

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
"Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева"

Кафедра строительства подземных сооружений и шахт

Составитель

А. В. Дерюшев

ЕДИНАЯ КНИЖКА ВЗРЫВНИКА

**Методические указания к самостоятельной работе
для студентов очной формы обучения**

Рекомендовано учебно-методическими комиссиями
специальностей [21.05.04 "Горное дело"](#) и
[21.05.05 "Физические процессы горного или нефтегазового
производства"](#) в качестве электронного издания
для самостоятельной работы

Кемерово 2015

Рецензенты

- Копытов А. И. – д. т. н., профессор кафедры строительства подземных сооружений и шахт
- Першин В. В. – д. т. н., профессор, член учебно-методической комиссии специальности "Горное дело"

УДК 622.233:622.235

Дерюшев Александр Владимирович

Единая книжка взрывника [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе для студентов специальностей **21.05.04 "Горное дело"** и **21.05.05 "Физические процессы горного или нефтегазового производства"** очной формы обучения / сост.: А. В. Дерюшев; КузГТУ. – Кемерово, 2015. – **54** с. – 1 электрон. опт. диск CD-ROM; 12 см; в контейнере 14x13 см. – Систем. требования: Pentium-IV; ОЗУ 8 Мб; Windows XP; мышь. – Загл. с экрана.

Предназначены для обучения знаниям о свойствах взрывчатых материалов, безопасных способах их изготовления, транспортирования, хранения, испытания, уничтожения, применения в условиях открытых и подземных взрывных работ, в том числе в шахтах, опасных по газу и пыли, которые необходимы для получения права осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами на гражданских объектах и квалификационного удостоверения – Единая книжка взрывника.

Содержат общие методические указания к выполнению самостоятельной работы, изложены **13** тем с разделами для изучения дисциплины, а также контрольные вопросы для самопроверки, которые могут быть использованы для текущего контроля успеваемости обучающихся в беседе с преподавателем на коллоквиуме, и при подготовке к экзамену.

В конце приведён список библиографического описания рекомендованной для самостоятельного изучения литературы из **36** наименований.

УДК 622.233:622.235

© КузГТУ, 2015

© Дерюшев А. В., составление, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Общие методические указания	5
Темы и наименование разделов дисциплины	7
1 Персонал для взрывных работ	7
2 Рудничная атмосфера	8
3 Взрывчатые вещества промышленного назначения . .	10
4 Основы теории детонации ВВ	12
5 Оценка эффективности и качества ВМ	13
6 Средства и способы инициирования зарядов ВВ, взрывные сети	14
7 Безопасность работ при хранении, подготовке и уничтожении ВМ	18
8 Безопасность работ при транспортировании ВМ	20
9 Механизация взрывных работ	22
10 Методы ведения взрывных работ	23
11 Техническая документация при производстве про- мышленных взрывных работ	27
12 Взрывные работы в подземных выработках	29
13 Обеспечение безопасности взрывных работ	31
Литература	33
Приложение А. Сокращения, принятые в буровзрыв- ном деле и методических указаниях	40
Приложение Б. Термины и понятия, принятые в буро- взрывном деле и методических указаниях.	42

ВВЕДЕНИЕ

Целями освоения дисциплины "Единая книжка взрывника" являются: получение студентами теоретических знаний, практических навыков, выработка компетенций, которые дадут возможность будущему специалисту осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами: непосредственно управлять технологическими процессами на производственных объектах, в т. ч. разрабатывать, согласовывать и утверждать технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок выполнения горных, взрывных работ и работ с взрывчатыми материалами (ВМ) промышленного назначения; сдача экзамена для получения права руководства взрывными работами и квалификационного удостоверения – Единая книжка взрывника (ЕКВ).

Дисциплина "Единая книжка взрывника" формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность будущему специалисту направлений подготовки 21.05.04 "Горное дело" и 21.05.05 "Физические процессы горного или нефтегазового производства" выполнять следующие виды профессиональной деятельности: производственно-технологическую; организационно-управленческую, научно-исследовательскую, проектную.

Для успешного изучения дисциплины "Единая книжка взрывника" студент опирается на знания, умения и готовности, полученные при изучении предшествующих дисциплин, среди которых: "Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело", "Основы горного дела (открытая геотехнология)", "Основы горного дела (подземная геотехнология)", "Технология и безопасность взрывных работ".

Настоящие методические указания содержат:

- наименования 13 тем и разделов для теоретического изучения дисциплины со ссылками на литературу;
- в конце каждой из тем приведены контрольные вопросы для самопроверки полученных знаний;
- списки сокращений (прилож. А) и терминов (прилож. Б), принятых в буровзрывном деле и методических указаниях;
- список рекомендуемой литературы из 36 наименований.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Начинать изучение дисциплины "Единая книжка взрывника" необходимо с ознакомления с целями дисциплины, её местом в структуре основной образовательной программы, формируемыми компетенциями обучающегося, знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины, изложенными в соответствующей рабочей программе дисциплины.

При подготовке к аудиторным занятиям обучающийся должен ознакомиться с теоретическим материалом очередной темы по литературе, рекомендованной настоящими методическими указаниями к самостоятельной работе.

Аудиторные занятия проводят в специально оборудованном помещении с использованием учебных лабораторных приборов, установок, инструментов, образцов горных пород, учебных образцов средств инициирования, взрывных и контрольно-измерительных приборов. Аудитория оборудована настенным жидкокристаллическим монитором для демонстрации комплектов учебных слайдов и видеофильмов.

В процессе практических занятий обучающийся должен получить дополнительный стимул для развития таких черт интеллектуальной личности, как: способность к самостоятельному аналитическому мышлению; способность работать в небольшом исследовательском коллективе обучающихся (звене); стремление к расширению своей эрудиции и углублению профессиональных знаний.

Преподаватель на практических занятиях знакомит с правилами поведения студентов в лаборатории, требованиями правил техники безопасности, в том числе противопожарной, дает общие указания по безопасному обращению и бережному отношению к лабораторному оборудованию, инструментам, мебели и другому оснащению учебных аудиторий.

Без разрешения преподавателя **запрещено**: приводить в действие установки, машины и другое оборудование; самовольно переходить с одного рабочего места на другое; находиться в лаборатории в верхней одежде, снимать и вешать её на оборудование.

В случае невыполнения вышеуказанных требований поведения или нарушения правил техники безопасности обучающимся, его отстраняют от работы.

Каждый студент в обязательном порядке должен посещать аудиторные занятия, где с помощью преподавателя активно изучать предусмотренные рабочей программой темы, писать конспект.

Так как основной учебной работой обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины является самостоятельная работа, он должен своевременно проработать конспекты, составленные на аудиторных занятиях, и самостоятельно изучить предусмотренные рабочей программой 13 тем дисциплины по рекомендованным 36 источникам литературы.

Для *текущего контроля* успеваемости обучающийся в беседе с преподавателем на коллоквиуме соответствующей "контрольной недели" должен ответить на контрольные вопросы для самопроверки, представленные в методических указаниях в конце каждой темы. Преподаватель по своему усмотрению выбирает из них вопросы для выяснения уровня знаний студента по самостоятельно изученным соответствующим разделам дисциплины.

Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых преподавателем по отдельному расписанию.

Студент, выполнивший весь запланированный объем обучения на аудиторных занятиях, а также путём самостоятельной работы и успешно прошедший все этапы текущего контроля успеваемости, получает допуск к экзамену.

В порядке *промежуточной аттестации* успеваемости по изучению дисциплины "Единая книжка взрывника" обучающиеся сдают экзамен квалификационной комиссии под председательством представителя территориального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, в соответствии с требованиями [Правил безопасности при взрывных работах \(ПБВР\) \[24\]](#). Для этого разработаны *экзаменационные билеты* с вопросами по изученным студентами на аудиторных занятиях и самостоятельно темам из всех разделов дисциплины.

ТЕМЫ И НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Персонал для взрывных работ

1.1 Введение. Цели и изучения дисциплины "Единая книжка взрывника", её связь со смежными дисциплинами, формируемые компетенции, знаниями и умениями, приобретаемые обучающимся.

1.2 Персонал для руководства и производства взрывных работ (ВР), работы с ВМ [1, п. 3.1; 12, п. 5.1; 24, пп. 56–89, прил. 6].

1.3 Порядок выдачи и ведения Единой книжки взрывника [24, пп. 90–99, прил. 7].

1.4 Порядок проверки знаний персонала, связанного с обращением с ВМ [13; 24, пп. 100–109].

1.5 Ответственность персонала, связанного с обращением с ВМ, за некачественное исполнение служебных обязанностей [4, п. 7.13; 15; 16].

1.6 Индивидуальная и бригадная формы организации работы взрывников [6, п. 5.1; 24, пп. 435–440].

Контрольные вопросы по теме 1

- 1 Каков порядок допуска к руководству и производству ВР?
- 2 Перечислите основные условия допуска к сдаче экзаменов для получения ЕКВ.
- 3 Перечислите основные условия допуска взрывника к самостоятельной работе.
- 4 От чего зависит продолжительность стажировки взрывника перед началом самостоятельной работы?
- 5 Опишите форму и раскройте содержание ЕКВ.
- 6 В каких случаях и на какой срок изымают Талон предупреждений к ЕКВ, кто имеет на это право?
- 7 В каких случаях проводят повторные экзамены на ЕКВ?
- 8 Каким образом уничтожают изъятые ЕКВ.
- 9 Какие общие виды ВР содержит программа подготовки взрывников?

10 Какие специальные виды ВР содержит программа подготовки взрывников?

11 Как часто и кто проверяет знания персонала, связанного с обращением со ВМ, требований по безопасности взрывных работ?

12 Каковы правила допуска к работе персонала по раздаче ВМ и испытаниям ВМ на складах?

13 Какие права и обязанности взрывника при производстве ВР?

14 За что отвечает взрывник при индивидуальной форме организации труда?

15 Какая ответственность персонала, связанного с обращением с ВМ, предусмотрена за нарушение ПБВР?

16 Чем отличаются индивидуальная и бригадная формы организации работы взрывников?

2 Рудничная атмосфера

2.1 Свойства рудничного воздуха.

2.1.1 Состав атмосферного воздуха [6, п. 4.1.1; 11, п. 5.1].

2.1.2 Основные свойства рудничного воздуха [1, п. 6.11; 11, п. 5.1; 6, п. 4.1.1; 23, пп. 122–124, 156, 156–159, 161, прил. 4, прил. 6, прил. 7].

2.1.3 Газообразные продукты, образующиеся при взрывных работах (ВР) [1, п. 4.5; 8, табл. 4.22, 4.23; 10, п. 16.3.2].

2.1.4 Взрывоопасные газы и условия их воспламенения [1, п. 6.11; 4, п. 1.1; 5, п. 1.1; 11, п. 5.1].

2.2 Породная и угольная пыль.

2.2.1 Свойства породной пыли [].

2.2.2 Свойства угольной пыли [1, п. 6.11; 4, п. 1.1; 6, п. 4.1.2; 11, п. 5.2; 23, п. 179].

2.2.3 Места образования угольной пыли [11, п. 5.2].

2.2.4 Процесс взрыва угольной пыли [11, п. 5.2].

2.3 Источники воспламенения метано-пылевоздушной смеси при взрывных работах [6, п. 4.1.3; 11, п. 5.3].

2.4 Контроль состава рудничной атмосферы [23, п. XXIV].

2.4.1 Приборы для измерения концентрации метана.

2.4.2 Приборы для измерения концентрации угольной пыли.

2.5 Индивидуальные средства защиты.

2.5.1 Средства защиты от газов.

2.5.2 Средства защиты от пыли.

2.6 Новейшие приборы и технологии контроля состава рудничной атмосферы и средства индивидуальной защиты от ядовитых газов и пыли отечественного и зарубежного производства [25–30, 31–36].

