

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Кафедра: «Будівництво шахт та підземних споруд»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД»**

(для студентів спеціальностей 05030104 «Шахтне і підземне будівництво»,
05030102 «Підземна розробка корисних копалин»,
05050210 «Гірниче обладнання - КЕС» усіх форм навчання)

ДОНЕЦЬК – 2012

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**

«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Будівництво шахт та підземних споруд»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД»**

(для студентів спеціальностей 05030104 «Шахтне і підземне будівництво»,
05030102 «Підземна розробка корисних копалин»,
05050210 «Гірниче обладнання - КЕС» усіх форм навчання)

Розглянуто на засіданні
кафедри «Будівництво шахт
та підземних споруд»
Протокол № 12
від 12 квітня 2012 р.

Затверджено на засіданні
Навчально-видавничої
ради ДонНТУ
протокол № 2
від 19 квітня 2012 р.

ДОНЕЦЬК – 2012

УДК 622.235 (071)

Методичні вказівки з вивчення дисципліни «Руйнування гірських порід» для студентів спеціальностей 05030104 «Шахтне і підземне будівництво», 05030102 «Підземна розробка корисних копалин», 05050210 «Гірниче обладнання - КЕС». Складачі: С.О. Калякін, О.М. Шкуматов, В.О. Бабічев. – Донецьк: ДонНТУ, 2012. – с.

Наведено загальні рекомендації до вивчення дисципліни, питання до самоконтролю, а також контрольні завдання, які повинен виконати студент.

Складачі: С.О. Калякін, проф.,
О.М. Шкуматов, доц.,
В.О. Бабічев, ст. викл.

Відповідальний за випуск:

М.Р. Шевцов

Примерный перечень лабораторных работ по курсу «Разрушение горных пород»:

1. Изучение промышленных ВВ.
2. Изучение средств инициирования.
3. Изготовление патрона-боевика при электрическом взрывании.
4. Определение бризантности ВВ.
5. Испытание патронов ВВ на передачу детонации.
6. Определение скорости детонации ВВ полевым способом.
7. Испытание ВВ на чувствительность к удару.
8. Принадлежности взрывания.

При подготовке к лабораторным работам и написании отчетов о лабораторных работах следует пользоваться «Методическими указаниями с элементами НИРС к лабораторным работам по курсу «Разрушение горных пород»» для студентов специальностей «Строительство подземных сооружений и шахт» (05030104) и «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» (05030102).

Рекомендуемая литература

Основная

1. Единые правила безопасности при взрывных работах. – Киев: Норматив, 1992, - 171 с.
2. Суханов А.Ф., Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Недра, 1983. – 344 с.
3. Шевцов Н.Р., Таранов П.Я., Левит В.В., Гудзь А.Г. Разрушение горных пород взрывом: Учебник для вузов. – 4-е издание перераб. и доп. – Донецк: ООО «Лебедь», 2003. – 279 с.
4. Практикум по взрывному делу: Учебное пособие: Н.Р. Шевцов, С.А. Калякин, В.В. Левит, С.В. Борщевский, Ю.И. Антонович, В.А. Бабичев / Под общ. ред. Н.Р. Шевцова. – Севастополь: «Вебер», 2004. – 95 с.

Методические указания по изучению теоретического материала

ВВЕДЕНИЕ

Содержание курса. Методика его изучения и связь со смежными дисциплинами.

Применение и значение взрывных работ в комплексной механизации горных работ, общий порядок использования взрывчатых материалов. Единые правила безопасности как документ, оптимизирующий процесс безопасного ведения взрывных работ.

Литература: /3, стр. 283/.

Вопросы для самопроверки

1. Место дисциплины в общем плане подготовки горных инженеров.
2. Место взрывных работ в шахтном строительстве и добыче угля.
3. Общий порядок проведения взрывных работ.
4. «Единые правила безопасности при взрывных работах» - основной правовой и инструктивный документ для предприятий, ведущих взрывные работы.

ТЕМА 1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

История развития взрывного дела. История создания ВВ. История развития средств инициирования промышленных ВВ. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии теории взрывного дела.

Литература: /3, стр. 285-289/, /2, стр. 9-13/.

Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте основные этапы в развитии буровзрывного дела.
2. Укажите наиболее важные открытия и исследования отечественных и иностранных ученых в области буровзрывного дела.

ТЕМА 2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРИИ ВЗРЫВА

Приступая к изучению курса «Разрушение горных пород взрывом», студенту следует уяснить понятия «взрыв в широком смысле слова», «химический взрыв», «взрыв ВВ», «взрывчатое вещество», изучить реакцию взрывчатого разложения химических соединений (нитроглицерина, аммиачной селитры; нитрогликоля, тротила) и взрывчатых механических смесей (аммонита бЖВ); классификация ВВ по кислородному балансу. Влияние Кислородного баланса на состав продуктов взрыва и область применения ВВ (для открытых или подземных работ). Надо изучить определения количества продуктов взрыва, их температуры и давления в шпуре, величины потенциальной энергии (теплоты взрыва). Определение работоспособности, бризантности и чувствительности ВВ. Теория детонации, способы измерения скорости детонации, кумулятивный эффект.

Литература: /3, стр. 291-334/, /2, стр. 73-106/.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется взрывчатым веществом и взрывом?
2. На чем основан взрыв ВВ?
3. Что называется кислородным балансом? Нулевой положительный и отрицательный кислородный баланс.

4. Назовите причины, влияющие на образование ядовитых газов при взрыве ВВ.
5. Как определяется количество газов при взрыве ВВ?
6. Как вычисляется теплота взрыва ВВ?
7. Как определяется температура взрыва ВВ?
8. Как рассчитывается давление газов взрыва ВВ?
9. Как определяется плотность патронирования и плотность заряжения?
10. Что называется детонацией и взрывным горением?
11. Как определяется скорость детонации фоторегистром и полевым способом?
12. Изложите сущность гидродинамической теории детонации. Принцип Харитона.
13. Перечислите факторы, влияющие на скорость детонации и изложите их сущность.
14. Изложите сущность действия взрыва на расстоянии и кумулятивного эффекта.
15. Что называется работоспособностью ВВ? Как она определяется?
16. Что такое бризантность ВВ и как ее определить?
17. Что называется чувствительностью к удару? Как она определяется?

ТЕМА 3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА

Безопасность и эффективность буровзрывных работ в большей мере зависит от правильного решения вопроса выбора типа взрывчатых веществ для производства взрывных работ в конкретных горно-геологических условиях. Поэтому студент должен изучить применяемые в настоящее время взрывчатые вещества, их характеристику, область применения, а также классификации: по составу, по основному компоненту в составе взрывчатого вещества, по предохранительности, по степени опасности при хранении и транспортировании, по физическому состоянию.

Следует изучить также предохранительные ВВ для шахт, опасных по газу и пыли. Свойства и испытания предохранительных ВВ. Техника безопасности.

Изучение темы необходимо увязывать с требованиями «Единых правил безопасности при взрывных работах». Испытания взрывчатых веществ на складах. Техника безопасности при работе со взрывчатыми веществами.

Литература: /3, стр. 336-342/, /2, стр. 115-149/.

Изучение этой темы позволит студентам решать вопрос выбора типа ВВ для ведения взрывных работ в конкретных горно-геологических условиях.

Вопросы для самопроверки

1. Изложите сущность классификаций ВВ по составу и условиям применения.

2. Приведите примеры взрывчатых химических соединений и охарактеризуйте их.
3. Приведите примеры взрывчатых механических смесей и охарактеризуйте их.
4. Изложите классификацию промышленных ВВ.
5. Физическая сущность процессов возникновения и предотвращения воспламенения метановоздушных и пылевоздушных смесей при взрывных работах.
6. Источники воспламенения при ведении взрывных работ.
7. Изложите сущность гипотезы предохранительных ВВ Маляра и Лешателье и тепловой гипотезы Одибера.
8. Принципы построения предохранительных ВВ.
9. Какие требования предъявляются к предохранительным ВВ?
10. Перечислите аммиачно-селитренные ВВ. Назовите компоненты, входящие в их состав. Достоинства и недостатки. Укажите область применения.
11. Перечислите нитроглицериновые высокопроцентные ВВ. Назовите компоненты, входящие в их состав. Достоинства и недостатки. Укажите область применения.
12. Перечислите нитроглицериновые низкопроцентные ВВ. Назовите компоненты, входящие в их состав. Достоинства и недостатки. Укажите область применения.
13. Перечислите прочие ВВ. Приведите их состав. Достоинства и недостатки. Укажите область применения.
14. Изложите сущность испытаний предохранительных ВВ на безопасность в отношении взрыва метановоздушной и пылевоздушной смесей.
15. Каким испытаниям подвергаются ВВ на складах?
16. Вопросы техники безопасности.

