

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по лабораторным работам по курсу

«РАЗРУШЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ВЗРЫВОМ»

Донецк - 2001

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по лабораторным работам по курсу

«РАЗРУШЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ВЗРЫВОМ»

(для студентов специальностей 7.090303 «Строительство шахт и подземных сооружений», 7.0902 «Технология и комплексная механизация подземной разработки месторождений полезных ископаемых», 7.050201 «Менеджмент организаций», __._____
«ТХВ»)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры «Строительство шахт и подземных сооружений»

Протокол № __

от «__» _____ 2001 г.

Рекомендовано к изданию

Учебно-издательским Советом

ДонГТУ

Протокол № __

от «__» _____ 2001 г.

Донецк – 2001

УДК 622.235 (071)

№236

Методические указания с элементами НИРС по лабораторным работам по курсу «Разрушение горных пород взрывом»./ Состав.: Шевцов Н.Р., Левит В.В., Антоневич Ю.И., Борщевский С.В., Бабичев В.А., Лабинский К.Н., Бородуля А.А. Купенко И.В. / Под общей редакцией Борщевского С.В. – Донецк: ДонГТУ, 2001 - __ стр.

Приведены указания по работе со взрывчатыми материалами. Перечислены требования, которые должен выполнять каждый студент при знакомстве с натуральными взрывчатыми веществами и средствами инициирования, а также при взрывании взрывчатых материалов в специальной взрывной камере.

Даны рекомендации по оформлению при выполнении лабораторных работ.

Составители:

Н.Р. Шевцов, проф.,
В.В. Левит, проф.,
Ю.И. Антоневич, доц.,
С.В. Борщевский, доц.,
В.А. Бабичев, ст. преп.,
К.Н. Лабинский, асс.,
А.А. Бородуля, асп.

Рецензент доц. Ю.А. Петренко

Ответственный за выпуск

проф. Н.Р. Шевцов

ВВЕДЕНИЕ

Специфические особенности взрывчатых материалов (ВМ) требуют аккуратного обращения со взрывчатыми материалами (ВВ) и со средствами инициирования (СИ). В лаборатории нужно работать с большой осторожностью и вниманием, точно соблюдать правила безопасности и требования данных методических указаний.

Нарушение правил безопасности может привести к несчастному случаю.

Выполнению работ с ВМ обязательно предшествует опрос студента с целью определения знания соответствующих параграфов «Единых правил безопасности при взрывных работах». Студенты, неподготовленные к самостоятельному выполнению работ, к занятиям не допускаются. Студенты, допущенные к выполнению лабораторных работ со взрывчатыми материалами, должны предварительно ознакомиться с основными правилами безопасности и поставить свою подпись в контрольном листе.

Подготовку зарядов и взрывание проводят в местах, отведенных для этих работ, соблюдая требования инструкции по технике безопасности. Студенты выполняют заключительную часть опыта (установка ЭД и взрыв) только в присутствии руководителя.

При выполнении лабораторных работ каждый студент обязан вести непосредственно на рабочем месте лабораторный журнал. В нем систематически записывать: дату выполнения работы; исходные данные (массу, размеры, объемы, условия опытов, эскизы, технические характеристики и др.); наблюдения, сделанные в ходе эксперимента и его результаты.

Выполненные лабораторные работы студент сдает для проверки руководителю. Если работы не содержат ошибок, преподаватель допускает студента к их защите.

1. ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ ИСПЫТАНИЕ

Работа №1

ТЕМА: "Изучение и установление параметров патронов промышленных взрывчатых веществ (ВВ) и область их применения".

Работа состоит из двух этапов.

Цель первого этапа работы – ознакомление с современными промышленными ВВ, применяемыми в горной промышленности Украины.

Студенты по макетам, установленным в лаборатории БВР, плакатам и проспектам знакомятся с ассортиментом современных ВВ, применяемых на открытой поверхности и в угольных шахтах Украины.

Результаты работы заносятся в табл.1.1.

