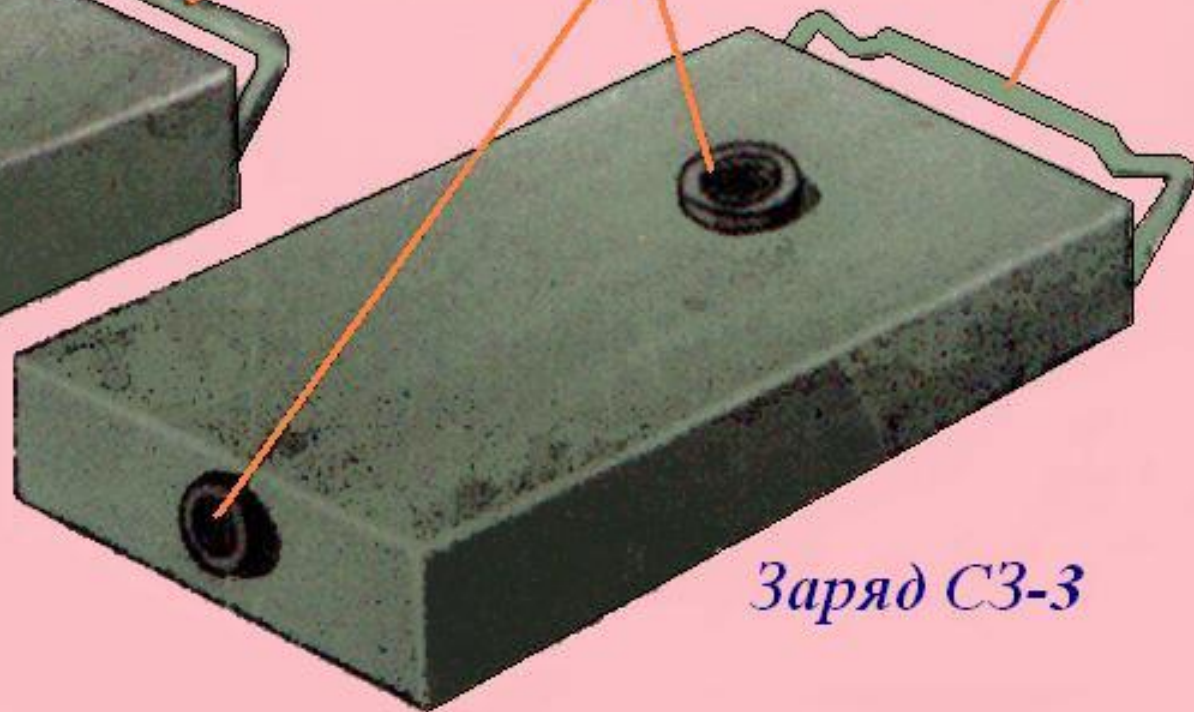


Заряд СЗ-1

Ручка

Запальные гнезда

Ручка

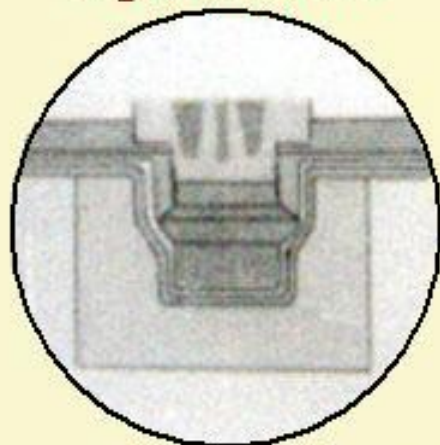


Заряд СЗ-3

Заряд СЗ-3а

Заряд СЗ-6

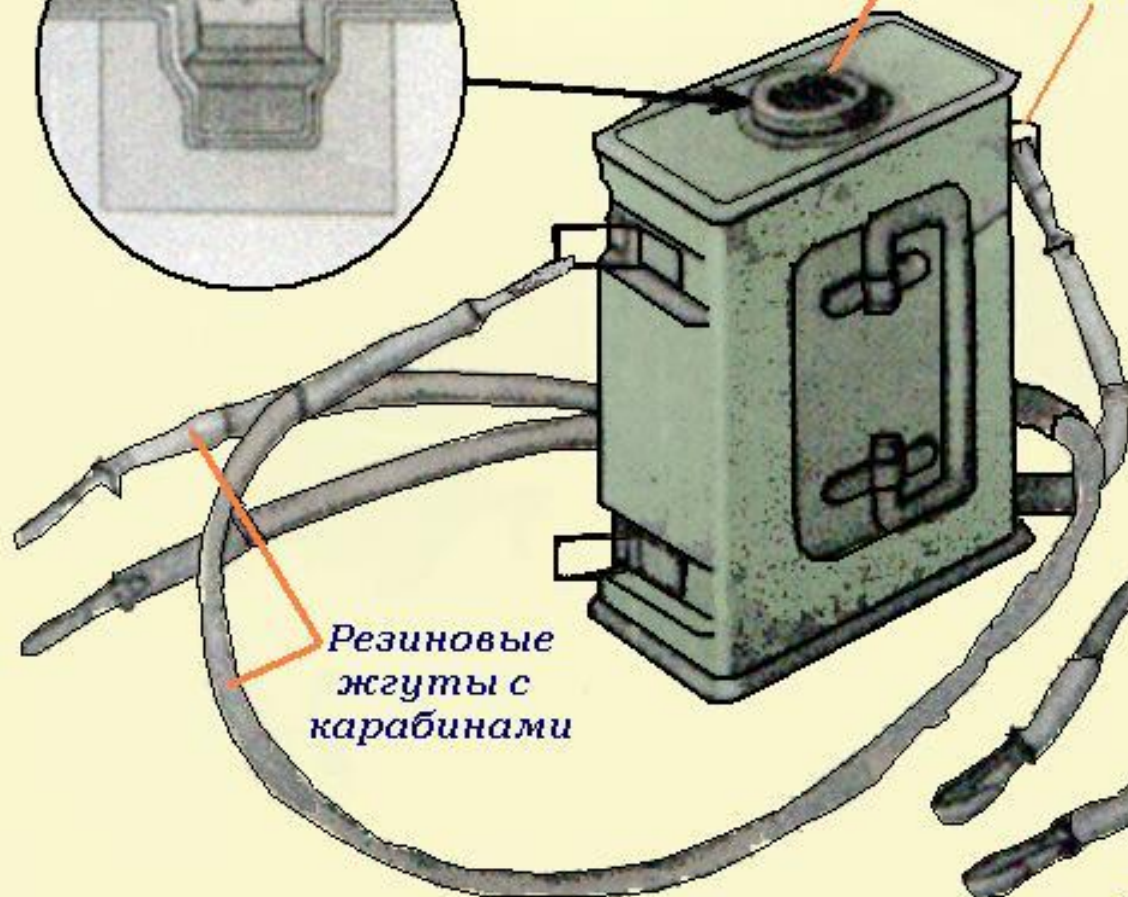
Гнездо для специального взрывателя



Пробки гнезд для специальных взрывателей