Контрольные вопросы по теме 2

- 1 Каков состав чистого атмосферного воздуха?
- 2 Ядовитые газы, их свойства и предельно допустимая концентрация (ПДК) в рудничной атмосфере.
- 3 Взрывоопасные газы, источники их образования в рудничной атмосфере.
- 4 Виды выделения метана в шахтах.
- 5 Нормы содержания метана в выработках угольных шахт по Правилам безопасности в угольных шахтах (ПБ)?
- 6 Что такое абсолютная и относительная газообильность шахт.
- 7 По какому принципу и на какие категории разделяют шахты по интенсивности метановыделения.
- 8 Как образуется и в каких местах отлагается угольная пыль?
- 9 Угли с какими свойствами считают опасными по взрыву пыли?
- 10 Условия для воспламенения и взрыва угольной пыли.
- 11 Возможные источники воспламенения метано-пылевоздушной смеси при взрывных работах в угольных шахтах.
- 12 Приборы для измерения концентрации метана.
- 13 Какие приборы используют для обнаружения рудничных газов и определения их концентрации?
- 14 На чем основан принцип работы шахтных самоспасателей и респираторов?
- 15 Индивидуальные средства защиты горнорабочих от породной и угольной пыли.

3 Взрывчатые вещества промышленного назначения

3.1 Состав промышленных ВВ.

3.1.1 Индивидуальные, иницирующие ВВ [1, пп. 4.4, 6.3, 7.2; 6, п. 1.9.1; 11, пп. 2.2, 3.1; 12, пп. 3.1, 3.2].

3.1.2 Специальные компоненты в составе промышленных ВВ [1, пп. 4.4, 6.3, 6.10; 6, п. 1.9.1; 11, п. 2.2; 12, пп. 2.2, 3.1].

3.2 Физико-химические характеристики ВВ [1, пп. 4.5, 5.7; 4, п. 1.3.3; 5, п. 1.3.2; 6, пп. 1.2, 1.3, 1.6; 11, пп. 1.2, 1.5; 12, п. 2.3].

3.3 Принципы создания и методы испытаний предохранительных ВВ [1, пп. 6.10, 6.11; 4, пп. 2.1, 3.2; 6, п. 1.7; 11, п. 1.7].

3.4 Смесевые промышленные ВВ [1, пп. 6.1, 6.2; 6, п. 1.9; 7, п. 5; 12, п. 3.3; 17].

3.4.1 Порох [1, п. 6.9; 7, пп. 3.5, 3.8, 4.1; 12, пп. 3.1, 3.3].

3.4.2 ВВ на основе нитросоединений и их смесей [11, п. 2.3].

3.4.3 Нитроэфировые ВВ [11, п. 2.3].

3.4.4 Аммиачно-селитренные ВВ [1, пп. 6.3–6.8, 6.12; 2, пп. 13.7, 13.8; 4, п. 1.4.1; 5, п. 1.3.3; 10, табл. 7.4–7.7; 11, п. 2.3].

3.4.5 Эмульсионные ВВ [1, п. 6.8; 2, п. 13.7; 4, п. 2.1, гл. 8; 5, п. 1.3.3; 6, п. 1.10].

3.4.6 Упаковка, маркировка ВВ [4, прил. 3; 14].

3.5 Классификации взрывчатых веществ.

3.5.1 Классификация ВВ по составу, физическому состоянию, характеру воздействия на взрываемую среду [6, п. 1.8].

3.5.2 Классификация ВВ по условиям безопасного применения [1, п. 6.1; 5, п. 1.3.3; 6, пп. 1.8, 1.11.2; 11, п. 2.1; 12, п. 3.1; 14, прил. 1; 24, прил. 3].

3.5.3 Классификация ВВ по степени опасности при хранении и перевозке [11, п. 2.1; 14, прил. 2, прил. 3; 6, п. 1.8; 24, прил. 1, прил. 2].

3.6 Новейшие промышленные ВВ отечественного и зарубежного производства [1, п. 6.17; 25–30, 31–36].

Контрольные вопросы по теме 3

1 Индивидуальные ВВ, особенности их применения в промышленности.

2 Специальные компоненты в составе промышленных смесевых ВВ.

3 Аммиачная селитра и её основные свойства, используемые при создании ВВ.

4 Основные физико-химические характеристики ВВ.

5 Гигроскопичность, слёживаемость ВВ и способы снижения интенсивности их проявления.

6 Водостойчивость ВВ и способы её повышения.

7 Понятия летучести, старения, химической и технологической стойкости ВВ.

8 Понятия расслаиваемости и эксудации ВВ.

9 Что такое кислородный баланс ВВ?

10 Смесевые промышленные ВВ, изготовленные на основе нитросоединений.

11 ВВ, отнесённые к группе нитроэфировых, их основные свойства и область применения.

12 Из каких компонентов состоят простейшие ВВ на основе аммиачной селитры, условия их применения?

13 Основные компоненты и способы изготовления эмульсионных ВВ.

14 Каковы принципы создания предохранительных ВВ?

15 Методы испытаний ВВ в опытном штреке для оценки степени их предохранительности.

16 Классификация ВВ по химическому составу.

17 Классификация ВВ физическому состоянию.

18 Классификация ВВ по характеру воздействия на взрываемую среду.

19 Классификации ВВ по степени опасности при хранении и перевозке.

20 На каком принципе основана классификация ВВ по условиям безопасного применения?

21 Какой цвет отличительной полосы на этикетке упаковки и оболочки патронов имеют ВВ различных классов по условиям применения?

22 Какую упаковку ВВ применяют для ВР в карьерах и в угольных шахтах?

4 Основы теории детонации ВВ

4.1 Понятия о физических и химических взрывах [1, пп. 4.1, 6.1; 6, гл. I; 10, пп. 7.2.1, 7.2.2; 11, п. 1.1; 12, п.2.2].

4.2 Основы теории детонации промышленных ВВ [1, пп. 4.6–4.9; 4, п. 1.3.3; 5, п. 1.3.2; 6, п. 1.4; 11, п. 1.3; 12, п. 2.4].

4.3 Факторы, влияющие на устойчивость детонации ВВ [1, п. 4.10; 4, п. 1.3.3; 6, пп. 1.5, 1.11.2; 11, пп. 1.4, 1.7; 12, пп. 2.4, 2.7].

4.4 Причины отказов и выгорания зарядов ВВ [1, пп. 6.11, 6.13; 4, п. 7.11; 6, п. 1.5; 11, п. 1.7].

4.5 Способы обеспечения устойчивой детонации ВВ [1, п. 6.14].

Контрольные вопросы по теме 4

- 1 Что такое взрыв?
- 2 В чем отличие взрыва от горения и саморазложения вещества?
- 3 Понятия о физических взрывах, химическом превращении и детонации ВВ.
- 4 Что такое ударная воздушная волна, детонационная волна, скорость детонации ВВ?
- 5 Укажите на схеме детонации заряда ВВ зону "химического пика" и поясните её значение для обеспечения устойчивости детонации.
- 6 Основное условие, обеспечивающее устойчивую детонацию заряда ВВ.
- 7 Почему при большом значении положительного или отрицательного кислородного баланса увеличивается количество выделяющихся при взрыве ядовитых газов и уменьшается энергия взрыва?
- 8 Какие факторы оказывают решающее влияние на устойчивость детонации ВВ и почему?
- 9 Что такое "критический диаметр" заряда ВВ, и на что он влияет?

10 Причины влияния забойки на устойчивость детонации заряда ВВ.

11 В чём заключается отличие процессов влияния плотности заряда на устойчивость детонации индивидуальных и смесевых ВВ?

12 Механизм и условия проявления "канального эффекта" при взрывании ВВ.

13 Основные причины отказов и выгорания зарядов ВВ, способы их предотвращения.

5 Оценка эффективности и качества ВМ

5.1 Испытания для получения разрешения на применение новых ВМ [5, гл. 4; 14; 18].

5.2 Методы испытаний промышленных ВВ [1, п. 5.2; 4, п. 3.1; 5, гл. 4; 6, п. 1.11].

5.3 Рабочие характеристики ВВ [1, пп. 5.3, 5.4; 4, п. 3.2; 5, гл. 4; 6, п. 1.11; 11, п. 1.6; 12, п. 2.6].

5.4 Чувствительность ВВ [1, п. 5.5; 4, п. 3.2; 5, гл. 4; 6, п. 1.11.2; 11, п. 1.6; 12, п. 2.6].

5.5 Испытание ВМ при хранении [4, п. 3.1, прил. 3; 24, прил. 4, прил. 5].

5.5.1 Причины для испытания ВМ [1, п. 5.6; 5, гл. 4; 24, п. 7].

5.5.2 Виды испытания ВМ в процессе хранения [1, п. 5.6; 4, прил. 3; 5, гл. 4].

5.5.3 Документы, оформляемые при испытании ВМ [24, п. 7, прил. 4, прил. 5].

Контрольные вопросы по теме 5

1 Каков порядок проведения испытаний новых ВМ для получения разрешения на их применение?

2 Способы определения работоспособности ВВ.

3 Способы определения бризантности ВВ.

4 Методы определения скорости детонации ВВ.

- 5 Способы определения количества выделяемой теплоты и объёма газообразных продуктов при взрыве ВВ.
- 6 Методы определения чувствительности ВВ к удару.
- 7 Методы определения чувствительности ВВ к трению.
- 8 Метод определения чувствительности ВВ к тепловому воздействию.
- 9 Основные причины для испытания ВМ при хранении.
- 10 Сроки проведения периодических испытаний ВМ при хранении.
- 11 Виды испытаний ВМ при хранении.
- 12 Как испытывают огнепроводный шнур на скорость и полноту горения?
- 13 Как проводят испытание ДШ на безотказное взрывание?
- 14 Как проводят испытание ДШ на водостойкость?
- 15 В каких условиях и как проводят испытание КД и ЭД?
- 16 Порядок и схема испытания ВВ на передачу детонации.
- 17 Какие ВВ и каким образом подвергают испытанию на влажность?
- 18 Каким испытаниям при хранении подвергают нитроглицериновые ВВ?
- 19 Какие документы оформляют при испытании ВМ, их содержание?

6 Средства и способы инициирования зарядов ВВ, взрывные сети

6.1 Огневое и электроогневое инициирование.

6.1.1 Средства инициирования (СИ) для огневого и электроогневого способов взрывания, упаковка [1, п. 7.3; 6, п. 2.1; 7, пп. 6.1–6.5; 11, пп. 3.2, 3.3; 12, пп. 4.2, 4.4; 17].

6.1.2 Проведение огневого и электроогневого взрывания зарядов [1, п. 7.4; 6, п. 2.1; 11, пп. 3.6, 10.1; 24, прил. 8].

6.1.3 Меры безопасности при огневом и электроогневом способах взрывания [1, п. 7.4; 6, п. 5.1; 11, п. 10.1; 24, п. 162].

6.2 Бескапсюльное инициирование зарядов с помощью детонирующего шнура (ДШ).

6.2.1 СИ для бескапсюльного взрывания с помощью ДШ, упаковка [1, п. 7.11; 6, п. 2.5; 7, п. 6.6; 11, п. 3.4; 17].

6.2.2 Подготовка и производство взрывания зарядов с ДШ [1, пп. 7.12, 7.13; 6, п. 2.5; 10, п. 7.3.4; 11, п. 10.1; 12, пп. 3.4, 4.4].

6.2.3 Меры безопасности при взрывании с ДШ [6, п. 5.1; 11, п. 10.1; 24, пп. 130, 131].

6.3 Взрывание неэлектрической системой инициирования на основе ударно-волновой трубки (УВТ).

6.3.1 Средства для неэлектрической системы инициирования, упаковка [1, п. 7.15; 4, п. 1.4.3; 5, п. 1.3.6; 6, п. 2.6; 7, п. 6.7; 8, с. 276–278; 12, п. 4.4; 17].

