

Горное дело, проведение горных выработок и буровзрывные работы

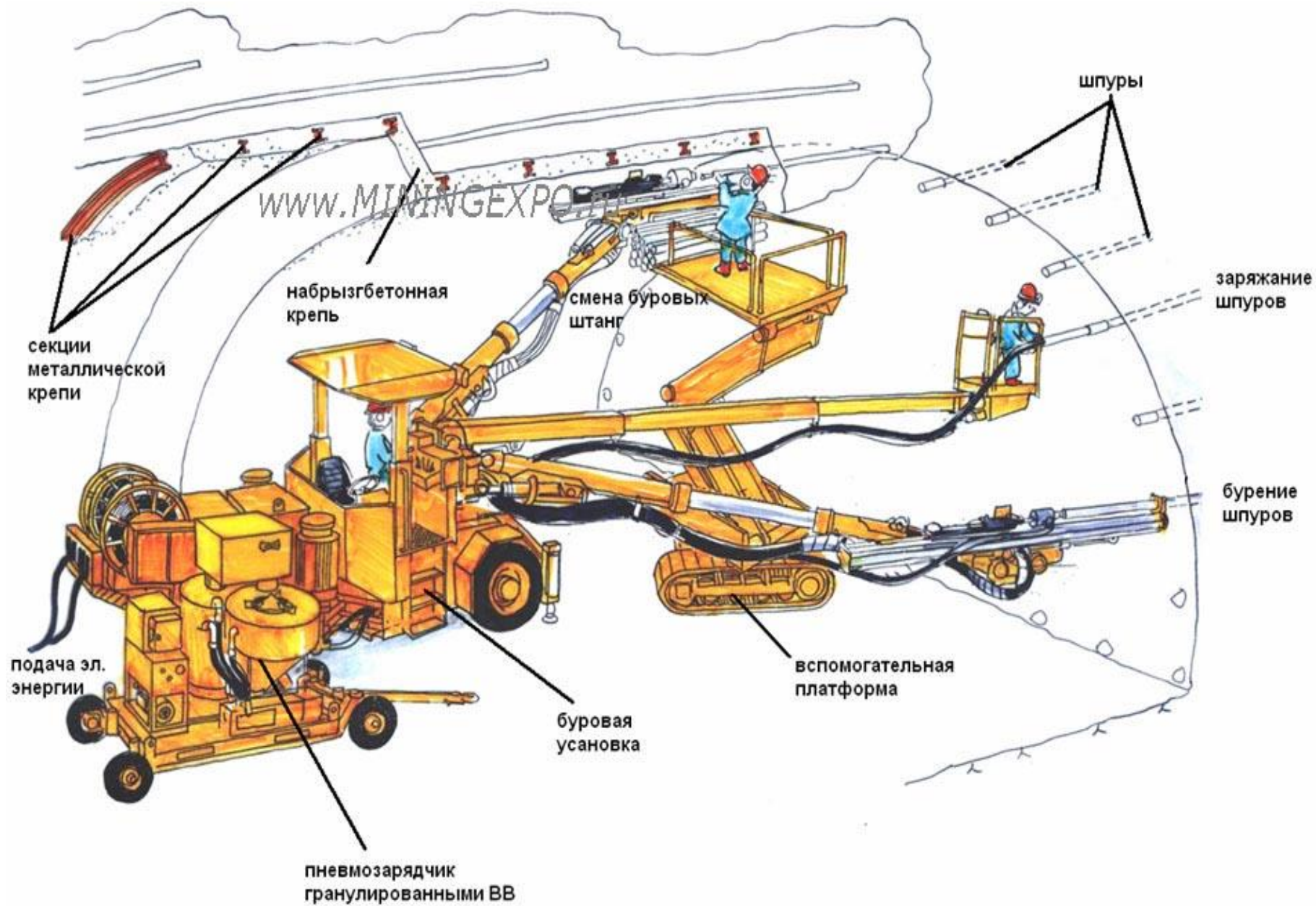
Курс лекций

Сидорова Галина Петровна
профессор кафедры ПГ и ТГР
Забайкальский государственный университет

Лекция 4. СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ПОДРЫВА ЗАРЯДОВ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ



WWW.MININGEXPO.RU



Общий вид буровой установки для проходки выработок большого сечения.



1. Принцип устройства боевых зарядов

Все без исключения **ВВ** обладают огромной работоспособностью, и в этом плане весьма полезны для человека, но, к сожалению, их мощь используется по большей части ему во вред. **Вся история человечества – это поиск наиболее эффективных средств для самоуничтожения, и в этом оно достигло заметных успехов.**

Все **ВВ** имеют тот общий **недостаток**, что их применение требует особых мер предосторожности, особенно **ВВ**, обладающие высокой чувствительностью. Она не одинакова у разных **ВВ**, и на этом основана технология их дифференцированного применения, как в боевом, так и промышленном использования. **Технология применения ВВ всюду имеет общий принцип.**

По назначению во взрывных устройствах ВВ делятся на два типа: *рабочие и инициирующие.*

Задача первых, основная – выполнить полезную работу, а **вторых** – инициировать (заставить) флегматичные (низкочувствительные), но обладающие большой работоспособностью **ВВ** взорваться.

Необходимость применения такого устройства зарядов связана с техникой безопасности. Для инициирования не требуется большой массы чувствительного **ВВ**, а большая масса рабочего **ВВ** в силу невысокой чувствительности сама по себе не представляет особой опасности.

Более того, чтобы свести риск к минимальному, применяется **взрывная цепь с двумя инициирующими ВВ: первичными, которые, обладая наибольшей чувствительностью и наименьшей массой (гремучая ртуть, азид свинца), взрываются первыми и вторичными (тен, гексаген, тетрил), которые, получая импульс от первых, передают его заряду рабочего ВВ (порох, аммониты, динамиты, тротил и др.).**

Вся эта цепочка, соединенная последовательно, представляет собой **боевой патрон**, при этом часть его с инициирующими веществами называется **капсюль-детонатором**.

В горном деле патроны-боевики изготавливаются непосредственно на месте взрыва, капсюль-детонаторы и рабочие ВВ хранятся врозь.

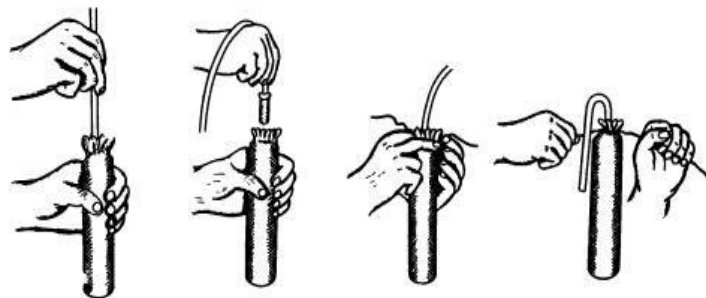
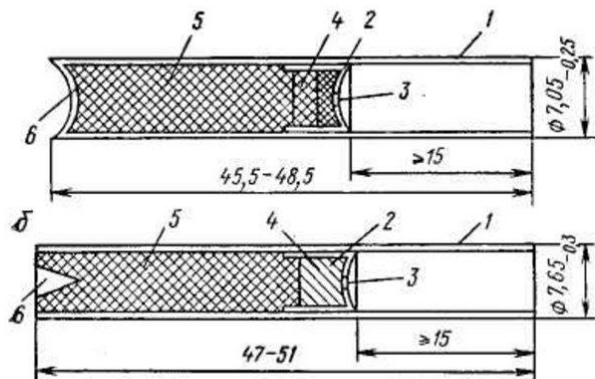


Рис. 43. Схема операций по изготовлению патрона-боевика

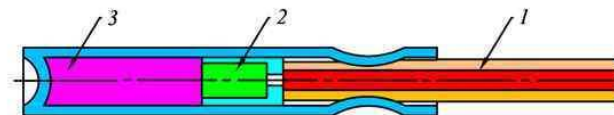
Капсюль-детонатор



Капсюль-детонатор:

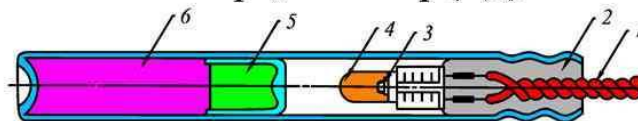
а, б — в металлической и бумажной гильзах; 1 — гильза; 2 — чашечка; 3 — отверстие; 4, 5 — первичный и вторичный инициаторы; 6 — донышко, вогнутое для концентрации энергии взрыва

Капсюль-детонатор (КД)



1 — ОШ или УВТ, 2 — первичное ВВ, 3 — вторичное ВВ

Электродетонатор (ЭД)

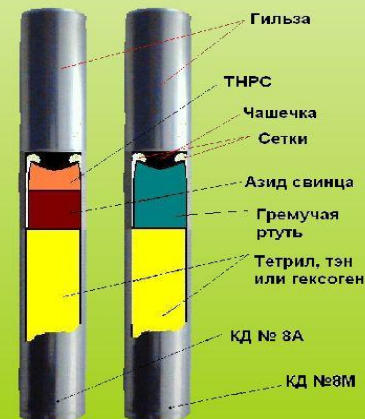


1 — электрические провода, 2 — пластиковая пробочка, 3 — воспламенительная головка, 4 — воспламеняющийся состав, 5 — первичное ВВ, 6 — вторичное ВВ



Капсюли-детонаторы

Общий вид



Капсюли-детонаторы применяются для инициирования (возбуждения детонации) зарядов взрывчатого вещества

2. Способы подрыва боевых зарядов

Подрыв боевых зарядов сопряжен с немалым риском, поэтому технологии этой части БВР уделяется большое внимание.

Существует три основных способа подрыва зарядов – огневой, электрический, детонация. Выбор того или иного из них обусловлен с одной стороны доступностью средств взрывания, а с другой – условиями и требованиями техники безопасности.

Огневой способ наиболее дешевый и простой в исполнении.

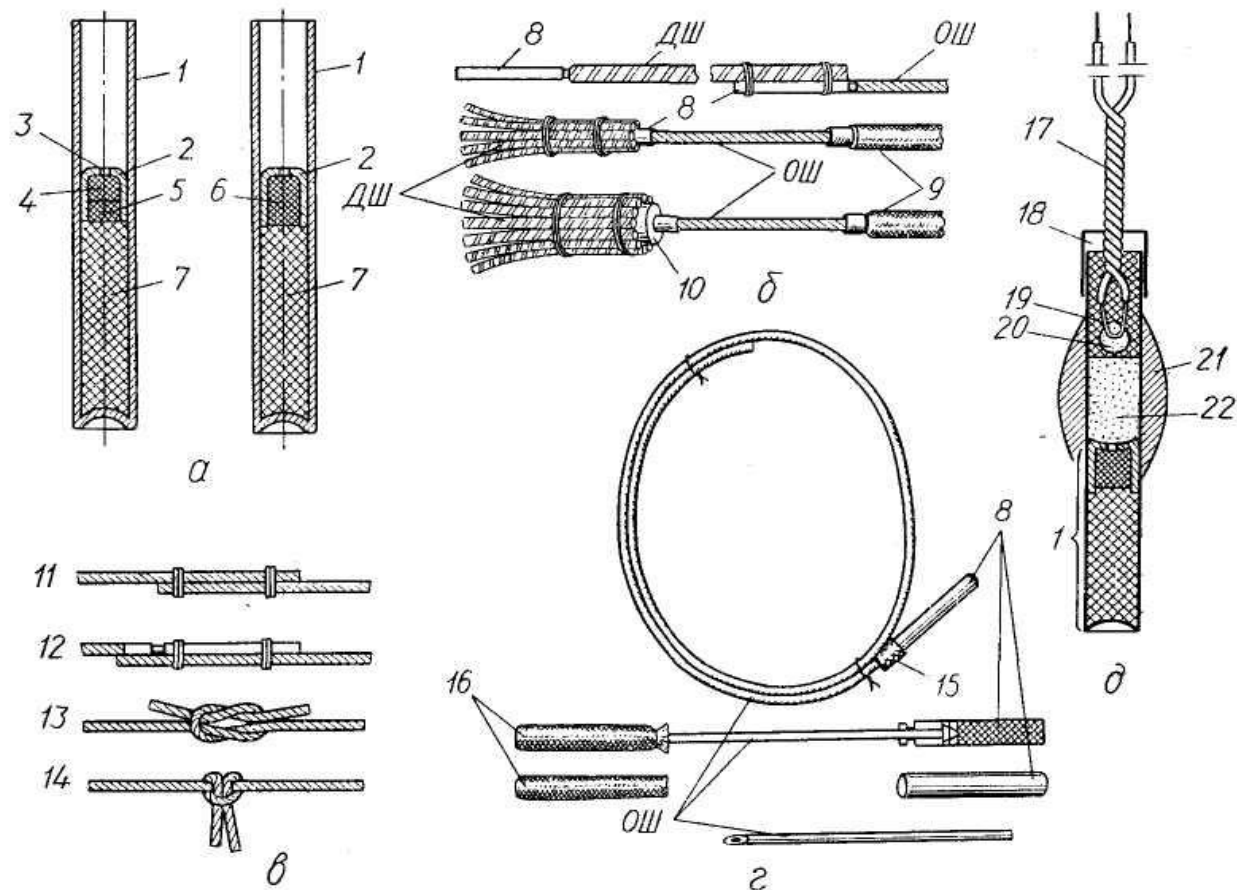
Недостатками являются **относительная опасность** (нахождение взрывника непосредственно на месте производства взрыва), **невозможность проверки качества подготовки взрыва, затрудненность взрывания групп зарядов. Не исключен преждевременный подбой одного заряда другим.**

По требованиям техники безопасности огневой способ нельзя применять в вертикальных и крутонаклонных горных выработках и в любых выработках опасных по газу и пыли, по нефтепродуктам. **Электрический способ не имеет ограничений**, самый безопасный, количество подрываемых зарядов не ограничено.

Но он более сложный и дорогой, требует применения специального оборудования и расчета сопротивления и тока цепи.

Детонирующий способ не получил широкого распространения при ведении горных работ, но его можно применять в принципе в любых условиях (для опасных по газу и пыли выработок применяются специальные – предохранительные – детонирующие шнуры).





Принадлежности для огневого и электрического способов взрывания:

а — капсюль-детонатор; **б** — способы взрывания детонирующего шнура; **в** — соединения детонирующего шнура; **г** — зажигательная трубка, изготовленная на месте работ; **д** — электродетонатор замедленного действия

1 — гильза; **2** — чашечка; **3** — сетка; **4** — ТНРС; **5** — азид свинца; **6** — гремучая ртуть; **7** — тетрил (либо гексоген); **8** — капсюли-детонаторы; **9** — фитиль; **10** — буровая шашка; **11** — соединение внакладку; **12** — то же, внакладку с капсюлем-детонатором; **13** — то же, прямым (морским) узлом; **14** — то же, двойной петлей; **15** — изоляционная лента; **16** — тлеющие фитили; **17** — провода; **18** — пластиковая пробка; **19** — платиновоиридиевый мостик; **20** — воспламенительный состав; **21** — мастика; **22** — замедлитель взрыва

Средства взрыва применяемые при огневом способе взрыва



Детонирующий
шнур



Огнепроводный
шнур



Воспламенительный
(тлеющий) фитиль



Капсюль-детонатор



Спички

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ОГНЕВОГО СПОСОБА ВЗРЫВАНИЯ

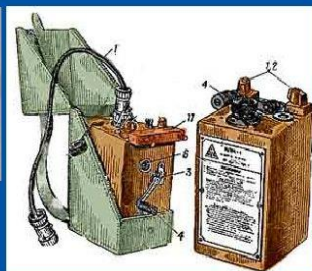
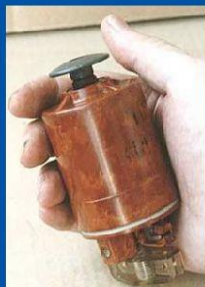
ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ПРОСТ В ИСПОЛНЕНИИ;
- ПОЗВОЛЯЕТ СЧИТАТЬ ВЗРЫВАЮЩИЕСЯ ЗАРЯДЫ;
- ОБЕСПЕЧИВАЕТ НУЖНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИХ ВЗРЫВАНИЯ.