Таблица 1.1

Промышленные ВВ для открытых горных работ и угольных шахт Украины

Наименование ВВ	Уровень предохранительности	Работоспособность, см ³	Плотность патронирования,	Параметры патрона	Область применения и № класса
-----------------	-----------------------------	------------------------------------	---------------------------	-------------------	-------------------------------

	класс	Цвет обо- лочки (поло- сы)		г/см ³				
					Масса, г	Диаметр, мм	Длина, мм	

Цель второго этапа работы – изучить внешние признаки патронов промышленных ВВ; установить параметры патронов и области применения промышленных ВВ.

Порядок выполнения работы.

Студенты тщательно осматривают патроны взрывчатых веществ, хранящихся на складе ВМ ДонНТУ, изучают все надписи на оболочках патронов и по условным обозначениям устанавливают цвет оболочки (полосы, имеющиеся на оболочке клейма). Измеряют диаметр и длину патронов, подсчитывают объем патрона и массу, а затем плотность патронирования. Область применения каждого ВВ и класс, к которому принадлежит данное ВВ, студент устанавливает по цвету оболочки патронов. Результаты работы заносят в таблицу 1.2.

Таблица 1.2

Характеристики патронов

Наименование ВВ	Масса патрона, г	Диаметр патрона, мм	Длина патрона, мм	Объем патрона, см ³	Плотность патронирования, г/см ³	Цвет оболочки (полосы)	Материал гильзы патрона	Подписи на оболочке патрона

Студенты обязаны знать требования §§ 11, 12, 13, 15, 16 ЕПБ.

2. ВЗРЫВЧАТЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВЗРЫВАНИЯ, СРЕДСТВА ИНИЦИИРОВАНИЯ И ИХ ИСПЫТАНИЯ

Работа №2

ТЕМА: "Изучение средств инициирования" (СИ).

Работа состоит из 2-х этапов.

Цель первого этапа работы – ознакомление с современными средствами инициирования, применяемыми в горной промышленности Украины.

Порядок выполнения работы.

Студенты по макетам, установленным в лаборатории БВР, имитациям, плакатами проспектам знакомятся с ассортиментом современных средств инициирования (капсюль-детонаторами, электродетонаторами, детонирующим шнуром, огнепроводным шнуром, зажигательным и электрозажигательными патрончиками, фитилём).

Результаты работы оформляются в виде рисунков (рис.1,2) и перечня современных средств инициирования.

Результаты работы по изучению капсюль-детонаторов и электродетонаторов

заносят в табл. 2.1.

Таблица 2.1

**Промышленные капсюль-детонаторы и электродетонаторы для
открытых горных работ и угольных шахт**

Тип (шифр)	Время срабатывания, мс	Разброс по времени срабатывания, мс	Индекс на бирке	Цвет окраски придонного участка	Область применения
1	2	3	4	5	6
Капсюль-детонаторы					
Электродетонаторы мгновенного действия					
Электродетонаторы короткозамедленного действия					
Электродетонаторы замедленного действия					

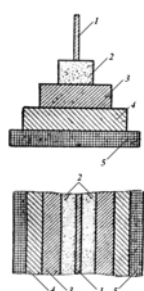


Рис. 1 – строение ОШП

Второй этап работы состоит из двух подэтапов.

Цель первого подэтапа – ознакомление с внешним видом и устройством огнепроводного (рис.1) и детонирующего шнуров.

Порядок выполнения работы. При ознакомлении с внешним видом огнепроводного и детонирующего шнуров студенты тщательно осматривают отрезки шнуров, измеряют их диаметры, затем расплетают оплетки, знакомятся с устройством шнуров, делают соответствующие зарисовки и записи в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Характеристики огнепроводных и детонирующих шнуров

Наименование	Цвет шнура	Материал сердцевины	Диаметр шнура, мм	Кол-во нитяных оплеток	Кол-во слоев асфальта	Кол-во слоев парафина	Наличие пластиковой оболочки	Область применения

ЦЕЛЬ ВТОРОГО ЭТАПА: ознакомление с внешним видом и устройством капсюлей – детонаторов (кд) и электродетонаторов (эд); определение величины замедления и области применения электродетонаторов.