Кольца

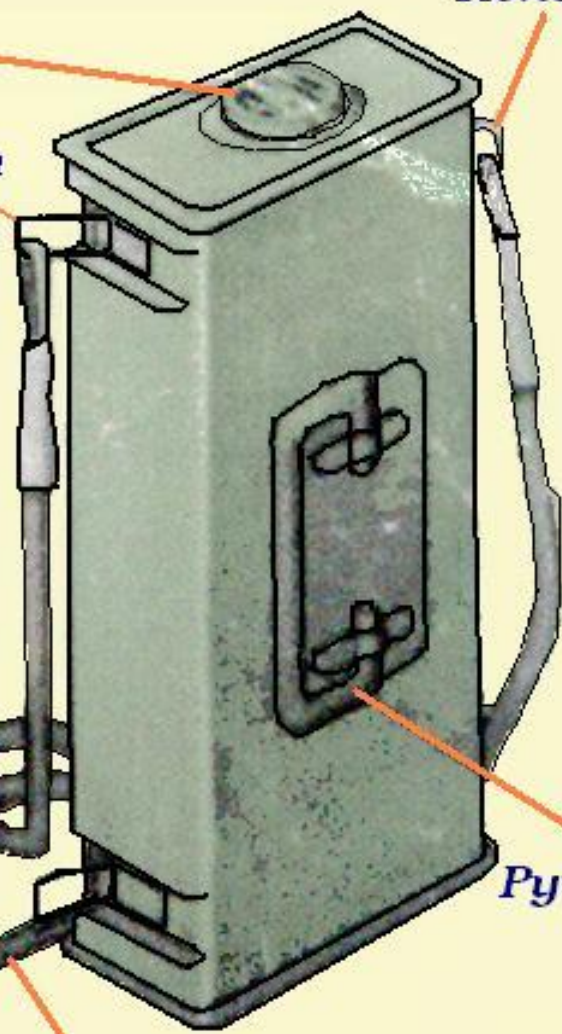
Кольцо



Резиновые жгуты с карабинами

Резиновый жгут с карабинами

Ручка



Стандартный удлиненный заряд СЗ-6м

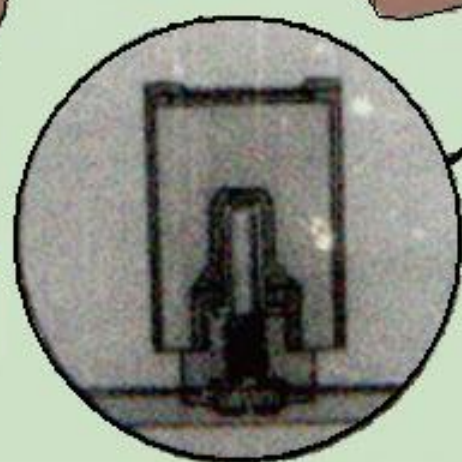
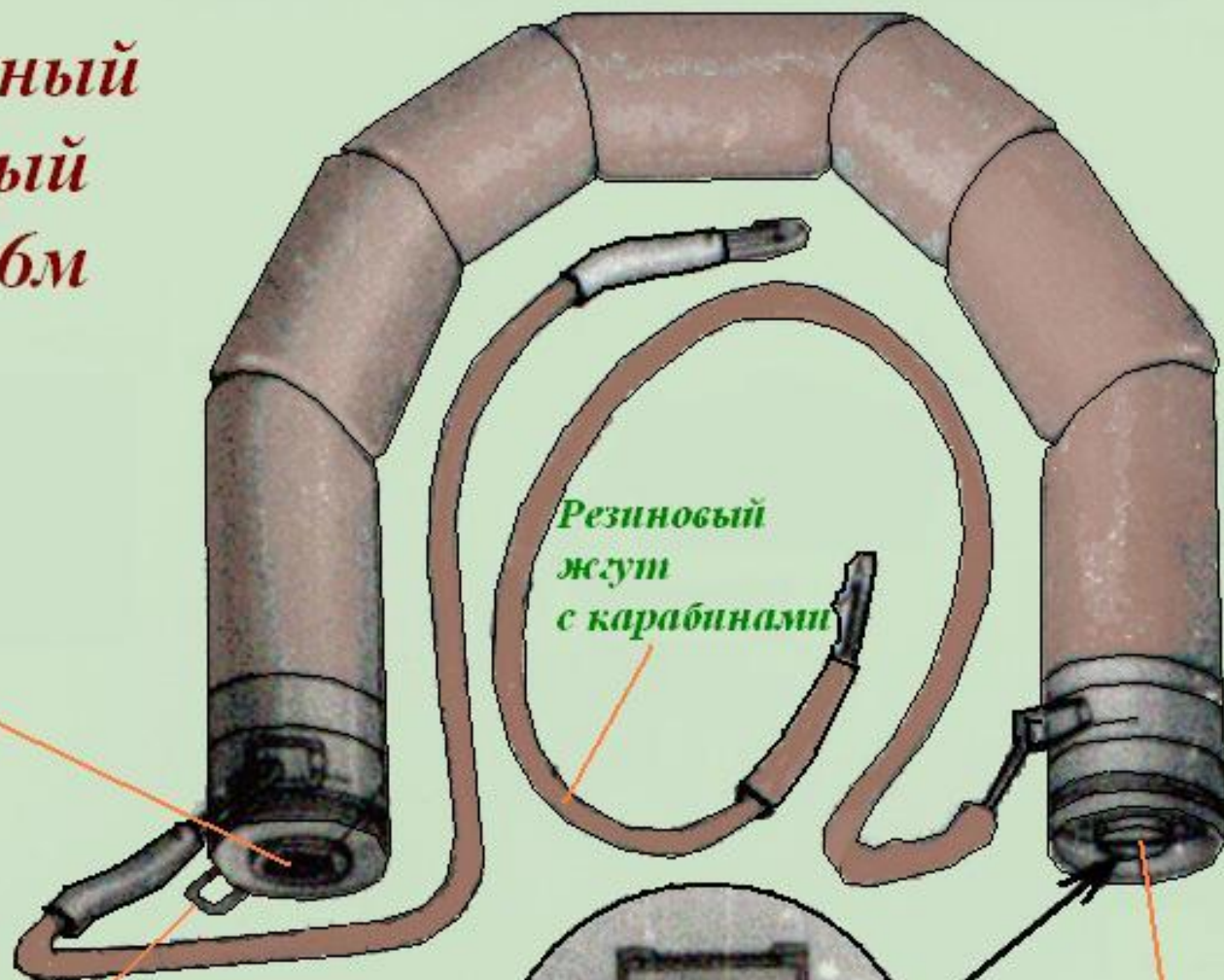
Пробка гнезда
для специального
взрывателя