ТЕМА 4. СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ВЗРЫВАНИЯ

Безопасность и эффективность взрывных работ в большей мере зависит от правильного решения вопроса выбора способа и средств взрывания для конкретных горно-геологических условий. Поэтому студент должен изучить существующие способы и средства взрывания, а также их устройство, техническую характеристику и область применения.

При изучении электрического взрывания особое внимание следует обратить на устройство и область применения предохранительных электродетонаторов повышенной иницирующей способности.

Необходимо твердо усвоить физическую сущность короткозамедленного взрывания и основные параметры его безопасного применения.

Необходимо также изучить существующие схемы соединения электродетонаторов, их достоинства и недостатки, а также область применения. Техника безопасности при работе с СВ.

Литература: /3, стр. 367-376/.

Изучение этой темы позволит студентам правильно решать вопросы выбора способа взрывания для ведения взрывных работ в конкретных горно-геологических условиях.

Вопросы для самопроверки

1. Какие известны способы взрывания?
2. Перечислите средства огневого взрывания.
3. Изложите устройство капсюля-детонатора. Марки капсюлей-детонаторов. Область применения.
4. Изложите устройство огнепроводного шнура. Марки огнепроводных шнуров. Область применения.
5. Что представляет собой зажигательная трубка? Как она изготавливается?
6. Что представляет собой зажигательный фитиль, зажигательная свеча, контрольный шнур, зажигательный патрон?
7. Перечислите средства электрического взрывания.
8. Изложите устройство электродетонаторов с нулевым замедлением. Назовите их марки и укажите область применения.
9. Физическая сущность короткозамедленного взрывания в шахтах, опасных по газу или разрабатывающих пласты, опасные по взрывам пыли.
10. Изложите устройство электродетонаторов короткозамедленного действия. Назовите их марки и укажите область применения.
11. Общее время взрыва комплекта зарядов в забое.
12. Интервал замедления между отдельными сериями взрывания.
13. Минимально допустимое расстояние между шпуровыми зарядами.
14. Расстояние шпурового заряда до открытой поверхности.
15. Изложите устройство электродетонаторов замедленного действия. Назовите их марки и укажите область применения.
16. Изложите устройство детонирующего шнура. Охарактеризуйте его. Область применения.
17. Что такое пиротехническое реле КЗДШ-62-2?
18. Какие схемы соединения электродетонаторов? Охарактеризуйте их. Укажите области применения каждой из них. Напишите формулы для определения силы тока, поступающей в каждый электродетонатор при последовательном, параллельно-пучковом и последовательно-параллельном соединениях.

ТЕМА 5. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВЗРЫВАНИЯ

При электрическом взрывании после монтажа электровзрывной сети необходимо убедиться в ее исправности, определить величину сопротивления ее и только после этого можно подключать магистральные провода к взрывной машинке (прибору).

Необходимо изучить устройство и техническую характеристику контрольно-измерительных приборов и взрывных машинок (приборов), а также области применения их и порядок выполнения работ как при проверке ис-

правности цепи и определении омического сопротивления, так и при взрывании зарядов. Техника безопасности при работе с ВВ.

