

Фролов Ю.Ф.

ПАМЯТКА
ИНСТРУКЦИЯ
ВЗРЫВНИКА

В
П
О
М
О
Щ

Ь горнякам

ОТ МАГАДАНСКОГО СОБНАРХОЗА 1961

РСФСР

СОВЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
МАГАДАНСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА

ПАМЯТКА-ИНСТРУКЦИЯ ВЗРЫВНИКА

Составлена ст. инженерами производственного отдела Магаданского совнархоза И. Ф. Дорошенко и М. В. Кутьковым под общей редакцией канд. техн. наук К. Ф. Кубикова.

Отдел технической информации

Адрес редакции: Магадан, 5, ул. Пролетарская, 12, ОТИ совнархоза.

Телефоны: АТС 2-08 и 2-96.

Технический редактор **Е. П. Крюкова.**

Корректоры **З. В. Домбровская, Г. М. Топуридзе.**

АХ—00242. Сдано в производство 16/II 1961 г. Подписано к печати 17/III 1961 г.
Объем 8 печ. л. Формат 60×92¹/₁₆. Заказ 1093. Тираж 2 000. Бесплатно.

Магаданская областная типография Управления культуры

Введение

В горнодобывающей промышленности энергия взрывчатых веществ получила широкое применение при взрывных работах не только для отрыва и дробления горных пород, но и для перемещения взорванной породы.

Взрывные работы являются ведущим процессом, определяющим успех деятельности горного предприятия. Они дают положительные результаты только при умелом обращении с взрывчатыми материалами и правильном их применении. Поэтому освоение техники взрывного дела имеет первостепенное значение.

Неправильное или небрежное обращение с взрывчатыми материалами, несоблюдение установленного режима работ приводят к несчастным случаям, авариям механизмов, перерасходу взрывчатых материалов и недостаточному выходу взорванной горной породы на 1 м шпура, шурфа или скважины.

Вот почему работникам взрывной службы и всем лицам, соприкасающимся с взрывчатыми материалами, необходимо хорошо знать и строго выполнять правила и условия ведения взрывных работ.

Настоящее пособие предназначено для взрывников, горного надзора и других лиц, непосредственно занятых на взрывных работах.

Брошюра содержит основные положения, относящиеся к технике ведения взрывных работ, и основные требования Единых правил безопасности при взрывных работах.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. К производству взрывных работ допускаются лица не моложе 19 лет, имеющие образование не ниже 7 классов, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и имеющие «Единую книжку взрывника».

Для получения права производства взрывных работ в подземных условиях, кроме указанного возраста и образования, требуется наличие стажа не менее 1 года работы на проходке подземных горных и других выработок или в очистных забоях.

Для получения права производства взрывных работ в угольных шахтах, опасных по взрыву газа или пыли, к экзаменам допускаются лица не моложе 22 лет, имеющие образование не ниже 7 классов и стаж не менее 2 лет работы на проходке подземных горных и других выработок или в очистных забоях.

Допуск лиц, сдавших экзамены, к самостоятельной работе разрешается только после месячной стажировки под руководством опытного взрывника.

Звание мастера-взрывника присваивается лицам в возрасте не моложе 22 лет, имеющим образование не ниже 7 классов, стаж подземных работ по проходке подземных выработок или в очистных забоях не менее 3 лет и сдавшим квалификационной комиссии экзамены по утвержденной программе.

При переводе взрывников с одного вида работ на другой они должны пройти переподготовку и сдать дополнительные проверочные экзамены квалификационной комиссии.

При наличии у взрывника перерыва в работе по квалификации свыше года он должен сдать повторный экзамен квалификационной комиссии и пройти декадный практический стаж.

2. К руководству взрывными работами допускаются лица, окончившие специальные учебные заведения или курсы, дающие право ответственного ведения горных или взрывных работ.

3. Взрывание камерных зарядов должно производиться только по утвержденному разовому проекту или по типовому проекту при систематическом взрывании.

Взрывание скважинных и котловых зарядов, а также зарядов в рукавах производится по утвержденным паспортам или проектам (разовым или типовым).

Взрывание на выброс, разрушение зданий и сооружений, дробление металла и металлических конструкций, подводные взрывные работы, а также все взрывные работы, выполняемые в нескольких пунктах, производятся только по проектам.

Проекты утверждаются в установленном порядке.

Взрывание зарядов в шпурах производится по паспорту, утвержденному главным инженером предприятия или руководителем буровзрывных работ.

4. Паспорт буровзрывных работ составляется для каждой выработки на основании опытных данных и наряду с другими технологическими показателями (выход породы, расход в.м. и т. п.) должен включать:

а) схему расположения шпуров (скважин), исключаящую возможность при одновременном взрывании подрыва заряда в соседнем шпуре (скважине), приводящего к опасности взрыва газа или пыли или к отказу. В паспорте указываются число и диаметр шпуров (скважин), глубина и углы наклона их, величины зарядов, количество серий взрывания с учетом заряжания такого числа шпуров, заряды которых могут быть взорваны за один прием, и последовательность взрывания их;

б) величину радиуса опасной зоны в районе производства взрывных работ по поражающему действию осколков взорванной породы на людей (на открытых работах);

в) указания о месте укрытия взрывника и рабочих на время взрыва (на открытых работах);

г) время для проветривания забоя (на подземных работах);

д) длину внутренней забойки каждого шпура и общее количество забоечного материала, необходимого для всех шпуров;

е) указания о расположении постов оцепления (требования относятся к открытым работам).

Без паспортов буровзрывных работ разрешается производить опытные взрывы по установлению показателей паспорта, взрывание зарядов в шпурах при оконтуривании выработок до размеров, предусмотренных проектом, для удаления навесов; подрывки почвы; расширения выработки и для ликвидации отказавших зарядов.

5. Взрывник должен помнить, что успех взрывных работ зависит не только от качества в.в., правильного заряжания шпуров и взрывания зарядов, но и оттого, насколько правильно подготовлены к взрывным работам забой. Поэтому взрывник может не приступать к зарядке, если глубина и направление шпуров (скважин, шурфов и т. п.) не соответствуют требованиям паспорта забоя.

Взрывник имеет право отказаться от производства взрывных работ в случае, если:

- а) нет достаточного освещения места работы;
- б) механизмы, инструмент и инвентарь не убраны в безопасное место или не приняты меры к их сохранности;
- в) не обеспечены нормальные пути отхода после зажигания шнуров и отсутствует надлежащее место для укрытия в момент производства взрывных работ;
- г) взрывчатые вещества или средства взрывания недоброкачественные;
- д) когда нарушаются требования Единых правил безопасности при взрывных работах.

6. Взрывник, допущенный к выполнению взрывных работ, должен уметь вести книгу учета взрывчатых материалов, а также записи в книге отказов.

7. Лица в нетрезвом виде к производству взрывных работ не допускаются, нельзя также приступать к работе, если взрывник почувствовал недомогание. В этом случае необходимо обязательно обращаться к врачу.

8. Для производства взрывных работ следует пользоваться только взрывчатыми веществами (в.в.) и средствами взрывания (с.в.), допущенными к применению Едиными правилами безопасности при взрывных работах и Комитетом по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору при Совете Министров СССР.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ВЗРЫВЕ И ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛАХ

Взрывчатые материалы разделяются на взрывчатые вещества и средства взрывания.

9. Взрывом называют чрезвычайно быстрое превращение вещества, сопровождающееся выделением большого количества тепла (энергии) и сильно нагретых газов, производящих работу вследствие резкого повышения давления в местах их образования.

Работа взрыва основана на стремлении к расширению нагретых паров или газов и выражается в разрушении среды (горной породы), в которую помещен заряд в. в. Скорость разложения в. в. измеряется метрами в секунду.

Взрывы бывают физического и химического порядка.

Примером первых могут служить взрывы паровых котлов и газовых баллонов, где изменяется только физическое состояние вещества (переход жидкости в пар или газ, расширение сжатого газа), но сохраняется постоянство его химического состава.

Обязательным условием взрывов химического порядка является химическое превращение вещества, которое, как правило, протекает благодаря реакции окисления горючих элементов углерода и водорода.

10. В зависимости от скорости взрывчатое превращение разделяют на детонацию и взрывное горение.

Детонацией называется чрезвычайно быстрое распространение процесса взрыва (разложения), обусловленное прохождением ударной волны по массе в. в. и протекающее для данного в. в. с постоянной сверхзвуковой скоростью, измеряемой несколькими тысячами метров в секунду.

Горение характеризуется незначительной скоростью, измеряемой миллиметрами и метрами в секунду; оно в значитель-

ной степени зависит от внешних факторов и главным образом от давления.

На открытом воздухе процесс горения протекает медленно, в замкнутой среде — быстрее, так как происходит нарастание давления газов, создающих работу метания или толкания в сторону наименьшего сопротивления (пороха).

11. Взрывчатыми веществами называются такие вещества, которые под влиянием некоторого внешнего толчка (импульса) способны в кратчайший промежуток времени со значительной скоростью переходить в другие вещества с образованием большого количества газов и тепла, что вызывает развитие чрезвычайно высокого давления в месте расположения в. в.

Характерным признаком взрывчатых веществ является наличие в их составе химических элементов, необходимых для построения конечных веществ в момент взрыва.

Взрывчатое превращение в. в. происходит без какого-либо участия воздуха, только за счет элементов (в том числе и кислорода), находящихся в его составе.

КЛАССИФИКАЦИЯ В. В.

12. В зависимости от скорости взрывчатого превращения и характера действия взрывчатые вещества делятся на метательные (фугасные) и дробящие (бризантные).

Метательные в. в. имеют относительно невысокую скорость взрывчатого превращения и при постепенном нарастающем давлении в месте взрыва отламывают от горной породы крупные куски, которые отбрасываются газами на значительные расстояния. К метательным в. в. относится дымный порох, инициированный искрой огнепроводного шнура или электровоспламенителем. Если же порох инициировать детонирующим шнуром, пропущенным, например, по всей длине скважинного заряда, то взрывчатое превращение пороха примет свойства детонации и это в. в. проявит дробящие действия.

Дробящими называются все в. в., взрывчатое превращение которых проходит с высокой скоростью детонации. К этой группе относятся все современные промышленные сорта в. в. (динамиты, аммониты, динамоны). Однако это не означает, что указанные в. в. не обладают метательным действием, наоборот, они сильнее отбрасывают породу, чем метательные в. в.

Четкую грань между метательными и дробящими в. в. провести трудно. Можно только отметить, что чем больше тепло-

та взрыва данного в. в., тем на более мелкие куски оно будет дробить горную породу.

13. По признаку химического состояния все в. в. делятся на химические соединения и механические смеси.

К химическим соединениям относятся такие, которые механическим путем не могут быть поделены на более дробные системы, наделенные иными свойствами (тротил, тетрил, гексоген, нитроглицерин, пироксилин, тэн и т. д.).

К механическим относятся смеси, состоящие из нескольких химических соединений, которые сравнительно легко могут быть отделены друг от друга при растворении, отстаивании, просеивании и т. д. (аммониты, динамиты, оксиликвиты и др.).

14. По условиям безопасности применения все промышленные в. в. разделяются на следующие группы в соответствии с «Едиными правилами безопасности при взрывных работах»:

а) непригодные в. в., допущенные только для открытых работ. К этой группе взрывчатых веществ не предъявляется никаких дополнительных требований, кроме безопасности в обращении;

б) непригодные вещества, допущенные для подземных работ, за исключением шахт, опасных по газу или пыли. В. в. этой группы, помимо соответствия общим требованиям правил безопасности, должны образовывать при взрыве минимальное количество ядовитых газовых продуктов взрыва — не более 50 л вредных газов на 1 кг в. в.;

в) пригодные взрывчатые вещества, допущенные для подземных работ в шахтах, опасных по газу и пыли. Кроме требований, предъявляемых к в. в. для подземных работ в непыльногазовых шахтах, взрывчатые вещества этой группы при взрывании не должны воспламенять опасную пылевоздушную или метановоздушную среду.

15. Применяемые в горнорудной промышленности взрывчатые вещества разделяются по составу на нитросоединения ароматического ряда, нитраты или эфиры азотной кислоты, аммиачно-селитренные в. в. и в. в. с основой из жидкого кислорода (оксиликвиты).

16. К нитросоединениям ароматического ряда относятся тротил, динитронафталин, гексоген, тетрил и др.

Тротил (тринитротолуол, тол) имеет светло-желтый цвет и выпускается в виде чешуйчатого или зерненого порошка, а также прессованных или литых шашек.

Тротил получают путем обработки толуола смесью азотной

и серной кислот, а также при пиролизе (обработка нефти при температуре 700°).

Тротил мало гигроскопичен и практически не растворим в холодной воде. Температура вспышки его около 290°, чувствительность к механическим воздействиям сравнительно низкая. От капсюля-детонатора № 8 хорошо детонирует порошкообразный тротил — чешуируванный и прессованный. Для взрывания литого тротила требуется промежуточный детонатор из других мощных в. в. (прессованный тротил, тэн, гексоген).

Тротил является мощным взрывчатым веществом, но в связи с тем, что при его разложении в момент взрыва выделяется большое количество ядовитых газов, применяется только на открытых работах.

Динитронафталин является продуктом нитрации нафталина и представляет собой порошок серо-желтого цвета, в спирте и воде почти не растворим. Как самостоятельное в. в. не применяется вследствие малой мощности. В СССР используется для приготовления взрывчатого вещества динафалита.

Гексоген — продукт нитрации уротропина — представляет собой белый кристаллический порошок, негигроскопичен и практически не растворим в воде; по мощности превосходит тетрил и является одним из наиболее мощных в. в. Вследствие повышенной чувствительности к внешним воздействиям и высокой стоимости в чистом виде, как промышленное в. в. не применяется, используется для снаряжения детонаторов в снарядах, в качестве вторичного инициатора в капсюлях-детонаторах, в сплавах с тротилом для снаряжения боеприпасов и как компонент в промышленном в. в. — скальном аммоните.

17. К нитратам или эфирам азотной кислоты относятся нитроглицерин, пироксилин, тэн и др.

Нитроглицерин является продуктом нитрации трехатомного спирта — глицерина и в чистом виде представляет собой бесцветную прозрачную жидкость маслообразной консистенции. Нитроглицерин не имеет запаха, обладает жгучесладким вкусом, не растворим в воде; является сильно действующим ядом (вызывает головные боли). Чистый жидкий нитроглицерин при температуре +13,2° замерзает, превращаясь в кристаллы; очень чувствителен к искре, трению, ударам, вследствие чего как самостоятельное взрывчатое вещество в промышленности не применяется.

На основе нитроглицерина изготовляют взрывчатые вещества — динамиты.

Динамитами называются смеси нитроглицерина (в чистом

виде или в смеси с другими нитроэфирами) с калиевой, натровой, редко с аммиачной селитрами, с добавками древесной или зерновой муки и стабилизаторами (сода или мел).

Нитроглицерин входит в динамиты только в желатинированном виде, для чего коллоидный хлопок растворяют в нитроглицерине.

При изготовлении труднозамерзающих динамитов желатинируется не чистый нитроглицерин, а смесь его с нитроглицеролом в нужных соотношениях. Древесная мука вводится в состав динамитов как разрыхлитель.

Динамиты — мощные в. в., их сила возрастает с увеличением процентного содержания нитроглицерина.

Основным достоинством динамитов является их хорошая водоустойчивость и значительная плотность, что важно при взрывании весьма крепких пород, когда нужно поместить в шпуре возможно большее количество в. в.

Динамиты опасны в обращении. Они легко взрываются от удара или трения; от искры или огня загораются легче, чем чистый нитроглицерин; кроме того, они быстро «стареют», то есть с течением времени резко понижают способность к детонации, что приводит к неполным взрывам. В связи с этим гарантийный срок использования динамитов на натровой селитре устанавливается 6 мес., а на калиевой — 8 мес. Гарантийный срок использования детонитов также 6 мес.

Серьезным недостатком высокопроцентных динамитов является их способность замерзать при температуре от $+8^{\circ}$ до $+10^{\circ}$. Замерзшие динамиты еще более опасны в обращении, так как взрыв происходит даже от легкого нажатия кристалла на кристалл. Кроме того, замерзшие динамиты обладают пониженной чувствительностью к начальному импульсу, что приводит к «отказам» зарядов. Наиболее опасны полузамерзшие динамиты, когда масса в. в. пластична, а на поверхности уже образовались кристаллы нитроглицерина. В таком случае легко происходит изгиб патрона и кристалл может нажать на другой кристалл; при изломе одного из них возможен взрыв.

Отрицательным свойством динамитов является также эксудация, то есть выделение нитроглицерина в жидком виде на поверхность патронов, коробок и другой упаковки в виде жирных пятен и мелкокристаллических налетов.

Помимо динамитов, в СССР выпускается значительное количество других в. в. на основе аммиачной селитры с малым содержанием нитроглицерина, называемых победитами (для угольных шахт, опасных по газу или пыли) и детонитами (для

шахт, не опасных по газу или пыли). В состав детонитов входит 6—15% нитроглицерина. Выпуск их начат в 1959 г. По своим свойствам детониты приближаются к аммонитам, а по силе действия примерно равны аммониту № 6. Наличие нитроглицерина в их составе обеспечивает устойчивые взрывчатые свойства.

18. К аммиачно-селитренным в. в. относятся аммониты, аммоналы, динамоны, представляющие собой механические смеси, в состав которых входит в основном аммиачная селитра с добавлением нитросоединений (тротила, динитронафталина), алюминиевой пудры, горючих (древесная мука, мука сосновой коры и др.), гидрофобных добавок, придающих в. в. свойство водоустойчивости (асфальтит, парафин, канифоль, стеарат кальция, стеарат цинка) и негорючих веществ (хлористый натрий).

По своему отношению к тепловым и механическим воздействиям аммониты наименее опасны из всех промышленных в. в. Недостатками аммонитов являются их гигроскопичность—способность впитывать влагу—и склонность к слеживанию.

В последние годы ассортимент аммиачно-селитренных в. в. пополнился 17 наименованиями новых в. в., из которых 9 водоустойчивые. Значительная часть новых сортов в. в. имеет не только повышенную водоустойчивость, но и обладает улучшенными взрывными качествами. К ним относятся аммониты В-3, № 6ЖВ, № 7 ЖВ, динамит (с гидрофобной добавкой), аммонал, аммониты скальные № 1 и 2; предохранительные водоустойчивые аммониты ПЖВ-20, АП-4ЖВ, АП-5ЖВ. Перечисленные аммониты с индексом ЖВ выпускаются промышленностью на особом сорте аммиачной селитры водоустойчивой марки ЖВ, которая содержит небольшое количество (0,3—0,4%) тонкораспределительного гидрофобного вещества.

По степени водоустойчивости в. в., представленные в новом ГОСТ, можно расположить в порядке убывания: динафталит, аммонит скальный № 1, аммонал, аммониты № В-3, № 6ЖВ, 7ЖВ, АП-5ЖВ, ПЖВ-20 и АП-4ЖВ.

Наиболее мощными работоспособными в. в. считаются скальные аммониты и аммонал.

Одним из видов аммонитов являются динамоны, которые представляют собой механическую смесь аммиачной селитры с горючими добавками (древесная мука, торф, жмыхи и т. д.). В отличие от аммонитов эти смеси не содержат примесей нитросоединений. Так как горючая добавка легко воспламеняется, их следует тщательно оберегать от воздействия огня.

Основным отрицательным свойством динамонов является резкое падение восприимчивости к детонации после слежива-ния. Восприимчивость к детонации не восстанавливается даже после повторного разрыхления слежавшегося в. в., тогда как аммониты благодаря наличию в них тротила после разрыхле-ния снова приобретают первоначальные качества.

В 1959 г. институтом горного дела Академии наук СССР разработано и испытано новое в. в. для открытых работ — игданит. Он представляет собой гранулированную аммиачную селитру (предназначенную для удобрения), пропитанную 4% солярового масла. Готовят игданит непосредственно в сква-жине или у скважины; масло заливают либо прямо в скважи-ну одновременно с засыпаемой селитрой, либо равномерно в бумажные мешки, содержащие селитру. Плотность игданита 0,85—0,90 г/см³, работоспособность 300 см³ и бризантность 12—13 мм.

19. Взрывчатые вещества, образованные на основе жидко-го кислорода, называются оксиликвитами. Оксиликвиты пред-ставляют собой смесь жидкого кислорода с пористыми горю-чими веществами-поглотителями (древесная мука, торф, сажа и пр.). По чувствительности к механическим воздействиям приближаются к динамитам и также опасны в применении.

Главным преимуществом оксиликвитов является возмож-ность изготовления их из местного сырья, так как источником получения жидкого кислорода служит воздух, а в качестве поглотителя может быть использован любой имеющийся на месте горючий материал.

СРЕДСТВА ВЗРЫВАНИЯ

20. К промышленным средствам взрываения относятся кап-сули-детонаторы или просто детонаторы, электродетонаторы, детонирующий и огнепроводный шнуры. Назначение указан-ных средств состоит в том, чтобы произвести взрыв или дето-нацию основного заряда.

Средства взрываения разделяются в зависимости от способа применения на средства огневого и электрического взрываения.

В настоящее время в СССР выпускаются детонаторы № 8 двух типов: гремучертутно-тетриловые (в медных и бумажных гильзах) и азидо-тетриловые (в алюминиевых и бумажных гильзах).

Характеристика детонаторов приведена в табл. 1.

Таблица 1

Детонаторы	Материал		Состав, г			
	гильзы	чашечки	грему- чая ртуть	азид свинца	тенерес	тетрил
Гремучертутно-тетри- ловый № 8М	медь или латунь	медь или латунь	0,5	—	—	1,0
Гремучертутно-тетри- ловый № 8Б	бумага	»	0,5	—	—	1,0
Азидо-тетриловый № 8А	алюминий	алюминий	—	0,2	0,1	1,0
Азидо-тетриловый № 8Б	бумага	»	—	0,2	0,1	1,0

Капсюли-детонаторы взрываются от открытого огня, подводящего огнепроводным шнуром, введенным одним концом внутрь детонатора.

21. Детонатор представляет собой бумажную или металлическую гильзу длиной 45,5—51 мм и диаметром около 7 мм, открытую с верхнего конца. В нижней части гильзы на две трети ее высоты запрессованы заряды вторичного и первичного иницирующего в. в. В дне детонатора имеется сферическое (при металлических гильзах) или коническое (при бумажных гильзах) углубление, усиливающее действие детонатора и называемое кумулятивным (собирающим).

При обращении с детонаторами следует соблюдать большую осторожность. Их нельзя ронять, нельзя ударять по ним. Работать с детонаторами нужно на каком-либо мягком материале, например, на войлоке или на резиновой пластине.

Детонатор нельзя очищать от соринки выдуванием или введением внутрь даже мягкого предмета. Удалять соринки можно лишь легким постукиванием открытого конца детонатора о ноготь пальца.

Детонаторы упаковывают в картонные коробки по 100 шт. Емкость ящика с капсюлями-детонаторами — 5 000 шт. Хранить детонаторы нужно только в сухом месте.

22. Электродетонаторы имеют такое же назначение и устройство, как и капсюли-детонаторы, и снабжены приспособлением в виде электровоспламенителя накаливания для приведения детонатора в действие (рис. 1).

Электровоспламенитель состоит из «мостика накаливания»

и нанесенной на него капли воспламенительного состава, отчего электровоспламенитель и носит название капельного. Электродетонаторы выпускаются мгновенного и замедленного действия на 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2; 4; 6 и 8 сек (рис. 2).

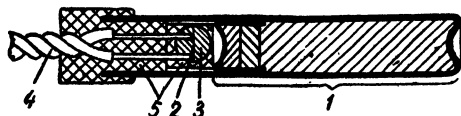


Рис. 1. Электродетонатор:

1 — капсюль-детонатор № 8, 2' — запальный мостик из тонкой проволоочки, 3 — воспламенительный состав, 4 — проводники, 5 — изоляционная мастика

С 1946 г. электродетонаторы выпускаются марки ЭД-8-56. В последнее время в горной промышленности начали применять электродетонаторы короткозамедленного действия (ЭД-КЗ) с интервалом замедления 25; 50; 75; 100; 150 и 250 мсек (тысячных секунды).

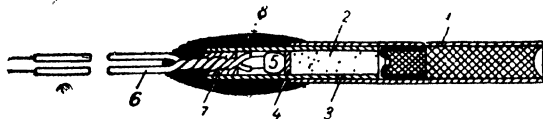


Рис. 2. Электродетонатор замедленного действия:

1 — капсюль-детонатор № 8 в бумажной гильзе, 2 — вторая бумажная гильза, 3 — столбик замедлительного состава, 4 — слой зажигательного состава, 5 — капальный запал, 6 — проводники, 7 — мастичная пробка, 8 — иаружная обмазка из мастики

Конструкция указанных детонаторов почти ничем не отличается от электродетонаторов замедленного действия. Применение электродетонаторов короткозамедленного действия позволило значительно снизить сейсмическое действие взрыва, а также обеспечило лучшее дробление и меньший развал породы.

23. Для осуществления одновременного взрывания (с интервалами) большого количества шпуровых зарядов, а также взрывания зарядов в выработках с углом падения свыше 30° применяется электрорюневой способ, сущность которого заключается в зажигании одного или пучка огнепроводных шпуров, идущих в заряды, специальным патроном с электровоспламенителем. Для этого концы зажигательных трубок вставляют в гильзы, на дне которых имеется зажигательный состав. Электровоспламенитель или вводят совместно со шпурами в

гильзу, или одевают на короткий отрезок огнепроводного шнура, отдельно введенного в гильзу.

При включении тока воспламеняется зажигательный состав или конец огнепроводного шнура. И в том и в другом случае лепешка состава воспламенится и зажжет концы зажигательных трубок, собранных в определенной последовательности для нужной очередности взрывания.

24. Детонирующий шнур применяется для передачи детонации от заряда к заряду, а также для обеспечения одновременного взрывания серии зарядов. В настоящее время в СССР выпускают детонирующий шнур марки ДШ-48, снаряженный тэном, имеющий скорость детонации 6 500 м/сек. Для отличия от огнепроводного шнура внешняя оболочка детонирующего шнура окрашена в красный цвет или в верхней оплетке наряду с белыми пропущены красные нити.

Детонирующий шнур свободно взрывается от капсюля-детонатора и вызывает детонацию таких в. в., как аммониты, динамиты, тротил, тетрил и т. п. Для взрывания аммиачной селитры необходимо применять промежуточный заряд из более чувствительного в. в.

Согласно существующему стандарту шнур безотказно детонирует при температуре наружного воздуха до минус 35°. В связи с этим в зимнее время при температуре наружного воздуха ниже минус 40° производить взрывные работы с применением детонирующего шнура не рекомендуется.

Шнур имеет хорошую водонепроницаемую изоляцию, обеспечивающую сохранение взрывных качеств после нахождения в воде в течение 12 час.

Перед применением детонирующий шнур должен быть испытан на передачу детонации по специальной схеме, а также весь подвергнут тщательному наружному осмотру.

25. Огнепроводный шнур применяется для передачи огня в строго определенный промежуток времени к капсюлю-детонатору или к заряду дымового пороха. Он состоит из слабо опрессованной сердцевины из дымового пороха с одной направляющей нитью в середине и ряда внутренних и наружных оплеток, покрытых влаго- и водонепроницаемой изоляцией.

В настоящее время выпускаются следующие сорта огнепроводного шнура:

а) шнур пластикатный (по двойной льняной оболочке сделано покрытие полихлорвиниловой массой) для работ в мокрых забоях и в воде;

б) шнур двойной асфальтированный — для тех же целей;

в) шнур асфальтированный для работ в сырых и сухих забоях. Огнепроводный шнур горит со скоростью 60—70 см/мин (1 см/сек).

Перед применением шнур должен подвергаться наружному осмотру и проверяться на полноту и скорость горения. Водостойчивые сорта шнура испытываются на полноту и скорость горения после выдерживания их в воде в течение 1 часа на глубине 1 м, причем концы шнуров должны быть заделаны водостойчивой мастикой.

СРЕДСТВА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ

К средствам воспламенения огнепроводного шнура, помимо спичек и отрезков огнепроводного шнура, относятся зажигательный фитиль и зажигательные патрончики.

26. Зажигательный фитиль (тлеющий фитиль) представляет собой шнур с сердцевинной из пропитанных раствором калиевой селитры льняных или хлопчатобумажных нитей, заключенных в оплетку из крученой хлопчатобумажной пряжи. Диаметр фитиля 6—7 мм, а продолжительность горения (тления) отрезка длиной 25 см на воздухе при безветрии составляет: для фитиля с льняной сердцевинной 25—50 мин, для фитиля с хлопчатобумажной сердцевинной и оплеткой — 37—65 мин.