НЕДОСТАТКИ:

- ПОВЫШЕННАЯ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ВЗРЫВНИКА, ТАК КАК ЗАЖИГАНИЕ ОТРЕЗКОВ ОГНЕПРОВОДНОГО ШНУРА ПРОИЗВОДИТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО У ВЗРЫВАЕМЫХ ЗАРЯДОВ И ПРИ НЕДОСТАЧНОЙ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ ШНУРА ВОЗМОЖНЫ ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫЕ ИЛИ ЗАТЯЖНЫЕ ВЗРЫВЫ;
- НЕВОЗМОЖНО ПРОВЕРИТЬ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ЗАРЯДОВ;
- НЕЛЬЗЯ ОДНОВРЕМЕННО ВЗОРВАТЬ НЕСКОЛЬКО ЗАРЯДОВ;
- ВОЗМОЖНЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗАРЯДОВ ШНУРА И ОДНОГО ЗАРЯДА ВЗРЫВОМ ДРУГОГО;
- СЛОЖНОСТИ ПРИ ВЗРЫВАНИИ БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА ЗАРЯДОВ.

Электрический способ взрыва:

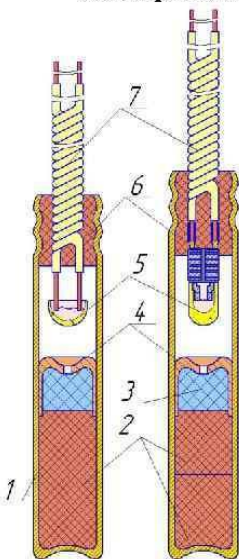


Электродетонаторы мгновенного действия

Электродетонаторы мгновенного действия предназначены для взрывания одиночных зарядов и группы зарядов во врубовых шпурах.

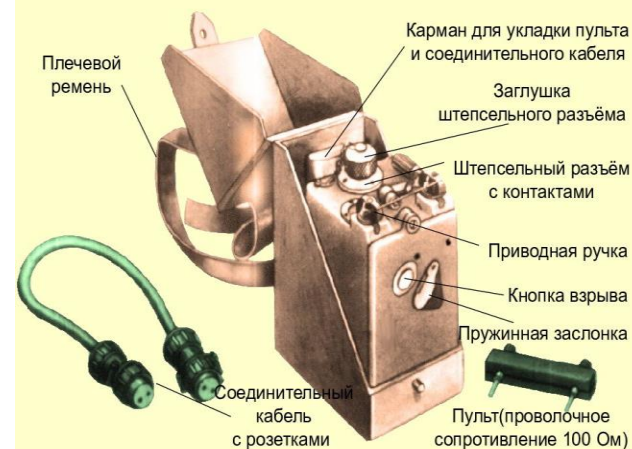
Электродетонатор мгновенного действия.

а - с эластичным креплением мостика нака-
ливания;
б - с жестким креплением
1-гильза;
2-вторичное ВВ;
3-первичное ВВ;
4 - чашечка;
5- электровоспламенитель;
6 - пластмассовая пробка;
7-выводные провода



5

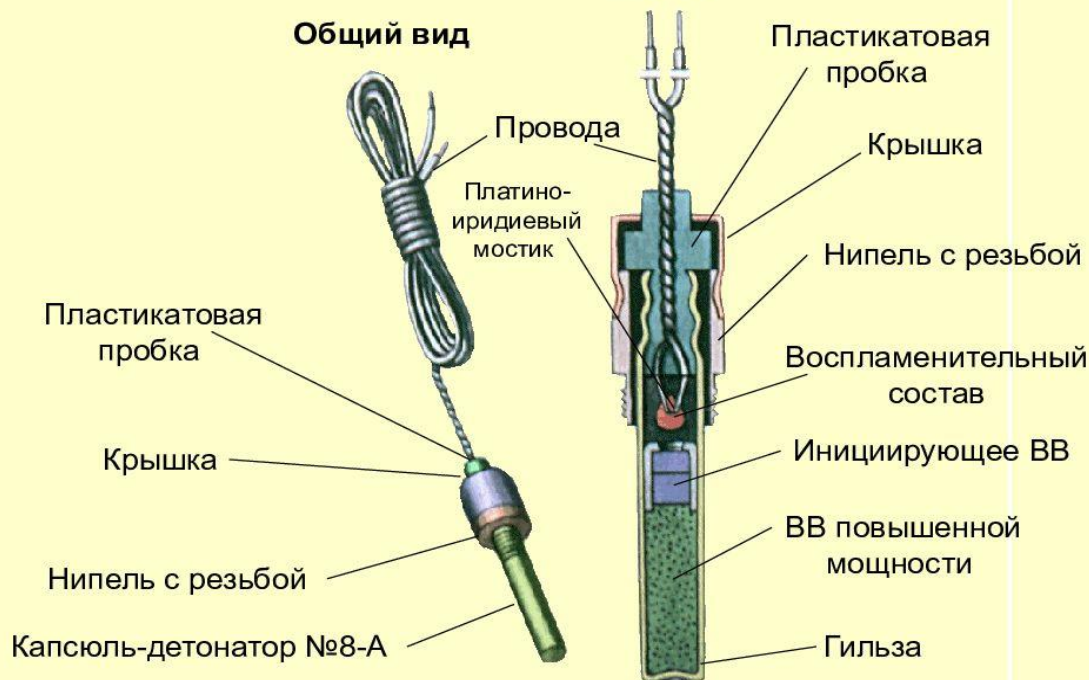
Комплектность и устройство подрывной машинки КПМ-1



Электродетонатор ЭДП-р

Разрез

Общий вид



3. Средства взрывания

К средствам взрывания относят:

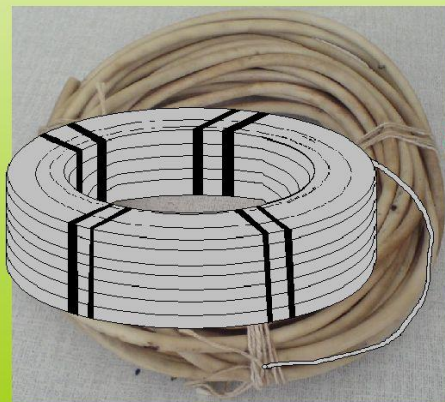
- при **огневом взрывании** – огнепроводный шнур, средства его поджигания и капсули-детонаторы;
- при **электрическом** – электропроводный шнур, источники тока и капсули-электродетонаторы;
- при **детонирующем** – детонирующий шнур и средства его инициирования (капсюль- или электродетонатор).

Огнепроводный шнур и средства поджигания. Огнепроводный шнур представляет собою сердцевину из дымного пороха с центральной направляющей нитью и оплеток, покрытых или пропитанных влагонепроницаемой или водонепроницаемой массой (рис.). Для взрывания под водой шнур выпускается в гуттаперчевой или хлорвиниловой изоляции.