Литература: /3, стр. 376-393/.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите приборы, которые применяются для контроля исправности и для определения омического сопротивления электровзрывных цепей.
2. Взрывной испытатель ВИС-1. Устройство. Назначение.
3. Прибор Р-3043. Устройство. Назначение.
4. Омметр взрывных цепей ОВЦ-2. Устройство. Назначение.
5. Приборы ИМС-1, ОКЭД-1, ПКВИ-3М. Устройство. Назначение.
6. Перечислите взрывные машинки и приборы, применяемые для взрывных работ.
7. Взрывная машинка ВМК-1/100. Принципиальная схема. Принцип работы. Порядок выполнения работ при взрывании зарядов.
8. Взрывные приборы КВП-1/100 и ПИВ-100М. Порядок выполнения работ при взрывании зарядов.
9. Техническая характеристика взрывных машинок.
10. Провода, применяемые в качестве детонаторных, выводных, магистральных. Сращивание проводов при монтаже электровзрывных сетей.
11. Вопросы техники безопасности.

ТЕМА 6. ДЕЙСТВИЕ ВЗРЫВА ЗАРЯДА В ГОРНОЙ ПОРОДЕ И ВОПРОСЫ ТЕОРИИ РАСЧЕТА ЗАРЯДОВ

Изучение данной и последующих тем базируется на значениях горной породы как объекта разрушения взрывом, полученных студентом в специальном курсе – физика горных пород.

При изучении этой дисциплины студент ознакомился с крепостью горных пород, коэффициентами крепости и классификацией горных пород по крепости, опубликованной проф. Протоdjаконовым в 1908 г. и широко применяющейся до настоящего времени.

При изучении этой темы студент должен уяснить понятия «заряд», «наружный и внутренний заряды», «сосредоточенные и удлиненные заряды», ознакомиться с действием взрыва заряда ВВ на горные породы. Надо изучить, как проявляется внутреннее и наружное действие взрыва заряда и усвоить, при каких условиях получаются воронки нормального, уменьшенного и усиленного выбросов, а также воронки рыхления. Необходимо ознакомиться с зависимостью для определения работы, выполняемой при взрыве зарядов, какой КПД при этом достигается.

Литература: /3, стр. 395-407/.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется зарядом ВВ?
2. Изложите сущность наружного и внутреннего зарядов, сосредоточенного и удлиненного зарядов.
3. Изложите сущность внутреннего действия взрыва заряда.
4. Изложите сущность наружного действия взрыва заряда.
5. Что называется линией наименьшего сопротивления?
6. Что называется показателем действия взрыва?
7. Назовите величины показателя действия взрыва для воронок нормального, уменьшенного, усиленного выбросов и воронки рыхления.

ТЕМА 7. РАСЧЕТ ЗАРЯДОВ И ПРОИЗВОДСТВО ВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

Студент должен изучить порядок расчета зарядов и схемы их расположения при взрывных работах на выброс и зарядов рыхления при методе минных штолен скважин, а также способы производства взрывных работ при этих методах. Кроме того, студенту следует ознакомиться с особенностями расчета зарядов при наклонных и вертикальных скважинах и в уступах с малым углом откоса, изучить шпуровой метод и метод дробления негабарита. Техника безопасности при производстве взрывных работ на земной поверхности.

Литература: /3, стр. 384-505/.

Вопросы для самопроверки

1. Изложите порядок расчета зарядов на выброс.
2. Изложите порядок расчета зарядов рыхления при методе минных штолен.
3. Изложите порядок расчета зарядов рыхления при методе скважин.
4. Какие способы взрывания применяются при взрывании зарядов на выброс и зарядов рыхления?
5. Как осуществляется дробление негабарита?
6. Вопросы техники безопасности.

ТЕМА 8. РАСЧЕТ ЗАРЯДОВ И ПРОИЗВОДСТВО ВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

При рассмотрении этой темы студент должен уяснить понятия «шпур», «стакан», «длина шпура», «глубина шпура», «коэффициент использования шпуров», «длина заходки», «коэффициент излишка сечения». Следует знать требования, предъявляемые к буровзрывным работам. Надо изучить порядок расчета буровзрывного комплекса для забоев с одной и двумя открытыми поверхностями при обычном и контурном взрывании, схемы расположения

шпуров в этих забоях, а также типы врубов и область применения каждого вруба.

Должен усвоить производство работ по заряданию шпуров и взрыванию зарядов, по ликвидации отказавших зарядов и с порядком работ при сотрясательном взрывании. Техника безопасности при производстве взрывных работ в подземных выработках.