Порядок выполнения работы.

При изучении капсюлей - детонаторов и электродетонаторов студенты тщательно осматривают натуральные детонаторы и их макеты, знакомятся с внешними признаками и устройством их, и делают соответствующие записи в таблице 2.3, а также необходимые рисунки. По номерам на бирках устанавливают величину замедления, а по наличию предохранительного покрытия - область применения.

Таблица 2.3

Характеристики капсюлей-детонаторов и электродетонаторов

Наименование	Дли-	Диа-	Масса	Мате-	Наличие	Номера	Величина	Область
--------------	------	------	-------	-------	---------	--------	----------	---------

ние капсу- лей- детонаторов и электродетонаторов	на гиль- зы, мм	метр гильзы, мм	заряда, г	риал гильзы	детона- торных прово- дов	на бирке	замедле- ния	примене- ния

Студенты обязаны знать требования §§ 11, 16, 124 ЕПБ.

Работа №3

ТЕМА: "Изготовление патрона-боевика при электрическом взрывании".

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться изготавливать патрон-боевик при электрическом взрывании.

Порядок выполнения работы.

Каждый студент под наблюдением преподавателя изготавливает патрон-боевик при электрическом взрывании, применяя вначале макеты, а затем натуральные патроны ВВ и электродетонаторы.

Патроны-боевики (рис.2) изготавливают в следующем порядке: деревянной наколкой или наколкой из цветного металла делают в торце патрона углубление такой глубины, чтобы в него на полную длину гильзы можно было ввести электродетонатор; в углубление на полную длину вводят электродетонатор; крепление электродетонатора в патроне ВВ производят петлей из детонаторных проводов, которую набрасывают через конец патрона и туго затягивают.

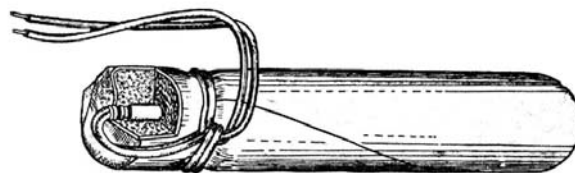


Рис.2 – Патрон-боевик

Студенты обязаны знать требования §§ 15, 16, 117, 118, 119, 120, 121 ЕПБ

Работа №4

ТЕМА: "Определение скорости детонации ВВ полевым способом".

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять скорость детонации ВВ полевым способом.

Порядок выполнения работы. Этот способ предложен Дотришем, модернизирован М.Я.Сухаревским и Ф.А.Першаковым, не требует лабораторного оборудования. Его можно применять в полевых условиях, на предприятиях, ведущих взрывные работы при необходимости проверки скорости детонации применяемых ВВ.

При испытании ВВ высокого качества скорость детонации будет близка проектной. Уменьшение скорости детонации свидетельствует о низком качестве испытуемого ВВ.

Студенты получают у преподавателя патрон испытуемого ВВ длиной 300мм, отрезок детонирующего шнура длиной 1800мм, с заранее известной скоростью детонации, электродетонатор и фанерную пластинку.

Изготавливают замкнутый контур, состоящий из детонирующего шнура длиной 1,8м и участка заряда изучаемого ВВ длиной 0,2м. Возбуждают детонацию патрона ВВ и определяют по расположению места встречи детонационных волн, идущих по

шпуру навстречу друг другу, скорость детонации ВВ.

В патроне делают два прокола диаметром 6мм и глубиной, равной 2/3 диаметра патрона для детонирующего шнура.