Кольцо

Запальное
гнездо

Резиновый
жгут
с карабинами

Пробка
запального
гнезда

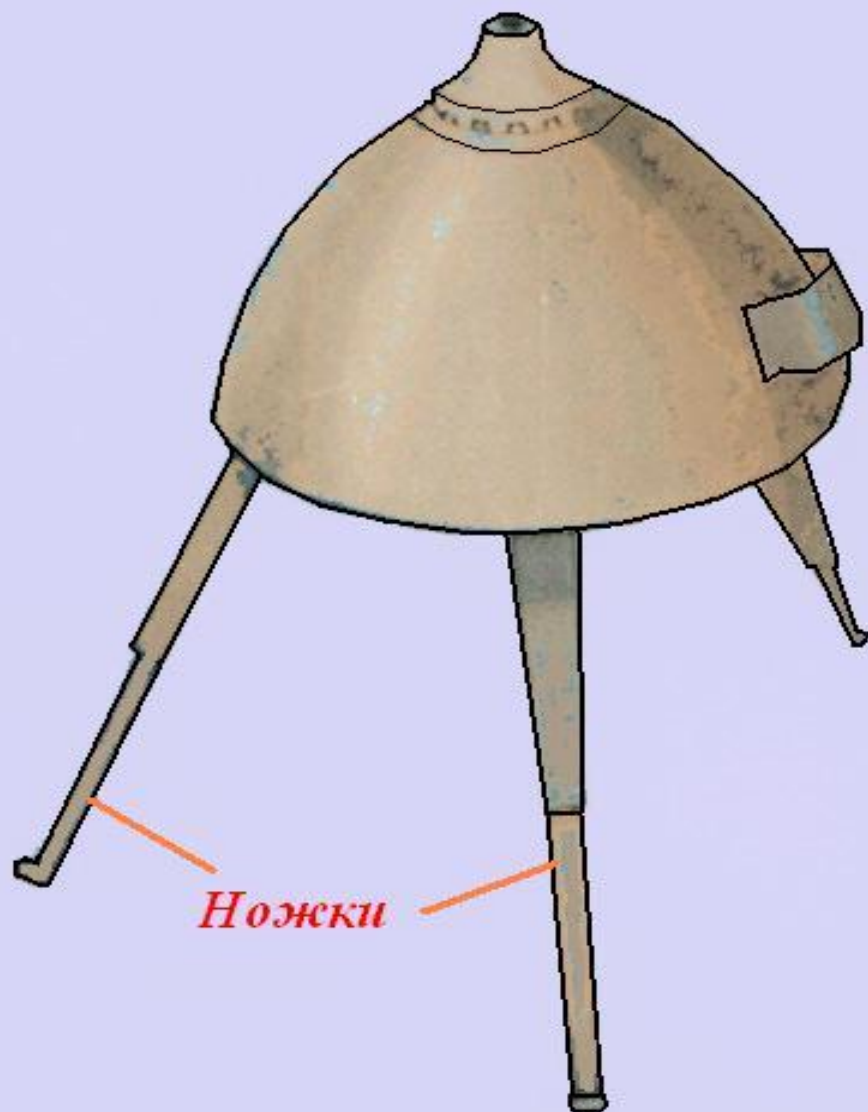


Характеристики зарядов

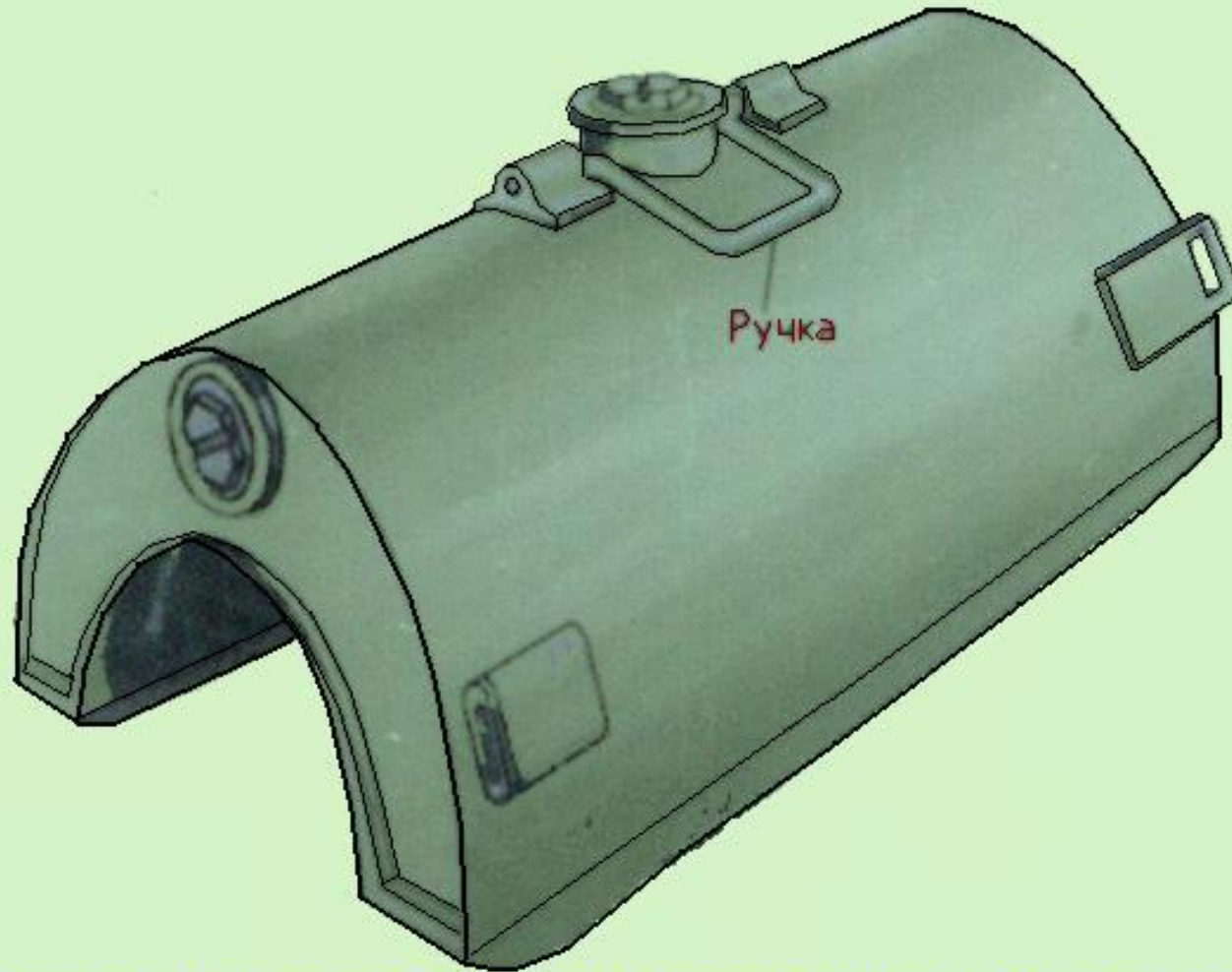
<i>Название заряда</i>	<i>C3-1</i>	<i>C3-3</i>	<i>C3-3a</i>	<i>C3-6</i>	<i>C3-6M</i>
<i>Характеристики</i>					
<i>Общий вес, кг</i>	<i>1,4</i>	<i>3,7</i>	<i>3,7</i>	<i>7,3</i>	<i>6,9</i>
<i>Вес заряда ВВ, кг</i>	<i>1,0</i>	<i>3,0</i>	<i>2,8</i>	<i>5,9</i>	<i>6,0</i>
<i>Размеры, мм:</i>					
<i>-длина</i>	<i>126</i>	<i>337</i>	<i>200</i>	<i>395</i>	<i>1200</i>
<i>-ширина(диаметр)</i>	<i>116</i>	<i>171</i>	<i>142</i>	<i>142</i>	<i>82(диаметр)</i>
<i>-высота</i>	<i>65</i>	<i>65</i>	<i>98</i>	<i>98</i>	<i>1</i>
<i>Количество запальных гнезд, шт</i>	<i>1</i>	<i>1-2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Материал оболочки</i>	<i>Металл</i>				<i>Ткань</i>

Кумулятивный стандартный заряд КЗ-2

*Применяется для пробивания
больших толщ броневых и
железобетонных
оборонительных сооружений*



Кумулятивный стандартный удлиненный заряд КЗУ



*Применяется для перебивания элементов железобетонных и
металлических конструкций (колонн, балок и др.)*

Характеристики зарядов

<i>Название заряда</i>	<i>КЗ-2</i>	<i>КЗУ</i>
<i>Характеристики</i>		
<i>Общий вес, кг</i>	<i>14,7</i>	<i>18,0</i>
<i>Вес заряда ВВ, кг</i>	<i>9,0</i>	<i>12,0</i>
<i>Размеры, мм</i>		
<i>-длина</i>	<i>—</i>	<i>500</i>
<i>-ширина(диаметр)</i>	<i>350</i> <i>(диаметр)</i>	<i>225</i>
<i>-высота</i>	<i>240 (ножки</i> <i>сложены)</i>	<i>195</i>
<i>При взрыве зарядж пробивает:</i>		
<i>-сталь(броню), мм</i>	<i>300</i>	<i>120</i>
<i>-железобетон(бетон, мм)</i>	<i>1300</i>	<i>1000</i>