Литература: /3, стр. 409-446/; /2, стр. 245-253; стр. 188-192/.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое шпур и стакан шпура?
2. Чем отличается длина шпура от глубины шпура?
3. Как подсчитывается коэффициент использования шпура?
4. Как рассчитывается коэффициент излишка сечения?
5. Какие требования предъявляются к буровзрывному комплексу?
6. Перечислите факторы, влияющие на длину заходки.
7. Изложите порядок расчета буровзрывного комплекса для забоя с одной открытой поверхностью при обычном и контурном взрываниях.
8. Изложите порядок расчета буровзрывного комплекса для забоя с двумя открытыми поверхностями при обычном и контурном взрываниях.
9. Перечислите существующие врубы и укажите области их применения.
10. Изложите порядок работ по заряданию шпуров, взрыванию зарядов, ликвидации отказавших зарядов.
11. Перечислите дополнительные требования правил безопасности при взрывных работах на угольных шахтах, опасных по взрыву газа или пыли.
12. Нарисуйте карандашом с применением линейки, угольника и транспортира схемы расположения шпуров в трех проекциях при клиново-веерном и призматическом врубе, соблюдая масштаб.
13. Нарисуйте так же схемы карандашом от руки, соблюдая масштаб.
14. Нарисуйте от руки карандашом схему расположения шпуров в забое вертикального ствола шахты (2 проекции).

ТЕМА 9. СОТРЯСАТЕЛЬНОЕ ВЗРЫВАНИЕ

Сущность сотрясательного взрывания. Понятие «опасная зона». Область применения. Организация и условия производства сотрясательного взрывания. Технология проведения сотрясательного взрывания. Нормативные документы по сотрясательному взрыванию.

Литература: /3, стр. 449-459/.

Вопросы для самопроверки

1. Изложите сущность сотрясательного взрывания.
2. Условия, область применения и организация проведения сотрясательного взрывания.

3. Сотрясательное взрывание при вскрытии угольных пластов.
4. Сотрясательное взрывание при проведении выработок и ведении очистных работ.
5. Сотрясательное взрывание при вскрытии и проведении выработок по выбросоопасным породам.
6. Торпедирование угольного пласта.

ТЕМА 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

В процессе изучения данной темы студент усвоит основные параметры эффективного и безопасного производства специальных видов взрывных работ. Способ камуфлетного взрывания скважинных зарядов: сущность, технические средства, параметры заряда и забойки. Специальные мероприятия при принудительном обрушении кровли в очистных забоях взрыванием шпуровых зарядов. Сущность, технические способы и средства осуществления контурного взрывания зарядов. Главные параметры взрывных работ при проходке стволов шахт. Особенности ведения взрывных работ в многолетней мерзлоте, искусственно замороженных породах и в зацементированной зоне.

Дробление негабаритов шпуровым методом и накладными зарядами.

Литература: /3, стр. 459-478/.

Вопросы для самопроверки

1. Передовое торпедирование кровли пласта. Сущность способа, технология заряжания скважин.
2. Расчет длины сыпучей забойки при камуфлетном способе взрывания скважинных зарядов.
3. Основные параметры взрывания шпуровых зарядов ВВ при принудительном обрушении кровли в очистных забоях.
4. Контурное взрывание при проведении горных выработок.
5. Особенности ведения взрывных работ при проходке вертикальных шахтных стволов.
6. Особенности ведения взрывных работ в многолетней мерзлоте и в искусственно замороженных породах.
7. Особенности ведения взрывных работ в зацементированной зоне.
8. Дробление негабаритных блоков.

ТЕМА 11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Назначение дополнительных систем взрывозащиты. Виды и область применения забойки шпуров. Факторы ее взрывозащитного действия. Сущность способа и виды предохранительной среды. Средства создания. Условия эффективного действия. Область применения.

Автоматические системы подавления взрывов в начальной стадии развития. Функциональная схема, технические средства, сложность создания таких систем.

Литература: /2, стр. 71-89/.

Вопросы для самопроверки

1. Забойка шпуров. Назначение. Взрывозащитные факторы. Виды забоев.
2. Водораспылительные завесы.
3. Аэрозольные порошковые завесы.
4. Водяные и воздушные, длительно действующие завесы.
5. Расчет параметров предохранительной среды.
6. Автоматическая система взрывозащиты горных выработок при взрывных работах.