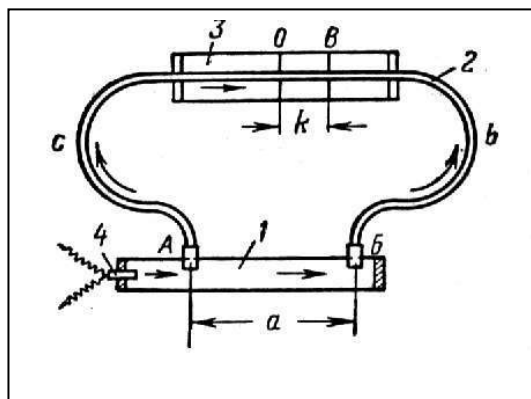


Рис.3 – Схема опыта для определения скорости детонации ВВ

Отрезок ДШ закрепляют над фанерной пластинкой на расстоянии 2,5-3см от ее поверхности (рис.3). На пластинке проводят карандашом черту посередине замкнутого контура. Патрон испытуемого ВВ взрывают электродетонатором, вставленным в торец патрона. Детонационная волна, идущая по патрону, подходит последовательно к обоим концам ДШ, возбуждая в них детонацию. В месте встречи детонационных волн, идущих по ДШ, на пластинке образуется глубокое прямолинейное углубление.

Заряд взрывают во взрывной камере,

После взрыва на пластинке с помощью штангенциркуля измеряют с точностью до 1мм расстояние от черты до середины углубления и подсчитывают скорость детонации ВВ по формуле:

$$V_{ВВ} = \frac{a * V_{ДШ}}{2 + 2 * k},$$

где $V_{ВВ}$ - скорость детонации ВВ, м/с;

a - длина участка заряда ВВ между концами ДШ, вставленного в патрон ВВ, м;

$V_{ДШ}$ - скорость детонации ДШ, м/с;

k - расстояние от середины контура до места встречи детонационных волн, м.

Студенты учебной группы делятся на две подгруппы. Каждая подгруппа выполняет по одному эксперименту. После проведения экспериментов и определения скорости детонации ВВ студенты подгрупп сравнивают полученные результаты с табличными и, если будут отклонения, выясняют причины, их вызывающие.

Ошибка однократного измерения скорости детонации на базе 20÷25 см составляет 3÷5%. Возможная ошибка в значительной мере определяется непостоянством скорости детонации различных отрезков данной партии шнура.

Студенты обязаны знать требования §§ 116, 90, 92, 99, 101, 103, 104 ЕПБ.

Работа №5

ТЕМА: "Испытание патронов ВВ на передачу детонации на расстояние".

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться проводить испытания патронов ВВ на передачу детонации на расстояние.

Порядок выполнения работы. Студенты, получив у преподавателя необходимое количество патронов ВВ и детонаторов и изготовив боевой патрон, укладывают на выровненной почве во взрывной камере соосно боевой и обычный патроны (рис.4). Боевой патрон называется активным, а обычный (без детонатора) - пассивным. Расстояние между патронами принимается равным нормативному расстоянию на передачу детонации для данного ВВ. После взрыва осматривают почву, о передаче детонации пассивному патрону судят по наличию углублений в грунте на месте рас-

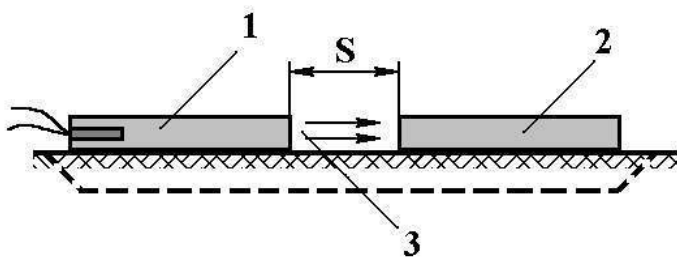


Рис.4 – схема укладки патронов на передачу детонации

положения патронов, а также по отсутствию остатков ВВ и их оболочки.

После укладки патронов ВВ на выровненную почву и подсоединения детонаторных проводов к магистральным, дверь взрывной камеры закрывают, магистральные провода подсоединяют к взрывной машинке, пода-

ют боевой сигнал и производят взрыв зарядов. После взрыва и проветривания камеры подают сигнал - отбой.