6.3.2 Подготовка и производство неэлектрического взрывания зарядов с использованием УВТ [4, п. 1.4.3; 5, п. 1.3.6; 6, пп. 2.6, 4.1.13].

6.3.3 Меры безопасности при неэлектрическом способе взрывания [24, пп. 132–134].

6.4 Электрическое взрывание.

6.4.1 СИ для электрического взрывания: электродетонаторы (ЭД) упаковка [1, п. 7.5; 4, пп. 1.3.4, 1.4.2; 5, пп. 1.3.4, 1.3.5; 6, п. 2.2.1; 7, п. 6.8; 8, табл. 4.10; 10, п. 7.3.1; 11, п. 3.2; 12, п. 4.3; 17].

6.4.2 Контрольно-измерительные приборы [1, п. 7.7; 4, пп. 1.4.4, 7.3.4; 5, п. 1.3.7; 6, п. 2.2.3; 10, п. 7.3.2; 11, п. 3.9, прил. 4; 12, п. 4.3; 17].

6.4.3 Источники тока для инициирования ЭД [1, п. 7.6; 4, пп. 1.4.4, 7.3.4; 5, п. 1.3.7; 6, п. 2.2.3; 7, п. 6.9; 10, п. 7.3.2; 11, п. 3.8, прил. 3; 12, п. 4.3; 17].

6.4.4 Расчёт взрывных сетей с ЭД [1, п. 7.8; 4, пп. 1.4.4, 7.7; 5, п. 1.3.7; 6, п. 2.2.2; 10, п. 7.3.3; 11, п. 3.7; 12, п. 4.3; 24, пп. 111–129, 240–243, 246].

6.4.5 Подготовка и производство электрического взрывания зарядов [1, п. 7.9; 4, п. 1.4.4; 5, п. 1.3.7; 6, п. 2.2.2; 11, п. 10.1].

6.4.6 Меры безопасности при электрическом способе взрывания [1, пп. 7.9, 7.10; 4, п. 1.4.5; 6, пп. 2.2.4, 5.1; 24, пп. 177–184].

6.5 Взрывание с электронным замедлением.

6.5.1 Электродетонаторы с электронным замедлением (ЭДЭЗ) [6, п. 2.3; 12, п. 4.4; 17].

6.5.2 Программирующие и взрывные приборы [6, п. 2.3; 17].

6.5.3 Подготовка и производство взрывания зарядов с ЭДЭЗ [4, п. 1.3.3; 6, п. 2.3].

6.5.4 Меры безопасности при взрывании зарядов с ЭДЭЗ [4, п. 1.3.3].

6.6 Дистанционное инициирование зарядов ВВ с радиоаппаратурой [1, п. 7.14; 10, п. 7.3.4; 17; 24, пп. 135–139].

6.7 Новейшие средства инициирования промышленных зарядов ВВ отечественного (ВАДИМ) и зарубежного производства [6, п. 2.4; 12, п. 4.4; 25–30, 31–36].

Контрольные вопросы по теме 6

1 Первичные инициирующие ВВ, применяемые в детонаторах.

2 Какие СИ необходимы для огневого и электроогневого способов взрывания.

3 Конструкция и принцип работы огнепроводного шнура (ОШ).

4 Конструкция и принцип работы капсуль-детонатора (КД).

5 Конструкция, назначение и принцип работы зажигательной и контрольной трубок.

6 Принцип расчёта минимальной безопасной длины зажигательной и контрольной трубок.

7 Условия изготовления и правила применения контрольных и зажигательных трубок.

8 Основные операции, последовательность их выполнения и меры безопасности при огневом и электроогневом инициировании зарядов ВВ.

9 Какие СИ необходимы для бескапсюльного взрывания с применением ДШ?

10 Конструкция, марки, принцип работы и условия применения ДШ.

11 Пиротехнические детонационные реле для бескапсюльного взрывания, их конструкция, назначение, принцип работы и правила применения.

12 Способы соединения ДШ при монтаже взрывной сети, разрешённые ПБВР?

13 Виды и способы изготовления боевиков при бескапсюльном взрывании, разрешённые ПБВР?

14 Расчёт взрывных сетей из ДШ.

15 Основные операции, последовательность их выполнения и меры безопасности при бескапсюльном инициировании зарядов ВВ.

16 Конструкция, способы и условия применения неэлектрической системы инициирования с использованием УВТ.

17 Способы и принадлежности для инициирования УВТ.

18 Виды и способы изготовления боевиков для неэлектрических систем инициирования зарядов ВВ (УВТ).

19 Принадлежности и способы их применения для монтажа взрывной сети с УВТ.

20 Конструкция, способы и условия применения пиротехнических реле при неэлектрическом инициировании с использованием УВТ.

21 Основные операции, последовательность их выполнения и меры безопасности при подготовке и производстве неэлектрического взрывания зарядов ВВ с использованием УВТ.

22 Конструкция ЭД мгновенного, замедленного и короткозамедленного действия, принцип их работы.

23 Классификации ЭД по электрическим параметрам, времени срабатывания, условиям применения, величине заряда вторичного ВВ.

24 Принципы создания и условия применения предохранительных ЭД.

25 Какие источники тока применяют для электрического взрывания.

26 Контрольно-измерительные приборы для проверки исправности ЭД и электрических взрывных сетей.

27 Приборы для оценки исправности измерительных, взрывных приборов и машинок.

28 Существующие схемы соединения ЭД, их особенности, порядок расчёта электрических взрывных сетей (цепей).

29 Схемы и особенности монтажа электровзрывных сетей при проходке вертикальных стволов.

30 Виды и способы изготовления боевиков для электрического взрывания зарядов ВВ.

31 Способы защиты электровзрывных сетей от блуждающих токов.

32 Основные операции, последовательность их выполнения и меры безопасности при электрическом инициировании зарядов ВВ.

33 Конструкция и принцип работы электродетонаторов с электронным замедлением (ЭДЭЗ).

34 Принадлежности и способы их применения для взрывания ЭДЭЗ.

35 Виды и способы изготовления боевиков для электронного взрывания зарядов ВВ.

36 Заводская упаковка СИ.

37 Основные операции и последовательность их выполнения при электронном (цифровом) инициировании зарядов ВВ.

38 Оборудование для дистанционного беспроводного инициирования зарядов ВВ, принцип его работы.

7 Безопасность работ при хранении, подготовке и уничтожении ВМ

7.1 Хранение ВМ.

7.1.1 Общие сведения [1, п. 3.3; 12, п. 5.2; 24, пп. 445–452, 457, 458].

7.1.2 Классификация складов ВМ [1, п. 3.3; 12, п. 5.2; 24, пп. 453–456].

7.1.3 Устройство и эксплуатация наземных и полууглубленных складов ВМ [1, п. 3.3; 12, пп. 5.2, 5.4; 24, пп. 462, 464, 466–545].

7.1.4 Устройство и эксплуатация подземных и углубленных складов ВМ [1, п. 3.3; 4, п. 7.13; 12, п. 5.2; 24, пп. 461, 546–575].

7.1.5 Хранение ВМ на местах работ [12, п. 5.2; 24, пп. 145–152].

7.1.6 Порядок приема, отпуска и учёта ВМ [1, п. 3.4; 4, п. 7.3.1, прил. 3; 12, п. 5.4; 16; 24, пп. 576–590, прил. 18].

7.2 Подготовка ВМ на складах [12, п. 5.2; 24, п. 465].

7.2.1 Сушка, измельчение, просеивание, наполнение оболочек патронов, оттаивание ВВ [12, п. 5.2; 24, пп. 8–13, 153–156].

7.2.2 Подготовка СИ [11, п. 3.6; 12, п. 5.2; 24, п. 110].

7.2.3 Маркирование детонаторов [4, п. 7.15; 17; 22; 24, п. 110].

7.3 Уничтожение ВМ [1, п. 3.7; 12, п. 5.3; 24, пп. 14–27, 463].

7.3.1 Обустройство мест для уничтожения ВМ.

7.3.2 Способы уничтожения ВМ.

7.3.3 Документы, оформляемые при уничтожении ВМ.

Контрольные вопросы по теме 7

1 Классификации складов ВМ по положению относительно поверхности земли.

2 Классификации складов по сроку хранения в них ВМ.

3 Каково назначение расходных и базисных складов?

4 Предельно допустимая ёмкость отдельных хранилищ базисных и расходных поверхностных складов.

5 Основные требования Правил безопасности при взрывных работах (ПБВР) к устройству территории поверхностных и полууглубленных постоянных складов ВМ.

6 Какие здания и сооружения можно размещать на территории поверхностного постоянного склада ВМ?

7 Основные требования ПБВР к устройству хранилищ поверхностных и полууглубленных постоянных складов ВМ.

8 Причины, конструкция и способы устройства валов вокруг хранилищ ВМ.

9 Требования ПБВР к устройству территории и хранилищ поверхностных и полууглубленных временных и кратковременных складов ВМ.

10 Основные требования ПБВР к строительству и оборудованию углубленных и подземных складов ВМ.

11 Общая вместимость подземного и углубленного расходного складов, вместимость отдельных камер (ячеек) на угольных и сланцевых шахтах.

12 Основные требования ПБВР к хранению ВМ на местах работ.

13 Основные учётные документы, которые необходимо вести на складе ВМ, их содержание и назначение.

- 14 Какой документ является основанием для получения взрывником ВВ с расходного склада?
- 15 Где и когда взрывник отчитывается об израсходованных ВМ?
- 16 Что такое возврат ВВ и где его регистрируют?
- 17 Основные требования ПБВР к помещениям, оборудованию и инструменту для подготовки ВМ на складах.
- 18 Способы и условия проведения измельчения слежавшихся ВВ.
- 19 Требования ПБВР к оттаиванию ВВ.
- 20 Порядок и условия проверки ОШ и ДШ перед выдачей взрывнику со склада.
- 21 Требования ПБВР к порядку и условиям изготовления зажигательных и контрольных трубок.
- 22 Порядок и условия проверки КД и ЭД перед выдачей взрывнику со склада.
- 23 Способы и условия маркирования детонаторов перед выдачей взрывнику со склада.
- 24 Какие требования ПБВР следует соблюдать при оборудовании полигона для уничтожения ВМ?
- 25 Кому поручают уничтожение ВМ?
- 26 Основные правила безопасности при транспортировании ВМ к месту их уничтожения.
- 27 Какие способы уничтожения предусмотрены для конкретных ВМ?
- 28 Порядок уничтожения различных видов ВВ и СИ взрыванием.
- 29 Требования ПБВР к уничтожению ВВ сжиганием.
- 30 Какие ВВ уничтожаются растворением в воде?
- 31 Какие документы оформляют до и после уничтожения ВМ?

8 Безопасность работ при транспортировании ВМ

8.1 Общие требования правил безопасности к перевозке и доставке ВМ [1, п. 3.5; 12, п. 5.3; 24, пп. 28, 55, 330].

8.2 Ручная доставка ВМ [1, п. 3.5; 12, п. 5.3].

8.3 Перевозка ВМ автомобильным и железнодорожным транспортом [1, п. 3.5; 2, п. 13.7; 12, п. 5.3; 17; 19; 21].

8.4 Транспортирование ВМ в подземных выработках [2, п. 14,5; 12, п. 5.3; 17; 24, пп. 238, 239].

8.5 Новейшие средства и технологии транспортирования промышленных ВМ отечественного и зарубежного производства [25–30, 31–36].