ТЕМА 12. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ

При изучении темы надо ознакомиться с подразделением складов взрывчатых материалов по назначению и условиям эксплуатации, а также по устройству и расположению. Следует изучить назначение базисных и расходных складов, их предельную емкость, устройство, охрану, противопожарные мероприятия, газовую защиту, освещение, проветривание и отопление.

Необходимо уяснить, как ведется учет ВМ на базисных и расходных складах, как подготавливаются ВМ перед выдачей, как уничтожаются пришедшие в негодность ВМ, а также их транспортирование. Техника безопасности при хранении и транспортировании ВМ.

Литература: /3, стр. 507-524/.

Вопросы для самопроверки

1. Подразделите ВМ по степени опасности при их хранении и транспортировании.
2. Подразделите склады ВМ по назначению и условиям эксплуатации.
3. Подразделите склады ВМ по устройству и расположению.
4. Назначение базисных складов.
5. Какова предельная емкость базисного склада?
6. Какова предельная емкость отдельного хранилища?
7. Как определяются безопасные расстояния между хранилищами и расстояние от населенного пункта до склада ВМ?
8. Для чего хранилища окружаются земляным валом?
9. Как осуществляется охрана, освещение, проветривание складов ВМ?
10. Назначение расходных складов.
11. Какова предельная емкость расходных складов?
12. Перечислите типы подземных расходных складов и охарактеризуйте их.

13. Какие книги учета взрывчатых материалов имеются на базисных и расходных складах?
14. Как ведется подготовка ВМ перед выдачей?
15. Как уничтожаются ВМ, пришедшие в негодность?
16. Как транспортируются ВМ на поверхности, по стволу, по горизонтальным выработкам?
17. Вопросы техники безопасности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ к выполнению контрольной работы

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила:

1. На титульном листе работы нужно указать: название работы, фамилию и инициалы, шифр, специальность, домашний адрес; в конце работы – дату окончания работы и подпись студента.
2. Контрольную работу надо тщательно оформить. Условие задач на расчетную часть следует приводить полностью. Работа должна быть написана чернилами, схемы могут быть выполнены карандашом, но четко и ясно в масштабе с обязательной простановкой размеров в миллиметрах.
3. На каждой странице следует оставить поля для замечаний рецензента.
4. Расчетная часть должна сопровождаться краткими словесными объяснениями, а также указанием литературы, из которой взяты формулы, коэффициенты и др. данные, использованные при выполнении задания.
5. Контрольную работу следует сдать в деканат в срок, указанный в учебном графике. При повторном выполнении контрольной работы последняя должна быть сдана в деканат с первоначальным вариантом не позднее, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии.
6. При получении из института зачтенной контрольной работы студент обязан разработать и исправить все отмеченные рецензентом ошибки и выполнить сделанные ему указания. Все ошибочные записи студента, а также замечания рецензента нужно сохранить.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Задача 1

Рассчитать величину и количество зарядов выбросов, объем взорванной породы и суммарный расход ВВ, описать производство работ по проведению зарядной камеры и ее заряданию при строительстве траншеи.

Данные для решения задачи приведены в табл. 1. К задаче приложить рисунок с расположением зарядов и схему взрывной сети.

Таблица 1

Наименование вариантов	В а р и а н т ы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Длина траншеи, м	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
Ширина по верху, м	8	10	12	14	16	9	11	13	15	17
Глубина, м	4	5	6	7	8	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
Породы	аргиллиты	алево-ролиты	песчаники	известняки		граниты			мергели	
Коэффициент крепости	3	4	6	6	8	10	7	7	3	3
Обводненность пород	сухие	мокрые	сухие	мокрые	сухие	мокрые	сухие	мокрые	сухие	мокрые

Задача 2

Выбрать метод, рассчитать массу и количество зарядов рыхления, объем взорванной породы и расход ВВ и СИ на 1 м³ породы, определить объем горных выработок (при методе камерных зарядов), выбрать буровое оборудование, привести его характеристику (при методе скважин), описать производство работ по заряданию камер (скважин).

Данные для решения задачи приведены в табл. 2.