Расстояние передачи детонации должно быть подтверждено не менее чем тремя параллельно новыми опытами. Эти расстояния обычно устанавливают с точностью до 0,5см, если они не превышают 3,0см, с точностью до 1,0 см в интервале от 3,0 до 10,0см, и с точностью до 2,0см для расстояния более 10,0см.

Студенты обязаны знать требования §§ 15, 16, 92, 98, 99, 103, ЕПБ.

Работа №6

ТЕМА: "Определение бризантности ВВ".

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять бризантность ВВ при помощи баллистического маятника.

Порядок выполнения работы. Бризантность ВВ определяют при помощи баллистического маятника, подвешенного на стальных подвесках во взрывной камере

(рис.4). В торцы маятника ввинчены стальные штоки - носки диаметром 90мм с заточкой до оси диаметром 40мм и длиной 100мм. На торцах носков (вплотную к заточке) высверлены по окружности диаметром 50 мм три диамсимметрично расположенные гнезда диаметром 10мм, в которые вставляют деревянные стержни для фиксации заряда. Заряд имеет диаметр 40мм, его масса 50г, то есть заряд такой же, как и при испытаний на свинцовом столбике. При взрывании заряда маятник отклоняется на некоторый угол. Величина отклонения маятника при этом регистрируется самописцем.

Для удлинения срока службы носка торец заряда помещают на расстоянии 30 мм от торца носка. Значение бризантности определяют либо по величине отклонения маятника, либо по импульсу взрыва, который подсчитывают по формулам:

...

где $M = 110\text{кг}$ - масса маятника;
 $g = 9,81\text{м/с}^2$ - ускорение силы тяжести;

... - высота подъема маятника, м;

... = 1,35м - высота подвески;

... - угол отклонения маятника (он не превышает 3°).

В МакНИИ в результате многократных параллельных испытаний разработаны

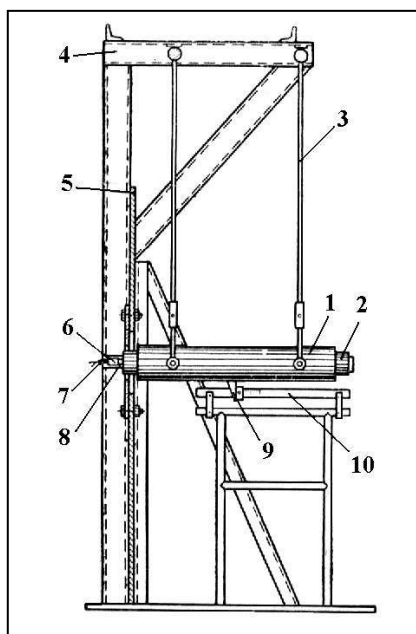


Рис.4. – схема баллистического маятника

таблицы и формулы, позволяющие перейти от величины импульса к величине усадки свинцового столбика всех промышленных ВВ (см.табл.4).

Таблица 4

Ориентировочная таблица перевода для определения бризантности ВВ

Импульс взрыва, кгс*с	Горизонтальное отклонение маятника, мм	Обжатие свинцовых цилиндров, мм
1	2	3
0,51	18	4
0,60	21	5
0,64	24	6
0,79	27	7
0,88	30	8
0,98	35	9
1,07	37	10
1,17	41	11
1,26	44	12
1,35	47	13
1,45	51	14
1,55	54	15
1,65	58	16
1,74	61	17
1,83	64	18
1,94	68	19
2,04	71	20
2,14	74	21
2,24	78	22

При определении бризантности ВВ предусмотрен следующий порядок работ. На столе-кронштейне укладывают лист белой бумаги так, чтобы острие шариковой ручки (карандаш) совпало с чертой его нулевого положения, затем укладывают на центрирующие деревянные стержни на расстоянии 30мм от торца носка подготовленное к проведению эксперимента ВВ. После взрыва заряда измеряют горизонтальное положение маятника по линии, прочерченной карандашом. Зная длину прочерченной линии, по таблице 4 определяют бризантность ВВ в миллиметрах.