27. Зажигательные патрончики предназначаются для одновременного зажигания одного или нескольких отрезков огнепроводного шнура и представляют собой открытые с одного конца бумажные гильзы, на дне которых помещена лепешка зажигательного состава, имеющая высоту 3—5 мм (рис. 3,

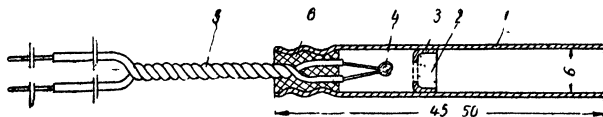


Рис. 3. Электрозажигатель ЭЗ-ОШ:

1 — гильза, 2 — зажигательный состав, 3 — чашечка, 4 — электрозажигатель, 5 — провода, 6 — пробка

4, 5). В зависимости от числа отрезков шнура, которые должны быть зажжены при помощи такого патрончика, он будет иметь размеры, приведенные в табл. 2.

Зажигательные патрончики воспламеняются как огнем, так и электрическим способом.

Таблица 2

Количество отрезков шнура, введенных в патрончик, шт.	Диаметр гильзы (внутр.), мм	Высота гильзы, мм
3—5	18—19	50—60
7—9	25—26	60—70
12—15	29—30	70—80
28—30	40—41	80—90

Состав пороховой лепешки состоит из смеси охотничьего пороха (80—88%) и технического вазелина (20—12%) или охотничьего мелкого или шнурового пороха (77—86%), парафина (2—22%) и канифоли (1—9%). Патрончики для мокрых забоев покрывают парафином.

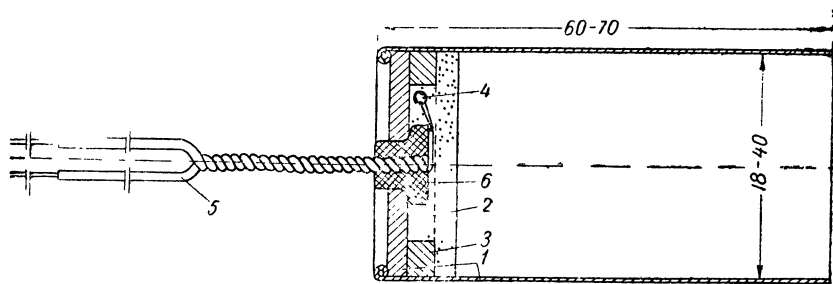


Рис. 4. Электрозажигательный патрон ЭЗП:

1 — гильза, 2 — зажигательный состав, 3 — предохранительная шайба, 4 — электро-воспламенитель, 5 — провода, 6 — пробка

28. Взрывчатые вещества располагаются для взрыва в определенном порядке и количестве. Количество в.в., подготовленное к взрыву, называется зарядом.

В зависимости от формы заряд может быть:

а) сосредоточенным — высота заряда не превышает 5 диаметров;

б) удлиненным — высота (длина) заряда превышает 5 диаметров;

в) фигурным — заряд любой конфигурации (крестообразный, Т-образный, П-образный и т. д.).

29. По своему строению заряд может быть сплошным и рассредоточенным.

Рассредоточенным называется заряд, части которого отде-

лены друг от друга какой-либо средой (воздухом, водой, породой).

Заряд, не разделенный промежутками, называется сплошным.

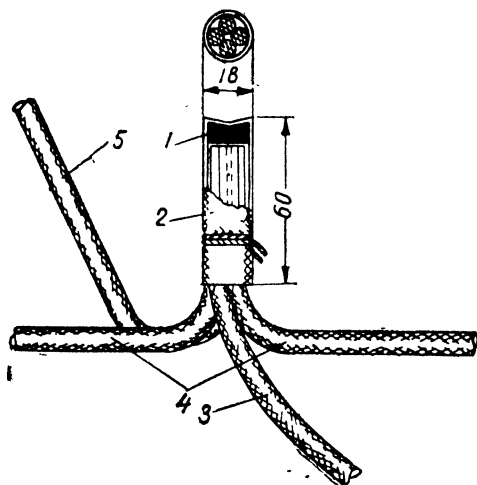


Рис. 5. Примерная схема соединения огнепроводных шнуров с зажигательным патроном:

1 — зажигательный состав, 2 — зажигательный патрон, 3 и 4 — зажигательные трубки, 5 — отрезок шнура для воспламенения патрона

30. По способу приложения к взрываемому объекту заряды разделяются на наружные, располагаемые на поверхности разрушаемого объекта, и внутренние, помещаемые внутри взрываемой среды.

31. Процесс размещения заряда в зарядной камере или снаружи взрываемого объекта называется заряданием.

32. Часть шнура, скважины или выработки, остающаяся свободной после зарядания, заполняется материалом, который может оказать наибольшее сопротивление действию взрыва. Эта операция называется забойкой, а заполнитель, применяемый в этих случаях (глина, песок, вода и т. д.), — забоечным материалом.

33. Мощность взрывчатого вещества тем выше, чем больше оно производит работу. Работа взрыва определяется испытаниями на работоспособность и бризантность.

Работоспособность в. в. определяется по разности объемов

канала в свинцовой бомбе (бомбе Трауцля) до и после взрыва в нем навески из 10 г испытуемого взрывчатого вещества (бомба имеет форму цилиндра диаметром и высотой 200 мм, канал имеет диаметр 25 мм и глубину 125 мм). Работоспособность в. в. тем выше, чем больше объем цилиндрического канала после взрыва. Работоспособность измеряется в миллилитрах, то есть количеством кубических сантиметров воды, наливаемой в канал после взрыва из мерного сосуда (мензурки).

Бризантность зависит в основном от скорости детонации вещества и определяется взрыванием 50 г в. в. на литом свинцовом цилиндрике диам. 40 мм и высотой 60 мм. Цилиндрик устанавливают на металлическую плиту толщиной не менее 20 мм, а на верх цилиндрика помещают стальную пластинку диам. 41 мм и высотой 10 мм. Поверх пластинки размещают навеску испытуемого в. в. По степени сжатия цилиндрика после взрыва судят о бризантности в. в. Сжатие цилиндрика измеряют в миллиметрах.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ

34. Перед выходом на работу взрывник должен получить точные указания от начальника участка или лица горного надзора, где и сколько зарядов необходимо взорвать.

После этого взрывник, имея на руках наряд-путевку, получает из расходного склада или патронировочно-раздаточной необходимое количество взрывчатых материалов.

Наряд-путевка должна быть подписана начальником или техническим руководителем участка (шахты) или руководителем взрывных работ, а также начальником вентиляции, где эта должность введена.

35. Отпуск взрывчатых материалов оформляется подписями взрывника и кладовщика (раздатчика) в наряд-путевке и росписью взрывника в получении в. м. в книге учета выдачи и возврата взрывчатых материалов (форма № 2).

Производство взрывных работ без наряд-путевки запрещается.

По окончании производства взрывных работ лицо технадзора подтверждает правильность фактического расхода в. м. у каждого взрывника, на основании чего взрывники должны отчитаться в расходовании в. м. и при наличии остатков сдать их на склад.

В. м. не выдаются взрывникам, не отчитавшимся в израсходовании ранее полученных.

36. При получении взрывчатых материалов взрывник берет их не более чем на одну смену с обязательной проверкой количества (по счету, весу) и качества и должен убедиться, что:

а) взрывчатые материалы, отпускаемые взрывнику по наряд-путевке, подвергались испытаниям на базисном или расходном складе на пригодность к безопасному употреблению, и результаты испытаний оказались вполне удовлетворительными;

б) аммиачно-селитренные взрывчатые вещества (аммонит и др.) имеют влажность, не превышающую нормальную. Годное по влажности к применению аммиачно-селитренное в. в. должно свободно рассыпаться при сжатии его в руке;

в) на огнепроводном или детонирующем шнуре нет следов подмочки, плесени и механических повреждений; с. в. проверен на скорость и полноту горения;

г) электродетонаторы, подобранные по сопротивлению, подвергались наружному осмотру и проверялись на годность омметром, мостиком или взрывным испытателем. Применение непроверенных электродетонаторов категорически запрещается;

д) детонирующий шнур не имеет внешних признаков повреждений и проверен на полноту передачи детонации и на водоустойчивость.

37. Выданные для применения на подземных работах взрывчатые материалы должны храниться до заряжания в сумках или в специальных закрытых на замок ящиках в безопасных, удаленных от рабочих забоев, местах. В. м. нельзя оставлять без охраны.

38. Неизрасходованные взрывчатые материалы должны возвращаться раздатчику склада по весу или счету.

39. При обращении с взрывчатыми веществами, имеющими в своем составе нитроглицерин, взрывник во избежание отравления не должен прикасаться руками к лицу.

ДОСТАВКА ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ НЕПОСРЕДСТВЕННО К МЕСТУ РАБОТЫ

40. Доставка в. м. непосредственно к месту работы разрешается без охраны, но под обязательным наблюдением взрывника с привлечением стажеров-взрывников или проинструктированных рабочих.

41. Взрывчатые материалы должны переноситься в заводской упаковке или в исправных сумках, исключаящих возможность просыпания или выпадения в. м. При этом в. в. и с. в. должны находиться в отдельных сумках.

Капсюли-детонаторы, электродетонаторы, зажигательные трубки и боевики переносят только взрывники.

Запрещается переносить в. м. в карманах и под одеждой.

42. При совместной доставке с. в. и в. в. взрывник может переносить одновременно не более 10 кг в. в. При доставке в сумках только в. в. норма может быть увеличена до 20 кг, а при переноске в. в. в заводской упаковке на расстояние не более 200 м и при удобном пути эта норма может быть повышена до 40 кг.

43. Запрещается оставлять в. м. на хранение в надшахтных зданиях или где-либо в другом месте хотя бы в течение самого непродолжительного времени, а также передавать в. м. на хранение другим лицам.

44. При передвижении к месту работы с в. м. взрывник не должен куда-либо заходить, останавливаться около открытого огня, у костра, около паровых котлов, двигателей внутреннего сгорания, электрических приборов и т. п., а также должен обходить людные места.

45. Спуск взрывчатых материалов в шахту разрешается, когда:

а) при спуске нет посторонних лиц, за исключением взрывников и подносчиков;

б) на одном этаже клетки находится не более четырех взрывников и подносчиков с положенным количеством в. м. для переноски;

в) динамиты с содержанием свыше 15% нитроэфиров, флегматизированный гексоген, детонирующий шнур, капсюли-детонаторы и электродетонаторы спускаются со скоростью не более 2 м/сек, а остальные в. м. — со скоростью не более 4 м/сек. Эта норма установлена как для движения по стволу вертикальной или наклонной шахты, так и по уклонам;

г) спуск в. м. производится вне очереди, а машинист должен пускать в ход и останавливать подъемную машину плавно и без толчков. Кроме машиниста, должны быть предупреждены рукоятчик, стволовой и лицо, ответственное за подъем.

46. При спуске в. м. в забой проходимого ствола шахты, шурфа или гезенка в нем не должно быть никого, кроме лиц, связанных с заряданием и взрыванием зарядов.

47. При проходке шурфов и шахт, оборудованных ручными

воротками и лебедками, спуск и подъем в. м. должен производиться с соблюдением следующих условий:

а) подъем и спуск в. м. должны осуществляться двумя воротовщиками;

б) спуск и подъем в. м. могут производиться со скоростью не более 1 м/сек.;

в) подъемные установки должны быть оборудованы сигнальными и храповыми устройствами или автоматически действующими тормозами, а прицепной крюк должен иметь предохранительный затвор;

г) спуск и подъем в. в. должны производиться отдельно от с. в.

48. Взрывникам, имеющим при себе в. м., курить запрещается.

49. При переноске взрывчатых материалов необходимо предостерегать людей сигналами — рожком или свистком.

50. Спуск взрывчатых материалов в шахту может производиться как в клетях, так и в бадьях. Доставлять в. м. по подземным выработкам можно всеми видами транспорта, а также вручную. Исключение составляют электродетонаторы, которые запрещается перевозить контактными электровозами.

51. Взрывник должен пользоваться только лампой закрытой конструкции (аккумуляторной или бензиновой предохранительной).

Во время ходьбы со взрывчатыми материалами лампу необходимо держать таким образом, чтобы выделяемое тепло не могло вызвать нагревания в. м.

ПОДГОТОВКА ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

52. Поступившие на предприятие взрывчатые вещества должны быть испытаны в соответствии с «Едиными правилами безопасности при взрывных работах» издания 1958 г.

53. Аммониты допускаются к применению с влажностью для подземных работ не более 0,5% и для открытых работ — не более 1,5%.

При влажности от 0,5 до 1,5% просушка патронов аммиачно-селитренных в. в. должна производиться в заводской оболочке. Эти в. в. после просушки разрешается использовать для взрывных работ в шахтах, не опасных по газу или пыли.

При влажности свыше 1,5% просушка аммонитов должна

производиться россыпью, после чего они могут быть использованы только на открытых работах.

Температура воздуха в помещениях для сушки аммонитов должна быть не выше 50°.

54. Сушка, измельчение, просеивание и наполнение оболочек зарядов в. в. производится в здании подготовки в. в., расположенном на территории склада или вне его, а также на открытой площадке, расположенной вне территории склада под навесом (в сухую погоду и только в дневное время).

55. Запрещается измельчать в. в., содержащие гексоген и нитроэфиры (нитроглицерин и др.). К таким взрывчатым веществам относятся скальный аммонит, детониты и др.

56. Разогрев или расплавление гидроизолирующего состава следует производить на печах или кострах вне территории склада на специально отведенной открытой площадке.

Печи должны быть отнесены от места нанесения гидроизолирующего покрытия на расстояние не менее 25 м, а костры — не менее 100 м с подветренной стороны.

У печи или костра должны находиться щиты для накрытия котла в случае воспламенения состава. В радиусе 2 м от источника огня с почвы должен быть снят растительный покров.

57. Запрещается производить гидроизоляцию любых в. в., во время разогрева или расплавления гидроизолирующего состава на открытом огне.

58. Запас подлежащих гидроизоляции в. в., а также в. в. подвергнутых изоляции, должен находиться на расстоянии не менее 10 м от места нанесения гидроизоляции.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗАЖИГАТЕЛЬНЫХ ТРУБОК

59. Жажигательной трубкой называется соединение огнепроводного шнура с капсюлем-детонатором.

Жажигательные трубки должны изготовляться в отдельном помещении здания подготовки в. м., а в подземных складах — в камерах для изготовления жажигательных трубок.

Операции по изготовлению трубок должны выполняться на столах, имеющих бортики и обитых резиной толщиной не менее 3 мм или брезентом по мягкой прокладке.

60. При изготовлении жажигательных трубок на столе у взрывника должно находиться не более 100 шт. капсюлей-детонаторов и соответствующее количество огнепроводного шнура.

61. Перед изготовлением жажигательной трубки взрывник

должен проверить доброкачественность капсюля и огнепроводного шнура. Части огнепроводного шнура, имеющие какие-либо внешние недостатки, должны быть вырезаны.

Для предупреждения отказов с обоих концов каждого круга огнепроводного шнура должно быть отрезано по 5 см.

62. Перед употреблением каждого капсюля-детонатора взрывник путем осмотра должен убедиться в том, что капсюль-детонатор не имеет налетов зелени, плесени, сквозных раковин или других повреждений, а также в том, что внутренняя поверхность гильзы чиста и что внутри капсюля нет посторонних частиц (соринки, опилки и пр.). Посторонние частицы взрывник должен удалить легким постукиванием дульца гильзы о ноготь пальца.

Для удаления соринки нельзя очищать гильзу капсюля-детонатора введением внутрь даже мягкого предмета или выдуванием. Если застрявшие посторонние частицы удалить не удается, то такой капсюль употреблять нельзя.

Капсюли-детонаторы, имеющие хотя бы один из перечисленных дефектов, взрывник должен обменять в расходном складе. Негодные вырезки огнепроводного шнура сдаются в склад.

63. Для изготовления зажигательных трубок круг огнепроводного шнура разрезается чистым и острым ножом перпендикулярно оси на нужное число отрезков требуемой длины.

При резке огнепроводного шнура на столе не должны находиться детонаторы, а при соединении шнуров с капсюлями-детонаторами со стола должны быть убраны режущие инструменты.

64. Отрезок огнепроводного шнура вводится свежесрезанным концом в капсюль-детонатор до соприкосновения с чашечкой капсюля (рис. 6) прямым движением, без вращения шнура и детонатора (рис. 7). Зазор между гильзой бумажного капсюля и шнуром должен быть заполнен бумажной или прорезиненной лентой, обертываемой вокруг шнура.

65. В металлическом капсюле шнур закрепляется специальным обжимом легким нажатием вокруг верхнего края капсюля на расстоянии не более 0,5 см от дульца капсюля.

Нельзя обжимать детонатор зубами.

Если капсюль-детонатор обжать слишком сильно, можно смять пороховую сердцевину шнура, и он в этом месте потухнет, не произведя взрыва. Если же его обжать слишком слабо, при зарядании шнура можно легко вытащить шнур из капсюля-детонатора.

Нельзя обжимать капсюль-детонатор в том месте, где помещается взрывчатое вещество.

66. Запрещается закреплять огнепроводный шнур в капсюле-детонаторе путем разлохмачивания конца шнура.

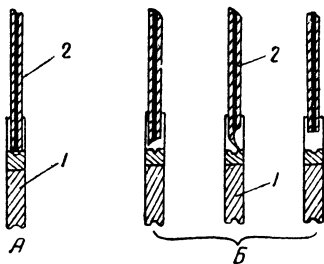


Рис. 6.

А — правильно, Б — неправильно обрезанные и введенные шнуры.
1 — капсюль-детонатор, 2 — огнепроводный шнур

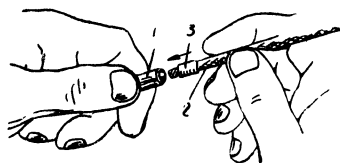


Рис. 7. Ввод огнепроводного шнура в капсюль-детонатор:
1 — капсюль-детонатор, 2 — огнепроводный шнур, 3 — слой изоляционной ленты

67. Для взрывания в мокрых местах (забоях и т. п.) необходимо применять двойной асфальтированный или пластиковый шнур.

Место соединения детонатора со шнуром при работах в мокрых местах должно быть сверху изолировано специальной мастикой или прорезиненной липкой лентой.

68. Контрольные трубки изготавливаются с соблюдением тех же правил безопасности, что и при зажигательных трубках.

69. Контрольная трубка — это обычная зажигательная трубка, длина огнепроводного шнура которой на 60 см меньше длины самого короткого шнура применяемой зажигательной трубки. Для изготовления контрольных трубок применяют капсюли-детонаторы в бумажных гильзах.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ БОЕВИКОВ

70. Патрон-боевик представляет собой соединение патрона в.в. с зажигательной трубкой (при огневом взрывании) или электродетонатором (при электрическом взрывании), или детонирующим шнуром (при взрывании посредством детонирующего шнура).

71. В шахтах патроны-боевики для шпуровых зарядов разрешается изготовлять только на месте взрывных работ перед заряджанием в количестве, требующемся лишь для производства взрывов данной серии.

При проходке и углубке шахт патроны-боевики разрешается изготовлять в зарядных будках, расположенных не ближе 50 м от ствола шахты.

При взрывных работах на дневной поверхности патроны-боевики должны изготовляться на месте работ или в специально отведенных местах и зарядных будках, расположенных не ближе 50 м от места взрывных работ.

В зимнее время патроны-боевики могут изготовляться в отдельном помещении здания подготовки в.в. при условии расположения его вне территории склада и если расстояние, на которое подносятся боевики, не превышает 500 м.

Боевики весом свыше 200 г для скважинных и камерных зарядов изготовляются только в специально отведенном месте или в будке, расположенных не ближе 50 м от места заряджания.

72. Для изготовления патрона-боевика оболочка патрона разворачивается с одного конца, деревянной палочкой делается углубление, в которое вводится детонатор заранее заготовленной зажигательной трубки или электродетонатор (рис. 8).

Нельзя делать углубление в патроне гвоздем или другим металлическим предметом.

Детонатор вводится в патрон на $\frac{2}{3}$ его длины, при этом огнепроводный шнур не должен соприкасаться с динамитом или гризутином. При взрывании аммиачно-селитренных в.в. соприкосновение огнепроводного шнура с в.в. допускается, поэтому детонатор зажигательной трубки в этом случае может быть введен полностью в патрон.

73. Для закрепления

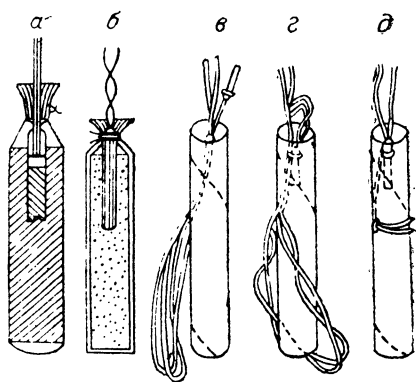


Рис. 8. Патроны-боевики:

а — патрон-боевик для огневого взрыва, б — патрон-боевик для электрического взрыва, в, г, д — последовательность операций по закреплению обвязки патрона концевиками электродетонатора

детонаторов в патроне-боевике оболочка его перевязывается вокруг огнепроводного шнура.

74. При работе во влажных и сырых забоях место ввода детонатора или электродетонатора изолируется мастикой.

75. Перед вводом капсюля в патрон со слежавшимся в.в. необходимо все взрывчатое вещество хорошо размять. Разминание необходимо производить осторожно, не нарушая целостности оболочки патрона. Взрывник должен хорошо помнить, что разминание патрона, предназначенного для изготовления боевика, должно производиться до ввода в него капсюля-детонатора, электродетонатора или детонирующего шнура.

76. При применении асфальтированных патронов для мокрых работ заготовка патронов для боевиков производится на месте работ. При этом в незаасфальтированном конце патрона деревянной заостренной палочкой продавливается отверстие и в него вставляется колышек, равный по размеру детонатору, а место вставки колышка покрывается мастикой. После изоляции патронов-боевиков колышек вынимается и вместо него вставляется капсюль-детонатор.

77. Неиспользованные боевики должны быть разряжены взрывником или уничтожены на месте работы.

78. Переноска патронов-боевиков стажерами и рабочими запрещается.

79. При изготовлении боевиков запрещается введение в заряд дополнительных детонаторов в качестве оживителей.

ПОДГОТОВКА К ВЗРЫВАНИЮ

Предупредительные сигналы при взрывных работах

80. При производстве взрывов обязательно применение звуковых и световых сигналов.

Звуковые сигналы должны быть хорошо слышны, а световые — хорошо видны на границах опасной зоны.

Сигналы должны подаваться взрывником в следующем порядке.

1. Первый сигнал — предупредительный (один продолжительный). Все люди, не занятые взрыванием, должны удалиться в безопасное место, заранее указанное лицом, ответственным за ведение взрывных работ, а у мест возможных подступов к заряжаемому забою должны быть выставлены караульные посты. После удаления людей и выставления ка-

раульных постов взрывники производят зарядание, монтаж электровзрывной сети и проверку ее исправности из безопасного места.

2. Второй сигнал — боевой (два продолжительных). По этому сигналу взрывники зажигают шнуры и удаляются в укрытие, а при электрическом взрывании провода взрывной магистрали присоединяют к зажимам источника тока и включают ток.

3. Третий сигнал — отбой (три коротких). Подается взрывником после осмотра места взрыва и означает окончание взрывных работ.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПЕРЕД ВЗРЫВОМ

81. Получив по наряд-путевке необходимое количество взрывчатых материалов и доставив их к месту производства взрывных работ перед заряданием до подачи первого сигнала, взрывник обязан:

а) подготовить все необходимые инструменты и приспособления;

б) проверить исправность блиндажей, укрытий и надежность путей отхода в безопасное место. В подземных работах безопасное место должно иметь нормальное проветривание и не находиться на пути движения продуктов взрыва;

в) проверить исправность и надежность источников освещения, а также наличие необходимого количества забоечного материала;

г) удостовериться в обеспечении места взрыва соответствующей сигнализацией и живым оцеплением, если последнее необходимо по условиям работы;

д) установить, все ли не занятые проведением взрыва люди выведены из опасной зоны, защищены ли механизмы и транспортные средства от возможных ударов разлетающихся кусков породы. При ведении взрывных работ на дневной поверхности удаление людей из опасной зоны может производиться при бескапсюльном взрывании аммиачно-селитренных в.в. и тротила (в.в. 2-й группы) перед началом присоединения зажигающей трубки или электродетонатора к магистральной сети детонирующего шнура, а при капсюльном взрывании — до начала размещения боевиков в заряды, при условии нахождения этих лиц в радиусе не менее 50 м от ближайшего заряда;

е) заготовить боевики (если требуется).

82. Взрывные работы на открытых горных работах производятся точно в те часы, которые установлены администрацией предприятия или участка.

Рабочие и служащие предприятия (участка), население жилых пунктов и отдельных зданий, расположенных в радиусе опасной зоны и вблизи нее, должны быть заблаговременно оповещены через местные Советы и органы милиции о предстоящих взрывных работах, о месте и времени их производства, о границах опасной зоны, о принятых сигналах и об их значении.

БЕЗОПАСНЫЕ РАССТОЯНИЯ

83. Безопасные расстояния для людей по поражающему действию осколков и обломков, разрушаемых взрывами материалов, должны устанавливаться проектом (при камерных, скважинных и котловых зарядах) или определяться руководителем взрывных работ в зависимости от намечаемого метода взрывания, вида взрывных работ и местных условий.

Безопасные расстояния на открытой местности должны быть не менее, показанных в табл. 3.

При расчете безопасных расстояний для людей по воздушной волне и разлету осколков окончательно принимается наибольшее.

Таблица 3

Виды и методы взрывных работ	Минимально допустимый радиус опасной зоны, м
Взрывание на открытых работах в грунтах и скальных породах:	
методом наружных зарядов	не менее 300*
методом шпуровых зарядов	» 200
методом котловых шпуров	» 200**
методом рукавов	» 200**
методом скважинных зарядов	по проекту, но
методом котловых скважин	во всех случаях не
методом камерных зарядов	менее 200
Дробление валунов зарядами в подкопах	не менее 400
Корчевка пней	» 200
Прокладка защитных полос в грунте при борьбе с лесными пожарами	» 50

* Суммарная величина одновременно взрываемых зарядов не должна превышать 10 кг.

** При взрывании на косогорах в направлении вниз по склону величина радиуса опасной зоны должна быть не менее 300 м.

Виды и методы взрывных работ	Минимально допустимый радиус опасной зоны, м
Взрывание при посадке насыпей на болтах	не менее 100
Ледоходные работы:	
при взрывании ледяного покрова	» 100
при взрывании заторов	» 200
Взрывные работы по шуге	» 50
Простреливание шпуров	» 50
Простреливание скважин для котловых зарядов	» 100
Торпедирование скважин	» 100***
Дробление фундаментов	» 200
Работы по металлу на открытых полигонах	» 1500
При взрывах для сейсмических разведок:	
в шурфах	» 100
в скважинах	» 30
на поверхности	» 50

*** Радиус опасной зоны может быть уменьшен до 20 м после спуска торпеды в скважину на глубину более 50 м.

84. Вход в забой (в том числе взрывнику и лицам надзора) после взрывания разрешается не ранее чем через следующее время.

А. На открытых работах

1. При огневом взрывании, когда заряды (взрывы) сосчитаны и нет отказов через 5 мин
2. При огневом взрывании большого количества зарядов, когда нет возможности сосчитать взрывы или при наличии отказавших зарядов через 15 мин
3. При взрывании электродетонаторами мгновенного действия сразу после отсоединения магистральных проводов от источника тока
4. При взрывании электродетонаторами замедленного действия через 5 мин после взрыва и отсоединения проводников от источника тока

Б. На подземных работах

5. Как при огневом, так и при электрическом взрывании при условии полного проветривания забоя через 15 мин.

85. Если при включении тока или при приведении в действие взрывной машинки взрыва не произошло, взрывник должен отсоединить магистральные провода от источника тока, концы их накоротко замкнуть, взять с собой ключ от источника тока и только после этого выяснить причины отказа. Подходить к месту взрыва в этом случае можно не ранее чем через 5 мин, если применяются электродетонаторы мгновенного действия, и не ранее чем через 15 мин при применении электродетонаторов замедленного действия.