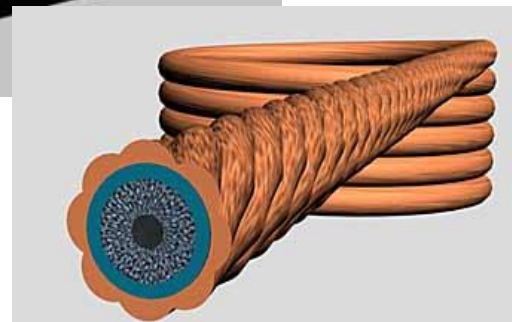
По скорости горения огнепроводный шнур разделяется на: нормально горящий со скоростью горения 1 см/с, цвет оплетки серый, и замедленно горящий – со скоростью горения 0,5 см/с. Отличительный цвет оплетки – желтый.

Огнепроводный шнур служит для передачи снопа искр инициирующему ВВ, расположенному в капсуле-детонаторе.

Огнепроводный шнур

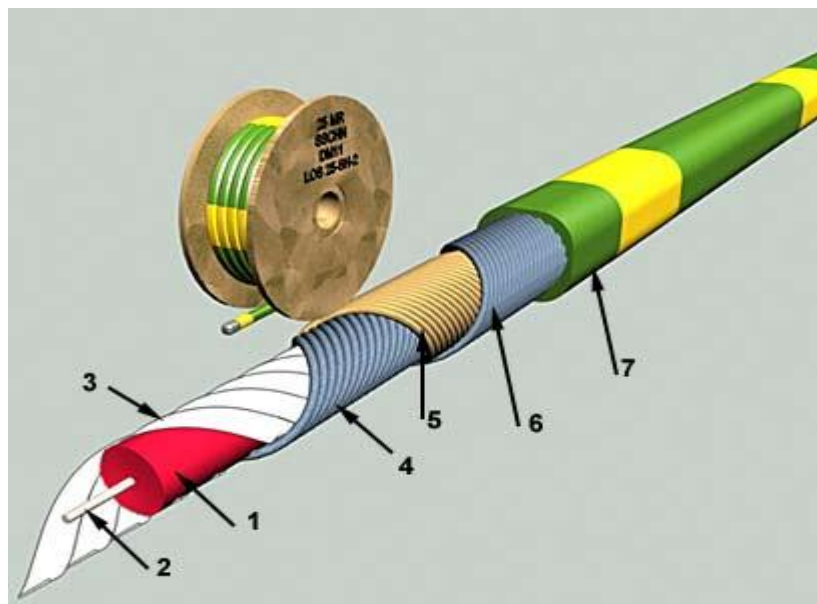


Огнепроводный шнур применяется для возбуждения взрыва капсулей-детонаторов в зажигательных трубках и для воспламенения зарядов дымного пороха.



Огнепроводный шнур поджигают с помощью тлеющего зажигательного фитиля или зажигательной свечи. Для одновременного группового поджигания большого числа отрезков огнепроводного шнура применяют зажигательные патрончики. Такие патрончики, рассчитанные на одновременное поджигание до 30–37 отрезков шнура, могут воспламеняться или с помощью короткого отрезка шнура, или с помощью электровоспламенителя.

Детонирующий шнур. Детонирующий шнур предназначен для передачи детонации к зарядам промышленных ВВ. Все промышленные ВВ достаточно надежно взрываются от детонирующего шнура и не требуют в этом случае применения капсюлейдетонаторов в шнурах. Сам шнур детонирует от взрыва капсюлядетонатора или электродетонатора. Детонирует он с большой скоростью (**порядка 7000 м/с**), что обеспечивает одновременность взрыва большого числа зарядов ВВ. Детонирующий шнур состоит из нескольких оплеток, покрытых мастикой или пластиком, и сердцевины высокобризантного ВВ (тен, гексоген) с двумя направляющими нитями красного цвета или изоляцией красного цвета. Детонирующий шнур обычный (ДША) так же, как и огнепроводный запрещается применять в выработках, опасных по газу или пыли. Для названных условий разрешается применять только предохранительные водостойкие детонирующие шнуры марок ДШП-1 и ДШП-2 (рис.).



Детонирующий шнур DM11



Детонирующий шнур сравнительно безопасен, его можно резать острым ножом на части, загорается он с большим трудом и горит спокойно без вспышек. Однако зажигать отрезки длиной более 10–12 см не разрешается, так как горение может перейти во взрыв. Резать шнур разрешается только на деревянной доске на расстоянии не менее 10 м от взрывчатых веществ.

Капсюли-детонаторы и электродетонаторы.

Электродетонатор от обычного **капсюля-детонатора** отличается только наличием электровоспламенителя и, в случае электродетонатора замедленного действия, наличием замедляющего состава. Назначение их одно и то же.

Капсюль-детонатор. Капсюль-детонатор, используемый для детонирования основного заряда ВВ, представляет собой заряд первичного и вторичного инициирующего взрывчатого вещества, запрессованных в медную, латунную, алюминиевую или бумажную гильзу (рис.). В качестве первичного инициатора используют гремучую ртуть или азид свинца.

В первом случае материал гильзы должен быть бумажным, медным или латунным (в марке детонатор буквы Б или М).

Во втором случае – бумажным или алюминиевым (в марке детонатора буквы Б или А).

Для большей надежности взрыва азидных детонаторов, заряд первичного инициатора обволакивается небольшой добавкой тенереса.

В качестве вторичного инициатора, помещаемого в нижнюю часть гильзы, используют **тетрил, тен, гексаген.**

В торцевой части вторичного инициатора вырабатывается кумулятивная выемка. Верхняя часть гильзы остается незаполненной для вставки туда конца отрезка огнепроводного шнура.

Капсюли-детонаторы необходимо оберегать от увлажнения, кроме того, их нельзя ронять, подвергать даже легким ударам, нагреванию. Под действием прямых солнечных лучей они резко повышают свою чувствительность к внешним воздействиям.

В выработках опасных по газу или пыли капсюли-детонаторы как и огневое взрывание недопустимы.

Выпускаются они только мгновенного действия. Необходимая последовательность взрыва шпуровых зарядов ВВ достигается или же отрезками шнура разной длины, или же определенной последовательностью поджигания.

Капсюли-детонаторы выпускаются только гремучертутнотетриловые № 8 и азидотетриловые № 8.

Электродетонатором называют приспособление, которое преобразует электрическую энергию в тепловую, вызывая при этом вспышку воспламеняющего состава, инициирующего взрыв рабочего ВВ (рис.).

Мостик накаливания, представленный константановым или нихромовым проводом 30–50 м, окружен легковоспламеняющимся составом в виде твердой капли. В качестве такого состава применяется смесь из 46 % бертолетовой соли, 28 % роданистого свинца и 26 % столярного клея. Концы мостика, через детонаторные проводники диаметром 0,5 мм и длиной от 1,5 до 2,5 м выведены наружу.

Электровоспламенитель в дульце детонатора закреплен влагоизолирующей мастикой или пластиковой пробкой.

Электродетонаторы требуют осторожного обращения, тянуть за проводники иди создавать на них любую иную механическую нагрузку нельзя. Они бывают мгновенного (ЭД), замедленного (ЭД-ЗД) и короткозамедленного действия (ЭД-КЗ). Электродетонаторы замедленного действия между электровоспламенителем и первичным инициатором имеют дистанционную трубочку с замедлителем (смесь перекиси бария, калийной селитры и идитола). Величина времени замедления, равная у различных электродетонаторов от 0,5 с до 10 с, зависит от длины дистанционной трубки.

Электродетонаторы мгновенного действия разрешается применять на любых работах, электродетонаторы замедленного действия – также, кроме выработок, опасных по газу или пыли, где применение их запрещено в самой категорической форме.