Студенты учебной группы делятся на две подгруппы. Каждая подгруппа выполняет по одному эксперименту. После проведения экспериментов и определения бризантности ВВ студенты подгрупп сравнивают полученные результаты с табличными и, если будут отклонения, выясняют причины, их вызвавшие.

Студенты обязаны знать требования §§ 116, 92, 104, 103 ЕПБ.

Работа №7

ТЕМА: "Испытание ВВ на чувствительность к удару".

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться проводить испытания ВВ.

Порядок выполнения работы. При обращении со взрывчатыми веществами необходимо иметь четкое представление о последствиях от воздействия на ВВ различ-

ных механических нагрузок, в частности удара. Эти нагрузки важно знать и необходимо учитывать при изготовлении, хранении и транспортировке ВВ, а также зарядании шпуров, скважин и минных камер.

Степень безопасности ВВ в обращении определяют путем испытаний его на чувствительность к удару. Эти испытания производят на испытательном копре (рис.5). Копер представляет собой установку для сбрасывания груза с определенной

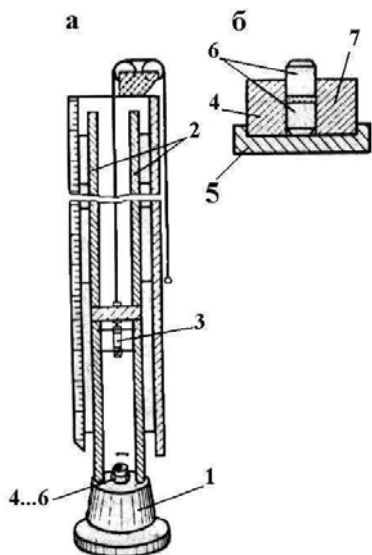


Рис.5 – копер для определения чувствительности ВВ к удару

высоты. Он состоит из стального массивного основания - бабки, двух направляющих, между которыми, свободно скользя, падает груз массой 2кг, производящий удар по испытуемому ВВ. Груз закрепляют на определенной высоте при помощи держателя, снабженного спусковым приспособлением, для определения высоты закрепления груза на копре имеется рейка с делениями.

При проведении испытаний навеску ВВ помещают в штемпельный прибор, состоящий из направляющей муфточки и двух стальных роликов. Масса навески ВВ - 0,05г. В зависимости от высоты, с которой сбрасывают груз на штемпельный прибор, может произойти (или не произойти) взрыв или вспышка ВВ. После каждого удара ролики штемпельного прибора очищают и укладывают новую навеску ВВ.

Студенты получают от преподавателя необходимое количество навесок испытуемого ВВ массой 0,05г. Навески поочередно помещают между стальными роликами штемпельного прибора, который затем устанавливают на стальное основание копра, и производят испытание.

За меру чувствительности к удару принимается минимальная высота (в сантиметрах), при шестикратном сбрасывании с которой груза массой 2кг на навеску ВВ массой 0,05г произойдет только один раз взрыв или вспышка ВВ.

ВВ, имеющие чувствительность к удару до 7см, считают очень чувствительными к удару, весьма опасными в обращении. Для этих ВВ разрешена только внутризаводская перевозка.

Чувствительность к удару:

- гремучей ртути 2 см
- нитроглицерина 4 см
- азида свинца 6 см
- тэна, гексогена, тетрила 30 см
- динамита 62%-го 30 см
- аммонитов 70-100 см.

3. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВЗРЫВАНИЯ И ЭЛЕКТРОВЗРЫВНЫЕ СЕТИ

Работа №8

ТЕМА: "Измерительные и контрольные приборы".

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить измерительные и контрольные приборы и научиться проверять исправность электровзрывной цепи и определять ее сопротивление.