Контрольные вопросы по теме 8

- 1 Общие требования ПБВР к транспортированию ВМ.
- 2 Классификация ВМ по группам совместимости и её применение при транспортировании ВМ.
- 3 Классификация ВВ как опасных грузов, способных к химическим реакциям с выделением газов и разрушением окружающей среды.
- 4 Требования ПБВР к обустройству погрузочно-разгрузочной площадки для транспортирования ВМ.
- 5 Условия безопасности и нормы переноски тяжестей при ручной доставке ВМ.
- 6 Общие правила передвижения автомобиля с ВМ.
- 7 Требования ПБВР к совместной перевозке ВВ и СИ автомобильным транспортом.
- 8 Порядок выбора и согласования маршрута перевозки ВМ автотранспортом.
- 9 Общие требования к техническому состоянию и дополнительному оборудованию автомобиля для перевозки ВМ.
- 10 Какие требования предъявляют к водителям и сопровождающим лицам, перевозящим ВМ?
- 11 Какие документы обязан иметь при себе водитель, перевозящий ВМ?
- 12 Из каких элементов состоит система информации об опасности (СИО), их назначение при перевозке ВМ автомобильным транспортом?
- 13 Общие требования безопасности к перевозке ВМ железнодорожным транспортом.

14 Какие транспортные средства, и при соблюдении каких условий безопасности используют для перевозки ВМ в подземных выработках?

15 Требования ПБВР при спуске-подъеме ВМ при проходке шурфов, оборудованных ручными воротами и лебедками.

16 Какие документы необходимы для перевозки ВМ с одного склада на другой?

17 Какие документы необходимы для перевозки ВМ к местам производства взрывных работ?

9 Механизация взрывных работ

9.1 Схемы комплексной механизации ВР на карьерах [11, п. 9.4; 12, п. 3.8].

9.2 Средства механизации заряжания и забойки скважин на карьерах [2, пп. 13.6, 13.7; 6, п. 4.2.2; 10, п. 7.8; 11, п. 9.4; 12, п. 3.8; 17; 20].

9.3 Схемы комплексной механизации ВР в подземных условиях [11, п. 8.4; 12, п. 3.8].

9.4 Оборудование для механизации заряжания ВВ и забойки в подземных условиях [2, пп. 14.1–14.4; 3, п. 3.8; 4, п. 4.1.1; 5, п. 3.1; 11, п. 8.4; 12, п. 3.8; 17; 20].

9.5 Основные требования правил безопасности при механизации ВР [1, п. 6.2; 4, п. 7.3.2; 20; 24, пп. 739–825].

9.6 Требования безопасности при изготовлении и механизированной подготовке ВВ [2, пп. 13.2–13,8; 10, п. 7.8.4; 20; 24, пп. 591–738].

9.7 Новейшие средства и технологии механизации ВР отечественного и зарубежного производства [2, пп. 14.6, 14.7; 25–30, 31–36].

Контрольные вопросы по теме 9

1 Средства механизации погрузочно-разгрузочных работ на складах ВМ.

2 Схемы комплексной механизации открытых ВР с использованием ВВ заводского изготовления.

3 Схемы комплексной механизации открытых ВР с использованием простейших ВВ, изготовленных на модульных и стационарных установках.

4 Применение зарядно-доставочных машин для транспортирования ВВ от установки для изготовления простейших ВВ до забоя на карьерах.

5 Конструкция и назначение устройства подачи рукава при зарядании скважин на карьерах.

6 Оборудование для механизации забойки скважин при взрывных работах на карьерах.

7 Какие существуют схемы комплексной механизации взрывных работ в подземных условиях.

8 Общая схема и принцип работы оборудования для механизированного зарядания ВВ шпуров и скважин в подземных условиях.

9 Основные требования ПБВР и особенности организации работ при механизированном зарядании шпуров и скважин.

10 Средства механизации при изготовлении простейших смешанных ВВ для открытых ВР.

10 Методы ведения взрывных работ

10.1 Метод накладных зарядов ВВ.

10.1.1 Схемы накладных зарядов ВВ и их особенности [2, пп. 2.3, 2.4; 12, пп. 3.4, 7.1; 24, п. 189].

10.1.2 Расчёт параметров накладных зарядов ВВ [12, пп. 3.4, 7.1].

10.2 Метод шпуровых зарядов ВВ [2, п. 3.1; 12, п. 7.1].

10.2.1 Назначение и классификация шпуров для взрывания [2, пп. 3.3, 3.5; 4, п. 5.1.3; 11, пп. 6.2, 6.5; 12, п. 7.3].

10.2.2 Конструкции зарядов ВВ и забойки шпуров [2, пп. 3.3, 3.4, 3.6; 4, п. 5.2.3; 5, пп. 3.1, 5.2.5; 6, пп. 4.1.4, 4.1.11; 11, п. 6.5].

10.2.3 Схемы расположения шпуровых зарядов, врубов и их особенности [2, п. 3.1; 4, п. 4.1; 5, п. 5.1.5; 6, пп. 4.1.8, 4.1.11, 4.1.12; 11, п. 6.2; 12, п. 7.3].

10.2.4 Расчёт параметров шпуровых зарядов [2, п. 3.2; 4, п. 5.1.4; 5, п. 5.1.4; 6, пп. 4.1.5–4.1.7; 10, п. 7.6.1; 11, пп. 6.1, 6.5; 12, п. 7.3].

10.2.5 Требования безопасности при взрывании шпуровых зарядов [12, п. 6.5; 24, пп. 140–141, 194, 195, 275–281, прил. 10].

10.2.6 Особенности применения шпуровых зарядов для взрывания: в проходческих, очистных забоях угольных шахт и рудников, на земной поверхности [2, п. 6.7; 4, п. 5.1.5; 5, пп. 5.1.6, 5.2.7; 6, пп. 4.1.9, 4.1.10, 4.1.14, 4.1.15; 11, п. 6.3].

10.3 Метод скважинных зарядов ВВ [2, п. 6.2; 6, п. 4.2; 12, п. 7.1].

10.3.1 Назначение и классификация скважин для взрывания [2, п. 6.2; 6, п. 4.2].

10.3.2 Конструкции зарядов ВВ и забойки скважин [1, п. 9.7; 6, п. 4.2; 10, пп. 7.5.1, 7.5.6; 11, пп. 8.1, 9.1–9.3; 12, п. 6.5].

10.3.3 Расчёт параметров скважинных зарядов [1, п. 9.10; 2, п. 6.3; 6, п. 4.2; 10, пп. 7.5.2–7.5.4; 11, пп. 8.1, 9.1].

10.3.4 Требования безопасности при взрывании скважинных зарядов [1, п. 9.11; 10, п. 7.3.4; 11, п. 8.1; 24, пп. 140–144, 190].

10.3.5 Особенности взрывания скважин на земной поверхности в карьерах [1, пп. 9.8, 9.9, 9.12–9.14; 2, пп. 6.4–6.6; 9, п. 1.1; 6, пп. 4.2.1, 4.2.2; 11, пп. 9.1–9.3, 9.5].

10.3.6 Особенности взрывания скважин в подземных условиях [1, п. 9.15; 2, пп. 5.2, 5.3; 6, п. 4.1.5; 9, п. 1.2; 11, пп. 6.4, 8.1].

10.4 Метод котловых зарядов ВВ [6, п. 4.4; 12, п. 7.1].

10.4.1 Особенности конструкции котловых зарядов ВВ [2, п. 6.8; 6, п. 4.4; 12, п. 7.1].

10.4.2 Расчет параметров котловых зарядов ВВ [2, п. 6.8; 6, п. 4.4; 12, п. 7.1].

10.4.3 Особенности изготовления боевиков, заряжания, забойки и монтажа взрывных сетей для котловых зарядов [6, п. 4.4; 10, п. 7.3.4].

10.5 Метод камерных зарядов ВВ [2, п. 5.4; 6, п. 4.3; 10, п. 7.6.2; 11, п. 9.6; 12, п. 7.1].

10.5.1 Принципы расположения и особенности строительства зарядных камер в горном массиве [6, п. 4.3; 11, пп. 8.2, 9.6; 12, п. 7.1].

10.5.2 Расчёт параметров камерных зарядов ВВ [6, п. 4.3; 10, п. 7.6.2; 11, пп. 8.2, 9.6; 12, п. 7.1].

10.5.3 Требования безопасности при взрывании камерных зарядов [6, п. 4.3; 10, п. 7.3.4; 11, пп. 8.3, 9.6; 24, пп. 197, 198].

10.6 Общие требования безопасности при взрывании зарядов ВВ [6, 24, пп. 177–188].

10.7 Ликвидация отказов.

10.7.1 Основные сведения об отказах зарядов ВВ их классификация и причины [2, п. 2.2].

10.7.2 Обязанности персонала и организация работ при обнаружении и ликвидации отказавших зарядов [12, п. 5.4; 24, пп. 201–210, прил. 9].

10.7.3 Способы ликвидации отказавших зарядов [2, п. 2.2; 4, п. 7.2; 24, пп. 211–225].

Контрольные вопросы по теме 10

- 1 Что называют "зарядом ВВ", а что – "зарядной камерой"?
- 2 Перечислите применяемые в промышленности виды зарядных камер для ведения ВР.
- 3 В чём заключается метод накладных зарядов ВВ?
- 4 Забойка при взрывании накладных зарядов ВВ.
- 5 От каких горно-геологических факторов зависят основные параметры накладных зарядов ВВ?
- 6 Какими геометрическими параметрами характеризуют шпуровые заряды ВВ?
- 7 Какие факторы влияют на последовательность и время замедления взрывания шпуровых зарядов ВВ?
- 8 Существующие типы врубов при шпуровом взрывании.
- 9 Назначение, конструкции зарядов ВВ для контурного взрывания шпуров.
- 10 Способы изготовления боевиков, заряжания и монтажа взрывных сетей для шпуровых зарядов.

11 Основные особенности применения шпуровых зарядов для взрывания в проходческих забоях горизонтальных и наклонных горных выработок.

12 Основные особенности применения шпуровых зарядов для взрывания в проходческих забоях вертикальных горных выработок.

13 Основные особенности применения шпуровых зарядов для взрывания в очистных забоях угольных шахт.

14 Основные особенности применения шпуровых зарядов для взрывания на земной поверхности.

15 Общие требования безопасности при взрывании шпуровых зарядов.

16 Какими геометрическими параметрами характеризуют скважины для ВР?

17 Какие горно-геологические факторы влияют на основные параметры скважинных зарядов ВВ?

18 Конструкции, принципы расчёта массы и длины скважинных зарядов ВВ.

19 Какие факторы влияют на последовательность и время замедления взрывания скважинных зарядов ВВ?

20 Применение скважинных зарядов ВВ для взрывания на открытых работах.

21 Примеры применения взрывания скважин в подземных условиях.

22 Общие требования безопасности при взрывании скважинных зарядов.

23 Конструкция и область применения котловых зарядов ВВ.

24 Какие горно-геологические факторы влияют на основные параметры котловых зарядов ВВ?

25 Особенности изготовления боевиков, заряжания, забойки и монтажа взрывных сетей для котловых зарядов.

26 Конструкции и особенности камерных зарядных в горном массиве.

27 Принципы расположения и особенности строительства горных выработок для размещения камерных зарядов.

28 Какие факторы влияют на последовательность и время замедления взрывания камерных зарядов ВВ?

29 Какие горно-геологические факторы влияют на основные параметры камерных зарядов ВВ?

30 Особенности монтажа взрывной сети при взрывании камерных зарядов ВВ.

31 Общие требования ПБВР при взрывании зарядов ВВ.

32 Какие события называют "отказом" заряда ВВ?

33 Существующие классификации и причины отказов зарядов ВВ.

34 Каковы обязанности персонала при обнаружении и ликвидации отказов?

35 Способы ликвидации отказов шпуровых зарядов ВВ.

36 Способы ликвидации отказов скважинных зарядов ВВ.

37 Способы ликвидации отказов камерных зарядов ВВ.

38 Какие документы оформляют после обнаружения и ликвидации отказа?