К задаче приложить рисунок с расположением скважин (камер) в двух проекциях, конструкцией заряда и взрывной сети.

Таблица 2

Наименование показателей	В а р и а н т ы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Высота уступа, м	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	18,0	2
Длина фронта забоя, м	100	110	120	130	140	150	160	170	250	30
Порода	гранит		песчаник		доломит		известняк		уголь	
Коэффициент крепости	12	12	7	7	8	8	10	10	2	2
Диаметр скважины, мм: номинальный фактический	200	250	180	220	200	180	200	250	110	150
	220	270	200	240	220	200	220	270	120	160

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Обводненность скважин	сухие	мокрые								

Задача 3

Рассчитать величину зарядов, количество шпуров для забоя горной выработки, составить паспорт буровзрывных работ, выбрать буровое оборудование при проведении горной выработки.

Данные для решения задачи приведены в табл. 3.

К задаче приложить схему расположения шпуров в трех проекциях (для стволов – в двух проекциях), выполненную в масштабе, а также таблицу данных о глубине, углах наклона шпуров, массе зарядов, очередности взрывания и принятом типе электродетонаторов в шпурах.

Таблица 3

Наименование показателей	В а р и а н т ы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Выработка	ствол	полевой штрек	полевой штрек	квершлаг	квершлаг	полевой штрек	полевой штрек	ствол	пластовый шт-рек	уклон
Порода	песчаники	песчаники	алеволи-ты	крепкие песчаники	аргиллиты	известняки	крепкие песчаники	алеволи-ты	песчаники, алеволи-ты	известняки, песчаники
Коэффициент крепости породы	6	6	5	8	4	7	9	5	6/5	10/6
Категория шахты по газу	1	3	сверхкатегорная	3	сверхкатегорная	2	сверхкатегорная	2	3	3
Форма поперечного сечения выработки	круглая	арочная	арочная	арочная	арочная	арочная	арочная	круглая	арочная	трапециевидная
Ширина по почве, м	-	3,2	2,5	4,2	3,2	3,8	3,8	-	3,2	2,95/3,85
Высота, м	-	2,9	2,4	3,1	2,9	3,0	3,0	-	2,9	2,55
Диаметр, м	7,8	-	-	-	-	-	-	9,0	-	-
Угол падения пород, град.	12	15	20	25	18	70	70	24	18	10
Обводненность скважин	мокрые	сухие	сухие	мокрые	сухие	сухие	сухие	мокрые	сухие	сухие
Мощность пласта угля, м									1,0	1,2
Коэф. крепости угля	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	2,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подрывка	-	-	-	-	-	-	-	-	двух- сто- ронняя	ниж- няя

Примечания: 1. В числителе показаны породы, залегающие в кровле пласта, в знаменателе – в почве пласта.

2. В варианте 10 в числителе показана ширина выработки по кровле, в знаменателе – ширина по почве.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Тема 1. Краткая история развития теории и практики взрывного дела...	
Тема 2. Основы теории взрыва.....	
Тема 3. Промышленные взрывчатые вещества.....	
Тема 4. Средства и способы взрывания.....	
Тема 5. Принадлежности взрывания.....	
Тема 6. Действие взрыва заряда в горной породе и вопросы теории расчета зарядов.....	
Тема 7. Расчет зарядов и производство взрывных работ при открытых горных выработках.....	
Тема 8. Расчет зарядов и производство взрывных работ при подземных горных работах.....	
Тема 9. Сотрясательное взрывание.....	
Тема 10. Специальные виды взрывных работ.....	
Тема 11. Дополнительные (специальные) системы взрывозащиты угольных шахт при производстве взрывных работ.....	
Тема 12. Хранение и транспортирование взрывчатых материалов..... Методические рекомендации к выполнению контрольной работы..... Контрольная работа.....	

Навчальне видання

Методичні вказівки з вивчення дисципліни

«Руйнування гірських порід»

(для студентів спеціальностей 05030104 «Шахтне і підземне будівництво»,
05030102 «Підземна розробка корисних копалин»,
05050210 «Гірниче обладнання - КЕС» усіх форм навчання)

Складачі: Калякін Станіслав Олександрович,
Шкуматов Олександр Миколайович,
Бабічев Валерій Олександрович.