МЕТОДЫ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

86. При производстве взрывных работ применяются методы шпуровых, котловых, скважинных, малокамерных, камерных и наружных зарядов.

МЕТОД ШПУРОВЫХ ЗАРЯДОВ

87. Под методом шпуровых зарядов понимают взрывание зарядами, размещенными в шпурах глубиной до 5 м и диаметром до 75 мм.

Метод шпуровых зарядов применяется:

1) при разработке месторождений с незначительной мощностью полезного ископаемого;

2) при селективной (раздельной) разработке месторождений, когда мощность отдельных пластов незначительна;

3) при разработке особо ценных ископаемых, когда требуется сохранить структуру ископаемого или не допустить излишнего измельчения;

4) при образовании канав, котлованов;

5) при дроблении крупных кусков породы;

6) при проходке штолен, шурфов, шахт, камер и т. д.

Длина заряда не должна превышать 70% глубины шпура. Нормальный заряд занимает 50—60% шпура.

88. Придя в забой, взрывник должен положить сумку с взрывчатыми материалами в безопасное место.

Перед заряданием шпуров необходимо проверить, пробурены ли шпуры на заданную глубину, выдержан ли диаметр

шпура, не засыпаны ли шпуры буровой мукой или кусками породы и влажные они или сухие.

Недобуренные шпуры нужно добурить, а у перебуренных — плотно затрамбовать перебуренную часть. Засыпанные шпуры надо очистить ложечкой-чищалкой. Неправильно пробуренные шпуры заряжать запрещается.

89. Шпуры необходимо заряжать не торопясь, так как от правильности и аккуратности заряжания зависят результаты взрыва и безопасность работ.

90. В подземных условиях необходимо заряжать и взрывать шпуры только при свете аккумуляторной или предохранительной лампы «Свет шахтера». Заряжать шпуры в темноте запрещается.

91. Если окажется, что заряд должен занимать более 70% глубины шпура, необходимо либо уменьшить величину заряда (уменьшив одновременно расстояние между шпурами в ряду и между рядами), либо увеличить диаметр шпура, или перейти на метод котловых шпуров.

92. При зарядании вертикальных шпуров россыпью заряд отмеряется мерной кружкой. Заряд засыпается в шпур в несколько приемов и при добавлении каждой порции легко уплотняется забойником. После помещения в заряд зажигательной трубки, электродетонатора с концевиками или патрона-боевика остальная часть заряда засыпается без уплотнения забойником.

93. Если во время зарядания шпуров будет замечено, что заряд пересыпается обваливающейся породой, шпур все равно необходимо зарядить и взорвать.

Разборка породы на месте взрыва такого шпура должна производиться под наблюдением взрывника.

Если часть заряда, смешанная с породой, оказалась невзорванной, оставшееся в.в. должно быть собрано и уничтожено.

94. Патроны вставляются в шпур по одному и досылаются забойником до плотного соприкосновения одного с другим. Забойники должны быть деревянными или алюминиевыми.

95. При зарядании шпуров в.в. россыпью заряд отмеряют мерной кружкой или совком и засыпают в шпур через воронку в несколько приемов; после каждой засыпки в.в. легко уплотняют забойником.

Вначале засыпают 80—85% веса заряда, затем вводят патрон-боевик, зажигательную трубку или электродетонатор,

после чего остальную часть заряда засыпают без уплотнения.

При заряджании шпуров патронированными в.в. патрон-боевик помещают в верхней части заряда, причем доньшко капсуля должно быть обращено ко дну шпура (рис. 9).

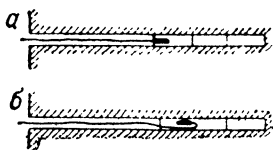


Рис. 9. Расположение патрона-боевика в заряде:

а — правильное расположение при небольшом заряде, б — неправильное расположение: детонатор повернут доньшком к устью шпура

Воспрещается располагать патрон-боевик так, чтобы дно капсуля было обращено к устью шпура.

При взрывании детонирующим шнуром последний можно пропускать по всей длине заряда.

96. Запрещается в одном шпуре применение более одного патрона-боевика с детонатором.

97. В сырые и обводненные шпуров неводоустойчивые в.в. помещаются в патронах, покрытых изоляционным составом, или в водонепроницаемых оболочках.

98. Если аммиачно-селитренные в.в. в патронах, предназначенных для заряджания шпуров, окажутся слежавшимися, их необходимо предварительно разминать руками до тех пор, пока в взрывчатых веществах перестанут ощущаться комки. Разминать в.в. нужно осторожно, чтобы не нарушить целостности оболочки патронов.

Патрон, предназначенный для изготовления боевика, нужно разминать до ввода в него капсуля-детонатора или детонирующего шнура.

99. После помещения в шпур патрона-боевика дальнейшее заряджание и последующую забойку нужно производить осторожно, чтобы избежать повреждений шнура или прохода.

100. Забойку можно готовить только из инертных (негорючих) сыпучих или пластичных материалов (инертная пыль, песок, глина и т. п.); она должна плотно заполнять шпур до его устья.

Взрывание шпуров без забойки воспрещается!

Лучшим материалом для забойки является смесь одной части глины с тремя частями крупного песка и с добавлением некоторого количества воды для получения полупластичной

массы. В шпурах, заполненных водой, забоечным материалом служит вода.

Забойка производится на всю глубину шпура, оставшуюся свободной после введения заряда, причем материал забойки слегка нажимается забойником и только возле устья шпура последние 30 см плотно утрамбовываются забойником. При уплотнении забойки нужно опасаться, чтобы не повредить огнепроводный шнур или проводники, идущие от электродетонаторов.

При выполнении работ по подготовке к взрыву и заряданию взрывнику воспрещается:

а) оставлять без надзора подготовленные к взрыву заряды;

б) обматывать огнепроводным шнуром патроны-боевики и перегибать огнепроводный шнур;

в) свертывать в кольцо выведенные из зарядов концы огнепроводного и детонирующего шнуров;

г) выдергивать или тянуть огнепроводный и детонирующий шнуры, а также электродетонаторы, введенные в боевики или заряды;

д) применять при забойке шпуров кусковой, а также горючий материал;

101. Если в опасной зоне находятся жилые помещения или технические сооружения (линии электропередачи, пароводопроводные магистрали, склады, баки и т. п.), то шпуры перед взрывом должны прикрываться защитными приспособлениями: мешками с песком, веревочными матами, металлическими сетками и щитами из досок. В отдельных случаях по усмотрению технического руководителя взрывных работ такими же защитными приспособлениями укрывают сооружения или части их.

102. При обнаружении отказавшего заряда (или при подозрении на него) взрывник должен немедленно выставить отличительный знак у предполагаемого места размещения заряда; в подземных условиях он должен закрестить забой выработки и уведомить об этом руководителя взрывных работ или заменяющее его лицо сменного технического надзора.

При отказе зарядов с электродетонаторами концевики последних должны быть немедленно замкнуты накоротко. В местах отказавших зарядов запрещается производить какие-либо работы, не связанные с их ликвидацией.

Если взрывные работы ведутся мастером-взрывником, последний должен ликвидировать отказ немедленно. Если же

этого сразу сделать нельзя, мастер-взрывник должен закрестить забой или выставить знак и немедленно уведомить руководителя взрывных работ или заменяющее его лицо сменного технического надзора. Дальнейшая ликвидация отказа должна производиться по указанию и в присутствии лица технического надзора по должности не ниже помощника начальника участка.

Подробные сведения о каждом отказавшем заряде должны записываться в специальный журнал немедленно после обнаружения отказа.

103. Ликвидацию отказавших шпуровых зарядов разрешается производить взрыванием зарядов в вспомогательных шпурах, пробуренных параллельно отказавшим зарядам на расстоянии не ближе 30 см при методе шпуровых зарядов, и 50 см — при методе котловых зарядов.

Число вспомогательных шпуров и места их заложения должны намечаться техническим надзором, причем для установления направления таких шпуров разрешается вынимать из шпура отказавшего заряда забоечный материал на длину до 20 см от устья.

104. Для ликвидации отказавшего наружного заряда разрешается осторожно снять руками часть забоечного материала, поместить на отказавший заряд боевик или зажигательную трубку, восстановить забойку и произвести взрыв в обычном порядке.

105. Запрещается во всех случаях разбуривать стаканы независимо от наличия или отсутствия в них остатков в.в.

106. Число одновременно взрываемых зарядов на дневной поверхности не ограничивается, но при огневом способе взрывания шпуровых зарядов число зажиганий на одного взрывника должно определяться временем горения контрольной зажигательной трубки.

При одновременной работе двух и более взрывников должен быть назначен старший взрывник, который регулирует начало зажигания трубок или монтажа сети, следит за своевременным отходом взрывников в безопасное место и устанавливает время выхода из укрытия.

107. При одновременной работе нескольких взрывников зажигание контрольной трубки и наблюдение за ее горением должен производить старший взрывник.

108. Контрольная трубка применяется при зажигании пяти и более зарядов; зажигается она первой и должна иметь

огнепроводный шнур не менее чем на 60 см короче по сравнению со шнурами зажигательных трубок.

На подземных работах можно применять контрольный отрезок огнепроводного шнура без капсюля.

109. Взрывание в горизонтальных, а также в наклонных выработках (с углом падения до 30°) разрешается всеми допущенными способами. При огневом взрывании за один прием можно взрывать не более 16 зарядов, а при применении зажигательных патронов их должно быть не более 6 на забой.

Взрывание более 16 зарядов без применения зажигательных патронов допускается только детонирующим шнуром, электровзрыванием или электроогневым взрыванием.

При огневом взрывании в лавах длиной более 50 м при высоте очистного пространства более 1,8 м, устойчивой кровле и почве и при угле падения до 20° число одновременно взрываемых зарядов не ограничивается; взрывник во время зажигания должен находиться на свежей струе воздуха на расстоянии не менее 30 м от взрывающихся зарядов.

110. При огневом взрывании поджигание зажигательных трубок должно производиться только одним взрывником. В камерах шириной более 5 м допускается одновременное зажигание двумя взрывниками, из которых один назначается старшим.

111. Взрывание в наклонных выработках с углом падения свыше 30° разрешается только из безопасного места при помощи детонирующего шнура, а также электрическим и электроогневым способами.

112. Заряжать разрешается только такое количество шпуров, которое можно взорвать за один прием.

113. При сбойке выработок (если величина сбоечного целика составила 15 м) взрывание зарядов в них должно производиться одновременно с обязательным тщательным замером и определением величины целика между встречными забоями. При этом на каждое взрывание взрывник получает письменное разрешение главного инженера предприятия (шахты) или же другого лица, назначаемого приказом директора предприятия (шахты), и работы производятся в присутствии сменного технического надзора.

Когда между встречными забоями осталось 7 м, взрывные работы должны вестись только с опережающим шпуром на 1 м длиннее заряжаемых шпуров и только с одной стороны при обязательном удалении всех людей со встречной выработки и

выставлении охраны, которая может быть снята только с ведома взрывника, производящего взрывание.

МЕТОД КОТЛОВЫХ ЗАРЯДОВ

114. В тех случаях, когда расчетный вес заряда не помещается в шпурах или скважинах, на дне их при помощи однократного или многократного взрывания небольших зарядов делается полость (камера), близкая к форме шара, причем объем ее должен соответствовать объему расчетного заряда. Такая камера называется котлом, а заряд, помещенный в него, называется котловым.

Операция взрывания небольших зарядов на дне шпура для образования котлов называется прострелкой.

115. Метод котловых зарядов наиболее целесообразно применять при взрывании мерзлых наносных пород средней крепости.

116. Простреливание шпуров (скважин) может производиться огнем способом, электровзрыванием и с помощью детонирующего шнура.

При работах по простреливанию в. в. помещается в шпуры (скважины) в патронах или россыпью.

Эти заряды взрывают только с применением патронов-боевиков при обязательной забойке шпуров. Забоечный материал должен занимать от 0,80 до 1,25 высоты заряда. При вертикальных шпурах и скважинах патрон-боевик опускают на дно на шпагате или на мягкой проволоке.

117. Длина огнепроводного шнура при простреливании должна быть не менее глубины простреливаемого шпура и во всяком случае не менее 1 м. Запрещается бросание боевика в скважину (шпур) при простреливании ее. При глубине скважины свыше 9,5 м взрывание зарядов при простреливании должно производиться электрическим способом или детонирующим шнуром.

118. После произведенного прострела шпура новое зарядание разрешается не ранее чем через 15 мин при работе с тротилом и аммиачно-селитренными в.в. (в.в. 2-й группы) и не ранее чем через 30 мин при работе с другими в.в.

119. При зарядании шпуров сначала засыпается в котел 80—85% расчетного веса заряда в.в., затем вводится боевик, после чего засыпается остальная часть заряда. Взрывчатое вещество засыпается в шпур мерной кружкой через воронку с отбортованными краями.

120. При котловых зарядах шпуры в крепких породах за-

бываются забоечным материалом полностью до устья. В породах средней крепости и ниже забойка может быть частичной. Материал для забойки применяется тот же, что и при шпуровом методе.

121. При котловых шпурах глубиной свыше 4 м и при применении огневого взрывания должны вводиться боевики с двумя зажигательными трубками, поджигаемыми одновременно.

122. Взрывание котловых зарядов в шпурах глубиной более 6 м должно производиться только электрическим способом или детонирующим шнуром с обязательным в обоих случаях дублированием взрывной сети этими же способами.

Взрывание одиночных зарядов разрешается производить огнем способом при глубине шпуров до 10 м.

123. Отказавшие заряды в котловых шпурах должны ликвидироваться в соответствии с требованиями, указанными в п. п. 102, 103 настоящей памятки.

124. Метод котловых скважин в принципе не отличается от метода котловых зарядов и заключается во взрывании сосредоточенных зарядов, размещаемых в котлах, образуемых прострелкой скважин диаметром более 75 мм.

Котловые скважины применяются в тех случаях, когда сопротивление по подошве уступа настолько велико, что в.в., помещаемые в нижней части скважины, не в состоянии преодолеть этого сопротивления. В таких случаях скважины простреливаются на уровне подошвы уступа или ниже его, и в полученные котлы помещаются заряды, достаточные для преодоления сопротивления по подошве уступа.

Метод котловых скважин применяется в тех случаях, когда возможно и выгодно заменить им метод взрыва камерных зарядов.

125. Скважины запрещается простреливать, если они не добурены или значительно перебурены ниже красной отметки (подошвы уступа или траншеи).

126. После каждого прострела скважина замеряется и при необходимости очищается.

127. Заряжание и взрывание котловых скважин производится так же, как и котловых шпуров.

МЕТОД СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ

128. Метод скважинных зарядов состоит во взрывании удлиненных зарядов, заложенных в искусственные цилиндрические углубления (скважины), диаметром более 75 мм при

глубине до 5 м или любого диаметра при глубине больше 5 м.

129. Скважинные заряды применяются как на открытых, так и на подземных работах при необходимости получения большого количества раздробленной породы.

130. Взрывание скважинных зарядов разрешается производить только детонирующим шнуром или электрическим способом; при глубине скважин свыше 10 м обязательно дублирование взрывной сети.

Дублирование взрывной сети огнепроводным шнуром не разрешается.

Взрывание одиночных скважинных зарядов при глубине не более 10 м разрешается производить огневым способом с применением боевика с двумя зажигательными трубками.

Сращивать огнепроводный шнур для зажигательных трубок не разрешается.

131. При решении вопроса о размещении заряда по длине скважины необходимо учитывать, что при сплошном удлиненном заряде длина забойки должна быть не менее 0,75 расчетной линии сопротивления (р. л. с.).

В том случае, если длина забойки значительно превышает р. л. с. и если требуется получить хорошо дробленую породу, удлиненный заряд рассредоточивают.

132. Пробуренные скважины в зависимости от их наклона и состояния заряжают как россыпным в.в., так и специальными патронами, диаметр которых должен быть на 3—4 см меньше диаметра скважины.

133. Сухие вертикальные падающие вниз скважины заряжаются россыпным в.в., причем при сплошном удлиненном заряде патрон-боевик должен помещаться в верхней его части. При рассредоточенном заряде каждая его часть должна иметь самостоятельный патрон-боевик, включенный в общую взрывную сеть. Если для взрывания применяется детонирующий шнур, то он пропускается вдоль всего заряда.

134. При наличии воды в нижней части скважины зарядание производится патронами, имеющими водонепроницаемую оболочку до тех пор, пока заряд не покроет воду; затем начинают заряжать порошкообразным в.в.

135. Если в состав заряда входит несколько видов в.в., то они не перемешиваются, а размещаются в скважине отдельно. Боевик должен помещаться в в.в., имеющие наибольшую мощность. Изготавливается боевик также из наиболее мощного в.в.

136. При зарядании скважин рассредоточенными заряда-

ми промежутки между отдельными частями заряда заполняются забоечным материалом. Материал для забойки должен быть сыпучим и не иметь крупных включений (камней).

137. При зарядке скважин россыпным в.в. последнее должно быть надлежащим образом измельчено. Засыпка россыпным в.в. производится через оцинкованную воронку.

138. В процессе заряжания скважин для контроля должна замеряться длина заряда.

139. Патронированные в.в. разрешается опускать в скважины на прочной веревке или шпагате, снабженным крючком, который легко освобождается от ушка патрона после его опускания.

140. При заполнении скважины забоечным материалом необходимо следить, чтобы электропровода или шнур, выходящие из боевиков на поверхность, отводились к стенке скважины и не натягивались.

141. Ликвидацию отказавших колонковых зарядов (скважин) разрешается производить:

а) повторным взрыванием отказавшего заряда в случае, если отказ произошел из-за нарушения внешней взрывной сети и если не изменилась величина линии наименьшего сопротивления (л.н.с.) отказавшего заряда в результате взрыва соединенных с ним зарядов. Если при проверке л.н.с. выявится возможность опасного разлета породы при взрыве, то взрывание отказавшего заряда запрещается;

б) путем разборки породы в месте нахождения скважины с отказавшим зарядом с извлечением последнего из скважины. При бескапсюльном взрывании и применении аммиачно-селитренных в.в. разборку породы у отказавшего заряда разрешается производить экскаваторами;

в) путем взрывания заряда в скважине, пробуренной параллельно на расстоянии не менее 3 м от скважины с отказавшим зарядом.

При невозможности разборки породы разрешается вскрывать скважину путем обуривания и взрывания шпуровых зарядов, располагаемых не ближе 1 м от оси этой скважины. В этом случае число и направление шпуров, глубина их и вес отдельных зарядов устанавливается руководителем взрывных работ.

МЕТОД МАЛОКАМЕРНЫХ ЗАРЯДОВ (РУКАВОВ)

142. Метод малокамерных зарядов состоит во взрывании зарядов, помещенных в горизонтальные или слегка наклон-

ные выработки (рукава) сечением до $0,5 \times 0,5$ м и длиной от 0,5 до 0,8 высоты уступа, но не более 5 м.

143. Расстояние между центрами зарядов (рукавами) в зависимости от крепости породы и требуемой степени дробления принимается в пределах от 0,8 до 1,4 длины рукава.

144. Проходка рукавов в мерзлых грунтах ведется при помощи жигала и пойнтового бурения. Жигало имеет на одном конце бур с долотчатой головкой, а на другом — скребок для очистки рукавов от породы.

Проходка рукавов в скальных грунтах осуществляется при помощи взрывания зарядов, располагаемых по оси рукава.

145. Рукава заряжают россыпным в.в. (совком с длинной ручкой) или в.в., помещенным в пакеты. При работе в сырых и мокрых местах пакеты покрываются влагоизолирующим составом или должны быть упакованы в водонепроницаемой оболочке.

При заряджании пакетами заряд укладывается на конец тонкой доски и досылается до забоя рукава. При вынимании доски из рукава заряд удерживается на месте забойником.

146. Рукава заполняют забоечным материалом на всю оставшуюся свободной от заряда длину.

147. Ликвидация отказавшего малокамерного заряда производится путем взрывания заряда параллельного рукава, расположенного на расстоянии не менее $1/3$ длины рукава отказавшего заряда.

МЕТОД КАМЕРНЫХ ЗАРЯДОВ

148. Камерные заряды применяются при взрывании породы «на рыхление», «на выброс» и «на сброс».

Для размещения камерных зарядов во взрываемом массиве проходят вертикальные или горизонтальные выработки (шурфы или штольни), из которых в свою очередь проходят камеры.

Объем каждой камеры должен соответствовать объему рассчитанного заряда в.в., включая тару, крепежный и изолирующий материал.

149. Камера может иметь форму кубическую, прямоугольного параллелепипеда, крестообразную, Т-образную и другую в зависимости от веса заряда, устойчивости пород, а также удобств проходки камеры.

150. Взрывнику перед заряданием должна быть вручена схема расположения в.в. и боевиков в камере.

151. Укладка в.в. в зарядные камеры должна проводиться взрывниками или хорошо проинструктированными рабочими под наблюдением взрывников.

152. Пути для доставки в.в. к шурфам от места складирования должны быть подготовлены заблаговременно так, чтобы по возможности избежать встречного движения.

На расстоянии не менее 3 м от устья шурфов или штолен устраиваются площадки для размещения в.в., предназначенных к заряданию.

153. Спуск взрывников и подсобных рабочих в шурфы должен производиться при помощи воротков или других подъемных устройств, оборудованных тормозами; при шурфах глубиной до 5 м допускается спуск по веревочным или деревянным лестницам.

154. При зарядке камеры несколькими видами в.в. перемешивание их не разрешается. Рекомендуется в.в. с меньшей скоростью детонации размещать в центре заряда (камеры).

155. Запрещается размещать в заряде капсули-детонаторы (электродетонаторы) россыпью или в коробках.

156. При длительности зарядания свыше суток и применяемых боевиков из аммиачно-селитренных в.в. электродетонаторы в металлических и бумажных гильзах должны покрываться лаком или резиновым раствором во избежание окиси металлических или увлажнения бумажных гильз.

157. Возле каждого шурфа должна быть установлена табличка с указанием номера заряда (шурфа) и веса его, а при наличии нескольких сортов в.в. — веса каждого сорта в.в. в заряде.

158. Для подачи в.в. в камеры могут быть использованы следующие способы:

а) при зарядании камер через шурфы упакованным в.в. спуск его производится при помощи воротков или на веревках;

б) при зарядании камер через шурфы россыпью спуск в.в. производится в мешках, в специальных ящиках-лотках или непосредственно в бадье;

в) при зарядании камер через штольню подачу в.в. (в зависимости от веса заряда, сечения штольни и удобства работ) производят носилками, тачками, салазками или живым конвейером.

При зарядании необходимо строго учитывать в.в., следить

за тем, чтобы в некоторые камеры не было заложено большее количество в.в., чем предусматривалось проектом, и наоборот.

159. Тара, освобождающаяся от в.в., должна тщательно очищаться от остатков его и убираться на заранее отведенные места за пределы возможного выброса породы при взрыве. Не вывезенная к окончанию заряжания и забойки тара препятствует началу монтажа поверхностных взрывных сетей и является причиной их повреждения.

160. При электровзрывании в качестве инициаторов в центре боевика помещается один или два электродетонатора.

При бескапсюльном взрывании детонирующим шнуром-инициатором является сложенный в несколько раз конец детонирующего шнура с завязанными узлами.

К проводам электродетонаторов внутри боевика должны быть прикреплены планки, не позволяющие выдергивать провода из боевика. При взрывании детонирующим шнуром для такой задержки служат узлы.

161. К каждому готовому боевику прикрепляется ярлык (бирка), на котором указываются номер боевика, номер заряда, для которого предназначен боевик, а при электровзрывании — и омическое сопротивление электродетонаторов с концевиками в боевике.

162. Количество боевиков, размещаемых в камерных зарядах, должно быть не менее двух. Располагать их нужно в центре заряда.

163. Провода от боевиков и детонирующий шнур выводятся на поверхность в закрытых деревянных желобах или трубах.

Провода и детонирующий шнур, уложенные в заряде от боевиков до желоба, должны быть обернуты несколькими слоями пергаментной или крафт-бумаги.

164. При зарядах весом свыше 1 т боевики нужно помещать в жесткую оболочку (деревянный ящик или жесткую банку с отверстием для пропуска детонирующего шнура или проводников-электродетонаторов).

165. Неиспользованные в.в., остающиеся у места работы, должны охраняться.

166. Забойка (засыпка) в шурфах производится только с разрешения технического руководителя взрывных работ.

167. Забойка шурфов и штолен производится по всей длине, причем первые 2—3 м от заряда — мелкой землей, на остальном же протяжении — более крупной породой, вынутой

при проходке выработок. Запрещается производить забойку снегом и растительным слоем — торфом.

168. Забойка шурфов выполняется свободным сбрасыванием забоечного материала в шурфы; забойка штолен и других горизонтальных выработок — плотной укладкой забоечного материала вручную. Особенно необходимо соблюдать осторожность при спуске первых порций забойки во избежание повреждений детонирующего шнура или электропроводов.

169. По окончании заряжания камер в. в. должны быть отделены (закрыты) со стороны шурфа досками, бумагой и т. п.

170. При заряжании участок, на котором проводятся взрывные работы, разделяется на отдельные секции (грунты). Ответственность за правильное проведение этих работ и непосредственное руководство ими возлагается на специально выделенных начальников секций.

Начальники секций должны до начала заряжания лично проверить размер и готовность зарядных камер и принять их по акту.

Если по каким-либо причинам объем зарядных камер окажется меньше проектного, необходимо немедленно принять меры к доведению их объемов до проектных.

171. При взрывании «на рыхление» мощных торфов и особенно торфов с навалами прошлых лет или с эфельными на-

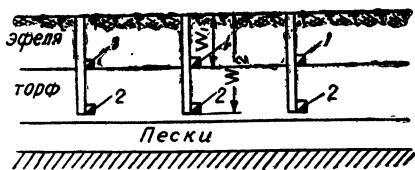


Рис. 10. Двухъярусное размещение зарядов:

1 — заряды 1-го яруса, 2 — заряды 2-го яруса, W_1 — линия наименьшего сопротивления зарядов 1-го яруса, W_2 — линия наименьшего сопротивления зарядов 2-го яруса

валами, в целях лучшего дробления породы рекомендуется зарядные камеры располагать в два яруса (рис. 10, 11). Расстояние между шурфами в данном случае принимается такое же, как и при одноярусном расположении.

В зависимости от мощности взрывааемых торфов и их литологического состава заряды распределяются на равных участках или верхний заряд размещают под слой более вязких трудновзрывааемых пород. При этом условии заряд должен находиться в нижней части слоя.

172. Расчет зарядов при двухъярусном их расположении производится следующим образом:

а) определяется линия наименьшего сопротивления для

нижнего заряда, как основного заряда в. в., без учета намечаемого верхнего заряда и определяется вес нижнего основного заряда;

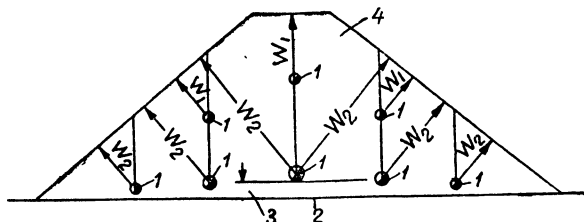


Рис. 11. Схема определения линии наименьшего сопротивления при двухъярусном размещении зарядов:

1 — заряды в. в., 2 — пески, 3 — предохранительный слой, 4 — торфа, W_1 — линия наименьшего сопротивления зарядов 1-го яруса, W_2 — линия наименьшего сопротивления зарядов 2-го яруса

б) определяется линия наименьшего сопротивления верхнего заряда и определяется его вес (при определении веса верхнего заряда в. в. отдельно учитывается категория взрываемости торфов);

в) из общего (основного) веса заряда вычитается вес верхнего заряда и устанавливается окончательный вес основного нижнего заряда.

173. При производстве направленного выброса необходимо учитывать рельеф поверхности и уклон плотика. Не рекомендуется создавать направленный выброс на подъем, так как в данном случае значительная часть горной массы упадет обратно в выемку.

При ровной поверхности, но наклонном залегании пласта песков направление взрыва необходимо задавать в сторону меньшей мощности торфов.

Камеры в минных шурфах следует проходить в сторону направления выброса.

174. Минная станция должна находиться в безопасной зоне или помещаться в укрытии, устройство которого должно гарантировать безопасное пребывание в нем людей.

После подведения к минной станции проводов от источника тока возле нее выставляется охрана.

175. При определении радиуса опасной зоны для зарядов, взрываемых «на рыхление», выбирается заряд с наибольшей величиной рабочей линии сопротивления (р. л. с.) и принимается показатель выброса, равный единице.