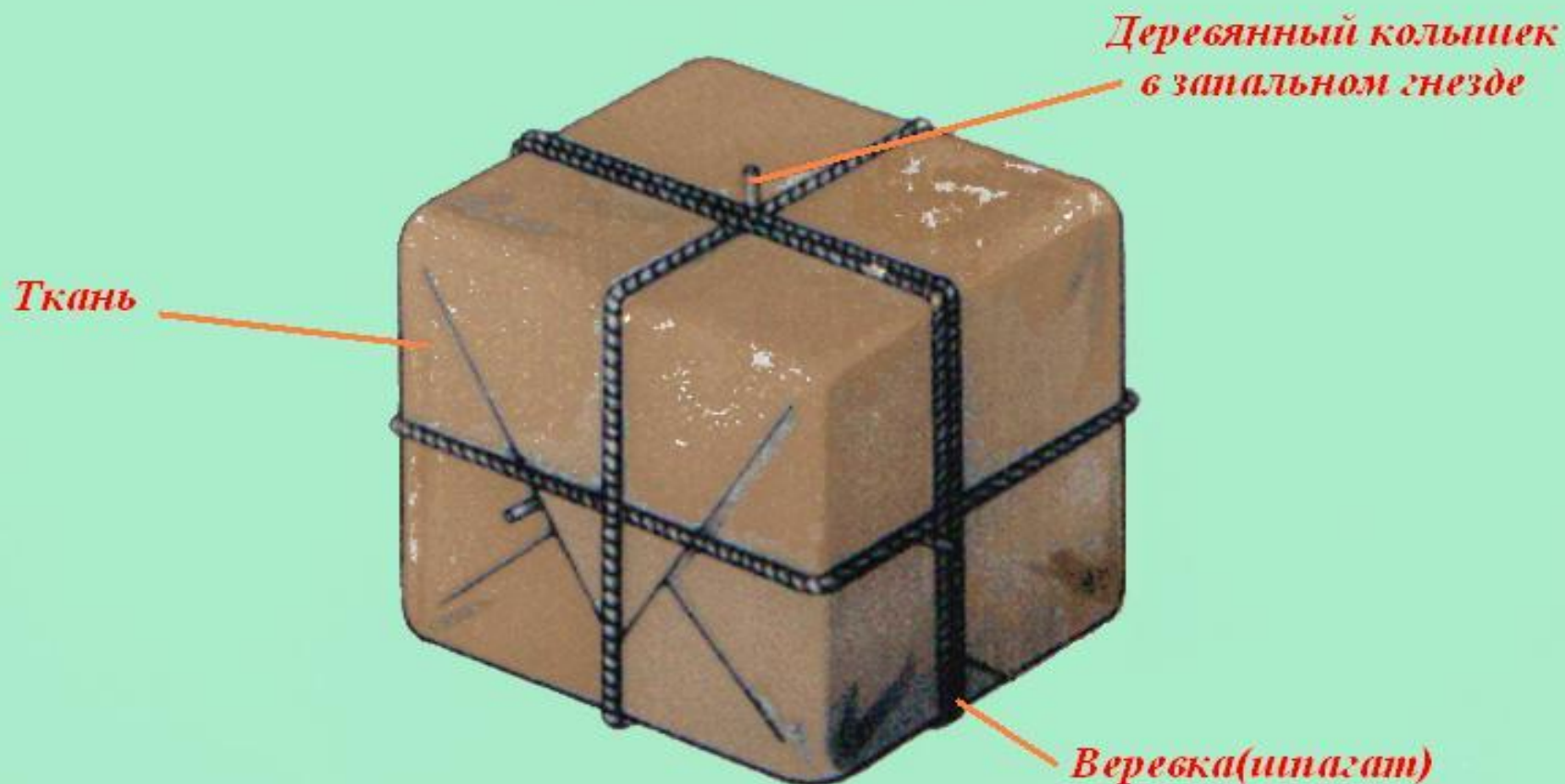
Правила вязки зарядов.

Заряды могут быть:

- без оболочки;
- в оболочке (из различных материалов).

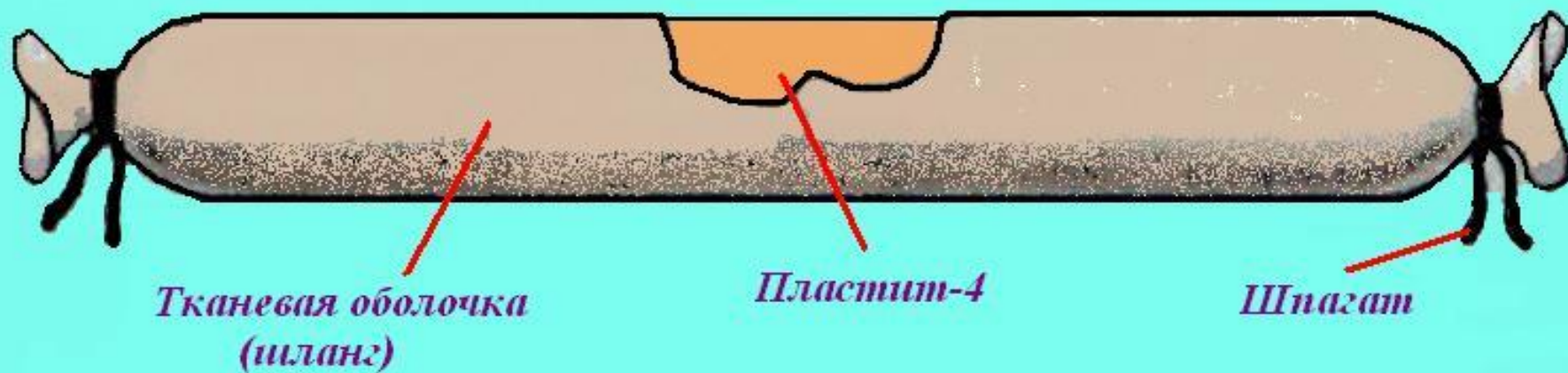
Сосредоточенные, удлиненные и фигурные заряды, изготавливаемые в войсках, состояются (вяжутся) из тротиловых шашек, из пластичного или порошкообразного ВВ, при этом оболочкой может быть ткань, картон, бумага, резина, толь, ящики, бочки, бидоны, бутылки, и т. п. Длина куска ткани должна быть на 0,2-0,3 м больше длины заряда, сложенной с его удвоенной высотой; ширина куска должна на 0,2-0,3 м превышать удвоенную ширину заряда, сложенную с его удвоенной высотой.