Порядок выполнения работы. Студенты на схемах изучают принцип работы приборов для измерения омического сопротивления электровзрывных сетей (омметр Р-353, омметр взрывных цепей ОВЦ-2) и контрольного прибора ВИС-1 (взрывной испытатель светодиодный), Р-3043, ИМС-1, ОКЭД-1.

В лабораторный журнал заносятся принципиальные схемы приборов Р-353 и ВИС-1; диапазоны измерения сопротивления приборами Р-353 и ОВЦ-2 для отдельного электродетонатора и электровзрывной сети, а также порядок измерения сопротивлений как отдельных электродетонаторов, так и электровзрывных сетей в целом.

С помощью приборов Р-353 и ОВЦ измеряются сопротивления электродетонаторов и электровзрывных сетей. Результаты заносятся в таблицу 5.

Таблица 5

Наименование сопротивлений	Р-353	ОВЦ-2

Студенты обязаны знать требования §§ 90, 224 ЕПБ.

Работа №9

ТЕМА: "Испытание электродетонаторов".

Работа состоит из двух этапов.

ЦЕЛЬ ПЕРВОГО ЭТАПА: научиться на наружном осмотре определять дефекты электродетонаторов.

Порядок выполнения работы. От поступившей на склад партии отбирается 5 электродетонаторов, которые подвергаются наружному осмотру. Если электродетонаторы снаряжены в металлические гильзы, то на гильзах не должно быть окисления, загрязнения, трещин, помятостей или раковин. У электродетонаторов, снаряженных в бумажные гильзы, не должно быть отслаивания бумаги в местах склеивания, а также разломачивания бумажных гильз и сколов тетрила у дна гильзы электродетонаторов.

Не допускаются слабая обжимка капсюля-детонатора, нарушение изоляции проводов, загрязнение, и окисление зачищенных концов проводов.

ЦЕЛЬ ВТОРОГО ЭТАПА: научиться определять сопротивление электродетонаторов.

Порядок выполнения работы. При определении сопротивления электродетонатор должен помещаться в специальное предохранительное устройство, чтобы при случайном взрыве осколки не могли травмировать проверяющего. Предохранительное устройство делается из отрезка стальной трубы, футерованной внутри резиной или войлоком.

Сопротивление электродетонаторов должно соответствовать сопротивлению, указанному на этикетках коробок. При получении отклонений сопротивлений от указанных на этикетках студенты разделяют детонаторы на группы с одинаковыми значениями сопротивлений и делают соответствующие записи в тетрадах.

Студенты обязаны знать требования §§ 15, 16, 90, 106 ЕПБ.

Студенты обязаны знать требования §§ 90, 106 ЕПБ.

Работа №12

ТЕМА: "Испытание огнепроводного шнура".

Работа состоит из трех этапов.

ЦЕЛЬ ПЕРВОГО ЭТАПА: научиться наружным осмотром определять дефекты огнепроводных шнуров.

Порядок выполнения работы. От каждой партии, поступившей на склад, вскрывают не менее одного ящика, в котором все бухты шнура подвергаются тщательному наружному осмотру. При этом устанавливается наличие или отсутствие переломов, трещин в оболочке, разлохмачивание концов, следы подмочки и т.д. Если перечисленные дефекты будут установлены, вся партия бракуется. Из кругов, прошедших наружный осмотр, отбирается 2% кругов, которые подвергаются другим видам испытаний

ЦЕЛЬ ВТОРОГО ЭТАПА: научиться проводить испытание огнепроводного шнура, на скорость горения.

Порядок выполнения работы. Для испытаний отбирают круг огнепроводного шнура, разматывают его, от одного конца под прямым углом острым ножом на деревянной подкладке отрезают 5см. Затем отрезают еще кусок шнура длиной 62см и на расстоянии 2см от одного из концов делают косой (под углом 45°) надрез на глубину 2/3 его диаметра. Подготовленный таким образом отрезок шнура испытывают на скорость горения. Студенты разбиваются на группы по 2 человека. Один студент, находясь во взрывной камере, по указанию преподавателя, отогнув по надрезу двухсантиметровый участок, поджигает шнур. Второй студент в это время включает секундомер и фиксирует время горения 60-сантиметрового участка. Этот участок шнура должен гореть не менее 60 и не более 70 с.