11 Техническая документация при производстве промышленных взрывных работ

11.1 Получение разрешений на проведение ВР, приобретение, перевозку и хранение ВМ [1, п. 3.2; 16; 18; 19].

11.2 Техническая документация для производства взрывных работ.

11.2.1 Проект массового взрыва [1, прил., п. 2; 2, п. 6.3; 4, п. 5.5; 8, п. 2.1; 24, пп. 163–166, 319–325, 425–430, прил. 14–16].

11.2.2 Паспорт буровзрывных работ [24, пп. 167–168].

11.2.3 Схема взрывных работ [24, п. 169].

11.3 Принципы расчёта безопасных расстояний при взрывных работах от основных поражающих факторов [24, пп. 826–871, прил. 20].

11.3.1 Сейсмическое воздействие [1, п. 8.6; 8, п. 4.2; 9, пп. 4.1, 4.2, гл. 5; 10, п. 7.7.1; 12, п. 5.4].

11.3.2 Ударная воздушная волна [1, п. 8.7; 2, п. 5.5; 8, п. 4.3; 10, п. 7.7.2; 12, п. 5.4; прил. 22, 23, 26, 27].

11.3.3 Разлёт кусков [1, п. 8.8; 8, пп. 4.1, 4.4; 12, п. 5.4; 24, прил. 21, 26].

11.3.4 Передача детонации [12, п. 5.2; 24, прил. 25, 26].

11.3.5 Ядовитые газообразные продукты взрыва, пыль [8, п. 4.6].

11.3.6 Гидроударная волна взрыва [8, п. 4.5].

Контрольные вопросы по теме 11

1 Как получают разрешения на приобретение, перевозку и хранение ВМ, какие документы необходимы для этого?

2 Как получают разрешение на проведение ВР, какие документы необходимы для этого?

3 Какими параметрами характеризуют массовые взрывы на открытых и подземных ВР?

4 Какие сведения содержит типовой проект массового взрыва, кто его утверждает?

5 Из чего состоит паспорт буровзрывных работ, кто его утверждает?

6 Какие сведения содержит схема ВР, в каких случаях её применяют?

7 На основе каких поражающих факторов основаны принципы расчёта безопасных расстояний при ведении ВР?

8 Какие параметры учитывают при расчёте размеров границ опасной зоны от сейсмического воздействия взрыва ВВ.

9 Какие параметры учитывают при расчёте размеров границ опасной зоны от воздействия ударной воздушной волны при взрыве ВВ.

10 Какие параметры учитывают при расчёте размеров границ опасной зоны от воздействия разлёта отдельных кусков взорванного материала (породы, грунта), опасного для людей, строений, оборудования?

11 Какие параметры учитывают при расчёте размеров границ опасной зоны от возможной передачи детонации при взрыве ВМ на одном из объектов с ВМ, расположенных на земной поверхности (хранилища, пункты изготовления и подготовки ВМ и т. п.)?

12 Какие параметры учитывают при расчёте размеров границ опасной зоны от воздействия ядовитых газообразных продуктов взрыва, пыли?

13 Какие параметры учитывают при расчёте размеров границ опасной зоны от воздействия гидроударной волны взрыва при ВР на водоёмах?

12 Взрывные работы в подземных условиях

12.1 Общие правила безопасного ведения взрывных работ (ВР) в подземных условиях [4, п. 5.2; 5, п. 5.2.11; 6, п. 5.2; 11, пп. 8.3, 10.3; 24, пп. 226–237, 245].

12.2 Особенности ВР в угольных шахтах, опасных по взрыву метана и угольной пыли.

12.2.1 Общие положения [4, п. 4.2; 6, п. 5.2; 11, п. 10.4; 24, пп. 157, 185, 249, 250–253, 262–274, 307–312].

12.2.2 Режимы производства взрывных работ [4, пп. 1.1, 7.1; 6, п. 5.2; 11, п. 10.4; 24, пп. 254–261].

12.2.3 Сотрясательное взрывание [2, пп. 3.7, 3.8; 4, п. 5.3; 5, гл. 7; 6, п. 5.2; 11, п. 10.4; 24, пп. 284–290, 292–300, 303–306].

12.2.4 Вскрытие и пересечение пластов угля [2, п. 3.7; 6, п. 5.2; 11, п. 10.4; 24, пп. 291, 301–302].

12.2.5 Схемы ВР в угольных и смешанных проходческих забоях [11, п. 10.4].

12.2.6 Схемы ВР в очистных забоях угольных шахт [2, пп. 4.1, 4.2; 4, гл. 6; 5, гл. 6; 11, п. 7].

12.2.7 Создание безопасной рудничной атмосферы [1, п. 6.14; 11, п. 10.4].

1) Предотвращение и локализация взрывов угольной пыли [4, п. 7.12; 23, пп. 181–184, 186, 187; 24, п. 282].

2) Создание предохранительной среды в забое [1, п. 6.14; 4, пп. 4.2, 7.3.5, 7.14, прил. 5; 5, п. 3.2; 6, п. 5.2; 11, п. 10.4].

12.3 Способы и средства беспламенного взрывания [1, п. 6.15; 12, п. 3.5].

Контрольные вопросы по теме 12

1 Какие способы инициирования разрешено применять в подземных условиях, а в каких случаях – запрещено?

2 В каких общих случаях запрещено ведение ВР в подземных условиях?

3 Производство взрывных работ при проходке выработок встречными забоями.

4 Производство взрывных работ при проходке выработок параллельными забоями.

5 Какие особенности бурения шпуров последующего цикла ВР?

6 В чём заключается приведения забоя в безопасное состояние после производства взрыва.

7 Какие способы инициирования разрешено применять в шахтах, опасных по газу и пыли?

8 Какие ВВ и СИ следует применять в угольных шахтах, опасных по взрыву метана и угольной пыли?

9 Какие минимально допустимые размеры глубины шпуров и длины забойки следует применять в шахтах, опасных по газу и пыли?

10 От чего зависят минимально допустимые расстояния между шпуровыми зарядами в шахтах, опасных по газу и пыли, и каковы их предельные значения?

11 При каких условиях можно вести ВР в забое восстающей выработки в шахтах, опасных по газу и пыли?

12 От чего зависит максимальное время замедления ЭД с учётом разброса по времени срабатывания всех серий, допустимое в шахтах, опасных по газу и пыли?

13 Какие значения имеет минимально допустимое расстояние от места взрывания зарядов до места укрытия взрывника в шахтах, опасных по газу и пыли, и от чего оно зависит?

14 Классификация забоев и выработок по условиям производства ВР в шахтах, опасных по газу и пыли.

15 В каких условиях проводят сотрясательное взрывание, в чём оно заключается?

16 Какие фазы вскрытия пласта угля выделяют при проведении горной выработки буровзрывным способом?

17 Назначение и конструкция ярусных зарядов в шпурах для сотрясательного взрывания при вскрытии пласта угля.

18 Схемы ВР в угольных и смешанных проходческих забоях подготовительных выработок шахт, опасных по газу и пыли.

19 Распространённые схемы ВР в очистных забоях угольных шахт, опасных по газу и пыли.

20 В чём заключается комплекс мероприятий по созданию предохранительной среды в призабойном пространстве выработок в шахтах, опасных по газу и пыли, где ведут БВР?

21 Цель и способы создания водораспылительных завес в забое горной выработки, где ведут БВР.

22 Цель и способы создания двух видов водовоздушных завес в забое горной выработки, где ведут БВР.

23 Создания предохранительной среды в забое горной выработки, где ведут БВР, с помощью высокократной воздушно-механической пены.

24 Существующие средства для беспламенного взрывания угольных забоев, принцип их работы.

13 Обеспечение безопасности взрывных работ

13.1 Общие принципы обеспечения безопасности ВР [1, п. 3.6; 6, п. 5.1; 8, п. 2.2; 11, п. 10.2; 24, пп. 158–161, 191–193, 200, 244].

13.2 Запретная и опасная зоны и допуск персонала после взрыва [1, п. 3.6; 6, п. 5.1; 11, пп. 8.3, 10.2; 12, п. 5.4; 24, пп. 170–173, 176, 199, 332–334, 441–442].

13.3 Подача сигналов при взрывных работах [1, п. 3.6; 6, п. 5.1; 8, п. 2.2; 11, п. 10.2; 12, п. 5.4; 24, пп. 174–175].

13.4 Основные причины и способы предотвращения аварий и травматизма при взрывных работах [4, п. 1.2; 5, п. 1.2; 6, п. 2.24; 11, п. 5.4; 15].

Контрольные вопросы по теме 13

1 На основании каких документов, под чьим руководством и в местах, отвечающих каким требованиям, взрывник должен выполнять ВР?

2 Как должен быть одет, и какие необходимые приборы и принадлежности для ВР должен иметь взрывник во время работы?

3 Перечислите рабочий инструмент взрывника и охарактеризуйте его назначение.

4 Из каких материалов и каких размеров изготавливают забойник для заряжания шпуров?

5 В каких условиях применяют прямое, в каких – обратное инициирование шпуровых зарядов?

6 В каких забоях выработок шахт, опасных по газу или пыли, и шпурах допускают применение рассредоточенных зарядов.

7 В каких шахтах (рудниках) взрывание зарядов без забойки запрещено?

8 Понятие и минимально допустимые размеры запретной зоны на открытых и подземных ВР.

9 Режим охраны границ опасной зоны на открытых и подземных ВР.

10 Порядок допуска людей в опасную зону после взрыва.

11 Значение и порядок сигналов при производстве ВР.

12 Допустимые способы подачи сигналов при производстве ВР.

13 Что должен сделать взрывник в забое угольной шахты перед подачей первого сигнала при ведении ВР?

14 Что должен выполнить взрывник перед подачей второго и третьего сигналов?

15 Основные причины аварий и травматизма при производстве взрывных работ?

16 Существующие способы предотвращения аварий и травматизма при взрывных работах.

ЛИТЕРАТУРА

1 Основная литература

1 Методы ведения взрывных работ. Ч. 1. Разрушение горных пород взрывом [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / *Б. Н. Кутузов*. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, Изд-во Москов. гос. горн. ун-та, 2009. – 471 с. : ил. – (Взрывное дело). – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229029&sr=1>, свободный после регистрации в КузГТУ. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 08.02.2015.

2 Методы ведения взрывных работ. Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / *Б. Н. Кутузов*. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2011. – 512 с. – (Взрывное дело). – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69710&sr=1>, свободный после регистрации в КузГТУ. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 17.02.2012.

3 Машины и оборудование для горностроительных работ / под ред. *Л. И. Кантовича* и *Г. Ш. Хазановича*. – Москва : Горная книга, 2011. – 445 с. : ил. – (Горное машиностроение).

2. Дополнительная литература

4 Безопасность взрывных работ на угольных шахтах и разрезах : монография / *П. И. Кушнеров*. – Кемерово : Кузбассвуиздат, 2014. – 519 с. : ил.

5 Безопасность взрывных работ при электровзрывании на угольных и сланцевых шахтах / *П. И. Кушнеров*. – Кемерово : Кузбассвуиздат, 2005. – 611 с. : ил.

6 Взрывные работы в горной промышленности [Электронный ресурс] / *А. И. Копытов, Ю. А. Масаев, В. В. Першин* ; Акад. горн. наук, Сиб. отд-ние. – Новосибирск : Наука, 2013. – 512 с. – Режим доступа:

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=20050&type=monograph:common>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 14.04.2014.

7 История горного и взрывного дела [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов, обучающ. по специальности "Взрывное дело" направления подготовки "Горное дело" / *Б. Н. Кутузов*. – Москва : Изд-во Москов. гос. горн. ун-та, Горная книга, 2008. – 414 с. : ил. – (Взрывное дело ; 5). – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99658&sr=1>, свободный после регистрации в КузГТУ. – Загл. с экрана. – Дата обращения 08.02.2015.