При взрывании камерных зарядов «на выброс» радиусы опасных зон для людей и механизмов по разлету кусков породы определяются в зависимости от р. л. с. и показателя действия взрыва заряда.

176. При одновременном взрывании более 100 т. в. в. должна быть учтена газоопасность взрыва. К разрешению вопроса о границах газоопасной зоны должны быть привлечены специалисты.

177. Проверка электровзрывной сети по сопротивлению должна производиться как по окончании заряжания, так и по окончании забойки выработок из безопасного укрытия; все люди при этом должны быть удалены за пределы опасной зоны.

178. Осмотр места взрыва руководителем взрывных работ допускается не ранее чем через 30 мин после взрыва.

179. Ликвидация отказавших камерных зарядов должна производиться в соответствии с инструкцией, утвержденной главным инженером предприятия. До ликвидации отказаazole таких зарядов должна быть выставлена вооруженная охрана.

МЕТОД НАРУЖНЫХ ЗАРЯДОВ

180. Метод наружных зарядов заключается в том, что на поверхности разрушаемого объекта укладывается заряд в. в., который взрывают.

Этот метод обычно применяют для вторичного дробления крупных кусков породы (не свыше 1—2 м³), а также в том случае, когда бурение шпуров почему-либо невозможно или стоимость его выше стоимости повышенного расхода в. в. при применении наружных зарядов.

181. Наружные заряды могут иметь сосредоточенную форму и располагаться на поверхности взрываемого объекта по возможности в естественных углублениях. Применяются также и плоские заряды. Толщина слоя в этом случае должна составлять 2—2,5 см.

182. Наружные заряды должны быть плотно прикрыты со всех сторон землей или дерном (травой вниз), песком или глиной (без примеси гальки или щебня) с легким уплотнением материала забойки.

Толщина забойки должна быть не менее диаметра заряда.

В целях придания заряду в. в. более разрушительной силы применяют наружные заряды с кумулятивными выемками так называемые кумулятивные заряды.

183. При размещении нескольких наружных зарядов на одном крупном объекте или на нескольких объектах необходимо размещать заряды таким образом, чтобы взрыв одного из них не разбросал соседние. Если это сделать невозможно, взрывание должно производиться только одновременно с взрыванием при помощи электродетонаторов мгновенного действия или детонирующего шнура.

184. Запрещается закрывать заряд или детонирующий шнур камнями, щебнем и другими тяжелыми предметами.

185. Если часть зарядов не взорвалась и взрывами не разбросаны соседние заряды, их взрывают новыми зажигательными трубками.

Для ликвидации отказавшего наружного заряда следует осторожно снять руками часть забоечного материала, ввести в заряд новую зажигательную трубку, восстановить забойку и произвести взрывание.

186. При взрывании крупных кусков породы в подземных условиях в рудоспусках, где эти куски застревают в процессе выпуска руды, наружный заряд в. в. укрепляют на шесте и осторожно подводят и прижимают к взрываемому объекту.

Подниматься в выработку для ликвидации заторов категорически запрещается.

187. Для наружных зарядов рекомендуется применять более мощные в. в.

СПОСОБЫ ВЗРЫВАНИЯ ЗАРЯДОВ

Огневое взрывание зарядов

188. Едиными правилами безопасности огневое взрывание разрешается на открытых горных работах, а также во всех забоях и выработках шахт, не опасных по газу или пыли, за исключением случаев, когда своевременный отход взрывников на безопасное расстояние или в укрытие невозможен или затруднен из-за необходимости пользоваться лестницами, веревками, полками и другими приспособлениями или преодолевать какие-либо другие препятствия. Огневое взрывание запрещается также при проходке и углубке стволов шахт, шурфов и других вертикальных и наклонных выработок с углом падения свыше 30°.

189. Огневое взрывание производится при помощи капсюля-детонатора и огнепроводного шнура (зажигательной трубки).

190. Огневое взрывание применяется при взрывании одиночных зарядов или при последовательном взрывании серии зарядов. Эти заряды должны быть расположены таким образом, чтобы взрыв одного из них не повредил другого, еще не взорванного заряда.

191. Взрывник должен иметь при себе часы и обязан вести счет взрывам. Если же по каким-либо причинам сосчитать взрывы нельзя, он не должен выходить из укрытия в течение 15 мин после взрыва последнего заряда независимо от количества взрываемых зарядов.

192. Для контроля за временем зажигаемых шнуров взрывник должен применять контрольный отрезок огнепроводного шнура или контрольную зажигательную трубку.

По окончании горения контрольного отрезка (контрольной трубки) или затухании его по каким-либо причинам взрывник обязан немедленно прекратить зажигание оставшихся шнуров и удалиться в безопасное место.

193. Воспламенять зажигательные трубки разрешается только тлеющим фитилем, отрезком огнепроводного шнура или спичками.

Спичкой разрешается зажигать трубку только при взрывании одиночного заряда.

194. Взрывание на открытых горных работах должно производиться только в дневное время с целью безопасности работ, а также возможности наблюдения момента взрыва и осмотра результатов его до наступления темноты.

195. Взрывание зарядов запрещается в подземных выработках, если ближе чем в 20 м от места их заложения находится неубранная отбитая горная масса, вагонетки или предметы, загромаждающие выработку более чем на одну треть ее поперечного сечения.

Запрещается зарядание и взрывание зарядов в случае отставания крепления в забое (если оно по паспорту применяется) или нарушения его у забоя.

196. При огневом взрывании порядок зажигания шнуров должен максимально облегчать работу зарядов. Для этой цели в первую очередь взрываются врубные шнуры, во вторую очередь — вспомогательные и в третью — отбойные.

Отбойные угловые шнуры (при проходке выработок) взрываются последними, так как они находятся в большем зажиме (рис. 12).

197. При зажигании шнуров должны учитываться требования правил безопасности.

В горизонтальных и слабонаклонных выработках последними должны взрываться заряды не верхних, а нижних шпуров. Это создает более безопасные условия зажигания, так как от горящих шпуров обычно застилает верхние шпуров и их бывает трудно отыскать. Кроме того, взрывание зарядов нижних шпуров последними обеспечивает лучшее отбрасывание взорванной породы от груди забоя. Вес зарядов нижних (ползовых) шпуров должен быть увеличен на 15—20%.

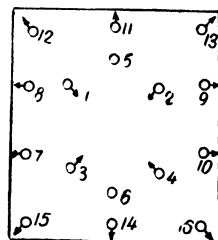


Рис. 12. Порядок взрывания шпуров при огневом способе

198. При взрывании шпуровых зарядов в очистных горизонтальных и слабонаклонных выработках во избежание сильного разбрасывания взорванной породы последними взрываются не нижние, а верхние заряды-шпуров (рис. 13)

Если же требуется взорванную породу отбросить подальше от забоя, последними взрываются нижние шпуровые заряды.

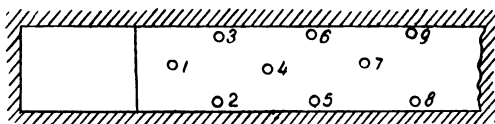


Рис. 13. Порядок зажигания, обеспечивающий незначительное разбрасывание породы в горизонтальных выработках

При этом вес зарядов нижних шпуров должен быть увеличен на 15—20% (рис. 14).

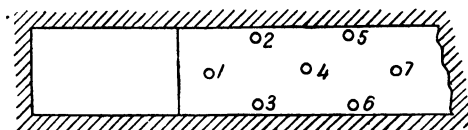


Рис. 14. Порядок зажигания, обеспечивающий лучшее отбрасывание взорванной породы от забоя

199. Если взрываема порода неоднородна и имеет более мягкие или твердые прослойки и напластования, то врубовые шпуров задаются в более слабых легко взрываеваемых породах.

При взрывании шпуровых зарядов в очистных выработках

первыми взрываются заряды, расположенные в более слабых породах.

200. При бурении шпуров в горизонтальных и слабонаклонных выработках паспортом буровзрывных работ предусматривается такое расположение шпуров, при котором все шпуры должны взрываться с отбоем только в одну сторону, на пройденную ранее выработку, а их зажигание должно производиться с учетом отхода взрывника вдоль забоя против вентиляционной струи в сторону выхода.

Во время отработки шахт необходимо строго следить за поддержанием прямой линии очистного забоя. При малейшем искривлении выравнивание линии очистного забоя необходимо производить не посредством изменения расстояний между шпурами, а изменением глубины самих шпуров.

201. Категорически запрещается взрывнику проходить мимо забоя с зажженными шпурами.

202. Последнее время находит широкое распространение способ огневого взрывания зарядов посредством зажигательных патрончиков. Этот способ состоит в том, что зажигательные трубки нескольких зарядов собираются в пучок и вставляются в изготовленный бумажный или картонный патрон, на дне которого находится специальный воспламенительный состав.

Для зажигания воспламенительного состава в каждый патрончик вставляется отрезок огнепроводного шнура.

203. Наиболее эффективным, безопасным и экономичным является способ огневого взрывания с применением зажигательных патрончиков, при котором в один патрончик при двухрядном расположении шпуров вставляется не более четырех зажигательных трубок и при трехрядном — не более пяти трубок.

Вставлять в один патрончик большее количество трубок не рекомендуется.

204. Взрывание зарядов в очистных выработках с применением зажигательных патрончиков разрешается производить взрывникам, прошедшим предварительное обучение и специальный инструктаж по правилам безопасности.

Проведение специального инструктажа взрывников и практических работ по применению зажигательных патрончиков должно отмечаться в журнале инструктажа.

205. Заряжание шпуров и зажигание воспламенительных шпуров зажигательных патрончиков может производиться только при наличии в лаве второго источника света, которым

могут быть индивидуальные светильники, аккумуляторные или бензиновые предохранительные лампы.

Производство взрывных работ с одним источником света, а также применение открытого огня категорически воспрещается.

206. Прежде чем получить с расходного склада взрывчатые материалы, предварительно по паспорту буровзрывных работ и количеству забуренных шпуров определяются минимально необходимая длина зажигательных трубок и длина отрезков огнепроводного шнура для воспламенения зажигательных патрончиков.

При определении длины зажигательных трубок и отрезков огнепроводного шнура учитываются:

- а) количество шпуров и их глубина;
- б) расстояние между шпурами и их расположение;
- в) время на зажигание всех патрончиков;
- г) время, необходимое для укрытия в безопасное место после зажигания патрончиков.

Пример. В лаве мощностью 1,6 м необходимо взорвать за один прием 30 зарядов длиной 1,5 м каждый. Шпуры забурены в три ряда в шахматном порядке. Расстояние между шпурами в ряду — 1,1 м, расстояние между рядами — 0,6 м. Шпуры заряжаются взрывчатым веществом на $\frac{1}{2}$ часть своей длины; боевик посылается в шпур последним; время, необходимое на зажигание 1 патрончика, — 5 сек. Время, необходимое на укрытие в безопасное место, — 90 сек.

При длине шнура 1,5 м и наполнении его взрывчатым веществом на 75 см длина той части зажигательной трубки, которая будет находиться в шпуре, равна 80 см.

Для того чтобы свести концы зажигательных трубок от пяти шпуров в один пучок и надеть на этот пучок зажигательный патрончик, необходимо, чтобы длина отрезков, выходящих из шпуров, была не менее 120 см. Таким образом, минимальная длина зажигательной трубки должна составить $80 + 120 = 200$ см. Эта трубка должна помещаться в первый из четырех входящих в один пучок зарядов.

Проверяем, достаточна ли длина зажигательной трубки при наших условиях.

Для зажигания 6 патрончиков потребуется $6 \times 5 = 30$ сек. Для укрытия в безопасное место необходимо 90 сек. Следовательно, чтобы зажечь 6 патрончиков и уйти в безопасное место, взрывнику необходимо $30 + 90 = 120$ сек. У нас же самая короткая длина зажигательной трубки равна 200 см, на горе-

ние которой потребуется минимум 200 сек. Надо учесть еще и длину отрезка шнура, предназначенного для зажигания патрончиков. Таким образом, принятая длина трубки вполне достаточна для безопасного производства работ.

При условии, что в один пучок соединяется 5 зажигательных трубок, длина каждой последующей должна быть на 5 см больше предыдущей и строго соответствовать взрываемым зарядам, а именно: для заряда, который будет взрываться первым, длина зажигательной трубки принимается 200 см, для второго — 205 см, для третьего — 210 см, для четвертого — 215 см и для пятого — 220 см.

У следующих пяти зарядов, взрываемых вторым патрончиком, принимаются эти же длины зажигательных трубок с учетом очередности взрывания, то есть для шестого заряда — 200 см, для седьмого — 205 см, для восьмого — 210 см, для девятого — 215 см и для десятого — 220 см.

Та же последовательность сохраняется до последней, 6-й группы. Исключительно большое значение имеет правильно подобранная длина отрезков огнепроводного шнура, предназначенных для воспламенения зажигательных патрончиков.

Чтобы обеспечить очередность взрывания всех зарядов с установленным интервалом не менее 5 сек, необходимо принимать длину отрезков воспламенительного шнура с таким расчетом, чтобы, например, взрываемый во второй группе заряд № 6 взорвался не ранее чем через 5 сек после заряда № 5 первой группы. Это требование может быть выполнено только при условии, когда отрезок огнепроводного шнура для воспламенения второго патрончика в нашем случае будет длиннее отрезка первого патрончика не менее чем на 25 см.

Для того чтобы проследить за взрыванием каждой группы в отдельности и обеспечить гарантированную последовательность взрывания зарядов, рекомендуется устанавливать интервал между группами 10 сек.

При указанном условии разницу в длине отрезков следует принимать не 20 и 25 см, а 25 и 30 см.

Длина отрезков огнепроводного шнура для зажигания патрончиков приведена в табл. 4 (в см).

В целях обеспечения безотказного воспламенения зажигательных патрончиков отрезки для зажигания рекомендуется дублировать.

207. Заряжание шпуров и монтирование их в пучки с зажигательными патрончиками должны производиться от первого шпура (заряда) по ходу намечаемого взрывания. Перед

Таблица 4

№ патрончика	С интервалом между группами 5 сек		С интервалом между группами 10 сек	
	в группе 4 зажигат. трубки	в группе 5 зажигат. трубок	в группе 4 зажигат. трубки	в группе 5 зажигат. трубок
1	20	20	20	20
2	40	45	45	50
3	60	70	70	80
4	80	95	95	110
5	100	120	120	140
6	120	145	145	170
7	140	170	170	200
8	160	195	195	230
9	180	220	220	260
10	200	245	245	290
11	220	270	270	320
12	240	295	295	350
13	260	320	320	380
14	280	345	345	410
15	300	370	370	440
16	320	395	395	470

этим взрывник должен еще раз проверить направление вентиляционной струи и убедиться, что при воспламенении зажигательных патрончиков ему не будет мешать дым и что отход в безопасное место будет производиться на свежую незагазированную струю.

Чтобы предотвратить срывание патрончиков во время взрывов взрывной волной, необходимо крепко привязывать их щипцами к зажигательным трубкам.

208. Категорически запрещается после зажигания патрончиков отходить в укрытие через зажженное поле, то есть возвращаться в ту сторону лавы, откуда начали производить зажигание шнуров.

ЭЛЕКТРООГНЕВОЙ СПОСОБ ВЗРЫВАНИЯ

209. В шахтах, не опасных по газу и пыли, взрывные работы в значительной части очистных выработок, при проходке и углубке стволов шахт, восстающих, гезенков и шурфов раз-

решается производить только с применением электродетонаторов или детонирующего шнура для безопасности ведения работ. Однако указанные способы не обеспечивают необходимой последовательности взрывания зарядов, что приводит к низкому коэффициенту использования шпуров.

Выпускаемые промышленностью электродетонаторы замедленного действия имеют только 7 ступеней замедления, что не обеспечивает нужных условий замедления, особенно при очистной добыче. Поэтому возникла необходимость в изыскании безопасного способа одновременного зажигания большого количества зажигательных трубок как в забоях, где запрещен огневой способ, так и там, где разрешается применение зажигательных патрончиков, но ограничивается их количество. Таким способом явилось электроогневое взрывание, заключающееся в электрическом зажигании пучков огнепроводного шнура зажигательных трубок, введенных в патрончики с зажигательным составом.

210. Электровоспламенение зажигательных трубок осуществляется при помощи электрозажигательных патрончиков или электрозажигателей ЭЗ-ОШ (см. рис. 3 и 4).

В случае необходимости одновременного зажигания одного или нескольких пучков применяют электрозажигательный патрончик или пользуются обычным зажигательным патрончиком, в который вместе с отрезками огнепроводного шнура зажигательных трубок вводят электрозажигатель.

Если же требуется зажечь несколько пучков и соблюсти при этом определенную очередность в зажигании пучков, то электрозажигатели надевают на отрезки огнепроводного шнура необходимой длины, которые по одному вводятся в зажигательные патрончики (рис. 15).

Расчет длины зажигательных трубок и отрезков огнепроводного шнура для воспламенения зажигательных патрончиков производится так же, как и при огневом взрывании.

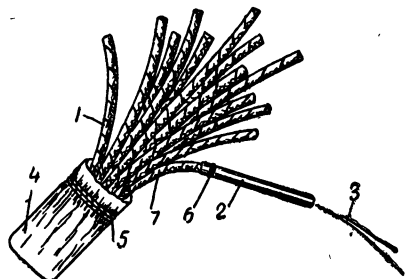


Рис. 15. Электрический способ зажигания огнепроводных шнуров:

1 — концы зажигательных трубок, введенные в патрончик, 2 — электрозапал (ЭЗ-ОШ), 3 — концевик электрозапала, 4 — зажигательный патрончик, 5 и 6 — шпегат, 7 — отрезок огнепроводного шнура

ВЗРЫВАНИЕ ЗАРЯДОВ ДЕТОНИРУЮЩИМ ШНУРОМ (ДШ)

211. В отличие от огневого и электрического способов взрывания детонирующим шнуром не требует применения в зарядах в. в. капсулей-детонаторов или электродетонаторов, поэтому он называется бескапсюльным взрыванием.

212. Детонирующий шнур применяется на открытых и подземных работах, кроме шахт, опасных по газу и пыли.

Взрывание детонирующим шнуром осуществляется при использовании любого из известных методов взрывных работ; во всех случаях сеть из детонирующего шнура должна взрываться от капсуля-детонатора или электродетонатора.

213. При монтаже сети детонирующим шнуром взрывник должен строго придерживаться схемы, установленной руководителем взрывных работ.

214. При работе с детонирующим шнуром следует избегать сильных перегибов, резко изменяющих направление волны детонации, не допускать чрезмерного натяжения шнура, а также не наносить ударов по шнуру.

215. Детонирующий шнур нельзя хранить (даже временно) в сырых местах, а летом — под солнцем.

216. Монтаж концевиков и магистрали взрывных сетей из детонирующего шнура должен производиться только заранее заготовленными отрезками. Воспрещается резать детонирующий шнур в непосредственной близости от места изготовления боевиков или от подготовительных зарядов, а также при монтаже взрывных сетей.

Категорически воспрещается резать детонирующий шнур, введенный в заряд.

217. Соединение ответвлений с главной магистралью должно быть сделано плотно (посредством хорошо затянутого морского узла, внакрутку или внакладку, при надежной перевязке его шпагатом, изоляционной лентой и пр.) и под тупым или прямым углом, считая по ходу волны детонации (рис. 16).

218. Капсюли-детонаторы нужно прикреплять к детонирующему шнуру только в начале сети и так, чтобы донышко капсуля располагалось по направлению волны детонации.

219. Детонирующий шнур детонирует при любых схемах соединения.

Для взрывания зарядов при помощи детонирующего шнура применяются следующие способы соединений:

а) параллельное (рис. 17) применяется во всех случаях при значительной протяженности и растянутом фронте взрыва;

б) пучковое (рис. 18) используется только для зарядов, расположенных кучно;

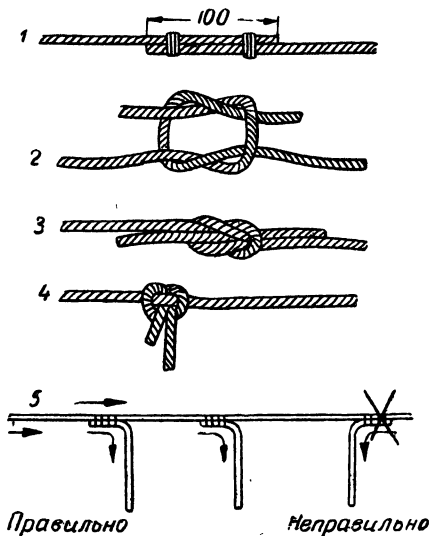


Рис. 16. Устройство сростков детонирующего шнура:

1 — сросток внакладку, 2 и 3 — порядок сростка морским узлом, 4 — сросток под прямым углом, 5 — схема устройства сростков внакладку (стрелками указано направление взрывной волны)

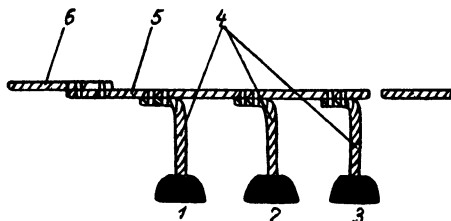


Рис. 17. Схема параллельного соединения детонирующего шнура: 1, 2, 3 — заряды в.в., 4 — отрезки детонирующего шнура, помещенные в заряды и соединенные с магистралью, 5 — магистраль детонирующего шнура, 6 — зажигающая трубка

в) последовательное (рис. 19) применяется в тех случаях, когда требуется соединить между собой заряды, находящиеся в одной выработке (без вывода шнура на дневную поверхность).

220. При взрывании зарядов в.в. детонирующим шнуром, особенно в зимнее время, могут произойти отказы. Поэтому вводимый в заряд конец детонирующего шнура следует складывать в несколько рядов, завязывая шнур узлами.

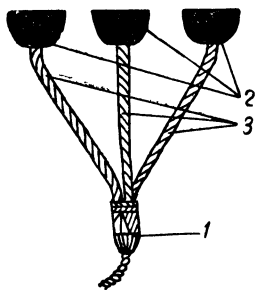


Рис. 18. Схема пучкового соединения сети детонирующего шнура:

1 — зажигательная трубка,
2 — заряды, 3 — отрезки детонирующего шнура

Для обеспечения безотказного взрывания зарядов при помощи детонирующего шнура рекомендуется применение его в две нитки.

221. В случае осуществления взрывных работ методом камерных зарядов детонирующий шнур следует прокладывать в специальные деревянные желобки (штробы), укрепляемые на стенках или на подошве выработки. Штробы делают из двух досок, между которыми имеются продольные рейки. В пространство между этими рейками укладывается шнур.

222. Запрещается применение капсулей-оживителей для сетей из детонирующего шнура.

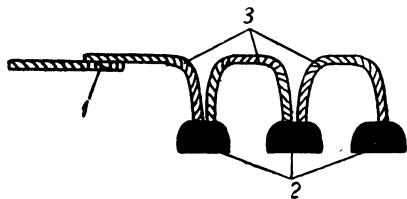


Рис. 19. Схема последовательного соединения сети детонирующего шнура:
1 — зажигательная трубка, 2 — заряды, 3 — отрезки детонирующего шнура

223. При пересечении шнуров взрывной магистрали между ними должна помещаться прокладка толщиной не менее 10 см.

224. В одной взрывной сети из детонирующих шнуров запрещается применять шнуры разных марок.

225. Последнее время детонирующий шнур находит широкое применение при проходке минных и разведочных шурфов.

Переход на бескапсюльное взрывание зарядов при проходке шурфов значительно снижает опасность производства работ, однако неумелое применение шнура и стремление к экономии электродетонаторов приводит к значительному снижению коэффициента использования шпуров, а следовательно, к снижению производительности проходчиков и удорожанию работ.

226. При проходке разведочных и минных шурфов каждый заряженный шпур должен взрываться отдельно. Для этого к выводимым из шпуров концам детонирующего шнура должны подсоединяться электродетонаторы с разными периодами задержек. Лучше всего для этих целей применять электродетонаторы короткозамедленного действия.

227. Чтобы не происходило обрывов электродетонаторов при взрыве первого заряда, рекомендуется электродетонаторы помещать в шпуры, не забитые доверху забойкой, и накрывать куском породы или дерева.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ВЗРЫВАНИЕ

228. При производстве взрывания зарядов электрическим способом взрывник должен уметь правильно смонтировать электровзрывную сеть, представляющую собой соединение электродетонаторов с проводами, ведущими к источнику тока и соединяющими электродетонаторы между собой.

229. Для взрывания зарядов электрическим способом применяются следующие источники электрического тока:

- а) осветительная или силовая электросеть;
- б) динамоэлектрические взрывные машины ПМ-1, ПМ-2, ПМ-3Г и т. п.;
- в) конденсаторные взрывные машины ВМК-3/50, КПМ-1, КПМ-2, ВМА-50/100, ВМК-1/100 и т. п.;
- г) аккумуляторы и аккумуляторные батареи;
- д) гальванические элементы;
- е) передвижные электростанции и т. д.

230. Место нахождения источника тока или место присоединения проводов электровзрывной сети к электролинии называется минной станцией.

231. Независимо от применяемого источника тока в каждом отдельном случае должен производиться расчет электровзрывной сети.

При использовании осветительных и силовых сетей внутреннее сопротивление источника тока из-за его незначительности в расчет не принимается.

232. При электрическом способе взрывания применяются следующие основные измерительные приборы, допущенные органами Госгортехнадзора:

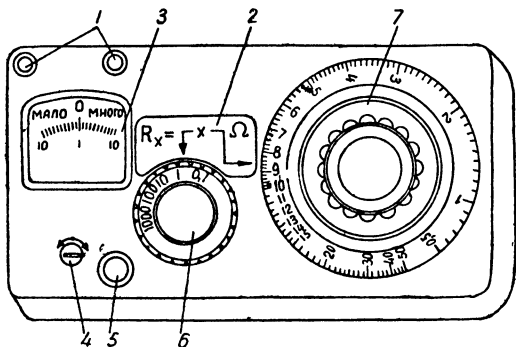


Рис. 20. Переносный малый линейный мостик ММВ:

1 — зажимы, 2 — табличка с формулой для подсчета сопротивления, 3 — шкала гальванометра, 4 — установка стрелки гальванометра на нуль, 5 — рабочая кнопка, 6 — переключатель, 7 — реохорда

а) амперметр — прибор для измерения силы тока; он обладает очень небольшим сопротивлением и включается в цепь всегда последовательно;

б) вольтметр — прибор для измерения электродвижущей силы и напряжения; имеет большое внутреннее сопротивление и включается в сеть всегда параллельно. Вольтметр измеряет напряжение на зажимах источника тока, но если внешняя цепь не замкнута, он будет измерять электродвижущую силу источника тока;

в) линейные взрывные мостики ЛМВ и ММВ (рис. 20, 21) — приборы для измерения сопротивления электродетонаторов и электровзрывных сетей;

г) пульт для испытания взрывных машинок (рис. 22);

д) малый карманный омметр (рис. 23) — прибор для приближенного измерения сопротивлений, а также для проверки проводимости (исправности) провода и электродетонаторов.

Все электроизмерительные и электроиспытательные приборы должны проверяться не менее одного раза в квартал, а так-

же после каждой смены батареи. У всех проверяющих приборов сила тока, поступающая в цепь, должна быть не более 50 миллиампер.

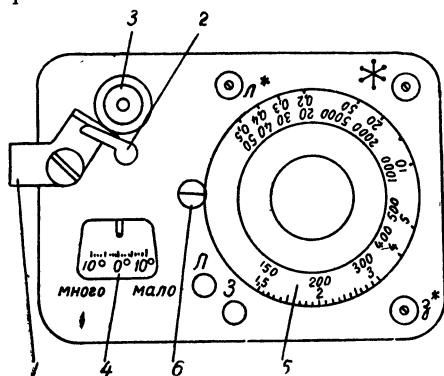


Рис. 21. Панель мостика ЛМВ:

1 — рычаг, 2 — тормоз гальванометра, 3 — регулятор гальванометра, 4 — шкала стрелки гальванометра, 5 — шкала мостика (балансовое плечо), 6 — указатель шкалы мостика для отсчета, * — зажим для измерения сопротивлений до 500 м, л — кнопка для измерения малых сопротивлений, л* — зажим для измерения сопротивлений от 20 до 5000 см, Л — кнопка для измерения больших сопротивлений, * — общий зажим для включения одного провода всех сопротивлений независимо от их величины

При электрическом взрывании категорически воспрещается применять измерительные приборы, не допущенные Госгортехнадзором.