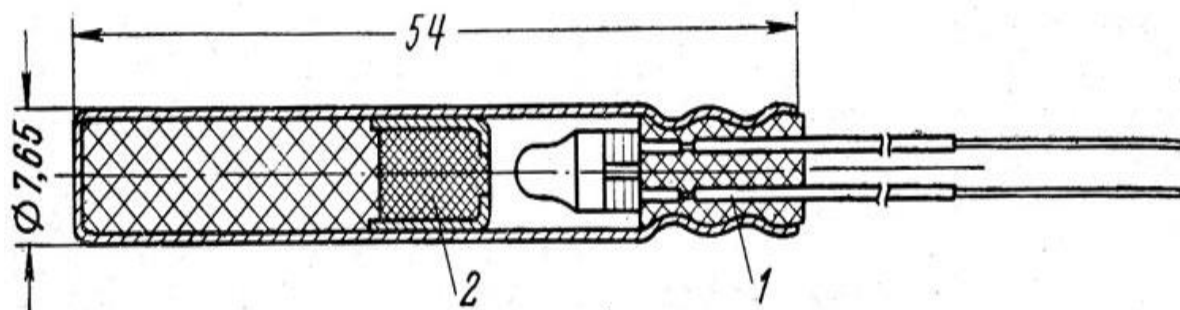
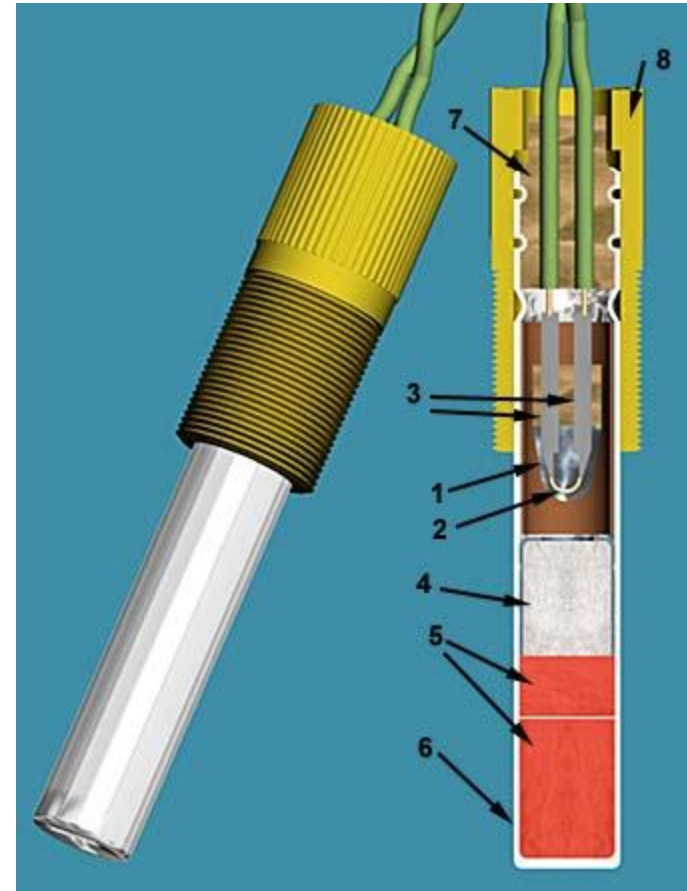
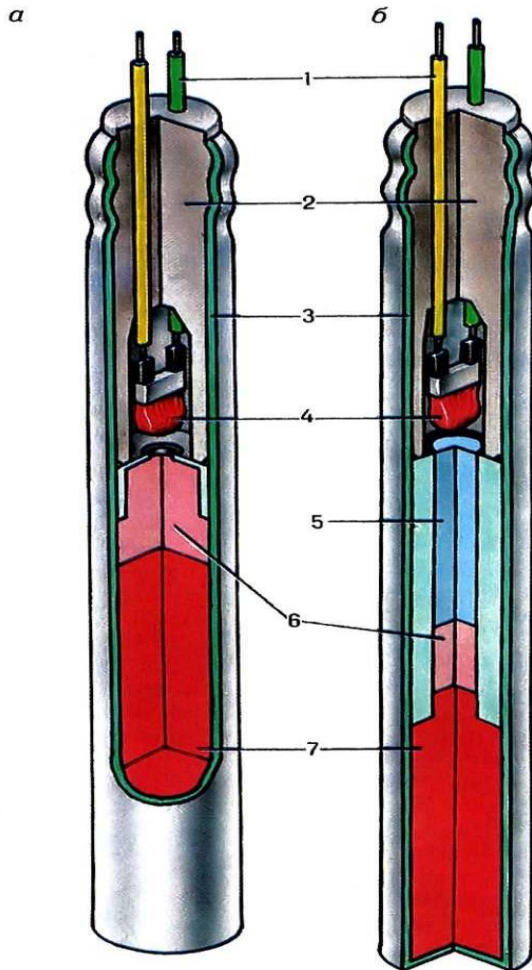


Рис. 72. Электродетонатор ЭД-8-ЗПС неводостойкий:

1 — электровоспламенитель; 2 — капсюль-детонатор

Электродетонатор DM42



Электродетонатор:

а — мгновенного и

б — замедленного действия;

1 — провода;

2 — пластмассовая пробка; **3** — металлическая гильза;

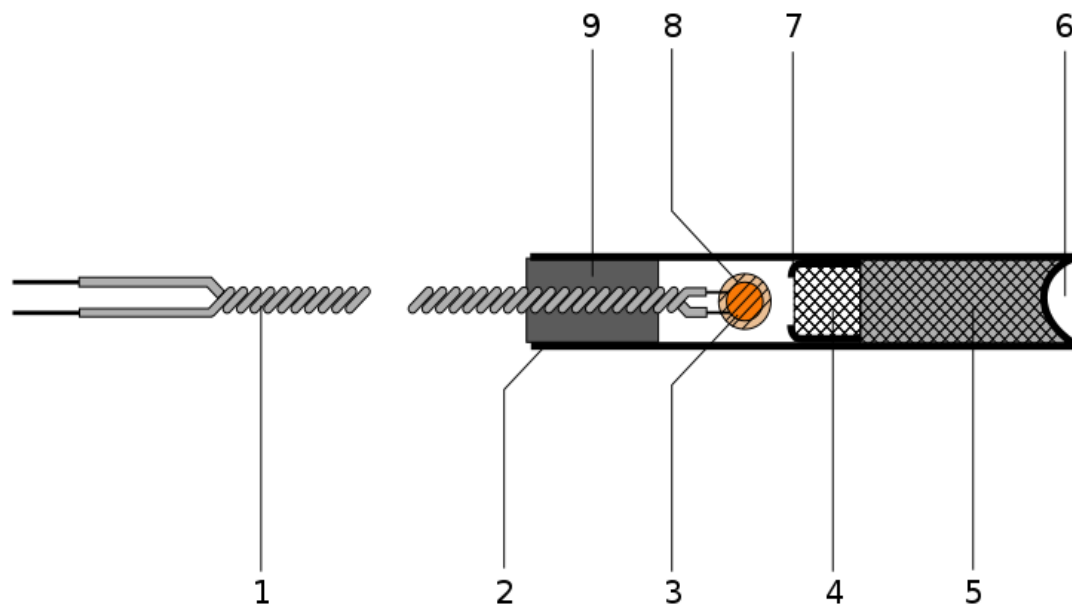
4 — электровоспламенитель; **5** — замедляющий состав;

6 — инициирующие ВВ; **7** — бризантное ВВ.

Электродетонаторы короткозамедленного действия между электровоспламенителем и первичным инициатором содержат замедлитель, состоящий из смеси свинцового сурика, силикокальция и ферросилиция. Величина времени замедления, равная у различных электродетонаторов от 25 до 250 мс (с интервалами от 25 до 100 мс), зависит от длины замедляющего состава.

Электродетонаторы короткозамедленного действия могут применяться при любых видах взрывных работ, в т.ч. и в опасных по газу и пыли выработках.