Скорость горения огнепроводного шнура находят делением длины участка $l = 50\text{см}$ на продолжительность горения его $t_{\text{гор}} = 60-70\text{с}$.

После проведения эксперимента студенты сравнивают результаты и строят диаграммы продолжительности горения отрезков шнуров и скорости горения шнуров.

Шнуры, которые дают хотя бы один случай затухания, а также горят дольше или меньше, бракуются.

ЦЕЛЬ ТРЕТЬЕГО ЭТАПА: научиться проводить испытание огнепроводного шнура на полноту и равномерность горения.

Порядок выполнения работы. Оставшуюся часть круга огнепроводного шнура разматывают на площадке, поджигают и ведут наблюдения. Шнур должен гореть равномерно, без хлопков и прорывов искр через оболочку, без затухания горения пороховой сердцевины и воспламенения оболочки. Если будут замечены перечисленные дефекты, то эта партия шнура подвергается повторному испытанию с удвоенным количеством шнура. Если при повторном испытании будут замечены перечисленные дефекты, то вся партия бракуется.

Студенты обязаны знать требования §§ 15, 16, 109, 100 ЕПБ.

Работа №13

ТЕМА: "Испытание капсулей-детонаторов".

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться наружным осмотром определять дефекты капсюлей-детонато-ров.

Порядок выполнения работы. От поступившей на склад партии капсюлей-детонато-ров отбирают 5 капсюлей-детонаторов, которые подвергают наружному осмотру.

Металлические гильзы не должны иметь трещин или раковин, а бумажные гильзы - отслаиваний бумаги у дульца, препятствующих введению огнепроводного шнура. Внутренняя поверхность металлических и бумажных гильз не должна иметь следов засоренности. Кроме того, у капсюлей-детонаторов в бумажных гильзах не должно быть сколов тетрила у дна капсюля-детонатора.

При наличии перечисленных дефектов вся партия бракуется.

Студент обязан знать требования §§ 15, 16, 124 ЕПБ.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
.....	
...	
1. Взрывчатые вещества и их испытание	4
Работа №1. Изучение и установление параметров патронов промыш-	
ленных ВВ и область их применения	4
.....	
2. Взрывчатые материалы и принадлежности взрывания, средства	5
 инициирования и их испытания	5
Работа №2. Изучение средств инициирования	6
.....	7
Работа №3. Изготовление патрона-боевика при электрическом взрыва-	8
нии	
Работа №4. Определение скорости детонации ВВ полевым способом	9
.....	9
Работа №5. Испытание патронов ВВ на передачу детонации на рас-	9
стояние	10
Работа №6. Определение бризантности ВВ	10
.....	11
Работа №7. Испытание ВВ на чувствительность к удару	
.....	
3. Принадлежности взрывания и электровзрывные се-	
 ти	
Работа №8. Измерительные и контрольные приборы	
.....	
Работа №9. Испытание электродетонаторов	
.....	
Работа №10. Взрывные машинки и приборы	
.....	
Работа №11. Электровзрывные сети	
.....	
Работа №12. Испытание огнепроводного шнура	
.....	
Работа №13. Испытание капсулей-детонаторов	
.....	

Методические указания
С элементами НИРС по лабораторным работам по курсу
«Разрушение горных пород взрывом»
(для студентов специальностей 7.090303 «Строительство шахт и подземных сооружений», 7.0902 «Технология и комплексная механизация подземной разработки месторождений полезных ископаемых», 7.050201 «Менеджмент организаций», __._____
«ТХВ»)

Составители:

Николай Романович Шевцов
Виктор Владимирович Левит
Юрий Иванович Антонец
Сергей Васильевич Борщевский
Валерий Александрович Бабичев
Константин Николаевич Лабинский
Андрей Анатольевич Бородуля