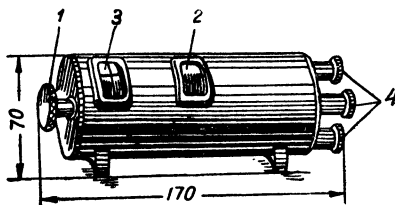


Рис. 22. Пульт для испытания взрывных машинок:

1 — ручка реостата, 2 — смотровое окно, 3 — шкалы, 4 — зажимы с указанием места подключения испытуемых машинок

233. При расчете электровзрывной сети устанавливается следующий порядок:

а) определяется напряжение на зажимах источника тока или главного взрывного рубильника;

б) определяется общее сопротивление электровзрывной сети;

в) по известным напряжению и сопротивлению определяется сила тока, поступающего в электродетонатор.

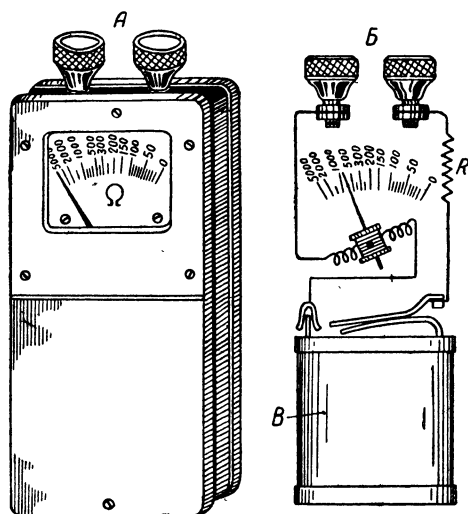


Рис. 23. Малый омметр:

А — общий вид, Б — электрическая схема, В — сухая батарея, R — добавочное сопротивление

Часто по заданной силе тока и подсчитанному сопротивлению определяют необходимое напряжение источника тока.

При расчете электровзрывной сети надо знать не только напряжение, которое возможно использовать для взрыва электродетонаторов, но и максимальную силу тока, которую этот источник может послать в электровзрывную сеть. Без знания максимальной силы тока задача может быть решена неправильно, так как число электродетонаторов или групп их может значительно превышать число ампер, создаваемое источником тока.

234. Для того чтобы обеспечить надежность взрывания детонаторов, минимальная сила тока, поступающего в каждый электродетонатор, должна быть равной:

а) для электродетонаторов с константановым мостиком при постоянном токе — 1,8 а и при переменном токе — 2,5 а;

б) для электродетонаторов с нихромовым мостиком при постоянном токе — 1 а и при переменном токе — 6 а.

Верхнего предела максимально допустимой силы тока фактически не существует, поэтому, если имеются условия, необходимо стремиться обеспечить подачу в каждый электродетонатор значительно большей силы тока, чем указано выше.

235. Все электродетонаторы перед выдачей должны быть проверены по сопротивлению, а электродетонаторы для группового взрывания подобраны так, чтобы разница в сопротивлении не превышала 0,3 ом для электродетонаторов с константовым мостиком и 0,5 ом для электродетонаторов с нихромовым мостиком.

236. При последовательном соединении нескольких электродетонаторов необходимо стремиться к тому, чтобы в одной группе применялись электродетонаторы из одной заводской коробки и одной партии. При монтаже взрывной сети из нескольких групп электродетонаторы во всех группах должны применяться одной партии, а разница в сопротивлениях между группами не должна превышать 10% сопротивления одной из них.

237. Пользование электросетью для производства взрыва связано с установкой выключателя.

Рубильники силовой или осветительной сети должны находиться в специальных ящиках или в шкафах, запирающихся на замок. Ключ от ящика должен находиться у взрывника.

238. При взрывании от передвижных электростанций следует помнить, что напряжение на зажимах, а следовательно, и сила тока в цепи изменяется в зависимости от величины подключаемого сопротивления, поэтому при расчетах необходимо знать, какое фактическое напряжение будет подавать электростанция и какова ее предельная мощность.

239. Для магистральных проводов разрешается применять только вполне исправные провода с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией сечением не менее 0,75 мм² (для медных).

На открытых работах разрешается применять неизолированные магистральные провода при подвеске их по столбам на изоляторах.

240. Все соединительные провода сети должны быть совершенно исправными и иметь резиновую, эмалевую или полихлорвиниловую изоляцию.

241. Провода электродетонаторов перед введением их в заряды должны быть замкнуты накоротко и находиться в таком положении все время до присоединения их к участковым или магистральным проводам.

242. Только после окончания заряжания и забойки во всех намеченных местах (шпурах, рукавах и т. п.) взрывник приступает к монтажу электровзрывной сети.

Заготовленные провода соединяются прочными сrostками. Для этого снимается 5 см изоляции с концов соединяемых проводников, оголенные концы зачищаются до блеска тыльной частью ножа (обухом), зачищенные концы плотно скручиваются между собой и такой сrostок изолируется прорезиненной лентой.

243. Два конца смонтированной части электровзрывной сети должны быть замкнуты накоротко на все время, предшествующее присоединению их к проводам следующей части сети.

При дублировании электродетонаторов во избежание перепутывания проводников основных и дублирующих электродетонаторов проводники каждого из них должны быть свиты, а по окончании заряжания смотаны в отдельные бунтики.

Запрещается присоединение проводов уже смонтированной части электровзрывной сети к следующим проводам, пока противоположные концы последних не замкнуты накоротко. Концы магистральных проводов электровзрывной сети должны быть замкнуты накоротко все время до присоединения их к клеммам прибора или рубильника, включенного в ток для взрывания.

244. Запрещается монтировать электровзрывную сеть в направлении от источника тока или устройства, включающего ток к заряду.

245. Выбор способа соединения электродетонаторов зависит от источника тока, количества одновременно взрываемых зарядов, наличия контрольно-измерительной аппаратуры, расположения шпуров (шурфов) и т. д.

Существуют три основных способа соединений — последовательное, параллельное и смешанное.

246. При последовательном соединении (рис. 24) концевые провода соединяют между собой так, чтобы образовалась одна последовательная цепь. Оставшиеся два конца (от первого и последнего электродетонаторов) присоединяют при помощи соединительных проводов к двум концам магистральных проводов.

При последовательном соединении ток последовательно проходит по всем электродетонаторам, и таким образом сила тока, проходящего через каждый электродетонатор, равна общей силе тока, которую отдает во внешнюю сеть источник тока.

Последовательное соединение рекомендуется применять

при взрывании от источников тока, обладающих недостаточной силой тока (взрывные машинки), а также при взрывании сравнительно небольшого количества зарядов.

Последовательное соединение является самым простым и по расчету и по монтажу. Однако это соединение в условиях взрывных работ практически не всегда надежно: в случае не-

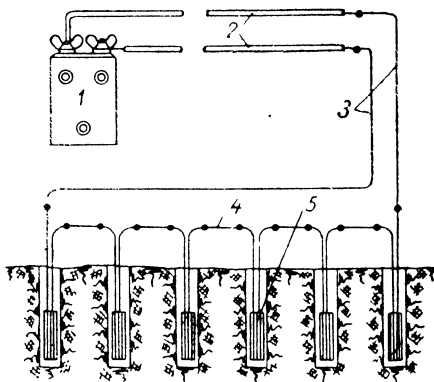


Рис. 24. Схема последовательного соединения электропроводов:

1 — взрывная машинка или рубильник, 2 — магистральные провода, 3 — участковые провода, 4 — соединительные провода, 5 — электродетонаторы

исправности хотя бы одного из электродетонаторов, вызванной повреждением концевиков или мостика электродетонатора в процессе заряжания или в случае обрыва проводов в одной точке сети, вся сеть оказывается разомкнутой и выходит из строя. Кроме того, при неодинаковой чувствительности электродетонаторов наиболее чувствительный из них может взорваться раньше других и разомкнуть электровзрывную сеть.

Недостатки последовательного соединения сети требуют весьма тщательного подбора электродетонаторов по сопротивлению и силе тока. При проведении наиболее крупных и важных взрывов необходимо обязательно дублировать сеть.

247. Параллельное соединение имеет две основных разновидности соединения — пучковое и ступенчатое.

248. При пучковом соединении (рис. 25) одни концы проводов электродетонаторов собраны вместе (в пучок) и подсоединены к одному проводу магистрали, а другие концы, также соединенные вместе, подключены к концу другой ветви магистрали.

Этот вид соединения может применяться при малом числе зарядов, так как при удаленности зарядов друг от друга возникает необходимость в большом расходе проводов.

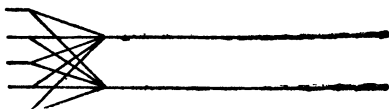


Рис 25. Параллельное соединение электродетонаторов (в пучок)

При параллельно-пучковом соединении ток, идущий по одному из магистральных проводов, растекается по параллельным ветвям, а затем, пройдя по электродетонаторам, вновь собирается и возвращается по другому проводу к источнику электричества.

249. Параллельно-ступенчатое соединение (рис. 26) отли-

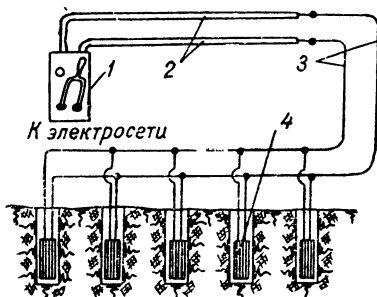


Рис. 26. Схема параллельно-ступенчатого соединения электродетонаторов: 1 — рубильник, 2 — магистральные провода, 3 — участковые провода, 4 — электродетонаторы

чается тем, что вдоль фронта зарядов прокладываются два участковых проводника и к одному из них приращиваются все правые, а к другому — все левые концы электродетонаторов.

При этом виде соединения по мере удаления от источника тока, включенного в сеть электродетонатора, сопротивление сети возрастает на величину сопротивления участка проводов, расположенного между этим и предыдущим электродетонатором. Поэтому самый дальний электродетонатор будет иметь наибольшее сопротивление и наименьшую силу тока.

Рассчитываются параллельно-ступенчатые сети приближенно. Расчеты довольно сложны, так как для каждого после-

дующего электродетонатора сопротивление сети возрастает.

Вследствие того, что сила тока, поступающего в каждый электродетонатор, различна, разница между взрывами двух любых соседних электродетонаторов будет настолько мала, что на слух ее трудно уловить, но все же взрыв всех электродетонаторов (если их большое количество), может произвести впечатление затяжного.

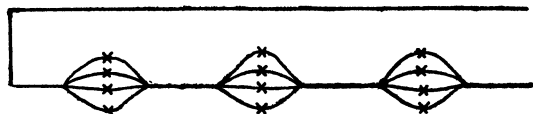


Рис. 27. Параллельно-последовательное соединение детонаторов

250. Взрывание зарядов, соединенных параллельно-пучковым и параллельно-ступенчатым способом, требует мощных источников тока и, как правило, производится от силовых и осветительных линий.

251. Смешанным соединением называется такое, в котором либо электродетонаторы соединены в группы параллельно, а самые группы — последовательно, либо электродетонаторы соединены в группы последовательно, а группы — параллельно.

252. При параллельно-последовательном соединении (рис. 27) электродетонаторы соединены в группы параллельно, а группы — последовательно. Этот способ соединения может быть успешно применен при взрывании сравнительно небольшого количества электродетонаторов в том случае, если в каждой группе число параллельно соединенных электродетонаторов одинаково и сопротивления всех групп равны.

253. Попарно-параллельное соединение электродетонаторов является одной из разновидностей параллельно-последовательного соединения. Обычно оно применяется при наличии источника тока недостаточной мощности и при необходимости произвести взрыв сравнительно небольшого количества зарядов, при котором отказ какого-либо из зарядов совершенно недопустим. В каждый заряд вводят два параллельно соединенных электродетонатора, а группы электродетонаторов отдельных зарядов соединяют между собой последовательно. При повреждении электродетонатора в каком-либо заряде его неисправность не обуславливает размыкания всей цепи, делая соединение несколько более надежным по сравнению с последовательным.

254. При одновременном взрывании большого количества зарядов наиболее выгодным с точки зрения режима тока в сети является последовательно-параллельное соединение.

255. Последовательно-параллельным соединением называется такое, при котором электродетонаторы соединены в группы последовательно, а самые группы соединены параллельно (рис. 28).

256. При монтаже электровзрывной сети часто допускаются грубые отступления от установленных требований, что во многих случаях приводит к отказам не только отдельных электродетонаторов, но и целых групп. Так, очень часто можно встретить сеть, смонтированную по способу, изображенному на рис. 28в.

Приведенная на рисунке схема представляет собой по существу схему параллельно-ступенчатого соединения с той лишь разницей, что здесь вместо одного электродетонатора подсоединяется целая группа последовательно соединенных электродетонаторов. Как указывалось выше, этот вид соединения мало надежен, особенно при прокладке участков проводов малого сечения, так как по мере удаления от источника тока включенной в сеть группы сопротивления сети возрастает на величину сопротивления участка проводов, расположенных между этой и предыдущей группами. Поэтому самая дальняя от источника тока группа будет иметь наибольшее сопротивление и наименьшую силу тока, что может привести к отказу одной или нескольких групп или отдельных электродетонаторов.

257. В целях предупреждения отказов при последовательно-параллельном соединении рекомендуется соединение групп производить по схемам, приведенным на рис. 28а и б.

258. При электрическом взрывании от взрывных машинок рекомендуется применять только последовательное соединение.

259. При взрывании от электрической сети перед магистральными проводами должно быть включено приспособление, показывающее наличие напряжения в подводке сети (контрольная лампочка).

260. При взрывании от электрических осветительных и силовых линий для определения числа одновременно взрываемых электродетонаторов взрывник должен руководствоваться расчетом, составленным начальником буровзрывных работ.

261. Перед присоединением магистральных проводов к

взрывной сети малым омметром проверяется целостность жилы магистральных проводов.

262. Убедившись, что в опасной зоне не осталось людей, взрывник производит соединение электровзрывной сети с ма-

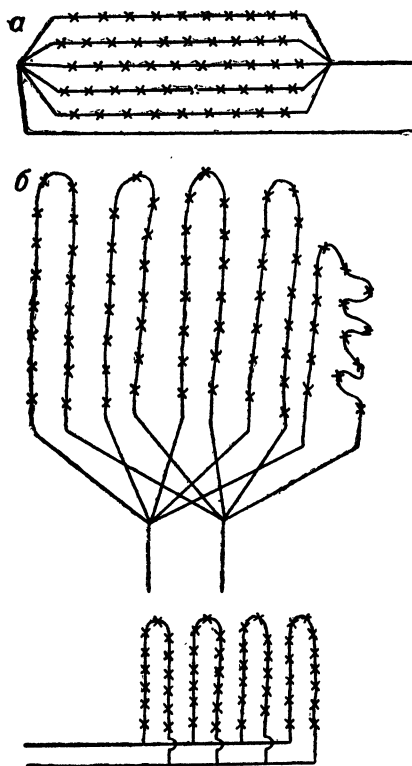


Рис. 28. Схемы последовательно-параллельного соединения детонаторов: а, б — рекомендуемые, в — не рекомендуемые

гистральными проводами и, удалившись в укрытие (блиндаж), проверяет электровзрывную сеть на проводимость или сопротивление мостиком ММВ и ЛМВ (большой омметр).

Перед взрыванием сеть также проверяется на изоляцию, короткое замыкание и заземление. Если измерительный прибор показывает неисправность сети, необходимо проверить все соединения и только после устранения повреждения можно производить взрывание.

263. Взрывник обязан следить за сохранностью изоляции проводов, рубильников и не касаться голыми руками токоведущих частей.

Нужно помнить, что незнание свойств электрического тока может привести к увечью или даже смерти.

264. В случае, если проверкой будет обнаружено повреждение электровзрывной сети, взрывник должен найти место повреждения и немедленно исправить.

Для установления места повреждения взрывник должен: отсоединить магистраль от электровзрывной сети и, соединив накоротко с одной стороны концы, проверить целостность жил магистральных проводов;

если магистраль исправна, проверить электровзрывную сеть;

обнаружив, что повреждение находится в электровзрывной сети, разделить ее пополам и последовательно проверить обе половины сети; ту половину, в которой будет повреждение, снова разделить пополам и проверить каждую из них. Действуя таким образом, легко найти поврежденный участок.

При неисправности магистрального провода для нахождения места разрыва надо присоединить концы жилы проводника к малому омметру и пройти вдоль проводника от одного конца к другому, перебирая его в руках и перегибая в разные стороны, при этом второе лицо должно наблюдать за показаниями малого омметра, и если в каком-нибудь месте перегибания проводника стрелка омметра отклонится, надо вырезать это место, сделать правильный сросток и тщательно его изолировать.

Если по такому способу не удастся обнаружить место повреждения жилы, следует один конец ее присоединить к малому омметру при помощи исправного проводника, а к другому зажиму омметра присоединить исправный проводник, имеющий на конце тонкую иголку. Иголкой прокалывают изоляцию проводника до надежного контакта между иголкой и жилой и по отклонению стрелки омметра обнаруживают разрыв.

265. Исправив сеть и убедившись в полной ее готовности к взрыву, взрывник вторично проверяет, нет ли людей в зоне и выставлено ли оцепление, после чего присоединяет магистральные провода к рубильнику или к машинке для производства взрыва.

Необходимо тщательно проверять, не находятся ли люди в опасной зоне при производстве взрывных работ по проходке разведочных и минных шурфов.

КОРОТКОЗАМЕДЛЕННОЕ ВЗРЫВАНИЕ

266. Короткозамедленным взрыванием называется такой способ, при котором отдельные заряды взрываются не мгновенно и не с замедлениями, измеряемыми секундами, а с промежутками между взрывами зарядов (или групп) в несколько десятков или сотен миллисекунд. Поэтому иногда этот способ называют миллисекундным взрыванием.

Практикой установлено, что короткозамедленное взрывание имеет следующие преимущества по сравнению с мгновенным.

1. Снижение сейсмического действия взрыва, что позволяет взрывать большие количества в.в. и, следовательно, вести работы в широких масштабах без ущерба для строений и сооружений. При правильно подобранном интервале замедлений сейсмический эффект взрыва может быть снижен в 3 раза и более.

2. Уменьшение ширины развала взорванной массы, что дает возможность производить взрывы, не убирая при этом оборудования.

3. Уменьшение заколов в теле массива, значительно облегчающее бурение новых скважин.

4. Улучшение дробления породы взрывом.

Средствами осуществления короткозамедленного взрывания в современной практике взрывных работ являются:

1) электрические приборы-переключатели, позволяющие взрывать обычные электродетонаторы мгновенного действия с определенными интервалами замедлений;

2) механические приборы, обеспечивающие замедление взрывов от сети детонирующего шнура;

3) специальные схемы соединения электровзрывных сетей, позволяющие посылать ток в электродетонаторы мгновенного действия (или в группы) поочередно;

4) устройство петли детонирующего шнура, создающей короткое замедление между взрывами рядов (групп) зарядов при взрывании детонирующим шнуром;

5) промышленные электродетонаторы короткозамедленного действия с миллисекундными замедлениями (ЭД-КЗ).

Наиболее совершенным является применение электродетонаторов короткозамедленного действия.

ВЗРЫВАНИЕ МАШИНКОЙ ПМ-1

267. Взрывная машинка ПМ-1 (рис. 29) действует посредством заводной пружины и состоит из динамомшины пост-

янного тока, контактного приспособления, механического привода с ключом, станины и кожуха с дверцей. Сверху на кожухе имеется кожаная ручка для переноски машинки. Вес ее около 7 кг.

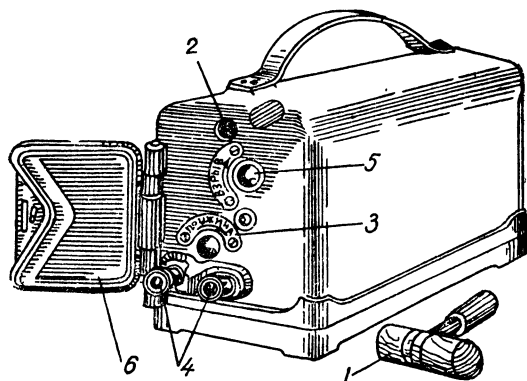


Рис. 29. Взрывная машинка ПМ-1:

1 — ключ, 2 — гнездо для хранения ключа, 3 — гнездо для завода пружины, 4 — зажимы, 5 — гнездо спускового механизма, 6 — дверца с резиновой прокладкой

От машинки ПМ-1 можно взрывать одновременно до 50 электродетонаторов при длине магистрального провода в один конец 300 м и до 60 электродетонаторов при длине магистрального провода 60 м. При большем количестве электродетонаторов могут произойти отказы.

Примечание. Предельное число электродетонаторов определено для магистрального провода сопротивлением в 20 ом на 1 км.

268. При пользовании машинкой ПМ-1 нужно вынуть ключ из гнезда и открыть им дверцу, вставить ключ в правое верхнее гнездо с надписью «взрыв» и повернуть его на четверть оборота влево (против часовой стрелки) до отказа;

вставить ключ в нижнее гнездо и завести пружину, вращая ключ вправо до отказа (по часовой стрелке 6—7 оборотов);

присоединить концы магистральных проводов к зажимам машинки так, чтобы оголенные провода не касались один другого и кожуха машинки;

Для производства взрыва вставить ключ в верхнее гнездо с надписью «взрыв» и повернуть его вправо (по часовой стрелке) на четверть оборота, после взрыва заряда вынуть ключ из гнезда и отключить концы магистральных проводов;

закрывать и закрутить дверцу, ключ вставить в гнездо для хранения.

269. Для проверки механической части машинку заводят и спускают пружину. Если раскручивание пружины происходит мгновенно, то механическая часть исправна. Если же раскручивание происходит медленно, что может быть вызвано загустением смазки, пружину необходимо завести и спустить несколько раз, чтобы смазка прогрелась.

270. Исправность электрической части машинки проверяется пультом; взрывом двух параллельно включенных электродетонаторов с вводом добавочного сопротивления до 290 ом; обыкновенной электролампой в 220 в мощностью 40—60 вт. Включенная в сеть электролампа при исправной машинке должна дать вспышку белого накала.

271. Машинку, даже неисправную, запрещается разбирать. Неисправную машинку нужно отправить в ремонт. Кожух машинки разрешается снимать только для чистки, смазки и смены неисправной пружины.

272. Чистка машинки ПМ-1 заключается в обтирании частей и в тщательной очистке кисточкой несмазываемых деталей.

Пыль с динамомашины сдувают мехом, коллектор протирают чистой тряпкой. Раму с пружиной промывают керосином или бензином.

Подшипники вала пружины и якоря, ось ограничителя, спусковой валик, замок и винты смазывают маслом.

Поверхность храпового и зубчатых колес, пластинчатых пружин, спусковой собачки, кулачки, вал пружины и раму смазывают вазелином. Применять жиры вместо вазелина нельзя.

273. Машинки должны храниться в сухих, отапливаемых помещениях, в шкафах или на стеллажах.

274. При пользовании зимой машинку необходимо утеплять кожухом.

275. Сдавать в склад и принимать на хранение загрязненную машинку воспрещается. При хранении машинки пружина должна быть спущена.

ВЗРЫВАНИЕ КОНДЕНСАТОРНОЙ МАШИНОК ВМК-3/50

276. Взрывная машинка ВМК-3/50 (рис. 30) имеет взрыво-безопасное исполнение и предназначается для воспламенения до 50 электродетонаторов.

Машинка может быть использована как на открытых, так и на подземных работах, в том числе и в шахтах, опасных по газу и пыли, при изменении температуры от минус 10 до +30° в атмосфере с высокой степенью влажности.



Рис. 30. Взрывная конденсаторная машина ВМК-3/50

При сопротивлении электровзрывной цепи 55 ом и напряжении импульса 420—440 в максимальное мгновенное значение силы тока составляет 7,5—8 а.

277. Взрывная машинка состоит из следующих основных частей: корпуса с отвинчивающейся верхней частью, индуктора, конденсатора удвоения, выпрямителя, состоящего из двух селеновых столбиков, электрических конденсаторов-накопителей, замыкателя мгновенного действия, линейных зажимов; сигнально-предохранительного устройства (релексатора), состоящего из сопротивления, неоновой лампы и конденсатора, и разрядного сопротивления и 9-лопастного разрядного замыкателя.

Машинка снабжена ремнем для переноски, рабочей и запасной заводными ручками, запасной пружиной замыкателя, формуляром и инструкцией.

278. Работа с машинкой производится следующим образом: в гнездо прибора вставляется заводная ручка. При этом

задвижка, закрывающая гнездо, поворачивается вместе с валом и контактом лопастного замыкателя, и цепь разрядного сопротивления размыкается.

При вращении заводной ручки многополюсный постоянный магнит индуктора вращается вокруг неподвижной обмотки с сердечником, в результате чего в катушке индуцируется переменный ток.

Переменный ток подается на выпрямитель, включенный в схему удвоения амплитуды напряжения. Удвоение амплитудного напряжения обеспечивается при помощи конденсатора. Таким образом переменное напряжение индуктора, достигающее 200—220 в амплитудного значения, удваивается, выпрямляется и поступает на блок конденсаторов-накопителей, представляющий собой два параллельно соединенных электрических конденсатора емкостью по 20 микрофард каждый.

По истечении 5—15 сек вращения индуктора со скоростью 4 об/сек напряжение на конденсаторах-накопителях достигает 400—440 в. В это время сигнально-предохранительное устройство срабатывает и начинает давать вспышки, а затем загорается неоновая лампочка. Для того чтобы произвести взрыв, необходимо повернуть ключ замыкателя мгновенного действия на четверть оборота в любую сторону до характерного щелчка.

Поворот ключа производится в момент, когда лампочка не успела погаснуть; заводная ручка при этом не вынимается.

КОНДЕНСАТОРНАЯ ВЗРЫВНАЯ МАШИНКА КПМ-1

279. Взрывная машинка КПМ-1 (рис. 31) предназначена для взрывания электродетонаторов при проведении взрывных работ на открытой поверхности и в шахтах, не опасных по газу и пыли, при температуре окружающей среды от минус 40 до 50° и относительной влажности до 70%. Вес машинки 2,3 кг в футляре и 1,6 кг — без него.

Машинка рассчитана на взрывание электродетонаторов с константановыми или нихромовыми мостиками накаливания, соединенными последовательно и параллельно.

При сопротивлении электровзрывной цепи до 50 ом и напряжении воспламенительного импульса 1 500 в машинка может одновременно взорвать 40 последовательно соединенных электродетонаторов с константановым мостиком накаливания; при сопротивлении цепи до 300 ом и применении электроде-

тонаторов с нихромовым мостиком машинка может взорвать до 100 электродетонаторов.

При параллельном соединении и сопротивлении цепи до 14 ом машинка взрывает до 5 электродетонаторов.

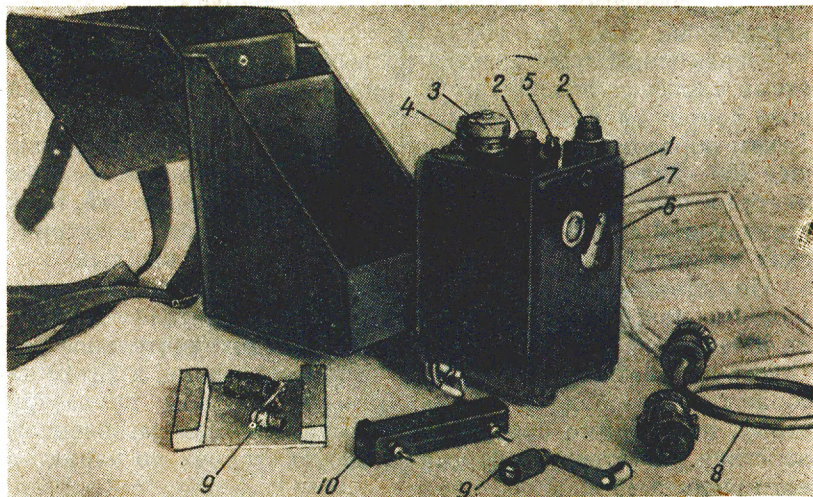


Рис. 31. Внешний вид машинки КПМ-1:

1 — корпус, 2 — линейные зажимы, 3 — штепсельный разъем, 4 — окно сигнальной лампочки, 5 — держатель приводной ручки, 6 — задвижка, 7 — кнопка «взрыв», 8 — соединительный шнур, 9 — приводная ручка, 10 — пульт для проверки исправности машинки

Номинальная емкость конденсатора-накопителя — 2 мкф.