При применении короткозамедленных детонаторов повышается коэффициент использования шпуров; кроме того, отмечается более мелкое и равномерное дробление породы, более равномерный (кучный) отброс породы, уменьшается сейсмичность взрыва и расход ВВ. В опасных по газу или пыли (за исключением пластов, подверженных внезапным выбросам) шахтах электродетонаторы короткозамедленного действия, с применением электродетонатора ЭД-8-56 в качестве нулевого замедления, могут применяться при условии, что общий период замедления не будет превышать: **а) в угольных забоях – 120 м/с, взрывание за один прием; б) в смешанных забоях по породе – 120 м/с, взрывание не более, чем в два приема; в) в чисто породных забоях – 170 м/с, количество приемов взрывания не ограничивается.**



Устройство электродетонатора

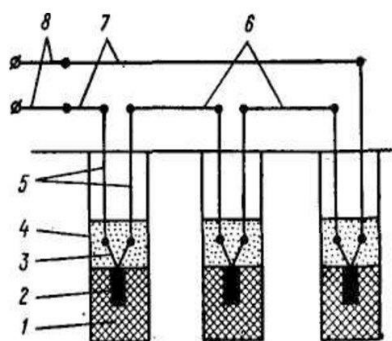
- 1 — провода «концевики»*
- 2 — корпус*
- 3 — мостик накаливания*
- 4,5 — заряд ИВВ*
- 6 — «кумулятивное» углубление*
- 7 — чашечка с защитной сеточкой*
- 8 — воспламенительная головка*
- 9 — полимеро-мастичная пробка*

Проводники электрического тока. Для передачи электрического тока от источника тока к детонаторам применяют изолированные медные и реже – алюминиевые проводники. В зависимости от назначения проводники навиваются детонаторными, соединительными и магистральными. Сечение детонаторных проводников равно 0,20 кв. мм , диаметр – 0,5 мм. В качестве соединительных и магистральных проводников применяются провода сечением 0,75+1,50 кв.мм , диаметр – 1,0–1,5 мм.

Применять проводники с хлопчатобумажной изоляцией разрешается только в сухих местах; во влажных или мокрых выработках применяются проводники только с непроницаемой резиновой и виниловой изоляцией.

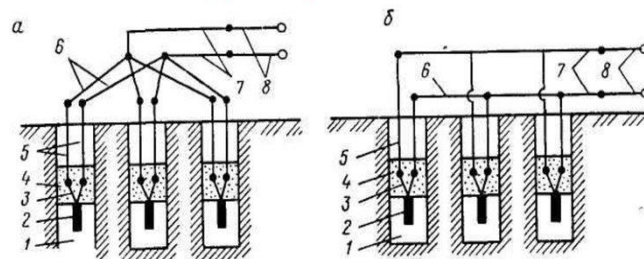
Система всех проводников и электродетонаторов, соединенных между собою в определенной последовательности, называется электровзрывной сетью.

Схема последовательного соединения электровзрывной сети



- 1 — заряд ВВ; 2 — ЭД; 3 — выводной провод электродетонатора; 4 — забойка; 5, 6, 7, — соединительные провода, 8- магистральные провода

Схема параллельного соединения электровзрывной сети



- а - пучковое; б — параллельно-ступенчатое;
1 - 8 —то же, что на предыдущем рисунке

Источники тока и контрольно-измерительные приборы.

В качестве источников тока в горнорудной промышленности могут использоваться батареей сухих элементов и аккумуляторов, силовые и осветительные магистрали постоянного и переменного электрического тока, взрывные машинки.

В практике проходки горно-разведочных выработок **взрывным машинкам** следует отдать предпочтение, так как они удобны в пользовании и надежны в работе. На месте производства взрывных работ промышленного электрического тока может не быть и тогда роль машинки еще более возрастает.

Взрывные машинки бывают двух основных типов: динамоэлектрические и конденсаторные.

Динамо-электрические машинки состоят из портативного электрогенератора постоянного тока, приводного механизма рукояткой или ключом, контактного приспособления и зажимов для присоединения к машине магистральных проводов взрывной сети.

Примером таких машинок могут быть машинки **ПМ-1, ПМ-2 и ВМ-10**. Все они могут быть допущены для любых работ, кроме выработок опасных по газу или пыли. Однако более широкое распространение получили конденсаторные машинки, как более мощные и обладающие меньшим весом. Работают они по принципу накопления заряда на конденсаторе и мгновенного разряда. По принципу питания (зарядки) конденсатора подразделяются на индукторные, аккумуляторные и батарейные.

Машинки этого типа выпускаются, как в обычном исполнении, так и во взрывобезопасном. Последние можно использовать на любых работах, в том числе и выработках, опасных по газу или пыли. Из машинок конденсаторных наиболее широкое применение получила машинка **ВМК-3/50**. Эта машинка выпускается во взрывобезопасном исполнении, а ее мощность вполне достаточна для производства взрывных работ в любых разведочных выработках.

Одним из необходимых условий безотказности взрыва является следующее: фактическая величина сопротивления взрывной сети не должна превышать предельной величины, указанной в характеристике взрывной машинки.

Электроизмерительные приборы при электровзрывании пользуются для проверки электродетонаторов, их подбора по сопротивлению, для проверки целостности взрывной сети и определения ее сопротивления.

Основные из них: линейный взрывной мостик ЛШ-48, малый омметр и взрывной испытатель ВИО-3.



Взрывной прибор КВП-2/200



Конденсаторная подрывная машинка КПМ-1



Подрывная машинка ПМ-4



Конденсаторная подрывная машинка КПМ-3У

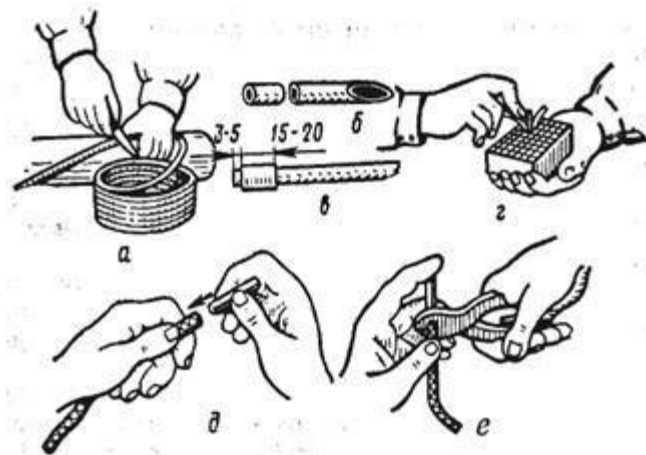
Технология проведения взрыва и техника безопасности

Бурение шпуров производят в соответствии с паспортом БВР для данного забоя. Взрывник перед взрыванием должен проверить глубину, угол наклона и правильность размещения шпуров. Если они не соответствуют паспорту, взрывник не должен производить зарядку шпуров. Длину шпуров измеряет алюминиевым или деревянным забойником длиной 2–2,5 м.

Взрывные работы состоят из следующих операций:

- изготовление зажигательной трубки при огневом способе;
- изготовление боевого патрона;
- очистки пробуренных шпуров от буровой муки;
- зарядки и забойки шпуров;
- взрывание шпуров.