Заряды, изготавливаемые из ВВ в войсках



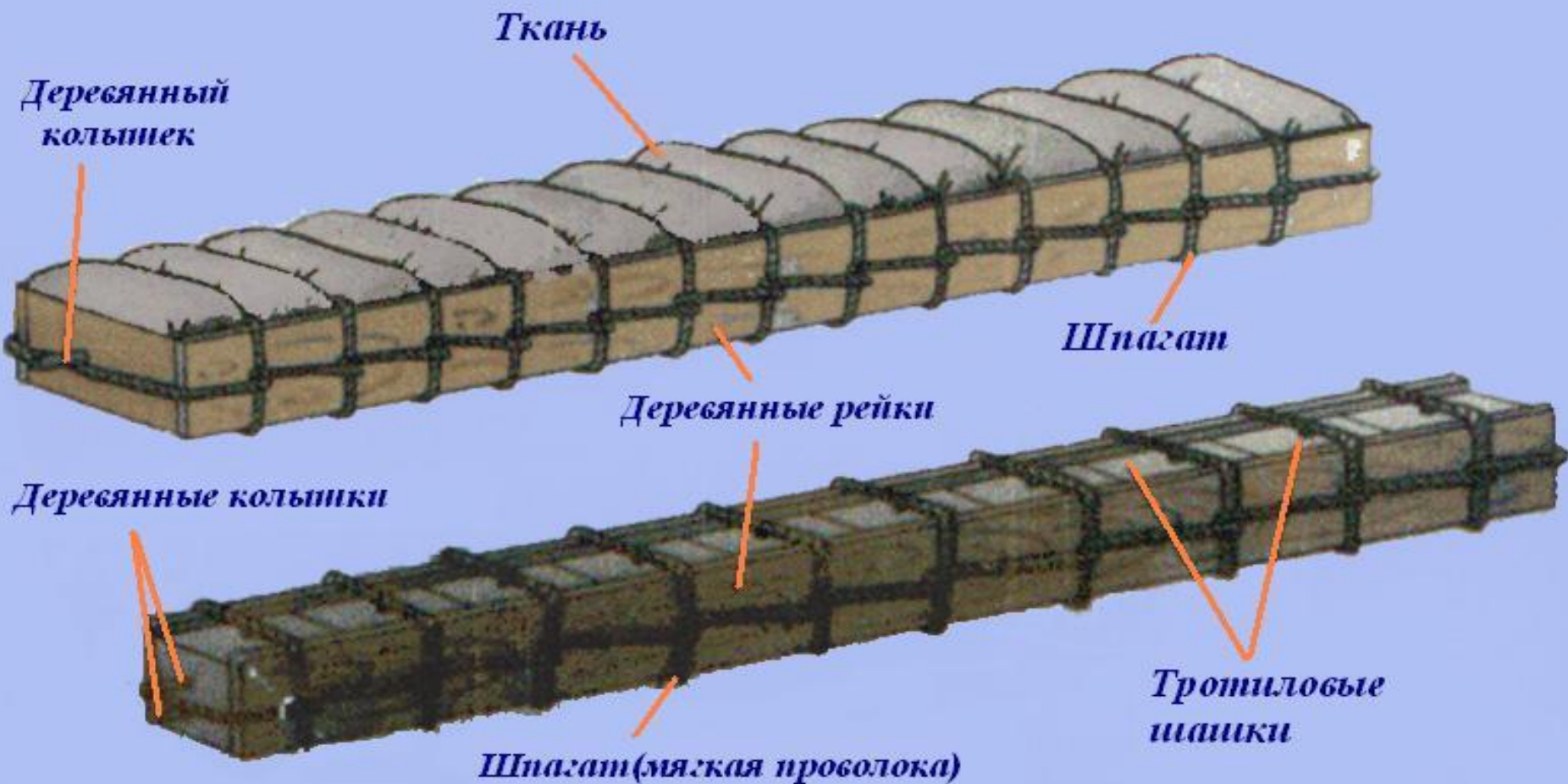
Сосредоточенный заряд из тротильовых шашек по возможности должен иметь форму куба