Время зарядки конденсатора накопления до готовности машинки к производству взрыва должно быть не более 4 сек.

280. Взрывная машинка состоит из следующих основных частей:

- 1) корпуса;
- 2) панели для установки и монтажа всех составных частей машинки;
- 3) индуктора, развивающего при холостом ходе напряжение до 10 в;
- 4) селенового выпрямителя АВС-7-3П, обеспечивающего зарядку конденсатора до 1 500—2 100в;
- 5) конденсатора удвоения;

- 6) конденсатора-накопителя емкостью 2 мкф;
- 7) трансформатора, повышающего напряжение индуктора;
- 8) неоновой лампы типа МН-8, сигнализирующей о готовности машинки к взрыву;
- 9) линейных зажимов для подключения электровзрывной сети;
- 10) сопротивления для ограничения тока неоновой лампы;
- 11) разрядного сопротивления;
- 12) приводной ручки;
- 13) штепсельного разъема ШРГ с контактами для соединения двух машинок в параллель;
- 14) футляра с плечевым ремнем для укладки машинки КПМ-1 пульта и кабеля;
- 15) пульта для проверки исправности машинки КПМ-1;
- 16) инструкции по эксплуатации машинки КПМ-1 на металлической пластинке.

281. Конденсаторная подрывная машинка КПМ-1 рассчитана на длительный срок службы (не менее 2000 циклов) и безотказно работает при соблюдении правильного режима эксплуатации.

Машинку следует предохранять от сырости, пыли и грязи, переносить в футляре и при работе из футляра не вынимать.

Хранить машинку нужно в вентилируемом помещении при температуре от +5 до минус 35° и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде кислотных, щелочных и других паров, вредно действующих на неизолированные токоведущие части.

Линейные зажимы запрещается замыкать накоротко проводами. Перед производством подрывных работ необходимо произвести проверку исправности машинки при помощи пульта, входящего в комплект машинки.

Проверка исправности производится взрыванием двух параллельно включенных электродетонаторов или электростаплов, присоединенных к зажимам пульта.

При испытании электродетонаторы удаляются от машинки на расстояние 15—20 м. Машинка считается исправной, если обеспечивает взрыв двух параллельно включенных электродетонаторов.

282. Для проведения взрыва необходимо:

а) открыть крышку футляра, присоединить зачищенные концы магистральных проводов к линейным зажимам машин-

ки так, чтобы оголенные части проводов не касались друг друга и не сближались;

б) повернуть пружинную задвижку и вставить до упора приводную ручку;

в) равномерно вращать приводную ручку по часовой стрелке со скоростью 4 об/сек до устойчивого свечения сигнальной лампы. Вращать ручку индуктора не более 15 сек.

С прекращением вращения ручки свечение сигнальной лампы прекращается, а заряд на конденсаторе-накопителе сохраняется. Запрещается медленное вращение ручки индуктора, так как при этом возможен разряд конденсатора-накопителя через селеновые выпрямители;

г) для производства взрыва нажать кнопку до отказа; исполнительную команду подавать не позднее чем через 2 мин после зарядки машинки;

д) вынуть приводную ручку из гнезда;

е) отключить концы магистральных проводов, закрыть крышку футляра.

После каждого взрыва до отключения концов магистральных проводов необходимо вынимать приводную ручку.

Для параллельной работы двух машинок необходимо после отвертывания крышек штепсельных разъемов ШРГ соединить машинки специальным кабелем, имеющимся в комплекте каждой машинки, и вращением приводной ручки любой из машинок произвести зарядку. Управление взрывом произвести кнопкой той машинки, к которой присоединены магистральные провода.

ВЗРЫВНАЯ МАШИНКА КПМ-2

283. Конденсаторная подрывная машинка КПМ-2 предназначена для взрывания электродетонаторов, соединенных последовательно и параллельно или смешанно.

Действие конденсаторной машинки основано на мгновенной отдаче в электровзрывную сеть накопленной в конденсаторе электрической энергии. Зарядка конденсатора производится постепенно от индуктора. Напряжение машинки 1 500 в, вес 4 кг.

Машинкой КПМ-2 при последовательном соединении можно взорвать до 80 последовательно соединенных электродетонаторов с константовым мостиком при общем сопротивлении сети не более 100 ом. При параллельном соединении в две ветви можно взрывать по 20 последовательно включенных

электродетонаторов в каждой ветви при общем сопротивлении сети не более 30 ом.

При параллельно-последовательном соединении можно взрывать до 20 последовательно включенных пар электродетонаторов при общем сопротивлении сети не более 30 ом.

Электродетонаторы с нихромовым мостиком при их последовательном соединении и при внешнем сопротивлении до 1 000 ом могут быть взорваны машинкой КПМ-2 в количестве до 300 шт.

Все детали и узлы машинки КПМ-2 аналогичны деталям машинки КПМ-1; они помещены в пластмассовый корпус, имеющий съемную торцовую крышку, в которой находятся отверстия с пружинной защелкой и отверстие с кнопкой. Взрыв производится нажатием кнопки.

Машинку КПМ-2 хранят в брезентовом чехле, из которого ее не вынимают и во время работы. Необходимо тщательно предохранять машинку от влаги, пыли и грязи.

Не допускается замыкание зажимов металлическими предметами в момент нажатия кнопки взрыва.

Перед началом работы необходимо проверить исправность машинки.

ПРОВЕРОЧНЫЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ СПОСОБЕ ВЗРЫВАНИЯ

Пульт для испытания взрывных машинок

284. Пульт для испытания взрывных машинок (рис. 22) является прибором, состоящим из металлического цилиндра, внутри которого смонтированы сопротивления и индикатор в виде неоновой лампы с напряжением вспышки 80 в.

При другом напряжении вспышки лампы шкала дает неверные показатели и нуждается в регулировке.

285. Для испытания (проверки) напряжения, даваемого взрывной машинкой, необходимо соединить подводящими проводами клеммы машинки с клеммами прибора (машинки ПМ-1 с клеммами приборов № 1 и 4, а машинки ПМ-2 — с клеммами приборов № 2 и 3).

286. При испытании взрывной машинки ПМ-2 устанавливается деление шкалы с отметкой «90» против риски на целлулоидном окне шкалы, а при испытании машинки ПМ-1 — против риски деления «230».

При вращении рукоятки индуктора машинки нужно поворачивать ручку переменного сопротивления против часовой стрелки.

При появлении в окне света от вспышки лампы — прекратить вращение ручки переменного сопротивления и прочесть на шкале напряжение, развиваемое машинкой.

ВЗРЫВНОЙ ИСПЫТАТЕЛЬ ВИО-3

287. ВИО-3 представляет собой карманный прибор, предназначенный для проверки проводимости электрического тока в электродетонаторах, соединительных и магистральных проводах (рис. 32).

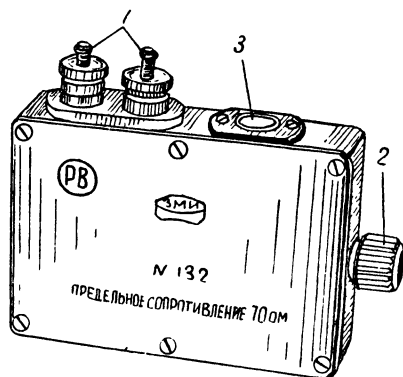


Рис. 32. Взрывной испытатель ВИО-3:

1 — зажимы для присоединения проводов, 2 — рукоятка вращения, 3 — смотровое стекло неоновой лампочки

В качестве генератора тока в пьезоэлектрическом взрывном испытателе используется пьезокристалл, а в качестве индикатора — малогабаритная неоновая лампочка. При воздействии ударника на пьезоэлемент в нем возникает импульсный электрический ток, достаточный для вспышки неоновой лампочки при исправности проверяемой цепи. При обрыве цепи и ненормально высоком сопротивлении вспышка в неоновой лампе отсутствует.

Конструкция прибора обеспечивает:

1) четкую вспышку неоновой лампы при исправности проверяемой цепи независимо от развиваемого рукой усилия;

2) проверку проводимости электровзрывной сети, состоящей из электродетонаторов, с любыми мостиками накаливания при общей величине сопротивления, включая сопротивление соединительных и магистральных проводов, не превосходящего 300 ом;

3) пыленепроницаемость и достаточную механическую прочность, а также искробезопасность прибора и проверяемых цепей;

4) полную безопасность для электродетонаторов как при проверке исправности электровзрывной цепи, так и при отыскании повреждений в последней, непосредственно в месте расположения зарядов без удаления людей в укрытие.

Исправность прибора проверяется путем замыкания накоротко зажимов с последующим приведением прибора в действие. При исправности прибора лампа будет вспыхивать.

Для того, чтобы найти место обрыва в цепи, необходимо магистральные провода отсоединить от проводников электродетонаторов и закоротить их, а свободные концы магистральных проводов присоединить к прибору и проверить их целость. После того как установлено отсутствие обрывов в магистральных проводах, к прибору присоединяют концы соединительных проводов и несколько раз производят проверку целости цепей групп электродетонаторов.

В случае, если проверка не дает необходимых результатов, проверяют отдельные группы электродетонаторов по очереди, для чего цепь электродетонаторов разъединяется посередине и каждая половина цепи проверяется отдельно.

Взрывной испытатель требует аккуратного обращения, он должен регулярно очищаться от грязи и пыли, а также систематически проверяться на исправность.

МОСТИК ЛМВ (ЛМ-48, БОЛЬШОЙ ОММЕТР)

288. Мостик ЛМВ (большой омметр) служит для измерения сопротивления от 0,2 до 5 000 ом. Вес его 5 кг.

Все части омметра заключены в водонепроницаемый металлический корпус, закрываемый крышкой с резиновой прокладкой. В нижней части корпуса имеется гнездо для помещения сухого элемента напряжением 1,45 в. Гнездо прикрыто крышкой с резиновой прокладкой. Под верхней крышкой расположена панель омметра.

289. При получении мостика (омметра) ЛМВ со склада, а также непосредственно перед работой его обязательно про-

веряют. Для проверки соединяют накоротко зажимы з и * (звездочка) или л и * (звездочка) и нажимают соответствующую кнопку З или Л; стрелка должна полностью отклониться в сторону «много».

При небольшом отклонении стрелки или при отсутствии отклонения элемент следует заменить, соблюдая правильность присоединения полюса элемента к зажимам; + элемента должен быть присоединен к зажиму «плюс», а минус элемента присоединяется к зажиму «минус». После смены элемента омметр проверяется вторично. Если при вторичной проверке стрелка гальванометра не отклоняется, прибор неисправен; необходимо проверить провода прибора и элемента, после чего прибор проверяют еще раз.

При исправлении гальванометра к зажимам З и * (звездочка) присоединяют электродетонатор и нажимают кнопку з. Если взрыва электродетонатора (электровоспламенителя) не последовало, прибор исправен, в противном случае прибором пользоваться нельзя.

Неисправный омметр разбирать воспрещается, его следует отправить в ремонт.

290. Омметр надо оберегать от тряски и ударов; при перевозке и переноске его следует всегда закрывать, а после работы в сырую или дождливую погоду насухо вытирать. Хранятся омметры в сухих, отапливаемых помещениях.

291. При пользовании большим омметром следует:

поставить его в горизонтальное положение и открыть крышку;

поворотом рычага и тормоза освободить стрелку гальванометра; если она не станет на нуль, то осторожным вращением регулировочной головки ее надо поставить на это деление;

при измерении малых сопротивлений (электродетонаторов) в пределах 0,2—20 ом подключить сопротивление к зажимам З и * (звездочка), следя за тем, чтобы оголенные провода не касались корпуса омметра;

нажать кнопку З. Если при этом стрелка гальванометра отклонится, то, не отпуская кнопку З, вращением круглой подвижной шкалы установить стрелку на нулевое деление;

отпустить кнопку и прочесть показание (в омах) по нижнему ряду цифр на круглой шкале против указателя;

отключить измеренное сопротивление и, поворачивая рычаг тормоза, закрыть крышку;

при измерении больших сопротивлений — величиной от 20

до 5 000 ом — измеряемое сопротивление включить в зажимы Л и * (звездочка) и нажать кнопку Л. Отсчет берут по верхнему ряду цифр на круглой подвижной шкале.

ПЕРЕНОСНЫЙ МАЛЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ МОСТИК (ОММЕТР) ММВ

292. Переносный омметр типа ММВ служит для измерения сопротивлений от 0,05 до 50 000 ом.

Все элементы омметра — сравнительные сопротивления, реохорда, гальванометр и батарея — находятся в общем корпусе. Вес мостика с батареей около 1,1 кг.

293. Измеряемое сопротивление присоединяется к зажимам, расположенным на верхней панели корпуса (рис. 20).

Мостик имеет 5 пределов измерений: от 0,05 до 5 ом; от 0,5 до 50 ом; от 5 до 500 ом; от 50 до 5 000 ом; от 500 до 50 000 ом.

Выбор предела измерения при предварительном уравнивании осуществляется поворотом переключателя, рукоятка которого снабжена отметками 0,1; 1; 10; 100 и 1 000.

Окончательное уравнивание моста производится вращением рукоятки реохорды, связанной со шкалой, имеющей отметки от 0,5 до 50.

Надписи на шкале гальванометра «мало» и «много» облегчают уравнивание, показывая, следует ли увеличить или уменьшить показания моста в зависимости от направления отклонения стрелки. Измеряемое сопротивление равно произведению из отсчетов по шкале реохорды и рукоятки переключателя пределов измерения по формуле, указанной на панели прибора.

Следует учитывать, что сопротивление соединительных проводников добавляется к измеряемому сопротивлению, и соответственно необходимо выбирать их размеры, чтобы избежать значительных искажений показаний.

294. Источником питания мостика служит батарея для карманного фонаря КБС-0,35 напряжением 4—4,5 в, которая заводом-изготовителем не поставляется. Мостик потребляет ток 0,2—0,3 а.

При установке батареи в корпус мостика необходимо соблюдать полярность, обозначенную на зажимах.

Мостиком можно пользоваться также и с наружной батареей с напряжением 4—4,5 в.

295. Для измерения сопротивлений, присоединенных к за-

жимам, малый диск устанавливается на величину, приблизительно равную измеряемому сопротивлению, нажимается кнопка со стрелкой, и вращением большого диска стрелка гальванометра приводится к нулю (или к первоначальному положению, если оно было не на нуле). Искомое сопротивление равно произведению показаний обоих дисков.

Рекомендуется периодически протирать контакты, которые касаются полюсов батареи, для чего нужно снимать заднюю крышку кожуха.

МАЛЫЙ КАРМАННЫЙ ОММЕТР

296. Прибор служит для приближенного измерения сопротивлений в пределах от 0 до 5 000 ом, а также для проверки проводимости (исправности) провода и электродетонаторов (рис. 23).

Источником тока малого омметра служит батарея КБС-0,35, дающая в приборе максимально возможную силу тока в 0,015 в. Батарея помещается в нижней части прибора под перегородкой. При пользовании омметром к его зажимам присоединяют измеряемое сопротивление и по шкале производят отсчет.

Малый омметр проверяется при получении со-склада, а также в поле перед работой. Для проверки замыкают накоротко зажимы омметра, при этом стрелка должна отклониться до нуля; при несовпадении стрелки с нулем шкалы вращением винта на задней стене стрелку подводят к нулю; если этого сделать не удастся, заменяют батарею и снова производят проверку и регулировку. Если стрелка не отклоняется и после смены батареи — омметр неисправен.

Неисправный омметр разбирать воспрещается, его следует отправить в ремонт.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ, ОПАСНЫХ ПО ВЗРЫВУ ГАЗА И ПЫЛИ

297. К шахтам, опасным по газу, относятся такие, в которых хотя бы в одном пласте обнаружен метан (рудничный газ). Такие шахты должны переводиться на газовый режим независимо от наличия в них негазовых пластов, которые также должны подчиняться условиям газового режима.

При содержании в воздухе рудничного газа (метана) от 5 до 16% получается взрывчатая газовая смесь.

298. В зависимости от количества выделяемого метана в сутки на 1 т среднесуточной добычи шахты делятся по газообильности на 4 следующих категории:

1-я категория — до 5 м³, 2-я категория — от 5 до 10 м³, 3-я категория — от 10 до 15 м³ и 4-я категория — свыше 15 м³ метана или шахты, разрабатывающие пласты, опасные по выбросам угля, газа и по суфлярам.

299. К опасным по пыли каменноугольным пластам относятся те пласты, взрывчатость пыли которых установлена лабораторным испытанием. Угли всех пластов, содержащие 10% и более летучих веществ, отнесенных в безводной и беззольной массе, подлежат обязательным лабораторным испытаниям на взрывчатость их пыли.

300. На пластах, признанных опасными по пыли, должна применяться защита инертной пылью. Минимальная норма негорючих веществ в смеси угольной и инертной пыли должна быть не ниже 60% для негазовых шахт и 75% — для газовых.

301. В шахтах, опасных по газу (метану) или пыли, взрывные работы допускаются:

а) в забоях, непрерывно проветриваемых свежей струей воздуха; количество воздуха и скорость его движения должны соответствовать требованиям правил безопасности, действующих на предприятии;

б) патронированными предохранительными в. в., допущенными к применению Госгортехнадзором;

в) только при электрическом взрывании зарядов с применением электродетонаторов и взрывных машинок во взрывобезопасном исполнении, допущенных Госгортехнадзором;

г) при обязательном присутствии десятника по вентиляции или газомерщика; если взрывание производится мастером-взрывником, то при наличии у него газоанализатора на метан. Присутствие указанных лиц не обязательно.

302. Непосредственно перед заряданием шпуров, а также перед взрыванием зарядов газомерщик или десятник в присутствии взрывника обязан произвести замер содержания газа в забое и выработках, примыкающих к нему на протяжении 20 м.

При зарядании шпуров требуется выполнять следующие условия газового и пылевого режима:

шпуры, выбуренные по углю, должны быть до зарядания тщательно очищены от угольной пыли;

заряд, состоящий из двух или нескольких патронов в. в., должен досылаться в шпур одновременно;

запрещается досылка патронов в. в. в шпур по одному;

патрон-боевик должен располагаться первым от устья шпура;

электродетонатор должен помещаться в ближайшей к устью торцовой части патрона-боевика таким образом, чтобы дно гильзы электродетонатора было направлено ко дну шпура и чтобы поверх электродетонатора не было взрывчатого вещества.

Заряженный шпур должен иметь внутреннюю забойку длиной не менее 50 см.

Перед взрыванием должен быть также произведен замер газа у места, откуда будет производиться включение тока.

303. Глубина шпура и величина внутренней забойки в шахтах, опасных по газу или пыли, должны быть следующими:

а) минимальная глубина шпура при взрывных работах по углю и породе — 0,65 м;

б) длина забойки при взрывании зарядов по углю — не менее половины длины шпура;

при взрывании по углю в забоях с машинным врубом длина забойки во всех случаях — не менее 0,5 м;

в) в шпурах глубиной до 0,9 м при взрывании по породе заряд должен занимать не более половины длины шпура; а забойка — всю оставшуюся часть;

г) в шпурах глубиной более 0,9 м при взрывании по породе заряд должен занимать не более двух третей длины шпура, а забойка — всю оставшуюся часть;

д) при наличии в забое нескольких обнаженных поверхностей линия наименьшего сопротивления от любой точки заряда в. в. до ближайшей поверхности должна быть не менее 50 см.

При взрывании шпуровых зарядов в больших глыбах породы линия наименьшего сопротивления должна быть не менее 30 см; взрывание разрешается только при отсутствии газа.

304. Запрещается применять наружные заряды, а также взрывать в скатах и печах застрявшие уголь и породу.

305. В шахтах третьей категории и сверхкатегорных по газу взрывные работы по углю и по породе допускаются только по особому для каждой шахты разрешению главного инженера треста или соответствующего тресту управления с применением предохранительных в. в. в оболочках или других специальных в. в., допущенных для применения в этих условиях Госгортехнадзором.

КОРОТКОЗАМЕДЛЕННОЕ ВЗРЫВАНИЕ В ШАХТАХ, ОПАСНЫХ ПО ГАЗУ ИЛИ ПЫЛИ

306. Применявшийся до недавнего времени в угольных шахтах способ мгновенного и многоприемного (очередями) взрывания с применением электродетонаторов мгновенного действия является самым неэффективным как в отношении затрат времени и взрывных показателей, так и в отношении безопасности, так как между взрыванием отдельных комплектов зарядов необходимо осуществить ряд мероприятий по приведению забоя в безопасное состояние (проветривание, орошение, осланцевание, уборка части породы или угля и т. д.).

На указанные мероприятия уходит не менее 40% времени полного цикла. Стремясь сократить это время, зачастую грубо нарушают правила безопасности, что приводит к авариям и несчастным случаям.

Статистические данные показывают, что все случаи взрыва метана и угольной пыли возникали при взрывании второй, третьей и последующих очередей зарядов, но никогда не происходили при первой очереди взрывания или взрывания за один прием зарядов всех шпуров забоя (сотрясательное взрывание).

В целях обеспечения безопасности взрывных работ, повышения их эффективности и снижения времени на операции, связанные с подготовкой забоев и взрыванием, промышленными предприятиями Советского Союза с разрешения Госгортехнадзора за последнее время начало широко применяться короткозамедленное взрывание с помощью электродетонаторов мгновенного и короткозамедленного действия типа ЭД-8-56 и ЭДКЗ.

307. При применении короткозамедленного взрывания в целях безопасности должны соблюдаться следующие требования:

1. На шахтах, опасных по метану всех категорий и по угольной пыли, при взрывании в угольных забоях разрешается применение электродетонаторов мгновенного и короткозамедленного действия с максимальным временем замедления последней ступени до 130 мсек, при этом:

а) в угольных забоях подготовленных выработок, проводимых узким забоем, взрывание всего комплекта зарядов должно производиться за один прием;

б) в подготовительных выработках, проводимых широким забоем по угляю без машинного вруба, все заряды взрываются

не более чем за два приема. Перед каждым приемом взрыва-ния должен производиться замер метана, а также орошение или осланцевание угольной пыли;

в) в подготовительных выработках, проводимых по углю с подрывкой боковых пород при раздельном взрывании все заряды в шпурах, пробуренных по породе, должны взрываться за один прием.

2. В забоях выработок, проводимых только по породе на шахтах, опасных по метану всех категорий и по угольной пыли, взрывание должно производиться электродетонаторами ЭД-8-56 мгновенного действия и ЭДКЗ при условии, что максимальное время замедления составит не более 195 мсек. Таким образом, в условиях взрывания по породе, где возникновение опасных концентраций метана или угольной пыли менее вероятно, можно использовать электродетонаторы ЭДКЗ на одну ступень замедления больше, чем при взрывании в угольных забоях. Количество приемов взрывания в этих забоях не ограничивается, но обязательно соблюдение требований § 393 и 488 «Единых правил безопасности при взрывных работах» издания 1958 г.

3. Во всех шахтах, не опасных по метану или угольной пыли, а также в выработках, проводимых только по породе в шахтах, опасных по метану и угольной пыли, при отсутствии в последних метана и угольной пыли взрывание может производиться с применением электродетонаторов ЭД-8-56 и ЭДКЗ всех ступеней замедления, а также электродетонаторов замедленного действия типа ЭДЗД с замедлениями 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 и 2,0 сек за один или несколько приемов.

4. Электродетонаторы с нихромовыми мостиками накаливания (ЭД-8-56, ЭДКЗ, ЭДЗД и ЭД-БМ-57) можно применять в одной электровзрывной сети, если сопротивление отдельных электродетонаторов находится в пределах от 2 до 4,2 ом.

308. В качестве источника тока для электродетонаторов с нихромовыми мостиками накаливания в шахтах, опасных по газу или пыли, можно применять только взрывобезопасном исполнении (ВМК-3/50 и др.) или постоянный ток; соединение электровзрывной сети при этом должно быть последовательным.

Применение взрывных машинок индукционного типа (ВМ-10, ПМ-3Г и др.) запрещается, так как они создают в сети нарастающий импульс тока, что может вызвать взрыв наиболее чувствительных к току электродетонаторов и преждевременный разрыв электровзрывной сети (при последователь-

ном соединении). Такое же явление может произойти и при использовании переменного тока промышленной частоты.

309. Электродетонаторы типа ЭДКЗ с различными замедлениями должны выдаваться взрывнику в строгом соответствии с наряд-путевкой. Правильность выдачи взрывник должен проверить по металлической бирке на проводниках электродетонаторов и цветной полосе на гильзе, обозначающей время замедления.

310. В шахтах, опасных по газу или пыли, запрещается одновременная выдача на смену взрывнику наряд-путевок на производство взрывных работ в угольных и породных забоях, если количество замедлений в породном забое будет превышать четыре ступени.

311. Если в породном забое разрешено применение электродетонаторов типа ЭДКЗ всех замедлений, то при подходе этих выработок к угольным пластам и пропласткам на расстоянии 5 м, а также после пересечения угольных пластов на расстоянии 20 м обязательно применение электродетонаторов типа ЭДКЗ с замедлением до 130 мсек.

312. При применении короткозамедленного взрывания в угольных и породных забоях с одной обнаженной поверхностью расстояние между шпурами не лимитируется и может определяться из условия достижения максимальной эффективности.

При взрывании ЭДКЗ в угольных забоях с двумя обнаженными поверхностями (в очистных забоях с машинным врубом) расстояние от любой точки заряда в.в. до ближайшей обнаженной поверхности, а также длина внутренней забойки должна быть не менее 50 см.

В смешанных забоях при применении ЭДКЗ по породе линия наименьшего сопротивления первого ряда шпуров должна быть не менее 50 см. Расстояние между остальными шпурами не лимитируется. При взрывании в несколько приемов расстояние от первого ряда до обнаженной поверхности всегда должно быть не менее 50 см. В выработках, проводимых по породе в шахтах, опасных по газу, при взрывании всего комплекса за один прием расстояния между шпурами не лимитируются. При взрывании в несколько приемов линия наименьшего сопротивления зарядов, располагающихся параллельно второй обнаженной поверхности, должна быть не менее 50 см.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ СЛУЧАЕВ ВЫГОРАНИЯ ЗАРЯДОВ В. В. В ШПУРАХ

313. При производстве взрывных работ с применением ЭДКЗ не исключается возможность воспламенения метана вследствие выгорания зарядов в. в. в шпурах, которое может произойти по следующим причинам:

а) при образовании во время заряжания между патронами в. в. пересыпок (пробок) толщиной 1 см и более из угольной или породной буровой мелочи, что является результатом плохой очистки шпуров;

б) от наличия между патронами в. в. воздушных промежутков (разрывов) величиной 3—5 см и более, образующихся при заряжании шпуров вследствие неодновременной их посылки в шпур;

в) от применения переуплотненных (сильнослежавшихся) патронов, в которых затруднена нормальная детонация;

г) от плохого качества применяемых в. в. и особенно обильного покрытия торцов патронов парафином, который образует в местах заделки торцов парафиновые пробки;

д) от применения в. в. с влажностью свыше 0,5%.

В целях обеспечения максимальной безопасности взрывных работ при применении короткозамедленного взрывания необходимо выполнять следующие мероприятия:

1) в конце смены проверять и тщательно очищать от угольной и породной мелочи шпуры с помощью специальных лотков или продуванием;

2) перед заряжением проверять забойником соответствие диаметра шпуров диаметру патронов. Шпуры, неочищенные или несоответствующие диаметру патронов, не должны заряжаться;

3) заряд, состоящий более чем из двух патронов, досылать в шпуры (кроме восстающих) одновременно;

4) применять внутреннюю забойку только хорошего качества, что способствует повышению эффективности взрывных работ, препятствует выбрасыванию горящих остатков в. в., угольной мелочи, оболочек и проводников с горячей изоляцией через устье шпура и способствует завершению взрывных процессов внутри шпура. Лучше применять забойку из песка (при пневматической засыпке) или из смеси — 30% песка и 70% глины.

СОТРЯСАТЕЛЬНОЕ ВЗРЫВАНИЕ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ, ОПАСНЫХ ПО ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГЛЯ И ГАЗА

314. Сотрясательное взрывание применяется на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, при вскрытии пластов и прохождении горизонтальных и наклонных (сверху вниз) выработок. При сотрясательном взрывании разрешается применять предохранительные в. в., допущенные Госгортехнадзором.

315. Для каждого забоя, где применяется сотрясательное взрывание, должна быть составлена и утверждена главным инженером треста инструкция, устанавливающая порядок и технику сотрясательного взрывания.