Изготовление зажигательной трубки при огневом способе



Изготовление зажигательной трубки производится в специальном помещении или в специально отведенном месте. Столы, на которых готовят зажигательные трубки, должны быть обшиты войлоком и брезентом или резиной толщиной не менее 3 мм. Столы должны иметь бортики для предохранения капсюлей от падения. Шнур режут на отрезки, соответствующие глубине шпура и глубине расположения боевого патрона. Минимально допустимая длина отрезка шнура должна быть не **менее 1 м.** При этом длина отрезка шнура, которая выходит за пределами шпура, должна быть не короче **15 см.** Концы шнуров, подлежащие вводу в детонатор, должны отрезаться под прямым углом, чтобы они плотно прилегли к чашечке капсюля-детонатора. Другие концы шнура – наискось, чтобы лучше обнажить поверхность пороховой сердцевины и облегчить ее поджигание. Перед тем, как вставить отрезок шнура в капсюль-детонатор, необходимо проверить чистоту внутренней поверхности гильзы. Посторонние частицы следует удалить, постукивая открытым дульцем о ноготь пальца. Продувать капсюль нельзя. Конец отрезка шнура вставляют в капсюль-детонатор до отказа, после чего капсюль-детонатор обжимают специальными щипцами на расстоянии не **более 5 мм** от края гильзы. Если при изготовлении зажигательной трубки используют детонатор в бумажной гильзе, то после вставки в него огнепроводного шнура, дульце затягивают суровой ниткой на расстоянии **не более 10 мм** от края, делая при этом не менее двух петель. В зажигательных трубках, предназначенных для работ в мокрых забоях, место соединения шнура с капсюлем обматывают прорезиненной лентой или покрывают мастикой.



Изготовление боевых патронов производят только на месте взрывания и в количестве, требуемом только для данного забоя. Патрон ВВ, предназначенный для изготовления боевика, нужно размять руками и развернуть бумажную оболочку на торце. Затем в патроне по его длинной оси деревянной или медной наколкой нужно сделать углубление, необходимое для помещения капсюля-детонатора зажигательной трубки. Капсюль-детонатор вводят на полную длину. После введения капсюля в патрон края оболочки необходимо собрать в складки и завязать шпагатом вместе со шнуром зажигательной трубки. При изготовлении боевых патронов для работ в мокрых забоях место ввода в них детонатора должно быть изолировано мастикой. Соединение электродетонатора с патроном ВВ производится аналогично. Однако для того, чтобы натяжение детонаторов проводников не передавалось бы на сам детонатор, патрон вытягивается петлей из детонаторных проводников, а детонатор устанавливается в патроне только после этого. Монтаж взрывной сети начинают только после полного окончания зарядания зарядов и забойки всех шпуров или скважин. Монтаж цепи производят всегда от зарядов к источнику тока.

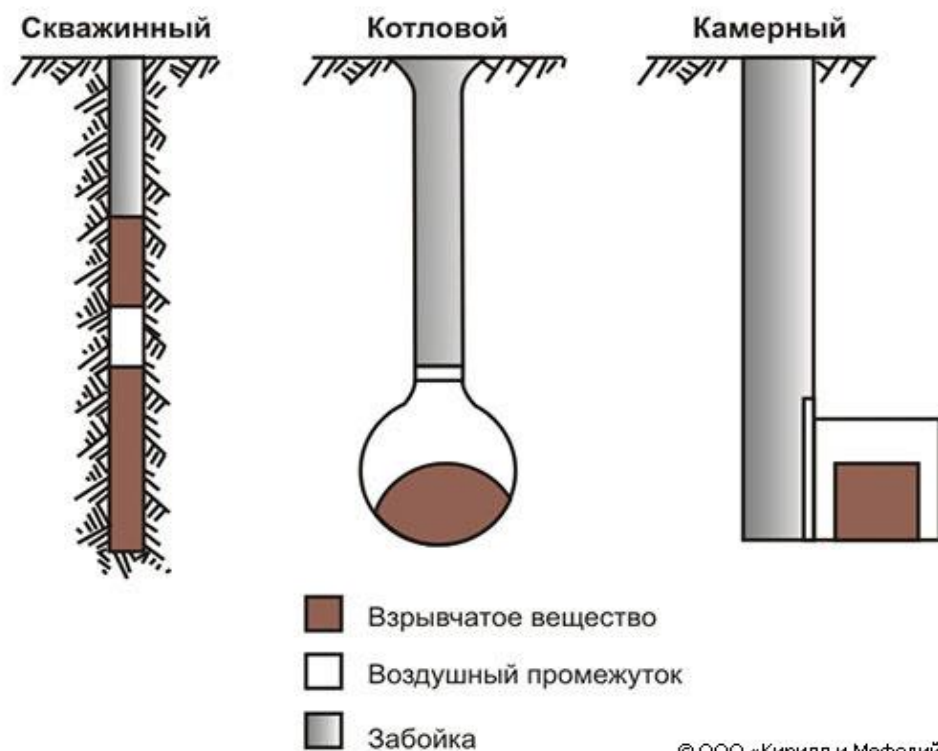


Очистка шпуров от буровой муки (шлама) производится бурильщиком. Но если взрывник обнаружит шпур, плохо очищенный от буровой муки и грязи, то очистку шпура обычно он производит сам. Зарядка не производится до тех пор, пока шпур не будет очищен. Для очистки шпуров применяют специальные ложки, скребки или совки. При наличии сжатого воздуха или водопровода продуваются или промываются.



Заряжание и забойка шпуров. Прежде чем приступить к заряджанию шпуров взрывник должен убедиться в том, что в пределах опасной зоны отсутствуют люди. Радиус опасной зоны должен быть не менее 200 м, в подземных выработках это расстояние может быть иным, но каждый раз оно связывается с безопасностью для людей и конкретной обстановкой. **Безопасные расстояния для всех механизмов определяются соответствующими инструкциями и положениями Правил техники безопасности.** В необходимых случаях для ограждения опасной зоны выставляются посты охраны.

Убедившись в том, что в пределах опасной зоны никого нет, а забой подготовлен к взрыванию, взрывник подает первый предупредительный сигнал (один продолжительный сигнал свистком или сиреной) и приступает к заряджанию шпуров. Патрон-боевик вводят в шпур последним, вводить его нужно очень осторожно, следя за тем, чтобы не нарушить зажигательной трубки или детонаторных проводников электродетонатора.



© ООО «Кирилл и Мефодий»

Качественная забойка способствует повышению эффективности взрывных работ, снижению расхода ВВ и увеличивает безопасность в производстве работ. В качестве забойного материала применяется сухая или влажная смесь глины с песком (в соотношении 1 : 3), песок, породная мелочь, глина или любые другие негорючие порошкообразные или пластичные материалы. В мокрых выработках, направленных вниз, для этих целей используется также и вода. Для забойки горизонтальных и направленных вверх шпуров изготавливают из забойного материала пыжи длиной около 150 мм. Забойкой заполняют все свободное пространство шпура вплоть до его устья. Первые пыжи забойки вводят без уплотнения, а следующие – со слабым нажатием забойника. **Длина забойки должна составлять не менее 30 % от общей длины шпура, а в опасных по газу или пыли выработках – не менее 50 %**

Конструкции зарядов взрывчатых

Взрывание шпуровых зарядов. По окончании заряжания и забойки шпуров, взрывник должен еще раз убедиться в том, что в пределах опасной зоны нет людей, должен проверять электровзрывную сеть при электрическом взрывании или подготовиться к зажиганию отрезков огнепроводных шпуров при огневом взрывании. Затем он, подает **второй сигнал (боевой)** – два продолжительных свистка или гудка. По этому сигналу взрывник при электрическом взрывании уходит в укрытие и включает ток, а при огневом – зажигает шнуры и уходит из забоя. **Сколько бы взрывников не участвовало в подготовке забоя к взрыву, само взрывание или отпалку должен производить только один человек.** При электрическом взрывании число одновременно взрывааемых зарядов не ограничивается. При огневом взрывании взрывник должен считать взрыва. Если при этом обнаружится, что какой-нибудь заряд не взорвался, то подходить к забою можно только после завершения его вентиляции, но не раньше, чем через **15 минут** после взрыва последнего заряда. **Взрывник обязан проверить состояние забоя после взрыва, даже если качество и количество взрывов не вызывают никакого сомнения.** Подходить с этой целью к забою разрешается не раньше, чем завершится вентиляция, а при проходке канавы раньше, чем через **15 минут**. Третий сигнал – отбой (три коротких свистка или гудка) подается только после того, как взрывник убедится в полной безопасности всех последующих работ. По этому сигналу снимается ограждение, и разрешается приступать ко всем необходимым работам в пределах данной опасной зоны. Зарядка, забойка и взрывание шпуровых зарядов в выработках, опасных по газу или пыли, будет значительно более сложным и ответственным делом, чем в обычных условиях.