Удлиненные заряды из пластика-4

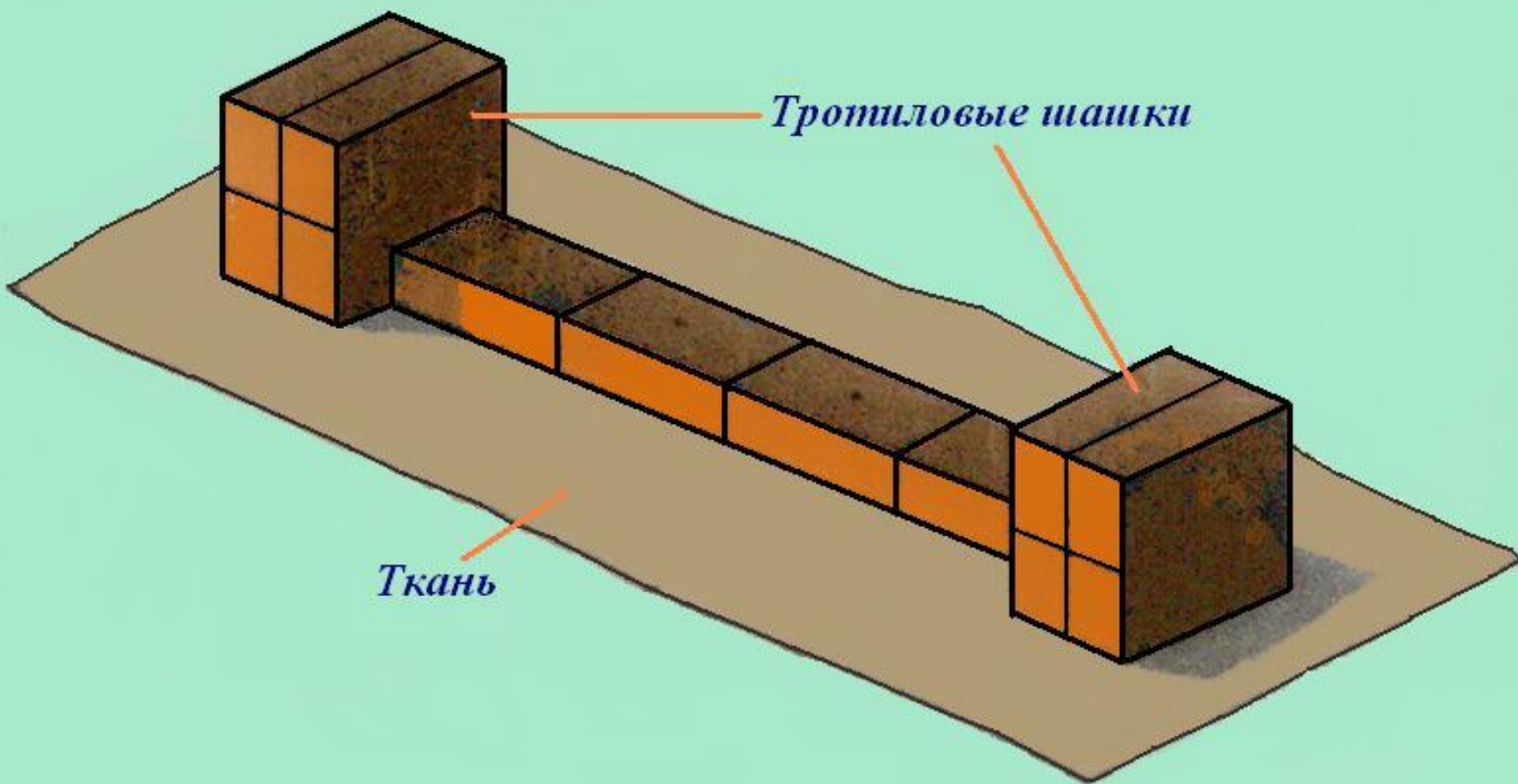


Удлиненные заряды имеют форму вытянутых параллелепипедов или цилиндров. Высота удлиненного заряда должна быть меньше ширины

*Из тротильных шашек
в тканевой оболочке и без оболочки
на деревянных рейках*



Фигурный заряд из тротильовых шашек



Применяется для подрывания различных фигурных элементов конструкций

Учебный вопрос № 2.

Классификация, основные свойства и характеристики ВВ. Виды и формы зарядов. Характеристика зарядов промышленного изготовления и зарядов, изготовленных в войсках.

Учебный вопрос № 3.

Требования безопасности при обращении с ВВ и СВ.



При взрывных работах соблюдаются следующие общие требования безопасности:

- все лица, назначаемые для проведения взрывных работ, должны знать ИБП, их свойства и правила обращения с ними, а также правила и порядок их проведения, требования безопасности;
- на каждую отдельную работу в качестве руководителя (старшего) назначается офицер или прапорщик, отвечающий за правильное проведение подготовительных работ и гарантированное произведение взрыва;
- каждый военнослужащий подразделения (расчета) при проведении взрывных работ должен твердо знать, что ему нужно делать и в какой последовательности;
- все действия должны выполняться по командам и сигналам руководителя взрывных работ (старшего);
- сигналы должны резко отличаться один от другого и весь личный состав, участвующий во взрывных работах, должен хорошо их знать;
- вокруг места проведения взрывных работ должно быть выставлено на безопасном расстоянии оцепление (личный состав оцепления выставляет и снимает начальник оцепления, подчиненный руководителю взрывных работ);
- места и расстояния, на которые нужно отводить людей и выставлять личный состав оцепления на время взрыва, указывает руководитель взрывных работ;
- лица, не занятые непосредственно на работах по производству взрыва, а также посторонние лица на места проведения взрывных работ не допускаются;

- с полевого расходного склада ИБП выдаются взрывникам только по приказу руководителя взрывных работ;
- капсули-детонаторы, зажигательные трубки и электродетонаторы хранятся отдельно от ВВ и готовых зарядов ВВ в стороне от места проведения взрывных работ;
- капсули-детонаторы и электродетонаторы вставляются в наружные ИБП после их закрепления на взрываемых предметах и только непосредственно перед производством взрыва;

запрещается:

- выдергивать или тянуть огнепроводный или детонирующий шнур, а также провода электродетонаторов, вставленные в ИБП;
- подвешивать заряды ВВ на огнепроводном или детонирующем шнуре, а также на проводах электродетонаторов;
- проводить работы с ИБП в помещениях, курить, разводить огонь и зажигать костры ближе 100 м от места проведения взрывных работ, хранения ИБП;

- при взрывании тех или иных предметов с применением наружных зарядов ВВ следует отходить на безопасные расстояния в ту сторону, с которой расположены заряды ВВ;
- руководитель взрывных работ (руководитель на участке (учебной точке, месте)) ведет учет взрывающихся ИБП, чтобы можно было определить невзорвавшиеся ИБП и места их нахождения;
- подходить к месту производства взрыва для его осмотра и к отказавшим ИБП можно не более чем одному военнослужащему (руководителю взрывных работ, руководителю на участке (учебной точке, месте));
- при уходе с места взрывных работ все неизрасходованные ИБП должны быть сданы на полевой расходный склад;
- опасные в обращении ИБП уничтожаются на месте проведения взрывных работ;
- о начале и прекращении взрывных работ их руководитель подает соответствующие устную команду и звуковой (световой) сигнал (с применением свистка, сирены, ракет и других).

Команды (сигналы) подаются в следующем порядке:

- первая команда (сигнал) – «Приготовиться»;
- вторая команда (сигнал) – «Огонь»;
- третья команда (сигнал) – «Отходи» (только при огневом способе взрывания);
- четвертая команда (сигнал) – «Отбой» (ее (его) руководитель взрывных работ подает после осмотра места взрыва).

При проведении взрывных работ в темное время суток подаются световые сигналы.