К инструкции должен быть приложен паспорт буровзрывных работ для сотрясательного взрывания, согласованный с Макеевским и Восточным научно-исследовательскими институтами и утвержденный главным инженером комбината.

316. Бурение шпуров для сотрясательного взрывания по углю должно осуществляться только вращательным способом; по породе допускается применение ударного бурения. Диаметр буровой коронки не должен превышать диаметра патрона в. в. более чем на 4—6 мм.

317. Расстояние от взрываемого забоя до места, куда выводятся люди на время сотрясательного взрывания, должно быть не менее 1 000 м, считая по свежей воздушной струе. При невозможности выдержать это расстояние в шахте людей следует выводить из нее на поверхность.

Взрывание должно производиться с расстояния не менее 200 м от забоя, причем взрывник должен находиться на свежей струе воздуха в защищенном месте.

318. На время производства сотрясательного взрывания во всех выработках шахты (расположенных по направлению движения исходящей струи, в которое может попасть метан после взрывания) электроэнергия должна быть выключена.

319. При сотрясательном взрывании обязательно присутствие лица технического надзора по должности не ниже помощника начальника участка, имеющего право ответственного ведения горных работ.

320. После проветривания, но не ранее чем через 30 мин после производства сотрясательного взрывания, забой должен быть осмотрен технадзором, в присутствии которого производилось взрывание, и взрывником или мастером-взрывником. После этого технадзор дает разрешение на работу в забое.

321. В случае отказа заряда ликвидация их должна производиться под наблюдением лица технического надзора и мастера-взрывника или опытного взрывника следующим образом:

а) отбитый уголь должен быть убран;

б) забой следует закрепить временной крепью;

в) параллельно шпuru с невзорвавшимся зарядом на расстоянии не ближе 30 см от него нужно пробурить новый шпур с таким расчетом, чтобы при взрыве заряда этого шпура был отбит отказавший заряд;

г) при взрывании дополнительного заряда обязательно выполнение всех требований, предъявляемых к сотрясательному взрыванию.

К бурению новых шпуров можно приступить только после того, как забой будет совершенно очищен от угля и породы, полученных в результате предыдущего взрывания, закреплен, а также осмотрен технадзором.

322. Опережение угольным забоем подготовительных выработок породного забоя разрешается не более чем на 3,5 м. Взрывание зарядов по породе и углю должно производиться в разное время.

323. Сотрясательное взрывание угольных пластов необходимо производить при строгом соблюдении «Единых правил безопасности при взрывных работах» издания 1958 г.

ВЗРЫВАНИЕ ЛЬДА В ПЕРИОД ЛЕДОХОДА (ЛЕДОХОДНЫЕ РАБОТЫ)

324. Ледоходные работы заключаются в взрывании льда для защиты мостов и других сооружений от повреждений перед ледоходом при массовом движении льда.

325. Ледоходные работы производятся по заранее составленному плану. К моменту ледохода должен быть подготовлен резерв личного состава, а также взрывчатых материалов, инструментов и вспомогательных материалов, обеспечивающих своевременное проведение работ. Необходимо заблаговременно направить на места начальников ледоходных команд.

326. До начала ледохода, чтобы не образовались заторы льда, вдоль русла реки ниже и выше моста и в местах возможных заторов нужно образовать полыньи и каналы. Длина каждой полыньи должна быть не менее ширины реки, а ширина полыньи — не менее 0,2 ширины реки и во всяком случае не менее длины наибольшего пролета моста (на фарватере).

327. Заряды в. в. опускают под лед в специально проделанные лунки (проруби) на глубину 1,5—2,5 толщины льда, считая от поверхности его.

Расстояние между зарядами и рядами зарядов принимают равным 4,5—5 глубины погружения зарядов.

Расчет зарядов в. в. (аммонита) на рыхление льда производится по формуле $C=0,85 h^3$, где h глубина погружения заряда, считая от поверхности льда.

Величину зарядов рыхления льда можно выбрать по табл. 5.

Таблица 5

Толщина льда, м	Глубина погружения заряда, м	Вес заряда в стандартных патронах, кг	Расстояние между зарядами в ряду и рядами, м
0,2—0,3	0,75	0,5	3,75
0,3—0,4	1,00	1,0	5,00
0,4—0,5	1,25	1,5	6,25
0,5—0,6	1,50	3,0	7,50
0,6—0,7	1,75	4,5	8,75
0,7—0,8	2,00	7,0	10,0
0,8—0,9	2,25	9,5	11,25
0,9—1,0	2,50	13,5	12,5
1,0—1,1	2,75	18,0	13,5
1,1—1,2	3,00	23,0	15,0

328. Диаметр прорубей должен быть на 10 см больше диаметра зарядов. Заряды опускаются под лед на веревке, прикрепленной к палкам, укладываемым на лед поперек прорубей. При расположении зарядов под льдом нужно учесть возможный снос их течением.

329. При выделке прорубей для опускания зарядов рабочий пользуется доской длиной не менее 1,5—2,5 м и шириной 0,2—0,3 м, укладываемой под ноги.

330. Кроме инструмента и взрывчатых материалов, каждая бригада взрывников должна иметь лодки, веревки, шесты, доски, спасательные круги и пояса.

331. Заряды взрывают от середины реки к берегам.

332. При дроблении льда одним взрывником разрешается одновременное взрывание огневым способом не выше 12 зарядов.

333. Одновременно с образованием полыньи вокруг мостовых устоев и ледорезов лед скалывают вручную на ширину не менее 0,5 м от них. Образование полыньи вблизи устоев и ледорезов начинается с взрывания зарядов, не превышающих 0,3 кг; заряды располагаются не ближе 0,5 м от устоев, ледорезов и пр.

334. При ликвидации донного льда необходимо:

а) расчистить ниже места образования донного льда полынью длиной не менее 0,5 длины такого льда и шириной, равной ширине реки;

б) образовать на донном льду лунки в шахматном порядке на расстоянии 5 м одна от другой взрыванием зарядов весом по 1 кг;

в) опустить в образованные лунки до дна реки заряды необходимого веса и взорвать их одновременно от электросети или детонирующего шнура.

При огневом взрывании огнепроводный шнур зажигают снизу вверх, то есть против течения реки.

335. Плывающие льдины большого размера не должны допускаться к мосту; их следует взрывать выше по течению наружными или подводными зарядами.

336. Разрешается в исключительных случаях бросание зарядов на плывущие льдины, на участки уплотнения шуги или заторы только с берега или непосредственно с моста и только взрывникам, имеющим практический стаж на ледокольных работах не менее двух сезонов.

337. Длина огнепроводного шнура для бросаемых зарядов должна быть не менее 15 см и не более 25 см. Каждый круг огнепроводного шнура, применяемый для этой цели, подлежит испытанию на равномерность и скорость горения трех отрезков по 60 см, взятых с концов и из середины круга.

338. Взрывник, выходящий из лодки на лед, должен иметь при себе шест и доску, по которой он передвигается, и стоя на которой, производит работу. Кроме того, на нем должен быть крепкий пояс с веревкой: один конец ее привязывается к поясу, а другой держит в руке рабочий, находящийся в лодке или на берегу. Этот рабочий обязан следить за продвижением взрывника и по мере продвижения выбирать или освобождать веревку.

Если крупные льды не удается разбить до подхода их к мосту, то устанавливается дежурство взрывников, которые при подходе льдин к мосту бросают на них заряд. Вес этих зарядов не должен превышать 2 кг.

339. Образованные проруби, полыньи и разрыхленный на реке или в водоеме лед необходимо обозначить отличительными (предупредительными) знаками.

340. Отказавшие заряды разрешается вытаскивать из проруби или лунок не ранее чем через 15 мин после последнего взрыва.

Для ликвидации отказавшего заряда к нему нужно привязывать новый заряд весом не менее 25% веса отказавшего заряда. Оба заряда вновь опускаются в воду и взрывают.

Разряжать отказавшие заряды запрещается.

ПРИЧИНЫ БРАКА В РАБОТЕ ВЗРЫВНИКА

341. Взрыв считается удачным, если все заряды взорвались (нет отказа) и результаты взрыва отвечают поставленным требованиям.

При наличии отказавших зарядов или при несоответствии результатов взрыва поставленным требованиям по продвижению забоя, крупности кусков и др. работа взрывника может быть признана неудовлетворительной и забракована, если это произошло вследствие несоблюдения взрывником указаний в отношении качества и сорта применяемых в.м.; величины и размещения зарядов; способа и последовательности взрывания, а также других указаний и требований, изложенных в паспорте буровзрывных работ и в настоящей памятке, несоблюдение которых могло отрицательно повлиять на результаты взрыва.

342. Недоброкачественные взрывы забоев при огневом способе взрывания происходят вследствие:

а) неправильного расположения, направления и неравномерной глубины шпуров, а также несоблюдения очередности взрывания, что приводит к преждевременной подрывке зарядов, неравномерному уходу забоя (образование порогов, козырьков и воронок) и повышенному расходу в.м.;

б) недоброкачественного шнура с наличием утончений, перемятых мест или разрывов, а также подмоченности пороховой сердцевины, которая может вызвать запоздалый взрыв или отказ. При недостаточной плотности пороховой сердцевины или нарушенности оплеток возможен преждевременный взрыв;

в) применения недоброкачественных капсулей-детонаторов, в которых чашечка закрыта каким-либо посторонним предметом (грязью, клеем и т. д.) и может дать отказ;

г) низкого качества изготовления зажигательной трубки и патрона-боевика, что может вызвать вытаскивание шнура из капсуля-детонатора при зарядке и повлечь за собой отказ;

д) недоброкачественного в. в., дающего обычно неполные взрывы (часть заряда остается невзорвавшейся).

343. Неполный взрыв и выгорание в. в. при огневом способе взрывания могут происходить в результате переуплотнения заряда в шпуре; попадания между патронами в. в. буровой муки или кусков породы; отсутствия влагоустойчивой изоляции места соединения капсуля-детонатора с шнуром или места ввода капсуля-детонатора (электродетонатора) в боевой патрон при работе в сырых местах и в воде; введения капсуля-детонатора в патрон на полную длину или помещения патрона-боевика с зажигательной трубкой внутри заряда при работе с нитроглицериновым в. в.

344. При электрическом взрывании отказы могут происходить в результате неправильного монтажа взрывной сети и отсутствия испытания на проводимость; несоответствия принятой схемы соединения электродетонаторов источнику тока; неправильного соединения проводов и утечек из-за плохой изоляции, соединения с землей, металлическими предметами и водой; неисправности электродетонаторов; неправильного их подбора и др.

345. При взрывании детонирующим шнуром отказы могут произойти в следующих случаях:

а) при соединении детонирующего шнура под острым углом навстречу движению детонационной волны или при присоединении отрезков под острым углом к основной магистрали;

б) при расположении капсуля-детонатора доньшком против волны детонации (главная часть магистрали не детонирует).

346. Непринятие соответствующих мер по выполнению Единых правил безопасности взрывных работ может привести к нанесению ущерба производству.

НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ

347. Несчастные случаи при взрывных работах вызываются следующими причинами:

неправильным способом зарядания и взрывания шпуров

(отсутствием контрольной трубки, нарушением правил техники безопасности при зажигании огнепроводного шнура и т. п.);
запоздалым уходом из забоя после зажигания шнура;
производством взрывных работ в присутствии посторонних лиц;
одновременным взрыванием огнем способом недопустимого по правилам безопасности количества шпуров;
неправильным способом ликвидации отказов;
загромождением пути для ухода взрывника после зажигания шпуров;
разбуриванием стаканов;
применением открытого огня для освещения при зарядке;
преждевременным возвращением к месту взрывания;
недостаточным осмотром забоя после взрывания или отсутствием его;
невыполнением распоряжений технического руководства объектов (начальника участка, начальника буровзрывных работ, горного мастера);
производством взрывания без применения забойки или применением в качестве забойки на открытых работах булыжников и крупной гальки;
курением при работе с взрывчатыми материалами;
применением отрезков огнепроводного шнура для зажигательной трубки короче установленного правилами техники безопасности;
небрежным обращением с в. в. и с. в.;
производством взрывных работ в нетрезвом виде;
непринятием соответствующих мер при наличии отказов в забое;
халатным отношением к учету, хранению и переноске в. в. и с. в.;
производством взрывных работ без наряд-путевки;
применением недоброкачественных или несоответствующих взрывчатых материалов;
допуском рабочих в забой при наличии в нем неликвидированного отказа;
отсутствием сигналов или оцепления опасной зоны и др.;
применением увеличенных против необходимости зарядов;
уничтожением взрывчатых материалов с нарушением правил безопасности;
производством взрывных работ лицами, не имеющими на то права;

заряжением большего количества шпуров, чем можно взорвать одновременно при огневом способе взрывания;
оставлением в забое невзорванных шпуров;
оставлением людей в смежной выработке при сбойке.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЗРЫВОВ

348. При производстве взрывных работ для выполнения различных операций необходимо иметь следующие материалы и инструменты:

при зарядании — носилки, ломы, отвертки, деревянные кувалды, лопаты, лотки и трамбовки для разминания в. в., воронки, штробы, брезенты, респираторы, очки, аккумуляторные фонари, веровочные лестницы, веревки, бады;

при гудронировке (осмолке) зарядов — чаны для варки изоляционных составов, смолу, гудрон, железные лопаты, носилки, щиты (крышки) для баков (на случай воспламенения изолирующего состава в момент варки или разогревания), песок, мешки крафтцеллюлозные, мешки джутовые, пергаментную бумагу, суровые нитки, иголки для сшивания кулей и мешков, шпагат, дрова, фартуки, рукавицы, весы с разновесами, огнетушители;

при забойке — ломы, кайла, мешки для земли, песок, забоечный материал;

при монтаже взрывных сетей — провода определенного сечения, рубильники, вольтметры, мостики, малые омметры, кусачки, плоскогубцы, ножи перочинные, прорезиненную ленту, латунные трубки, гвозди, топоры, молотки, шпагат;

при взрывании в. м. — взрывные машинки;

для выполнения противопожарных мероприятий, правил техники безопасности и промсанитарии — огнетушители, бачки, ведра, ящики с песком, багры, лопаты, швабры, флажки красные, мачту для сигнального флага, свистки, сигнальные рожки или сирену, баки для воды, кружки, аптечки.

Приведенный перечень охватывает материалы, инструменты и оборудование, наиболее часто употребляемые при производстве массовых взрывов камерными зарядами. При колонковом и шпуровом методах взрывания потребность во многих из перечисленных предметов отпадает.

349. Необходимые принадлежности взрывника: забойник, спички, нож перочинный, записная книжка, паспорта забоев, часы, свисток, аккумуляторная лампа или лампа бензиновая

«Свет шахтера», сумки для с. в. и в. в., пробойник деревянный или медный для изготовления патрона-боевика, флажок красный, резиновые перчатки, изоляционная лента, омметр, мостики ММВ и ЛМВ при электровзрывании, пассатижи-плоскогубцы.

УЧЕТ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ

350. Предприятия обязаны вести учет прихода и расхода взрывчатых материалов на складах в особых шнуровых книгах в таком порядке, чтобы можно было точно установить, откуда, когда, по каким документам, какое количество взрывчатых материалов, какие номера партии, пачек и коробок капсюлей-детонаторов поступили на склад, и когда, кому, на основании каких документов они были выданы или израсходованы.

351. Для взрывчатых материалов устанавливаются следующие формы учета:

а) книга учета прихода и расхода взрывчатых материалов составляется по форме № 1 и ведется в базисных и расходных складах. Для каждого вида и сорта в. м. в книге открываются отдельные счета, причем для каждого счета оставляется необходимое число листов с учетом количества ежедневных записей и периода, на который предназначена книга.

Остаток по каждому виду в. м. подсчитывается на конец суток;

б) книга учета выдачи и возврата взрывчатых материалов составляется по форме № 2 и предназначается для расходных складов. В конце суток подсчитывается, сколько и какого вида и сорта в. м. израсходовано за сутки и под чертой записывается их расход (отпущенные за вычетом возвращенных);

в) наряд-накладная составляется по форме № 3 и служит для отпуска взрывчатых материалов с одного склада на другой и подписывается руководителем (главным инженером) и главным (старшим) бухгалтером предприятия.

Наряд-накладная выписывается бухгалтерией в 4 экземплярах и регистрируется в специальной книге бухгалтерии с указанием порядкового номера, даты выдачи и наименования получателя;

г) наряд-путевка на производство взрывных работ составляется по форме № 4, служит для отпуска взрывчатых материалов взрывникам.

Наряд-путевка служит основанием для записи выдачи взрывчатых материалов на складе в «Книгу учета выдачи и возврата взрывчатых материалов» (форма № 2), а заполнен-

ная после окончания работы наряд-путевка является основанием для списания в. м. по «Книге учета прихода и расхода взрывчатых материалов» (форма № 1).

352. В приходо-расходных документах и книгах учета взрывчатых материалов не допускаются помарки и подчистки записей, а исправления производятся чернилами путем проставления новых цифр.

353. На складе должны быть образцы подписей лиц, имеющих право подписывать требования на взрывчатые материалы.

Подписи должны быть заверены руководителем предприятия. Отпуск взрывчатых материалов по указанным документам, подписанным другими лицами, запрещается.

354. Выдача в. м. из склада должна производиться только в строгом соответствии с предъявленными накладными или наряд-путевками (формы № 3 и № 4), а также при условии, чтобы партии соответствующих сортов в. м. расходовались в порядке поступления их на склад в соответствии с гарантийным сроком.

355. Бухгалтерия предприятия ведет строгий учет прихода и расхода в. м. на основании приходо-расходных документов, представляемых заведующим складом и утверждаемых руководителем предприятия или главным инженером.

356. Проверка правильности учета, хранения и наличия в. м. на складах должна производиться ежемесячно лицами, специально назначенными руководителем предприятия и периодически — горнотехническим инспектором.

Результаты проверки складов заносятся в книги учета взрывчатых материалов. В случае выявления при проверке недостач или излишков в. м. об этом немедленно сообщается руководителю предприятия и следственным органам для принятия мер.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ПОРЯДКА ХРАНЕНИЯ, УЧЕТА И РАСХОДОВАНИЯ В. М.

357. Лица, виновные в нарушении правил хранения, использования и учета в. м., установленных Едиными правилами безопасности при взрывных работах, привлекаются к ответственности в соответствии с действующим законодательством.

358. Начальник участка несет ответственность за:

- а) соблюдение проекта или паспорта буровзрывных работ;
- б) точное соблюдение подчиненным ему персоналом порядка хранения, учета, расходования и транспортировки в. м.;

в) допуск к производству взрывных работ только лиц, имеющих на это право;

г) состояние контроля за своевременной отчетностью взрывников об израсходовании в.м. и сдачей взрывниками остатков в.м. на склады, а также правильность подтверждаемых ими или лицами технического надзора данных о расходовании в.м. взрывниками.

359. Начальник смены, горный мастер несут ответственность за:

а) подготовленность забоя к производству взрывных работ в полном соответствии с требованиями безопасности и выдачу разрешений на взрывание;

б) допуск к производству взрывных работ только лиц, имеющих на это право;

в) расстановку постов охраны до начала взрывных работ, осмотр места производства взрывных работ после взрывания и проветривания, руководство своевременной и безопасной ликвидацией невзорвавшихся зарядов и допуск рабочих в забой после взрывания и проветривания;

г) правильность подтверждения данных о расходовании в.м. взрывниками;

д) соблюдение проекта или паспорта буровзрывных работ.

360. Заведующий складом в.м. несет ответственность за:

а) соблюдение установленных правил хранения, размещения, приема, учета, испытания и выдачи в.м.;

б) своевременное оприходование в.м.;

в) недопущение порчи, недостачи или излишков в.м. на складе;

г) правильное оформление приходо-расходных документов на в.м.;

д) хранение печати, ключей от хранилища и пломбировочных щипцов, не допуская их утери или передачи другим лицам;

е) выдачу в.м. только взрывникам, отчитавшимся своевременно по окончании работы за израсходованные в.м. и сдавшим их остаток;

ж) хранение в.м. в количествах, которые не должны превышать установленной емкости склада.

361. Руководитель взрывных работ несет ответственность за:

а) соблюдение подчиненным ему персоналом порядка учета, хранения, транспортировки, использования и испытания в.м.;

б) допуск к взрывным работам лиц, имеющих «Единую книжку взрывника»;

в) состояние контроля за своевременной отчетностью взрывников об израсходованных в. м.;

г) выдачу в. м., отвечающих требованиям правил безопасности;

д) организацию надзора за состоянием складов в. м. и за работой обслуживающего их персонала и охраны;

е) безопасную организацию взрывных работ.

362. Взрывник несет ответственность за:

а) обеспечение постоянного надзора за полученными им в. м., не допуская передачи их другим лицам, потери, самовольного уничтожения или оставления в. м. в выработках или на поверхности;

б) производство взрывных работ в соответствии с проектом или паспортом буровзрывных работ;

в) производство взрывных работ при наличии охраны и соблюдении всех других требований правил безопасности;

г) своевременную сдачу на склад остатка в. м. в конце смены и за правильное показание расхода их в наряд-путевке;

д) осмотр забоя после взрывания, своевременное сообщение руководителю работ о невзорвавшихся зарядах и своевременную их ликвидацию; при невозможности ликвидации за обеспечение их охраны и немедленного извещения технадзора;

е) соблюдение правил транспортировки в. м. от склада до места работы и обратно.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОПЫТНЫХ ВЗРЫВАНИЙ ШПУРОВ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ИЛИ ПЕРЕСМОТРА ПАСПОРТА БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Согласно указанию Магаданского округа Госгортехнадзора (№ 628 от 11 октября 1960 г.) в дополнение к параграфу 388 Единых правил безопасности при взрывных работах, при составлении и пересмотре паспортов буровзрывных работ необходимо руководствоваться настоящими методическими указаниями, разработанными Комитетом Госгортехнадзора РСФСР.

I. Назначение опытных взрываний

Опытные взрывания производятся в целях определения параметров для составления паспорта на буровзрывные работы, отвечающие горнотехническим условиям забоя, для которого составляется паспорт. В связи с этим проведение опытных взрывных работ в данном забое должно тщательно организовываться.

Опытные взрывания производятся и в тех случаях, когда ранее составленный паспорт не соответствует изменившимся горнотехническим условиям в забое (изменение крепости пород, мощности пласта, угла падения, водоносности, газоносности и пр.).

II. Организация и порядок проведения опытных взрывных работ

1. Опытные взрывания должны проводиться под непосредственным руководством опытного инженерно-технического работника шахты (по должности не ниже начальника участка, начальника буровзрывных работ и т. п.).

2. В тех случаях, когда опытные взрывания проводятся

с целью составления паспорта буровзрывных работ, их проведению должно предшествовать составление примерной схемы работ, учитывающей крепость взрывае­мой породы (угля), мощность и угол падения пласта, степень трещиноватости, кливаж, водоносность, требуемые размеры сечения выработки (вчерне), характеристику вмещающих пород, диаметры шпуров, принятые на предприятии, и проектируемую длину заходки за один цикл.

3. При определении основных параметров буровзрывных работ, подлежащих включению в примерную схему, необходимо руководствоваться следующим:

а) глубина шпуров должна быть увязана с проектируемой длиной заходки (с учетом ожидаемой величины коэффициента использования шпура), но составлять не менее 0,65 м; бурение шпуров нужно вести с таким расчетом, чтобы шпуры заканчивались в одной вертикальной плоскости, параллельной плоскости груди забоя, кроме врубовых, длина которых в породах крепких и выше средней крепости принимается на 10—20 см больше остальных шпуров;

б) тип вруба подбирается соответственно горнотехнической характеристике забоя с учетом следующего:

клиновой вруб применим для горизонтальных выработок сечением не менее 4 м² при ширине их свыше 1,8 м в породах средней крепости и в трещиноватых;

пирамидальный и воронкообразный врубы рационально применять при проходке стволов шахт прямоугольного (пирамидальный) или круглого (воронкообразный) сечения независимо от величины площади этого сечения;

прямые врубы (призматические и многие его разновидности) можно рекомендовать для всех выработок любого сечения, особенно в породах крепких, вязких и монолитных. Наиболее рациональный тип вруба должен устанавливаться опытным путем;

в) диаметр шпуров не должен превышать диаметра патрона в.в. более чем на 2—4 мм, что обеспечит нормальную плотность заряжания и эффективность работы взрыва заряда.

4. Количество шпуров, расстояние между ними, величина зарядов и другие параметры работ для опытных взрываний устанавливаются расчетным путем с учетом существующей на данном предприятии практики ведения взрывных работ в аналогичных горногеологических и горнотехнических условиях.

Для определения величины заряда в шпуре следует рассчитать общий вес заряда на весь забой за заходку по формуле

$$Q = q V,$$

где Q — общий вес в.в. на весь объем взрываваемой породы за заходку,

q — удельный расход в.в. на 1 м^3 взрываваемой породы,

V — объем взрываваемой породы за заходку, м^3 .

Величина q принимается в зависимости от коэффициента крепости пород.

Коэффициент крепости	Удельный расход в.в. (аммонит № 6 или 6 ЖВ) на 1 м^3 взрываваемой породы, кг
2—3	0,75—0,85
4—6	0,95—1,1
7—9	1,30—1,6
10—14	1,75—2,2
15—25	2,40—4,0

В случаях применения других сортов в.в. следует пользоваться переводными коэффициентами (K) в соответствии с величиной работоспособности (P) взрывчатых веществ (см. табл.).

Взрывчатое вещество	P	K
Аммонит № 6 и 6 ЖВ	380	1,0
Динамит 62%	420	0,91
Скальный № 1	460	0,83
Аммонал водоустойчивый	430	0,89
В-3	370	1,03
Аммонит № 7 и 7 ЖВ	370	1,03
Победит ВП-2	340	1,12
Динафталит	340	1,12
Аммонит АП-5 ЖВ	330	1,15
Аммонит АП-2	320	1,19
Аммонит АП-4 ЖВ	320	1,19
Победит № 6	320	1,19
Победит ВП-1	290	1,31
Аммонит ПЖВ-20	290	1,31
Аммонит АП-1	290	1,31

Для первого опытного взрыва принимается наименьшее значение удельного расхода в.в. на 1 м^3 и в последующем при получении неудовлетворительных результатов (с точки зрения

достижения необходимых параметров) величина удельного расхода в.в. постепенно увеличивается.

Определив общее количество в.в., необходимое для взрыва всего объема породы (угля) в заходке (Q), узнаем вес заряда, приходящегося на один шпур, делением $\frac{Q}{n}$, где n — количество шпуров в забое.

По результатам взрывания производят корректировку в предварительной схеме расположения шпуров, весе заряда и последовательности взрываний по ступеням замедлений (при короткозамедленном методе электровзрывания) и т. д.

Опытные взрывания следует производить до тех пор, пока будут получены удовлетворительные результаты, позволяющие составить окончательную схему расположения шпуров и таблицу основных расчетных параметров. Затем для подтверждения достигнутых результатов проводят не менее трех взрываний.

Примечания. 1. При разработке жильных месторождений допускается установление порядка проведения опытных взрываний главным инженером шахты.

2. В шахтах, опасных по газу и пыли, опытным взрыванием надлежит определить также величину линии наименьшего сопротивления от зарядов последующей очереди (приема) до ближайшей точки обнаженной плоскости, образованной взрывом предыдущей очереди (приема). Величина линии наименьшего сопротивления должна быть не менее 0,5 м.

При проведении опытных взрываний необходимо добиваться того, чтобы величина коэффициента использования шпура была максимально возможной в данных условиях. В породах вязких и монолитных с коэффициентом крепости $f = 15—20$ удовлетворительным коэффициентом использования шпура может считаться 0,75—0,85; в породах средней крепости — до 0,9 и в породах слабых он должен приближаться к единице.

6. Во избежание попадания между патронами буровой мелочи шпуры перед заряданием нужно тщательно очистить.

7. Шпуры заполняются взрывчатым веществом с максимально возможным использованием объема заряжаемой части шпура, при этом в шахтах, опасных по газу или пыли, должны строго соблюдаться требования § 486 Единых правил безопасности при взрывных работах о соотношении между величинами заряда и забойки.

В шахтах, не опасных по газу и пыли, забойка должна занимать, как правило, 1/3 шпура.

8. По результатам опытных взрываний составляется паспорт буровзрывных работ, который размножается в необходимом количестве и вручается лицам, непосредственно ведущим буровые и взрывные работы, а также руководителям этих работ.

9. Так же составляется паспорт для взрывных работ методом скважинных зарядов.