ВНИМАНИЕ! ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ!

ООО «Дуниты Северного Урала» доводит до сведения всех трудящихся, что с апреля по август 2015 года в южной части квартала 15 Кытлымского лесничества производятся взрывные работы.

Зона поражения осколками скальных пород распространяется на южную часть квартала 15 и северную часть квартала 25 Кытлымского лесничества.

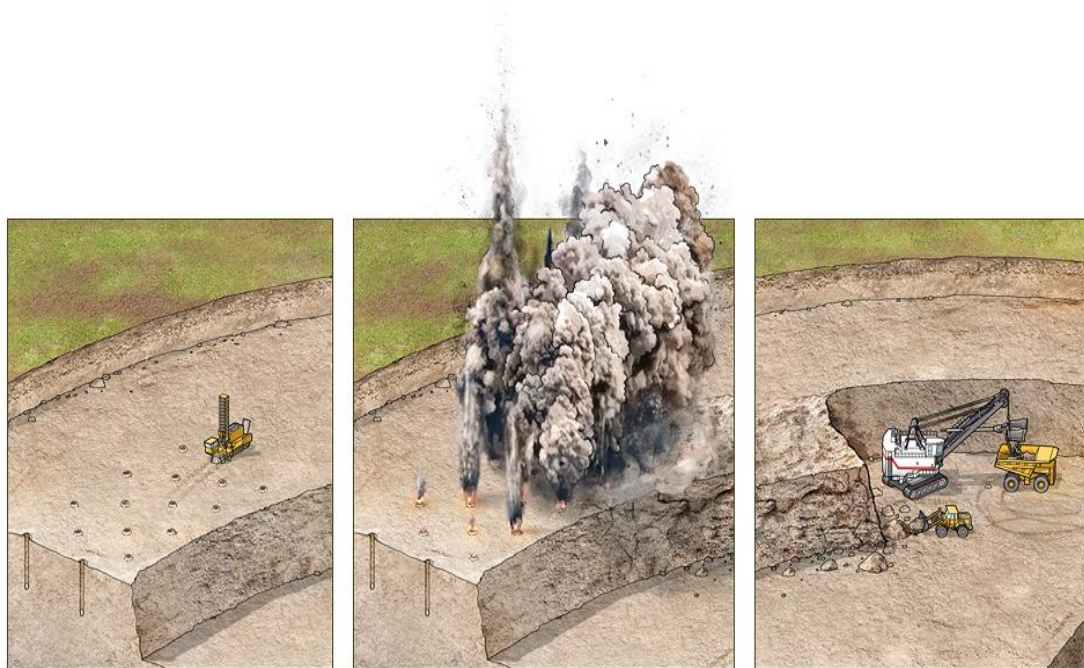
Нахождение людей в опасной зоне, оцепленной предупредительными знаками, категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

Перед взрывом подаются звуковые сигналы:

1. «Предупредительный» продолжительностью 10 минут (всем немедленно покинуть опасную зону);
2. «Боевой» (2 сигнала) продолжительностью по 2 минуты;
3. «Отбой» (3 коротких сигнала).



Ликвидация отказов (невзорвавшихся зарядов). Если в забое окажется невзорвавшийся заряд, взрывник обязан немедленно его ликвидировать. **Ликвидация отказов производится в следующем порядке.** Из устья шпура извлекают на 10–20 см забойку и, вставив забойник, определяют направление невзорвавшегося шпура. Параллельно ему на расстоянии не менее 30 см бурят один или несколько новых шпуров и, зарядив их, взрывают. Новый шпур или шпуры должны быть заложены в таком месте, чтобы после их взрыва была подорвана порода вокруг отказавшего шпура. Породу осторожно убирают и собирают патроны из подорванного шпура. Если при электровзрывании не произошло взрыва, взрывник обязан отсоединить концы магистральных проводников от машинки, замкнуть их накоротко и ключ иметь при себе, не оставляя его в машинке. В таких случаях разрешается входить в забой не ранее, чем окончится его вентиляция. Прежде всего, взрывник должен установить причину отказа и найти место неисправности. В тех случаях, когда причина отказа находится вне шпуров, ее нужно немедленно устранить, если же не в порядке шпур (или шпуры), устранять неисправность не разрешается. Такой шпур (или шпуры) ликвидируются как отказавшие. Каждый случай отказа должен регистрироваться в специальном журнале.



Хранение ВВ. Специфические свойства взрывчатых материалов требуют хранения их в таких условиях, при которых обеспечиваются удобство и безопасность обращения, а также исключаются хищения, порча и самопроизвольный взрыв. Хранить ВМ разрешается только в специальных оборудованных в строгом соответствии с **Правилами безопасности помещениях и зарегистрированных в органах Государственного горного надзора.**

Склады ВМ необходимо располагать на отдельной изолированной площадке, удаленной от жилых и технических зданий и сооружений. Эти склады нельзя одновременно использовать для других целей или хранения иных материалов. В практике геолого-разведочных работ, в условиях их временного характера или большой подвижности, приходится пользоваться только расходными временными и кратковременными складами ВМ со сроком службы не более 2 лет. При сооружении, оборудовании и оформлении всех складов ВМ следует руководствоваться соответствующими инструкциями и правилами безопасности при взрывных работах. Получение, хранение и учет движения ВМ регламентируются соответствующими положениями. Хранилища складов могут быть: **1) поверхностные; 2) полууглубленные; 3) углубленные и 4) подземные.** 1 – Основания хранилищ расположены на уровне земной поверхности. 2 – Здания хранилищ углублены в землю не более, чем по карниз здания. 3 – Толща грунта над хранилищами менее 15 м. 4 – Толща грунта над хранилищами более 15 м.



КЛАССИФИКАЦИЯ ВМ (ВВ и СВ) ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ И ПЕРЕВОЗКЕ

По степени опасности при хранении и перевозке ВМ (ВВ и СВ) разделяют на следующие пять групп:

I группа — ВВ с содержанием жидких нитроэфиров более 15%, нефлегматизированный гексоген, тетрил;

II группа — ВВ на основе аммиачной селитры, тротил и сплавы его с другими нитросоединениями, ВВ с содержанием жидких нитроэфиров не более 15%, флегматизированный гексоген, детонирующий шнур;

III группа — пороха дымные и бездымные;

IV группа — детонаторы, КЗДШ;

V группа — перфораторные заряды и снаряды с установленными в них взрывателями.

ВМ различных групп должны храниться и перевозиться отдельно. Возможность совместной перевозки допускается только при соблюдении условий, предусмотренных «Едиными правилами безопасности при взрывных работах».

Транспортировка взрывчатых материалов



При производстве взрывных работ необходимо соблюдать действующие **Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при взрывных работах"**, утвержденные приказом Ростехнадзора № 605 от 16.12.2013 г , согласно которому руководство ими возлагается на лиц, выдержавших специальные испытания. К непосредственному производству взрывных работ допускаются только лица, выдержавшие соответствующие испытания и прошедшие стажировку в течение не менее месяца.

Для устранения взрыва газа при ведении взрывных работ должны выполняться следующие мероприятия:

- 1) ограничивается применение взрывных работ в условиях повышенного газовыделения;
- 2) не допускается производство взрывных работ, если содержание метана в забое выше допустимых норм (шахты – 1 %, калийные рудники – 0,5 %);
- 3) применяются специальные (предохранительные) ВВ и СВ;
- 4) должны соблюдаться специальные условия в процессе заряжания и взрывания зарядов.