Для открыто расположенных людей безопасными являются следующие расстояния:

- при взрыве зарядов ВВ до 10 кг, ВВ без оболочек в воздухе – 50 м, на грунте – 100 м;
- при взрывании дерева – 200 м;
- при взрывании кирпича, камня, бетона и железобетона – 350 м;
- при взрывании открыто расположенных металлических конструкций – 500 м;
- при дроблении валунов зарядами ВВ в подкопах – 400 м.



Статья 294. Хищение огнестрельного оружия, боеприпасов или взрывчатых веществ

Хищение взрывчатых веществ или взрывных устройств - наказываются лишением свободы на срок от **восьми до пятнадцати** лет с конфискацией имущества или без конфискации.

Статья 295. Незаконные действия в отношении взрывчатых веществ

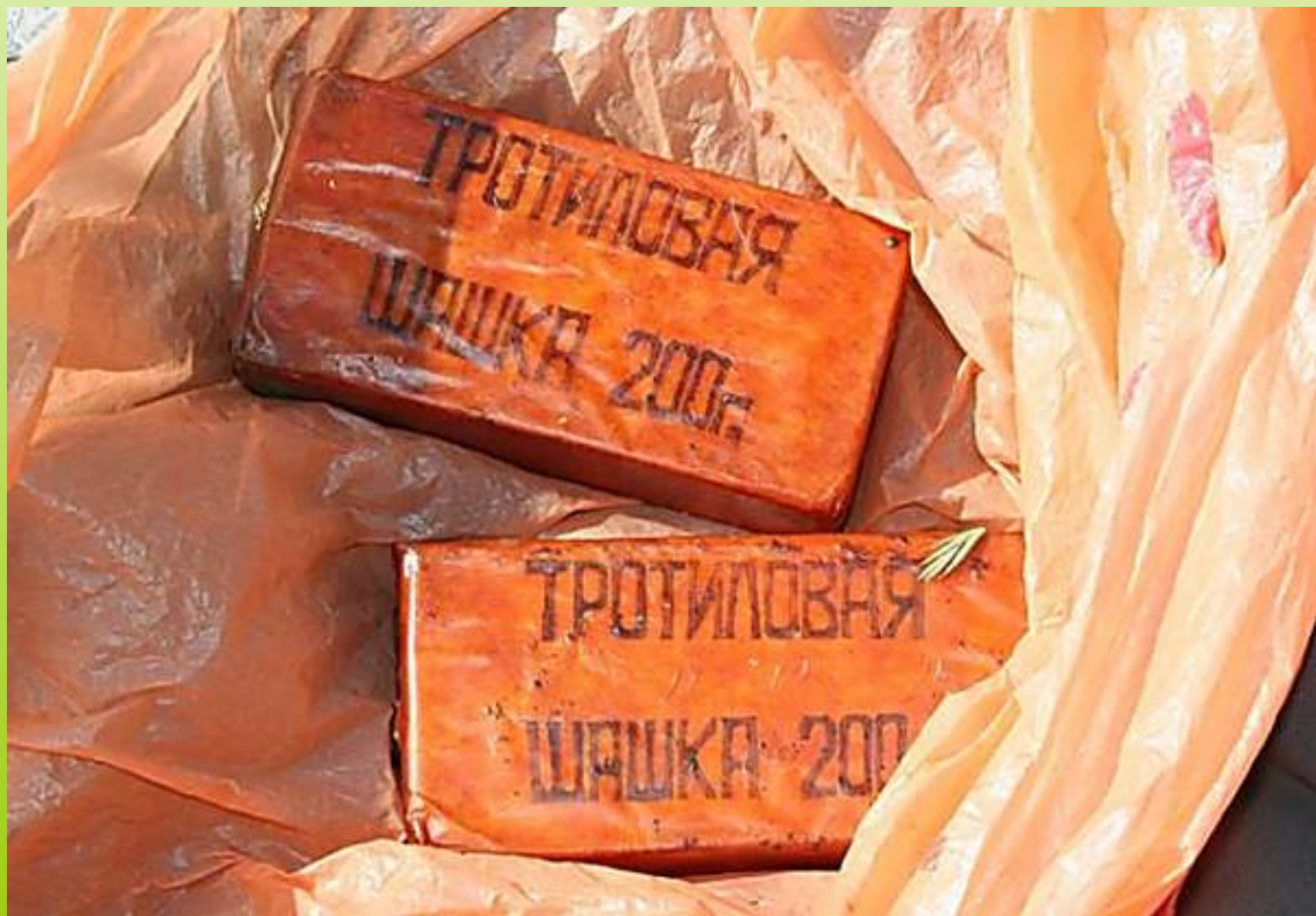
- наказываются лишением свободы на срок от **четырёх до десяти** лет с конфискацией имущества или без конфискации.

Статья 298. Ненадлежащее выполнение обязанностей по охране оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ и взрывных устройств

- наказывается арестом на срок до **шести** месяцев, или ограничением свободы на срок до **трех** лет, или лишением свободы на тот же срок.

Статья 463. Нарушение правил обращения с материалами, веществами и предметами, представляющими повышенную опасность для окружающих

- наказывается лишением свободы на срок от **двух до семи** лет.



Учебный вопрос № 3.

Требования безопасности при обращении с ВВ и СВ.

Задание на самостоятельную работу

1. *Порядок организации и проведения взрывных работ.*

Инструкция о порядке организации и проведения взрывных работ отдельных видов в Вооруженных Силах: утв. МО РФ от 9.03.2015 № 267. стр. 2-8.

2. *Наиболее важные характеристики взрыва.*

Руководство по подрывным работам: утв. НИВ МО 27.07.67. – Москва: Воениздат, 1969. приложение 1, стр. 374-378.

3. *Классификацию ВВ по практическому применению.*

Руководство по подрывным работам. Изд. 1969г. Москва, МО СССР, стр. 9-21.

4. Тренировка в изучение темы. Аудитория 304 (ЭУМК /обучающие программы/подрывное дело/тесты/т1).



Плохой студент

всегда может стать хорошим солдатом...