8 Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающ. по специальности "Взрывное дело" направления подготовки "Горное дело" / *М. М. Ганопольский* [и др.] ; под ред. *В. А. Беллина*. – Москва : Изд-во Москов. гос. горн. ун-та, 2007. – 563 с. : ил. – (Взрывное дело ; 3). – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100045&sr=1>, свободный после регистрации в КузГТУ. – Загл. с экрана. – Дата обращения 08.02.2015.

9 Организация взрывных работ при выемке мощных рудных залежей комбинированным способом [Электронный ресурс] / *Т. Т. Исмаилов*. – Москва : Изд-во Москов. гос. горн. ун-та, Горная книга, 2008. – 169 с. : ил. – (Взрывное дело ; 4). – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100108&sr=1>, свободный после регистрации в КузГТУ. – Загл. с экрана. – Дата обращения 08.02.2015.

10 Открытые горные работы : справочник / *К. Н. Трубецкой, М. Г. Потапов, К. Е. Винницкий, Н. Н. Мельников* [и др.]. – Москва : Горное бюро, 1994. – 590 с. : ил.

11 Технология и безопасность взрывных работ : справ. пособие / *Л. В. Баранов, В. В. Першин, А. П. Муратов, В. М. Колмагоров*. – Москва : Недра, 1993. – 237 с. : ил.

12 Технология взрывных работ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Горное дело" и "Физические процессы горного или нефтегазового производства" / *В. Г. Мартынов, В. И. Комащенко, В. А. Беллин, Т. Т. Исмаилов* ; под ред. *В. Г. Мартынова*. – Москва : Студент, 2011. – 439 с. : ил.

3 Нормативная литература

13 Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору : РД-03-19-2007 [Электронный ресурс] / утв. приказом Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 ; зарегистрировано в Минюсте РФ 22.03.2007 № 9133. – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160542/, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 26.06.2016.

14 Безопасность взрывчатых веществ и изделий на их основе [Электронный ресурс] : сб. док. : Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 20.07.2012 № 57 "О принятии технического регламента Таможенного союза "О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе"; Технический регламент Таможенного Союза "О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе" (ТР ТС 028/2012) [и др.]. – Москва : Науч.-техн. центр исследований проблем промышленной безопасности, 2014. – 48 с. – (Сер. 13. Документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в области взрывных работ и изготовления взрывчатых материалов. Вып. 13). – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=133006>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 08.02.2015.

15 Порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс] / утв. приказом Ростехнадзора от 19.08.2011 № 480 ; зарегистрирован Минюстом России 08.12.2011, рег. № 22520. – Режим доступа:

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102153990&intelsearch=%F5%F0%E0%ED%E5%ED%E8%E8+%E8+%EF%F0%E8%EC%E5%ED%E5%ED%E8%E8+%E2%E7%F0%FB%E2%F7%E0%F2%FB%F5+%EC%E0%F2%E5%F0%E8%E0%EB%EE%E2>, свободный. – Заглавие с экрана. – Дата обращения 13.06.2015.

16 Инструкция об организации и осуществлении надзора и контроля за обеспечением безопасности при производстве, транспортировании, хранении и применении взрывчатых материалов :

РД–14–02–2006 [Электронный ресурс] / утв. приказом Ростехнадзора от 31.07.2006, № 734. – Режим доступа:

<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=374288;dst=0;ts=57E5139D6CE39186742AD0760376C398;rnd=0.9520475758496321>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 13.05.2015.

17 Перечень взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации [Электронный ресурс] / утв. приказом Ростехнадзора от 15.09.2011 № 537. – 2-е изд. – Москва : Науч.-техн. центр исследований промышленной безопасности, 2013. – 64 с. – (Сер. 13. Документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в области взрывных работ и изготовления взрывчатых материалов. Вып. 2). – Режим доступа:

<http://standartgost.ru/g/pkey-14293800800>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 08.02.2015.

18 Положение о порядке выдачи разрешений на применение взрывчатых материалов промышленного назначения и проведение взрывных работ / утв. постановлением Ростехнадзора от 28.04.2003 ; зарегистрировано Минюстом России 30.04.2003, рег. № 4470: РД 13–537–03 // Безопасность при взрывных работах : сб. док. / коллектив авт. – Москва : ГУП "Науч.-техн. центр по безопасности в пром-сти Госгортехнадзора России", 2003. – 20 с. – (Сер. 13. Нормативные документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в области взрывных работ и изготовления взрывчатых материалов ; вып. 1). – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102153990&intelsearch=%F5%F0%E0%ED%E5%ED%E8%E8+%E8+%EF%F0%E8%EC%E5%ED%E5%ED%E8%E8+%E2%E7%F0%FB%E2%F7%E0%F2%FB%F5+%EC%E0%F2%E5%F0%E8%E0%EB%EE%E2>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 13.05.2015.

19 Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом [Электронный ресурс] / утв. приказом Минтранса от 08.08.1995 № 73 (в ред. приказов Минтранса РФ от 11.06.1999 № 37; от 14.10.1999 № 77). – Режим доступа:

<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=23904;dst=0;ts=EDF08441FE47C01552675E688CFA5CFF;rnd=0.8144026571573557>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения

13.05.2015.

20 Правила устройства зарядного, доставочного и смешительного оборудования, предназначенного для механизации взрывных работ : ПБ 13–564–03 [Электронный ресурс] / утв. постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.2003 № 64. – Режим доступа:

<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=42655;dst=0;ts=EDF08441FE47C01552675E688CFA5CFF;rnd=0.3435762121555169>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 13.05.2015.

21 Справочник по перевозке опасных грузов для водителей, специалистов и сотрудников ГИБДД / авт.-сост. С. Н. Беляев ; Отраслев. науч.-метод. центр Федерал. дор. агентства М-ва транспорта России. – Москва, 2014. – 100 с. : ил.

22 Типовая инструкция по маркированию обжимными устройствами электродетонаторов и капсулей-детонаторов в металлических гильзах [Электронный ресурс] / утв. постановлением Госгортехнадзора СССР от 05.10.1984, № 48. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=ESU;n=4223;dst=0;ts=EDF08441FE47C01552675E688CFA5CFF;rnd=0.41959049251761327>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 13.05.2015.

23 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в угольных шахтах" [Электронный ресурс] / В. Л. Беляк [и др.] ; утв. приказом Ростехнадзора от 19.11.2013 № 550; зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2013 № 30961; введ. в действие с 18.05.2014. – Взамен ПБ 05-618-03. – Москва : Науч.-техн. центр исследований проблем пром. безопасности , 2014. – 200 с. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=157929>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 08.02.2015.

24 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при взрывных работах" [Электронный ресурс] / утв. приказом Ростехнадзора от 16.12.2013 № 605 ; зарегистрировано в Минюсте России 01.04.2014 № 31796. – Москва : Науч.-техн. центр исследований проблем промышленной безопасности, 2014. – 332 с. – (Сер. 13. Документы по безопасности, надзорной и разрешительной дея-

тельности в области взрывных работ и изготовления взрывчатых материалов. Вып. 14). – Режим доступа:

<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=161521>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения 08.02.2015.

4 Периодические издания

25 Безопасность труда в промышленности : ежемес. массов. науч.-произв. журн. широкого профиля / Ростехнадзор. – Москва, 1932– . – ISSN 0409-2961.

26 Вестник Кузбасского государственного технического университета : науч.-техн. журнал / Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 1997– . – 6 номеров в год. – ISSN 1999-4125.

27 Горный журнал : ежемес. науч.-техн. и произв. журн. / Акционер. компания "АЛРОСА" [и др.]. – Москва : Руда и металлы ; Горный журнал. – 1825– . – ISSN 0017-2278.

28 Горный мир : реф.-обзор. журн. зарубеж. публ. по горн. тематике. – Москва : Руда и металлы. – 2005– . – Журн. выходит 2 раза в год.

29 Известия высших учебных заведений. Горный журнал : основн. периодич. изд. высш. шк. по проблемам горн. наук / Урал. гос. горн. ун-т. – Екатеринбург. – 1958– .

30 Уголь : ежемес. науч.-техн. и произв.-эконом. журн. – Москва : Недра. – 1925– . – ISSN 0373-7659.

5 Электронные ресурсы

31 Безопасность труда в промышленности [Электронный ресурс] : ежемес. массов. науч.-произв. журн. широкого профиля / Ростехнадзор. – Москва : [сайт]. – Режим доступа: <http://www.btpnadzor.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 05.07.2011.

32 Горный журнал [Электронный ресурс] : ежемес. науч.-техн. и произв. журн. / Акционер. компания "АЛРОСА" [и др.]. – Москва : Руда и металлы ; Горный журнал : [сайт]. – Режим доступа: <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/>, свободный. – Загл. с

экрана. – Дата обращения: 05.07.2011.

33 Горный мир [Электронный ресурс] : реф.-обзор. журн. зарубеж. публ. по горн. тематике. – Москва : Руда и металлы : [сайт]. – Режим доступа: <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/3/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 05.07.2011.

34 Известия высших учебных заведений. Горный журнал [Электронный ресурс] : основн. периодич. изд. высш. шк. по проблемам горн. наук / Урал. гос. горн. ун-т. – Екатеринбург. – 1958– [сайт]. – Режим доступа:

<http://www.ursmu.ru/science/izdatelskaya-deyatelnost/izvestiya-vyssnix-uchebnyx-zavedenij.-gornyj-zhurnal.html>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.11.2011.

35 Правила безопасности при взрывных работах [Электронный ресурс]. – Утв. приказом Ростехнадзора от 16 декабря 2013 г. № 605 // КонсультантПлюс : сайт. – Режим доступа: <http://www.respectrb.ru/node/7148>. – Дата обращения 10.10.2014. – (Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности).

36 Уголь [Электронный ресурс] : ежемес. науч.-техн. и про-изв.-эконом. журн. – Москва : ред. журн. "Уголь" : [сайт]. – Режим доступа: <http://www.ugolinfo.ru/>, свободный. – Загл с экра-на. – Дата обращения: 20.11.2011.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Сокращения, принятые в буровзрывном деле и методических указаниях ¹

АС	– аммиачная селитра
БВР	– буровзрывные работы
ВВ	– взрывчатое вещество
ВВВ	– водосодержащее взрывчатое вещество
ВМ	– взрывчатые материалы – термин, включающий взрывчатые вещества, средства инициирования, прострелочные и взрывные аппараты
ВМП	– вентилятор местного проветривания
ВП	– взрывные приборы
ВР	– взрывные работы
ГОСТ	– государственный стандарт
ДТ	– дизельное топливо
ДШ	– детонирующий шнур
ЕКВ	– Единая книжка взрывника
КБ	– кислородный баланс ВВ
КВП	– конденсаторный взрывной прибор
КД	– капсуль-детонатор
КЗВ	– короткозамедленное взрывание
КЗДШ	– пиротехническое реле для короткозамедленного взрывания ДШ
КИШ	– коэффициент использования шпуров
КПД	– коэффициент полезного действия
ЛНС	– линия наименьшего сопротивления
ООН	– Организация Объединённых Наций
ОШ	– огнепроводный шнур
ПБ	– Правила безопасности в угольных шахтах (2013)

¹ Используются источники [1, 5, 7].