10. Предусматриваемые паспортом в.в. и с.в. должны соответствовать условиям ведения взрывных работ в данном забое (категорийность по газу, опасность по пыли, категория крепости пород, назначение взрыва и т. д.).

11. Паспорт считается действительным на весь период ведения буровзрывных работ в данной выработке, если не возникает необходимости в пересмотре его в связи с изменениями геологических или технических условий.

Пересмотр (пересоставление) действующего паспорта буровзрывных работ в связи с изменившимися условиями их ведения должен производиться также на основании опытных взрываний, осуществляемых в соответствии с указаниями, приведенными в п.п. 2—11 настоящих методических указаний.

РАСХОДНЫЕ СКЛАДЫ В. М. И ЗДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Расходным складом называется одно или несколько хранилищ в.в. и с.в. с подсобными сооружениями, расположенными на общей изолированной и охраняемой территории.

В складах взрывчатых веществ разрешается производить развеску, патронирование и выдачу в.в. взрывникам. Выдача должна производиться в тамбуре или в отдельном помещении, отгороженном капитальной стеной.

Хранение и выдача каких бы то ни было средств взрывания в хранилище в.в. запрещается.

Общая емкость всех хранилищ постоянного поверхностного расходного склада не должна превышать 75 т в.в., 250 000 детонаторов (капсулей-детонаторов и электродетонаторов) и 15 000 м детонирующего шнура. Количество огнепроводного шнура не ограничивается.

Предельная емкость одного хранилища в.в. постоянного поверхностного расходного склада не должна превышать 25 т.

Совместное хранение в одном хранилище постоянного расходного склада различных групп в. м. допускается в исключительных случаях с разрешения вышестоящей организации при соблюдении следующих условий.

1. В.м. различных групп должны храниться в различных помещениях хранилища, отделенных одно от другого сплошной огнестойкой (кирпичной, бетонной) стеной толщиной не менее 25 см.

2. Общее число детонаторов при этом должно быть не более 10 000 шт.

3. Ящики с детонаторами нужно укладывать на стеллажах, расположенных у наружной стены.

4. Общее количество в.в. всех видов не должно превышать 3 т.

5. Выдача в.в. и детонаторов производится только из разных тамбуров.

Госгортехнадзор РСФСР 17 апреля 1957 г. разрешил управлениям округов Госгортехнадзора РСФСР рассматривать вопросы и выдавать разрешения для строительства расходных складов в.м. емкостью до 3 т в.в. и 10 000 шт. детонаторов на территории базисных складов с учетом в каждом отдельном случае местных конкретных условий.

При выдаче разрешения для размещения расходного склада в.м. на территории базисного склада в.м. требуется выполнение следующих мероприятий:

а) территория расходного склада должна быть окружена со всех сторон оградой из колючей проволоки, расположенной не ближе 40 м от ближайшего хранилища базисного склада и от внешних сторон до хранилища расходного склада;

б) к каждому складу должны быть устроены подъездные пути с отдельными въездами;

в) все склады нужно обеспечить противопожарным инвентарем;

г) должны быть организованы самостоятельный учет и отчетность по складам в соответствии с требованиями Единых правил безопасности при взрывных работах.

При размещении расходного склада на территории базисного склада разрешается совмещение одним лицом обязанностей заведующего обоими складами.

На территории постоянного расходного поверхностного склада разрешается располагать следующие здания и сооружения: хранилища в. в. и с. в.; помещение для раскупорки ящиков с в. м. I, III и IV групп, резки детонирующего и огнепроводного шнуров; здания для подготовки аммиачно-селитренных в. в. и оттаивания динамитов; караульные вышки; сарай для противопожарных средств; сторожевые будки для собак.

Караульные помещения должны находиться за пределами ограды на расстоянии не менее 50 м. Сарай или навес для хранения тары должен располагаться за оградой не ближе 25 м.

Расстояние от ограды до ближайшего хранилища должно быть не менее 40 м.

Выдача с. в. должна производиться в тамбуре в отдельном помещении, отгороженном капитальной стеной. В этом помещении разрешается ставить шкаф для хранения взрывных машинок и порожних сумок взрывников.

Из расходного склада (хранилища с. в.) капсулы и электродетонаторы должны выдаваться как коробками, так и штучно, а огнепроводный и детонирующий шнуры — кругами, бухтами (резать шнуры в хранилище с. в. запрещается).

Раскупорка ящиков в помещении, где хранятся с. в., категорически воспрещается; она должна производиться в специально отведенном помещении вне хранилища.

Хранилища в. в. и с. в. расходных складов не отапливаются.

Здание подготовки в. м.

В здании подготовки в. м. производятся сушка, измельчение, наполнение оболочек зарядов в. в., изготовление зажигательных и контрольных трубок, а также в случае необходимости выдача в. м. взрывникам.

Здание подготовки в. м. должно состоять из помещений для сушки и измельчения в. в., патронирования, изготовления зажигательных и контрольных трубок и подбора электродетонаторов по сопротивлению; для временного хранения подготовленных в. м., для выдачи в. м. взрывникам (с отдельным входом) и отопительного помещения.

Здание может состоять и из меньшего числа рабочих помещений. В этом случае разрешается производить различные операции (за исключением изготовления зажигательных трубок) в одном из рабочих помещений, но в разное время и после очистки его.

Помещение для изготовления зажигательных и контрольных трубок должно быть отделено от помещения подготовки в. в. огнестойкой стеной толщиной не менее 25 см, деревянной оштукатуренной стеной или стеной, покрытой огнезащитной краской.

Единовременная суммарная загрузка здания подготовки в. м. (включая хранение) не должна превышать 3 т взрывчатых материалов.

В здании подготовки в. м., расположенном на территории склада в. м., разрешается применение только водяного отопления. В здании, находящемся за пределами территории склада, допускается также печное и электрическое отопление. При этом необходимо соблюдать следующие требования.

При печном отоплении топки должны быть вынесены в изолированное помещение с отдельным входом; стенка печи, выходящая в рабочее помещение, должна быть гладкой (без щелей, углублений и пр.), побелена или покрыта огнестойким лаком или железом или облицована кафельными плитками. Печные трубы необходимо оборудовать искроуловительными сетками.

При электрическом отоплении вся электропроводка и арматура должны быть во взрывобезопасном исполнении. Обогревательные печи закрытого типа нужно оградить металлической сеткой. Выключатели и штепсельные розетки находятся в изолированном помещении или вне здания в специальном запирающемся ящике.

Здание подготовки в. м., расположенное вне складской территории, должно быть удалено на безопасное расстояние от жилых и производственных объектов и проезжих дорог (но не менее чем на 100 м) и обнесено оградой, располагаемой не ближе 5 м от здания.

Здание подготовки в. м. подлежит охране как во время производства работ, так и в нерабочее время при наличии в нем в. м. В период нахождения взрывников в здании подготовки в. м. охрана не обязательна.

Здание для изготовления зажигательных и контрольных трубок

При больших объемах взрывных работ для изготовления зажигательных и контрольных трубок и подбора электродетонаторов по сопротивлению может быть выстроено специальное здание.

В здании для изготовления зажигательных трубок разрешается производить следующие операции:

- а) резку огнепроводного и детонирующего шнуров;
- б) изготовление зажигательных и контрольных трубок;
- в) проверку и подбор по сопротивлению электродетонаторов;
- г) выдачу взрывникам электродетонаторов, контрольных и зажигательных трубок.

Здание для изготовления зажигательных трубок располагается на территории расходного склада в. м. или на территории здания подготовки в. в., выстроенного вне пределов склада в. м.

Здание для изготовления зажигательных трубок должно иметь следующие помещения:

- а) для резки огнепроводного и детонирующего шнуров и изготовления зажигательных трубок;
- б) для проверки и подбора по сопротивлению электродетонаторов;

в) для временного хранения капсулей, электродетонаторов, детонирующего шнура, зажигательных и контрольных трубок;

г) для выдачи электродетонаторов, детонирующего шнура, контрольных и зажигательных трубок взрывникам;

д) отопительное помещение.

Если здание расположено на территории расходного склада в. м., то отопление должно быть только водяное.

ТРЕБОВАНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО ТЕХМИНИМУМА ДЛЯ ВЗРЫВНИКОВ

Взрывник должен уметь:

- 1) производить осмотр рабочего места перед работой;
- 2) правильно распределять шнуры в забое (согласно заданию);
- 3) определять пригодность в. м. к употреблению наружным осмотром и путем испытаний;
- 4) определять пригодность к употреблению электродетонаторов, огнепроводного и детонирующего шнуров;
- 5) уничтожать непригодные к употреблению в. м.;
- 6) правильно транспортировать в. м. со склада до забоя;
- 7) сушить отсыревшие аммиачно-селитренные в. в.;
- 8) вести учет прихода и расхода в. м.;
- 9) патронировать порошкообразные в. в.;
- 10) снаряжать зажигательные трубки и определять необходимую длину шнура;
- 11) изготавливать патроны-боевики;
- 12) замерять глубину шпуров;
- 13) очищать шнуры от буровой муки;
- 14) заряжать шнуры патронированными и порошкообразными в. в.;
- 15) заготавливать забойку и вводить ее в шнуры;
- 16) производить огневое взрывание;
- 17) монтировать электровзрывную сеть всеми способами соединения электродетонаторов и соединять концы проводов различными способами;
- 18) проверять исправность взрывной сети;
- 19) присоединять магистральные провода к источнику тока;
- 20) взрывать шнуры электрическим способом как в шахтах, свободных от газов, так и в шахтах, опасных по газу и пыли;

- 21) осматривать забой после взрывания зарядов;
- 22) ликвидировать отказавшие заряды;
- 23) размещать боевик в камере, укладывать в. в. в камере, производить забойку камеры и взрывание камерных зарядов;
- 24) ликвидировать отказавшие камерные заряды;
- 25) простреливать и заряжать различными в. в. и взрывать котловые заряды огневым и электрическим способами;
- 26) производить осмотр скважин перед их заряданием, опускать в них патроны в. в. и заряжать скважины рассредоточенным зарядом;
- 27) проводить сеть детонирующего шнура, соединять его концы и правильно располагать в скважине детонаторы;
- 28) опускать патроны-боевики в скважину, производить забойку скважины при сосредоточенном и рассредоточенном зарядах;
- 29) взрывать колонковые заряды, осматривать места взрыва и ликвидировать отказавшие колонковые заряды;
- 30) производить взрывание открытыми зарядами;
- 31) осматривать место взрыва при работе открытыми зарядами и ликвидировать отказы открытых зарядов;
- 32) определять расстояние от места взрыва до безопасной зоны при различных методах взрывных работ;
- 33) выполнять общие для всех горнорабочих правила техники безопасности и правила ведения взрывных работ на своем участке работы;
- 34) пользоваться самоспасателем;
- 35) оказывать первую помощь при несчастных случаях.

Взрывник должен знать:

- 1) общие сведения об организации всего процесса добычи полезного ископаемого;
- 2) элементы залегания полезных ископаемых;
- 3) наименование и назначение горных выработок;
- 4) способы проведения подготовительных выработок;
- 5) общие сведения о системах разработки полезных ископаемых;
- 6) методы циклической организации подготовительных и очистных работ;
- 7) принцип составления графика подготовительных и очистных работ;
- 8) правила безопасности для всех горнорабочих;

- 9) устройство безопасной лампы «Свет шахтера» и правила пользования ею;
- 10) аварийный план шахты;
- 11) способы оказания первой помощи при несчастных случаях;
- 12) правила поведения при воздушно-химической тревоге;
- 13) элементы, составляющие себестоимость;
- 14) основные элементы техпромфинплана шахты;
- 15) факторы, влияющие на эффективность взрыва и на расположение шпуров;
- 16) взрывчатые вещества, допущенные к применению в горной промышленности, их составы, свойства и условия применения;
- 17) действие заряда в среде;
- 18) устройство и принцип действия капсулей-детонаторов, электродетонаторов, огнепроводного и детонирующего шнура, взрывных машинок, измерительных приборов;
- 19) способы укупорки взрывчатых материалов;
- 20) способы испытания нитроглицериновых и аммиачно-селитренных в. в., капсулей-детонаторов, электродетонаторов, огнепроводного и детонирующего шнуров;
- 21) способы уничтожения в. м.;
- 22) устройство и оборудование складов в. м.;
- 23) способы транспортировки в. м. от склада к шахте, по стволу шахты, от рудничного двора до подземного склада, от подземного склада до забоя;
- 24) правила хранения в. м. возле забоя;
- 25) способы сушки отсыревших аммиачно-селитренных в. в.;
- 26) порядок патронирования в. в. на предприятиях;
- 27) порядок выдачи и учета в. в.;
- 28) способы изготовления зажигательных трубок и патронов-боевиков;
- 29) способы заряжания шпуров;
- 30) способы проводки электровзрывной сети;
- 31) способы соединения зарядов в группы;
- 32) способы ликвидации отказавших зарядов;
- 33) методы взрывных работ в шахтах, опасных по газу и угольной пыли;
- 34) методы взрывных работ на открытых разработках;
- 35) правила ведения взрывных работ;
- 36) методы высокопроизводительной организации труда взрывника при подземных и открытых работах.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О НЕКОТОРЫХ В. В., ДОПУЩЕННЫХ К ПРИМЕНЕНИЮ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Взрывчатые вещества	С о с т а в, %											С в о й с т в а				
	аммиачная селитра	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
	против	мука жмыхо- вая, древесная, торфяная	парафин, асфальтит	нитроцеллюлоза	диэтилртотолол, диэтилртотолол, алюминиевая пудра	поваренная соль	хлористый калий	натровая селитра	плотность, г/см ³	брызгантность, мм	работоспособ- ность, см ²	передача дто- нации, см				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		

а) Для работ в шахтах, опасных по газу и пыли:

Аммонит ПЖВ-20	64	16	—	—	—	—	—	20	—	—	1,05—1,20	13	265	5
Предохранительный породный ammo- нит АП-1	65	14	1,5	—	—	—	—	19,5	—	—	1,0—1,15	13	260	4
Предохранительный породный ammo- нит АП-2	68	15,5	1,5	—	—	—	—	—	15	—	1,0—1,15	13	285	4
Предохранительный породный ammo- нит АП-2ПВ	70	14	1	—	—	—	—	—	15	—	1,0—1,15	13	285	4
Победиты № 6, ПУ-2, П-8, ВП-1, ВП-2 *	60—66	0—13	0—13	—	5—9	—	—	12—22	—	1—13	1,0—1,10	13—15,5	285—310	5—15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
б) Для подземных и открытых работ, кроме работ в шахтах, опасных по газу и пыли:														
Аммонит № 6	79	21	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0—1,15	14	360	5
Аммонит № 6 ЖВ	79	21	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0—1,20	14	360	5
Аммонит № 7 ЖВ	82	14	4	—	—	—	—	—	—	—	1,0—1,15	13	350	4
Аммонит № 7 ПВ	83	14	2,5	0,5	—	—	—	—	—	—	1,0—1,10	13	350	4
Динафталит	88	—	—	—	—	12	—	—	—	—	1,0—1,15	15	320	5
Скальные аммониты														
№ 1, № 1 ЖВ,	60—66	5	—	0—0,7	—	—	0—5	—	—	—	1,5—1,6	22—30	420—470	4—9
№ 2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	16	420	7
Детонит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	16	420	7
» 6%-й А	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	16	430	7
» 10%-й А	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	16	430	7
» 15%-й А	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	16	430	7
62-й % груднозамерзаетый динамит*** 13,5—28														
Аммоналы ВА-2	—	—	2—3	—	—	—	—	—	—	—	1,40—1,50	15—18	360—400	5—10
ВА-4	80—82	13—15	—	0,7—1	—	—	4—4,5	—	—	—	1,00—1,10	16—19	400—430	4—8
ВА-8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0—1,10	16—18	400—430	4—10
Аммонит В-3	82	16,5	—	1,5	—	—	—	—	—	—	0,95—1,10	14	360	3
в) только для открытых работ:														
Аммонит № 9	87	5	8	—	—	—	—	—	—	—	0,80—0,90	11—12	300—330	2—3
Аммонит № 10	85	8	7	—	—	—	—	—	—	—	0,85—0,95	11—13	300—330	2—4
Тротил шнекованный и гранулированный	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	1,45—1,55	22—24	270—300	—

* В состав победита входит до 1% стеарита кальция

** В состав скального аммонита входит 24—35% гексогена

*** В состав 62%-го динамита входит 2,5—3,5% коллоидного хлопка

Все в.м. по степени опасности при хранении и перевозке разделяются на следующие группы.

I группа. Динамиты с содержанием нитроэфиров более 15%, гексоген нефлегматизированный, тетрил.

II группа. Аммониты №№ 6, 7, 9, 10, 6 ЖВ, 7 ЖВ, 7 ПВ, В-36; предохранительные аммониты АП-1, АП-2, АП-2ПВ, ПЖВ-20; победиты № 6, ПУ-2, П-8, ВП-1, ВП-2; скальные аммониты № 1, № 1 ЖВ, № 2; аммоналы ВА-2, ВА-4, ВА-8; динафталит, детониты, тротил и сплавы его с другими нитросоединениями, нитроглицериновые в.в. с содержанием нитроэфиров не свыше 15%, флегматизированный гексоген, детонирующий шнур.

III группа. Пороха дымные и бездымные.

IV группа. Капсюлы-детонаторы, электродетонаторы.

V группа. Перфораторные снаряды в боевом снаряжении с установленными взрывателями.

**Величина зарядов аммонитов в 1 пог. м шнура в зависимости
от его диаметра**

Диаметр шнура, мм	Величина заряда в 1 пог. м шнура, кг	Диаметр шнура, мм	Величина заря- да в 1 пог. м шнура, кг
25	0,440	53	2,00
30	0,635	54	2,07
31	0,670	55	2,15
32	0,720	56	2,21
33	0,780	57	2,27
34	0,800	58	2,35
35	0,865	59	2,44
36	0,920	60	2,54
37	0,965	61	2,63
38	1,030	62	2,71
39	1,070	63	2,82
40	1,130	64	2,90
41	1,190	65	3,00
42	1,240	66	3,11
43	1,310	67	3,19
44	1,370	68	3,27
45	1,440	69	3,36
46	1,490	70	3,45
47	1,560	71	3,55
48	1,620	72	3,66
49	1,690	73	3,76
50	1,770	74	3,86
51	1,830	75	3,96
52	1,950		

Примечание. Плотность заряжания принята равной 0,9.

**Величина зарядов аммонита в 1 пог. м скважины
в зависимости от ее диаметра**

Диаметр скважины, мм	Величина заряда в 1 пог. м скважины, кг	Диаметр скважины, мм	Величина заряда в 1 пог. м скважины, кг
75	3,96	190	25,40
80	4,50	195	26,80
85	5,00	200	28,20
90	5,66	205	29,60
95	6,40	210	31,00
100	7,05	215	32,40
105	8,00	220	33,80
110	8,60	225	35,30
115	9,35	230	36,30
120	10,10	235	38,60
125	11,00	240	40,50
130	11,90	245	42,00
135	12,90	250	43,20
140	13,80	255	45,50
145	14,80	260	48,00
150	15,80	265	49,50
155	17,00	270	51,20
160	18,10	275	53,10
165	19,20	280	55,00
170	20,30	285	57,10
175	21,60	290	59,20
180	22,80	295	61,50
185	24,20	300	63,80

Примечание. Плотность заряжания принята равной 0,9.

Наименование предприятия, которому принадлежит склад

К Н И Г А
УЧЕТА ПРИХОДА И РАСХОДА ВЗРЫВЧАТЫХ
МАТЕРИАЛОВ

Наименование в. м.

Число, месяц		Приход в. м.						Расход в. м.							
		остаток на каждое число	откуда, по каким до- кументам получено	дата наго- товления	№ партии	№ ящиков, пакетов с в. м.	приход за сутки	всего с на- чала ме- сяца	Число, месяц	куда и по каким до- кументам отпущено	№ партии	№ ящиков, пакетов	расход за сутки	всего с на- чала меся- ца	замечания при про- верке скла- да
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	

Примечание. В расходных складах графа 6 по приходу и графа 4 по расходу не заполняются.

Наименование предприятия, которому принадлежит склад

К Н И Г А
УЧЕТА ВЫДАЧИ И ВОЗВРАТА ВЗРЫВЧАТЫХ
МАТЕРИАЛОВ

Дата выдачи	Фамилия взрывника (мастера взрывника)	Дата, № наряда-пу-тевки	Наименование выдаваемых в.м.	Единица измерения	Количество выданных в.м.	Роспись взрывника (мастера взрывника) в получении в.м.	Количество израсходованных в.м.	Количество возвращенных в.м.	Роспись раздатчика (зав. складом) в получении в.м.	Роспись взрывника (мастера взрывника) в сдаче в.м.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

_____ (наименование организации)

НАРЯД-НАКЛАДНАЯ № _____

Складу в. м. _____

отпустить для _____

через тов. _____

Наименование в. м.	Единица измере- ния	Затребовано количество	Отпущено				
			количество	№ п/я за- вода	дата изгото- вления	№ партии	№ ящиков, пакетов, коробок, пачек
1	2	3	4	5	6	7	8

Примечание. При отпуске в. м. с расходного склада графа 8 не заполняется.

_____ 196 г.

Руководитель предприятия

Главный бухгалтер

* Дата отпуска

Отпустил _____

Получил _____

Предприятие _____ участок _____ смена _____

НАРЯД-ПУТЕВКА №

на производство взрывных работ « » 196 г. рабочий № _____
взрывнику (мастеру-взрывнику) _____
(фамилия, имя и отчество)

Место работы	Наименование выработок	Подлежит взрыванию					Выписано						
		число шу- ров, сква- жин и др., шт.	длина шу- ра, сква- жины, м	вес заряда на шуру, скважину, кг	аммонита, кг	капсюлей- детонато- ров, шт.	аэктроде- таторов, шт.	огнепро- вонного шнура, м	детонирую- щего шну- ра, м				

Всего выписано

Всего выдано

Начальник участка или технический руководитель работ

или руководитель взрывных работ

Начальник вентиляции¹

в. м. выдал _____

В. м. получил _____

(взрывник, мастер-взрывник)

Дата выдачи _____

196 г.

Дата получения _____

196 г.

¹ Только для шахт, опасных по взрыву газа или пыли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асонов В. А., Докучаев М. М., Кукунов И. М. «Буровзрывные работы», М., Госстройиздат, 1960.
2. Асонов В. А. «Взрывные работы», Харьков, Углетехиздат, 1953.
3. Барон Л. И., Докучаев М. М., Васильев Г. А., Дороничева Л. А. «Взрывные работы в горнорудной промышленности», М., Госгортехиздат, 1960.
4. Волынский В. В., Дорошенко И. Ф. «Буровзрывные работы на открытых разработках», Техническая библиотека «Дальстроевец», Магадан, 1951.
5. «Горный журнал» № 11. М., 1959.
6. Дорошенко И. Ф. «Расчет электровзрывных сетей», Магадан, 1954.
7. Дубнов Л. В. «Предохранительные взрывчатые вещества в горной промышленности», М—Л., Углетехиздат, 1953.
8. «Единые правила безопасности при взрывных работах», изд. 1958.
9. Журналы «Безопасность труда в промышленности» за 1959—60 гг. М.
10. Кубалов Б. Г. «Справочник взрывника», М., Промстройиздат, 1957.
11. Лурье А. И. «Электрическое взрывание зарядов». М., Углетехиздат, 1957 г.
12. Недин В. В., Ибраев Ш. И. «Буровзрывные работы», М., Госгортехиздат, 1960.
13. Новые взрывчатые вещества. Сборник НТО, № 44/1, ГНТИ, М., 1960.
14. Памятка взрывника, ГУСДС, Магадан, 1953.
15. Производственно-технический бюллетень «Колыма», № 11, Магадан, 1959.
16. «Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах», М., Углетехиздат, 1958.
17. Руководство по безопасному применению короткозамедленного взрывания в угольных шахтах, опасных по газу и пыли. М., Госгортехиздат, 1960.
18. «Технические правила ведения взрывных работ на дневной поверхности», М., Госстройиздат, 1958.
19. Японтов А. Д. «Взрывные работы и взрывчатые материалы». М., Госгортехиздат, 1959.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение	3
Общие положения	4
Основные сведения о взрыве и взрывчатых материалах	7
Классификация в. в.	8
Средства взрывания	13
Средства воспламенения	17
Основные правила приемки и транспортировки взрывчатых материалов	20
Доставка взрывчатых материалов непосредственно к месту работы	21
Подготовка взрывчатых веществ для производства взрывных работ	23
Изготовление зажигательных трубок	24
Изготовление боевиков	26
Подготовка к взрыванию	28
Подготовительные операции перед взрывом	29
Безопасные расстояния	30
Методы взрывных работ	32
Метод шпуровых зарядов	32
Метод котловых зарядов	38
Метод скважинных зарядов	39
Метод малокамерных зарядов (рукавов)	41
Метод камерных зарядов	42
Метод наружных зарядов	47
Способы взрывания зарядов	48
Электроогневой способ взрывания	54
Взрывание зарядов детонирующим шнуром	56
Электрическое взрывание	59
Короткозамедленное взрывание	71
Взрывание машинкой ПМ-1	71
Взрывание конденсаторной машинкой ВМК-3/50	73
Конденсаторная взрывная машинка КПМ-1	75
Взрывная машинка КПМ-2	78
Проверочные и измерительные приборы, применяемые при электрическом способе взрывания	79
Взрывной испытатель ВИО-3	80
Мостик ЛМВ (ЛМ-48, большой омметр)	81
Переносный малый линейный мостик (омметр) ММВ	83
Малый карманный омметр	84
Дополнительные требования при взрывных работах на угольных шахтах, опасных по взрыву газа и пыли	84
Короткозамедленное взрывание в шахтах, опасных по газу или пыли	87
Мероприятия по предотвращению случаев выгорания зарядов в. в. в шпурах	90
Сотрясательное взрывание угольных пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа	91
Взрывание льда в период ледохода (ледоходные работы)	92
Причины брака в работе взрывника	95
Несчастные случаи при взрывных работах	96
Перечень необходимых материалов и оборудования	98
Учет взрывчатых материалов	99
Ответственность за нарушение порядка хранения учета и расходования в. в.	100
Приложения № 1—8	103—127

ДОПОЛНЕНИЕ К ПУНКТАМ 225, 226, 227 «ПАМЯТКИ-ИНСТРУКЦИИ ВЗРЫВНИКА»

Старший инженер буровзрывных работ прииска «Горный» Ю. Ч. Напцок предложил новый способ ведения взрывных работ при проходке шурфов, сущность которого заключается в следующем.

В каждом шурфе обычно пробуриваются два шпура. При зарядке в один из шпуров помещают электродетонатор мгновенного действия, а во второй — замедленного действия. Одновременно с электродетонаторами в заряд каждого шпура вводится отрезок детонирующего шнура длиной 0,7 м, на конце которого завязывают узел.

Выведенные концы детонирующего шнура остаются свободными. В случае отказа одного из зарядов его легко обнаружить по выходящему отрезку детонирующего шнура. Для ликвидации отказавшего заряда достаточно к выходящему концу детонирующего шнура подсоединить электродетонатор и взорвать последний от любого источника тока.

Указанный способ производства взрывных работ безопасен, так как электродетонаторы в данном случае помещаются в заряды в. в. и исключается возможность взрыва их от удаляющимися кусками породы со стенок выработки.

При отказе одного из зарядов также исключается возможность подрыва и выброса капсюля соседнего заряда, так как он помещен в заряд почти на дно шпура.

МАГАДАНСКИЙ СОВЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

ОТДЕЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

ВЫШЛИ В СВЕТ

1. Памятка-инструкция бульдозериста.
Автор-составитель П. И. Мануйлов, стр. 64.
2. Памятка-инструкция бурильщика пневматического бурильного молотка.
Автор-составитель Н. В. Карпович, стр. 42.

НАХОДЯТСЯ В ПЕЧАТИ

1. Памятка-инструкция по эксплуатации колонковых электросверл.
Автор-составитель И. Е. Богомолов.
2. Памятка-инструкция машиниста скреперной установки.
Автор-составитель И. Е. Богомолов.
3. Памятка-инструкция крепильщика.
Автор-составитель В. К. Шишкин.
4. Памятка-инструкция по технике безопасности и безопасности движения для шоферов Магаданского совнархоза.
Автор-составитель Г. П. Абрамович.
5. Памятка-инструкция по автоматизации обогатительных устройств при разработке россыпных месторождений.
Автор-составитель В. В. Иванов.

Сканирование - Беспалов
DjVu-кодирование - Беспалов