- ПБВР** – Правила безопасности при взрывных работах (2014)
- ПВА** – прострелочные и взрывные аппараты
- ПД** – промежуточный детонатор
- ПДК** – предельно допустимая концентрация
- РД** – руководящий документ
- РПД** – реле пиротехническое замедляющего действия
- РФ** – Российская Федерация
- СВ** – средства взрывания
- СИ** – средства инициирования
- СИНВ** – система инициирования неэлектрическая на основе ударно-волновой трубки (УВТ)
- СИО** – система информации об опасности
- СНиП** – строительные нормы и правила
- СПП** – линия наименьшего сопротивления по подошве уступа
- ТБ** – техника безопасности
- ТУ** – технические условия
- ТУ** – технические условия
- ТЭД** – термостойкий электродетонатор
- УВТ** – ударно-волновая трубка в неэлектрической системе взрывания
- УРсБ** – устройство распылительное с блокировкой сети
- ЭВ** – электровоспламенитель
- ЭВВ** – эмульсионное взрывчатое вещество
- ЭВВ** – эмульсионное взрывчатое вещество
- ЭВС** – электровзрывная сеть
- ЭД** – электродетонатор
- ЭДЗД** – электродетонатор замедленного действия
- ЭДКЗ** – электродетонатор короткозамедленного действия
- ЭДЭЗ** – электродетонатор с электронным замедлением
- ЭЗП** – электрозажигательный патрон

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

Термины и понятия, принятые в буровзрывном деле и методических указаниях²

Безопасные расстояния при ВР определяют по специальным методикам для людей и оборудования. За пределами этих расстояний при выполнении взрыва в соответствии с проектом (паспортом) исключено травмирование людей и повреждение оборудования.

Бока выработки – поверхности, ограничивающие выработку с боков.

Бремсберг – наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и служащая для спуска полезного ископаемого с вышележащего горизонта на нижележащий при помощи механизмов.

Бурение – процесс последовательного разрушения породы буровым инструментом на забое шпура или скважины и удаления продуктов разрушения на поверхность водой, воздухом или шнеками.

Буримость – сопротивляемость горной породы разрушению при бурении, характеризуемая чистой скоростью бурения при стандартных условиях опыта.

Буровзрывные работы (БВР) – совокупность технологических операций, выполняемых при *буровых* и *взрывных работах*.

Буровые работы – совокупность технологических операций по установке буровой машины на ось скважины (или шпура), бурение её на полную глубину, выемка бурового става и перемещение на точку расположения оси следующей скважины (шпура).

Вертикальный ствол – вертикальная горная выработка, имеющая непосредственный выход на земную поверхность и проводимая с целью вскрытия месторождения полезного ископаемого.

² Используются источники [1, 6, 7, 12, 14].

Взрыв ВВ – процесс чрезвычайно быстрого (сверхзвукового) химического превращения вещества в ограниченном объёме за весьма короткий промежуток времени, при котором выделяются тепло и большое количество сжатых газов, способных производить механическую работу разрушения и перемещения окружающей среды. Характерными признаками взрыва являются *ударная* и *детонационная* волна.

Взрываемость – сопротивляемость горных пород разрушению при взрывании, характеризуемая расходом ВВ на 1 м^3 раздробленного массива до кусков определенной крупности или на образование воронки выброса зарядом определенной формы.

Взрывание – процесс инициирования зарядов в заданной последовательности способами, обеспечивающими безопасность и эффективность выполнения этих работ.

Взрывная сеть – соединение по определенной схеме инициаторов зарядов наружных, шпуровых, скважинных, камерных или котловых. При электрическом и электроогневом взрывании – это сеть из проводов с детонаторами и подсоединенным к ним источником тока. При взрывании детонирующим шнуром это магистральные линии ДШ с подсоединенными к ним отрезками ДШ от боевиков зарядов ВВ. При неэлектрических волноводных системах инициирования ("Искра", "Нонель", "СИНВ", "Эделин" и др.) – это смонтированная сеть из волновода с детонаторами малой мощности, от которой идут волноводы к зарядам ВВ или ПД с детонаторами повышенной мощности.

Взрывник – рабочий определённого возраста, стажа работы на горном предприятии, образования, допущенный медиками к обращению с ВМ, получивший "Единую книжку взрывника", дающей ему право после месячной стажировки на самостоятельное получение ВМ и ведение *взрывных работ*.

Взрывные работы (ВР) – совокупность технологических операций по подготовке и производству взрыва: составление проекта, доставка ВМ в забой, зарядание и забойка скважин, шпуров или камер с установкой в них детонаторов, монтаж взрывной сети (цепи) и её инициирование при условии удаления всех людей на *безопасное расстояние* от взрыва.

Взрывоопасные газы – горючие газы, способные образовывать с воздухом взрывчатую смесь. В рудничной атмосфере могут находиться следующие взрывчатые газы: бутан, водород, метан, оксиды углерода, пропан, сероводород, этан, этилен и другие углеродные газы и пары.

Взрывчатое вещество (ВВ) – конденсированное химическое вещество или смесь таких веществ, способное при определенных условиях под влиянием внешних воздействий (нагревание, удар, искры огня) к быстрому самораспространяющемуся химическому превращению (взрыву) с выделением большого количества тепла и газообразных продуктов. Взрыв промышленных ВВ протекает в форме *детонации*, которая распространяется со сверхзвуковой скоростью по всей массе ВВ.

Взрывчатые материалы (ВМ) – совокупность ВВ и *средств инициирования*, включая промежуточные детонаторы.

Внутренний заряд – размещенный внутри взрываемого объекта, в шпурах, скважинах, камерах или котлах.

Гезенк – вертикальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и служащая для спуска грузов с вышележащего горизонта на нижележащий под действием собственного веса.

Детонатор – средство для возбуждения детонации в заряде промышленного ВВ. Это штатные СИ (КД, ЭД и ДШ), патроны-боевики и промежуточные детонаторы.

Детонационная волна – *ударная волна* сжатия, распространяющаяся по заряду ВВ со сверхзвуковой постоянной скоростью, адиабатически сжимает и разогревает ВВ, обеспечивая возникновение за передним фронтом волны быстрой химической реакции превращения ВВ.

Детонация – процесс перемещения по заряду ВВ с постоянной сверхзвуковой скоростью зоны химического превращения ВВ со скачкообразным повышением значений всех физических характеристик среды (температура, давление, удельный объем, плотность, массовая скорость движения частиц и др.) на крутом фронте детонационной ударной волны.

Детонирующий шнур (ДШ) – шнур с сердцевиной из мощного чувствительного ВВ, предназначенный для иници-

рования зарядов ВВ непосредственно или с помощью промежуточных детонаторов. Взрывают с помощью от КД или ЭД.

Дополнительные или **вторичные** буровзрывные работы – при которых производят дробление негабарита, выравнивание неровностей уступов подошвы или стенок выработок, ликвидация "навесов", "заколов" и т. п.

Доставка ВМ – совокупность погрузочных, транспортных и разгрузочных операций с использованием железнодорожного, авто- и других видов транспорта, а также перенос персоналом ВВ и СИ.

Единая книжка взрывника (ЕКВ) – удостоверение, получаемое взрывником, имеющим производственный стаж, после обучения на курсах, сдачи квалификационной комиссии экзамена и прохождения месячной стажировки под руководством опытного взрывника, дающее ему право самостоятельного получения ВМ и ведения взрывных работ. ЕКВ также выдают *руководителям взрывных работ*.

Забой – поверхность, ограничивающая горную выработку и перемещаемая в результате ведения горных работ.

Забойка – процесс заполнения свободной части зарядной полости (шпура, скважины или камеры) инертным забоечным материалом (глагол), препятствующим при взрыве преждевременному вылету из неё газов взрыва, продуктов детонации и улучшающим за счёт этого эффективность работы взрыва. Так же называют инертный материал (существ.) для производства забойки (песок, глина, мелкая порода и т. д.).

Зажигательная трубка – капсуль-детонатор с введенным и закрепленным в нём отрезком ОШ – предназначен для огневого или электроогневого инициирования зарядов ВВ.

Зажигательный патрон – картонный стаканчик с пороховой лепешкой на дне, позволяющей поджигать одновременно несколько отрезков шнуров зажигательных трубок.

Заряд ВВ – определенное количество ВВ, подготовленное к взрыву, с введённым в него инициатором (боевиком). Величину (массу) заряда указывают в килограммах или тоннах.

Зарядная камера – пространство в скальных породах в виде шпуров, скважин, камер или котлов для размещения в них заряда ВВ с целью отбойки и дробления пород.

Заряжание – процесс размещения заряда в *зарядной камере*.

Изделие на основе ВВ – компактная масса ВВ конечных размеров, заключенная в оболочку или без неё, предназначенная для использования в изготовленном виде самостоятельно или в сочетании с другими ВВ.

Индивидуальное ВВ – однокомпонентное вещество, в молекулах которого содержатся горючие компоненты и окислитель, являющееся взрывчатым химическим соединением.

Иницирующее ВВ – высокочувствительное взрывчатое вещество, легко детонирующее от простейших начальных импульсов (удар, трение, нагрев, искровой разряд), предназначенное для возбуждения детонации или воспламенения других ВВ.

Камера – горная выработка, имеющая небольшую длину по сравнению с размерами поперечного сечения и предназначенная для размещения в ней различных машин, оборудования, хранения материалов, устройства камерного заряда ВВ и других целей.

Камерный заряд – большой заряд ВВ (массой от нескольких до сотен и тысяч тонн), размещенный в горной выработке, как правило, прямоугольной или сводчатой формы поперечного сечения. Её проходят с поверхности, из горизонтальных выработок – штолен – сечением не менее $1,2 \text{ м}^2$ или из вертикальных – шурфов – сечением не менее $1,0 \text{ м}^2$. Объём камер составляет от 10 до 1000 м^3 и более. Камерные заряды чаще всего применяют для взрывания на выброс или сброс больших масс породы.

Капсюль-детонатор (КД) – небольшой заряд чувствительных иницирующих ВВ, размещенный в металлической или картонной гильзе.

Квершлаг – горизонтальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность, проводимая вкрест простирания горных пород и пластов полезного ископаемого.

Кислородный баланс ВВ (КБ) – отношение избыточного или недостаточного количества кислорода в составе вещества к количеству кислорода, необходимого для полного окисления всех горючих элементов ВВ. КБ оценивают в %.

Кондиционная взорванная порода (габаритная) – разрушенная при взрывании массива на куски, размеры которых не превышают допустимых пределов по крупности, необходимых для эффективной работы погрузочного, транспортно-го, обогатительного оборудования.

Котловой заряд размещают в полости скважин и шпуров, которые в донной части перед их заряданием предварительно "простреливают" небольшими зарядами. Основные заряды помещают в образующихся при прострелке в нижней части скважины или шпура котловых расширениях. На отдельных карьерах применяют расширение нижней части скважины, где размещает заряд, с 200–250 до 350–600 мм механическими (шарошечными) или огневыми (в кварцсодержащих породах) расширителями.

Коэффициент крепости пород (по шкале проф. М. М. Протодяконова f) показывает, во сколько раз данная порода крепче другой, принятой за единицу. Коэффициент допускают определять как частное от деления предела прочности породы на одноосное сжатие на 100 (кгс/см²), или на 9,8 (МПа).

Крепость горных пород – способность пород сопротивляться разрушению под действием внешних усилий (при бурении, взрывании, резании и т. п.), характеризуемая чаще всего *коэффициентом крепости*.

Кровля выработки – поверхность, ограничивающая выработку сверху.

Кровля пласта (висячий бок) – породы, залегающие над пластом полезного ископаемого.

Линия наименьшего сопротивления (ЛНС) – кратчайшее расстояние от центра (оси) заряда до ближайшей открытой поверхности.

Лицо технического надзора – должностное лицо (горный мастер, мастер, прораб и т. д.), непосредственно руководящее взрывными работами и ли работами с ВМ.

Маркировка ВВ – введение во взрывчатые вещества при их изготовлении маркирующего вещества и (или) *микроносителя*, выявляемых специальными методами.

Маркировка упаковки ВВ и изделий на их основе, а также изделий на основе ВВ – нанесение условных знаков, надписей

на потребительскую упаковку ВВ и изделий на их основе, а также на изделия на основе ВВ.

Массив горных пород – определенный участок горных пород в его естественном состоянии. Трудность разрушения и интенсивность дробления массива пород взрывом зависят в основном от его крепости, трещиноватости, числа открытых поверхностей.

Массовый взрыв в подземных условиях – взрыв, при осуществлении которого требуется большее время для проветривания и возобновления работ в руднике (шахте, участке), чем это предусмотрено в расчёте при повседневной организации работ, должен иметь типовой проект производства буровзрывных работ.

Массовый взрыв на открытых работах – взрыв смонтированных в общую взрывную сеть двух и более скважинных, котловых или камерных зарядов, независимо от протяженности заряжаемой выработки, а также единичных зарядов в выработках протяженностью более 10 м, должен иметь типовой проект производства буровзрывных работ.

Микроноситель – материальный объект, содержащий информацию, позволяющую идентифицировать взрывчатое вещество, его изготовителя.

Мощность пласта – расстояние по нормали между кровлей и почвой.

Накладной заряд (наружный) – заряд ВВ, размещаемый на поверхности взрываемого объекта.

Некондиционная взорванная порода (негабаритная) – разрушенная при взрывании массива на куски, размер которых превышает установленные пределы по крупности, необходимые для эффективной работы погрузочного, транспортного, обогащительного оборудования.

Неэлектрические волновые системы инициирования – комплекс средств ("Искра", "Нонель", "СИНВ", "Эделин" и др.), состоящих из *трубчатого волновода* детонаторов малой мощности для монтажа сети и повышенной мощности для инициирования шашек промежуточных детонаторов или зарядов ВВ, разветвителей сети и средств инициирования волновода (КД, ЭД, устройства конденсаторного типа или с капсулом-жевелом). По существу, это аналог сети из ДШ.

Огневое взрывание – способ инициирования зарядов с помощью зажигательных трубок, огнепроводные шнуры которых поджигает взрывник непосредственно или с использованием зажигательных патронов.

Огнепроводный шнур (ОШ) – шнур с прессованной пороховой сердцевинкой, которая горит с определенной скоростью. Предназначен для инициирования капсюлей-детонаторов через требуемое время с момента поджигания шнура.

Орган Ростехнадзора – территориальное управление или другое региональное подразделение Ростехнадзора.

Орт – горизонтальная горная выработка, проводимая в мощных пластах или рудных залежах в пределах их горизонтальной мощности.

Основные или первичные буровзрывные работы – при которых производят отделение и дробление части массива породы.

Открытый заряд – заряд ВВ, примыкающий к разрушаемому объекту или не касающийся его.

Очистная выработка образуется в результате выемки пласта или залежи, где осуществляют основную добычу полезного ископаемого.

Очистной забой – поверхность очистной выработки, с которой непосредственно осуществляют выемку полезного ископаемого. Очистной забой значительной длины в угольных шахтах называют "лава".

Паспорт буровзрывных работ – инструктивный документ, регламентирующий порядок производства буровых и взрывных работ шпуровым методом при проведении подземных выработок и других небольших взрывов на земной поверхности, содержащий схему расположения шпуров, их число и диаметр, глубину и угол наклона к продольной оси выработки, наименование ВВ и СИ, массу зарядов, количество и величину интервалов замедления при взрывании, материал забойки и её длину, величину радиуса зоны, опасной по разлету кусков породы, указания о месте укрытия взрывника (мастера-взрывника) и рабочих на время взрыва, времени для проветривания забоя, расположения постов оцепления.

Патрон-боевик – патрон ВВ с введенным в него КД, ЭД или обвязанный детонирующим шнуром. От патрона-боевика детонируют остальные патроны ВВ в заряде.

Персонал для взрывных работ – инженерно-технические работники, взрывники и вспомогательные рабочие, которые руководят подготовкой и организацией проведения взрыва, выполняют зарядание, забойку зарядов, монтаж и проверку взрывных сетей, охрану запретной и опасной зон, подачу сигналов, осматривают и обеспечивают приведение забоя в безопасное состояние, ликвидируют в случае обнаружения отказавшие заряды.

Пласт – плитообразная залежь, имеющая значительное распространение в земной коре и ограниченная двумя более или менее параллельными плоскостями.

Почва выработки – поверхность, ограничивающая выработку снизу.

Почва пласта (лежащий бок) – породы, залегающие ниже пласта полезного ископаемого.

Предприятия – объединения, предприятия, организации, учреждения и другие самостоятельные юридические лица.

Предприятия-потребители ВМ – предприятия, ведущие взрывные работы с применением ВМ, в том числе изготавливающие простейшие гранулированные или водосодержащие ВВ для собственных нужд.

Применение ВВ и изделий на их основе – выполнение работ или действий, предусмотренных прямым назначением указанных веществ или изделий, а также подготовка к их выполнению.

Промежуточный детонатор (ПД) – небольшой заряд ВВ (от 0,2 до нескольких килограммов), предназначенный для инициирования зарядов низкочувствительных промышленных ВВ (гранулированных, водосодержащих), которые не детонируют от штатных средств инициирования. ПД безотказно детонируют от штатных СИ.

Проходческий цикл – совокупность и взаимная увязка проходческих операций, повторяющихся в течение определённого промежутка времени.

Работа с ВМ – деятельность, связанная с обращением с ВМ

(хранение, исследования, демонстрация опытов в учебном процессе и т. п.), за исключением взрывных работ.

Рассредоточенный заряд – заряд ВВ, отдельные части которого разделены промежутками (участками) воздуха, воды, породы, дерева и т. п.

Ростехнадзор – сокращенное название Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Руководитель взрывных работ – лицо, имеющее горно-техническое (высшее или среднее профессиональное) образование, либо образование, связанное с обращением ВМ, сдавшее экзамен квалификационной комиссии и получившее соответствующее квалификационное удостоверение – Единую книжку взрывника и допущенное к *техническому руководству взрывными работами*.

Сбойка – горизонтальная выработка, проводимая между расположенными рядом выработками.

Скат – наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и служащая для спуска полезного ископаемого под действием собственного веса.

Скважина – искусственное цилиндрическое углубление в горной породе диаметром более 75 мм при глубине до 5 м и любого диаметра при глубине более 5 м, пробуренное, как правило, буровым станком.

Слепой ствол – вертикальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и служащая для подъема груза с нижележащего горизонта на вышележащий с помощью подъемных установок. Слепые стволы служат для вскрытия отдельных частей месторождения полезного ископаемого из подземных выработок.

Смесевое ВВ – механическая смесь твердых, жидких или газообразных компонентов, в молекулах которых содержатся горючие элементы и кислород.

Сопротивление по подошве уступа – расстояние от оси скважины (шпура, камеры) до открытой поверхности уступа на уровне отметки его нижней площадки (подошвы).

Сосредоточенный заряд – заряд ВВ, близкий по форме кубу или шару. Такой заряд может иметь форму цилиндра, длина

которого не превышает его трёх диаметров, или параллелепипеда с тем же соотношением размеров.

Сплошной заряд – заряд ВВ, не разделенный промежутками.

Средства инициирования (СИ) – изделия, содержащие небольшие заряды высокочувствительных ВВ и предназначенные для возбуждения или передачи и возбуждения детонации зарядов промышленных ВВ. Для низкочувствительных ВВ применяют промежуточные детонаторы массой 400–800 г, изготовленные из прессованного тротила или смеси тротила с гексогеном, баллиститного пороха и др.

Техническая документация – документы (руководство (инструкция) по применению, технологический регламент, конструкторская документация), в которых установлены требования к ВВ и изделиям на их основе.

Техническое руководство взрывными работами – непосредственное управление технологическими процессами, связанными с обращением со ВМ на производственных объектах, в том числе разработке, согласованию и утверждению технических, методических и иных документов, регламентирующих порядок выполнения ВР и работ с ВМ.

Типовой проект производства буровзрывных работ – совокупность документов, в которых приведена классификация разрабатываемых пород по взрываемости, расчётные удельные расходы ВВ для каждой категории, диаметр, сетка расположения скважин, величина зарядов, схема взрывания блоков, организация работ и распорядок работ при подготовке и проведении взрыва, сигнализация и охрана опасной зоны. Указаны ответственные лица за каждый вид работы.

Тоннель – выработка имеющая выход на земную поверхность с двух концов (сквозная), служащая, чаще, для транспортных целей.

Трещиноватость – совокупность трещин, разделяющих массив горных пород на куски (отдельности) различных размеров (от десятков миллиметров до нескольких метров). Чем крупнее отдельности, содержащиеся в массиве, тем, как правило, крепость их выше, тем труднее разрушить (раздробить) массив на куски требуемых размеров.

Ударная волна – однократный скачок уплотнения, распространяющийся по среде со сверхзвуковой скоростью, на фронте которого происходит мгновенное изменение (увеличение) давления плотности и температуры среды. При этом частицы среды движутся вслед за фронтом ударной волны.

Ударно-волновая трубка (УВТ) – одно- или многослойная трубка (трубчатый волновод), на внутренней поверхности которой напылён тонкий слой иницирующего состава, передающий взрывную волну со скоростью 2000 м/с без разрушения трубки, надёжно иницируя все детонаторы неэлектрической системы взрывания.

Удлинённый заряд (колонковый) – заряд ВВ, который может иметь форму цилиндра, длина которого превышает его три диаметра, или параллелепипеда с тем же соотношением размеров.

Уклон – наклонная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и служащая для подъёма полезного ископаемого с нижнего горизонта на верхний при помощи механических устройств.

Упаковка ВВ – средство или комплекс средств, предназначенных для защиты ВВ и изделий на их основе от повреждений и исключения воздействия атмосферных явлений, исключения попадания ВВ и изделий на их основе в окружающую среду, а также обеспечивающих безопасные условия их хранения, перевозки (транспортирования), применения.

Устье – начало горной выработки, выходящей на земную поверхность или в другую выработку.

Шашка-боевик – изделие, изготовленное из прессованного тротила или смеси тротила с гексогеном, баллиститного пороха и др. массой 400–800 г, имеющее цилиндрическую или прямоугольной форму, с введённым в него КД, ЭД или обвязанное детонирующим шнуром. Выполняет роль промежуточного детонатора для зарядов низкочувствительных ВВ.

Шпур – искусственное цилиндрическое углубление в горной породе или бетоне, кирпичной кладке диаметром до 75 мм и глубиной до 5 м, пробуренное, как правило, бурильным молотком или сверлом.

Штольня – горизонтальная горная выработка, имеющая непосредственный выход на земную поверхность и предна-

значенная для разведки, вскрытия месторождения полезного ископаемого, размещения камерных зарядов ВВ при массовых взрывах.

Штрек – горизонтальная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность, проводимая по простиранию горных пород и пластов полезного ископаемого при их наклонном залегании, а при горизонтальном – в любом направлении.

Шурф – вертикальная горная выработка, обычно малого поперечного сечения и небольшой глубины, имеющая непосредственный выход на земную поверхность и служащая для различных целей: разведки, размещения камерных зарядов ВВ при массовых взрывах, проветривания, спуска материалов и т. п.

Электрическое взрывание – способ инициирования зарядов с помощью электродетонаторов, соединенных в электровзрывную сеть (цепь).

Электродетонатор (ЭД) – совокупность капсуля-детонатора с вмонтированным в нём электровоспламенителем. В электродетонаторах короткозамедленного и замедленного действия между инициирующим ВВ и электровоспламенителем размещен замедляющий состав, сгорающий за строго определённое время.

Электрозажигательный патрон – зажигательный патрон с вмонтированным в пороховой лепешке электровоспламенителем.

Электроогневое взрывание – способ инициирования зарядов с помощью зажигательных трубок, огнепроводные шнуры которых поджигают электровоспламенителями.

Ядовитые газы – газообразные продукты взрыва ВВ, в основном: NO и CO. На некоторых рудниках из массива пород выделяются сероводород, аммиак. Установлены предельно допустимые концентрации для каждого из ядовитых газов с учётом его токсичности.