# Министерство общего и профессионального образования

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Геологический факультет

Кафедра полезных ископаемых

и недропользования

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ ПО «ТЕХНИКЕ РАЗВЕДКИ»**

**№47**

Руководитель: Ю.Н.Стрик

Выполнила: Ю.А.Владимирова

Воронеж 2006

**Содержание**

ВВЕДЕНИЕ 3

ЧАСТЬ 1.БУРЕНИЕ СКВАЖИН

1.1.Выбор и обоснование способа бурения и основных параметров скважины

1.2.Выбор и обоснование проектной конструкции скважин

1.2.1.Расчет параметров многоствольной скважины 7

1.2.2.Составление ГТН

1.3.Выбор и обоснование бурового оборудования

1.4.Промывка скважины

1.4.1.Схема промывки скважины

1.4.2.Выбор промывочной жидкости

1.4.3.Очистка промывочного раствора от шлама

1.4.4.Расчет количества буровых растворов

1.5.Тампонаж скважины

1.5.1.Схема тампонирования скважины

1.5.2.Расчет количества тампонирующего раствора

1.6.Технология колонкового бурения

1.6.1.Технологические режимы бурения

1.6.2.Бурение по пласту полезного ископаемого

1.7.Ликвидация скважин

1.8.Техника безопасности

ЧАСТЬ 2.ПРОХОДКА ГОРНОРАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК

2.1.Выбор и обоснование типа, формы, и размеров (сечения) горных

Выработок

2.2.Выбор и обоснование способа проходки, основного оборудования

2.3.Буровзрывные работы

2.3.1.Расчет рациональной длины заходки и глубины шпуров

2.3.2.Разметка и бурение шпуров

2.3.3.Обоснование выбора и расчет требуемого количества ВВ

2.3.4.Обоснование способа и выбор средств взрывания

2.3.5.Хранение взрывчатых веществ

2.4.Вентиляция горных выработок

2.5.Уборка отработанной породы

2.6.Крепление горных выработок

2.7.Водоотлив и освещение

2.8.Ликвидация горных выработок

2.9.Техника безопасности

2.9.1. Техника безопасности при проходке разведочных вертикальных

горных выработок

2.9.2. Техника безопасности при проведении взрывных работ 50

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**ВВЕДЕНИЕ**

Курсовой проект по «Технике разведки» представляет собой завершающий этап лекционного курса, лабораторных и индивидуальных занятий. Целью курсо­вого проекта является ознакомление студентов с имеющимися техническими сред­ствами разведки месторождений полезных ископаемых, технологиями проведения геологоразведочных работ и проектированием геологоразведочных работ.

**Задание №47**

1.Подсечь 3 двуствольными скважинами кварц-гюбнеритовую жилу мощностью 35м с углом падения 65° на ЮЗ, залегающую в гранит-порфирах. Глубина подсечения 750м от устья скважины. Приращение зенитного угла 2º (выполаживание), азимутального 1º (отрицательное), интервалы замеров через 50м. Дополнительным стволом надо подсечь залежь выше точки подсечения основного ствола.

2.Пройти 3 шурфа глубиной 25м каждый.

3.Пройти 20 канав длиной 25м каждая.

Проектные геологические разрезы:

а) по стволу скважины: 0,0-5,0м- наносы, 5,0-28,0- песчаники, 28,0 и ниже гранит-порфиры с рудной жилой. В интервале 30,0-110,0 зона поглощения,

б) по шурфам: 0,0-5,0- наносы, 5,0-20,0- песчаник, 20,0-22,0- гранит-порфиры, 22,0-24,0- Кварц-гюбнеритовая руда, 24,0-25,0- гранит-порфиры,

в) по канавам: 0,0-2,5- наносы, 2,5-3,0- Кварц-гюбнеритовая руда.

**1.2.1.Расчет параметров многоствольной скважины**

Для построения многоствольной скважины и расчёта её параметров используется графоаналитический способ.

Исходя из элементов залегания кварц-гюбнеритовой жилы (угол падения 650 на ЮЗ) и глубины подсечения его скважиной (750 м) выбирается рациональный зенитный и азимутальный угол забуривания основного ствола скважины (её устье).

Зенитный угол – это угол между вертикалью и стволом скважины в какой-либо точке. Он измеряется в вертикальной плоскости и показывает положение любой точки ствола скважины по отношению к вертикали.

Азимутальный угол – это угол между меридианом и касательной, замеряемый в любой точке горизонтальной плоскости.

Начальный азимутальный угол выбирается в крест азимуту падения рудного тела 650 на ЮЗ, следовательно, он равен 650 на СВ. Начальный зенитный угол зависит от глубины бурения. Если общая длина скважины более 800 м, то зенитный угол равен 20-50, если длина ствола 300-800 м, в этом случае зенитный угол будет 50-200, если длина менее 300 м, то зенитный угол равен 200-300. В данном курсовом проекте глубина скважины равна 800м, следовательно, зенитный угол должен быть в пределах 50-200 и равен 60.

Средние значения зенитных и азимутальных углов вычисляются по формуле: (А+В)/2, А и В - соседние зенитные (азимутальные) углы и заполняется таблица: «Средние значения зенитных и азимутальных углов» (табл.1) и строится в масштабе 1:5000 типовой профиль основного ствола скважины, а под ним инклинограмма (прил. 1).

Интенсивность зенитного и азимутального искривления рассчитывается по формуле:

**I=ΔQ (Δα)/Δl**,

гдеI – интенсивность искривления,

ΔQ – приращение зенитного угла (Δα - азимутального),

Δl – интервал замеров.

Интенсивность зенитного искривления Iз=2/50=0,04; а азимутального Iа=1/50=0,02. Радиус искривления основного ствола скважины рассчитывается по формуле:

**R=57, 3/I,**

где 57,3 – угол в радианах,

I – интенсивность искривления.

Радиус искривления основного ствола скважины R=57,3/0,04=1433. Угол встречи (γ1) определяется графически и равен 620. Конечный зенитный угол данного ствола скважины равен 380.

При помощи типового профиля основного ствола в том же масштабе производится построение основного ствола, и рассчитывают его параметры.

Длина основного ствола скважины определяется по формуле:

**L=L1+L2+L3,**

где L1 – длина ствола скважины от поверхности до кровли полезного ископаемого;

L2 – длина ствола по телу полезного ископаемого;

L3 – забойная часть скважины, которая бурится после прохождения пласта полезного ископаемого.

Длина основного ствола скважины L=750+35+15=800м.

Для построения дополнительного ствола скважины определяется местоположение точки встречи дополнительного ствола скважины с телом полезного ископаемого и определяется угол встречи: γ2 = 780.

На рисунке строится дополнительный ствол MN скважины (прил. 2) “Схема подсечения двуствольной скважины жилы кварц-гюбнеритовой”.

Обозначение углов: Q0 - зенитный угол скважины; τ - угол наклона скважины; γ1- угол встречи основным стволом тела полезного ископаемого; γ2 - угол встречи дополнительным стволом тела полезного ископаемого; n0 - угол падения рудного тела. Точка забуривания М дополнительного ствола скважины должна находиться на глубине не менее 150-200м ниже устья скважины. Точка М в данном случае находиться на глубине 130м.

**Таблица №1**

**“Средние значения зенитных и азимутальных углов по стволу скважины”**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Глубина замеров**  **(м)** | **Величина зенитного угла (Ө°)** | **Величина азимутального угла (α°)** | **Интервалы замеров**  **(м)** | **Величина среднего зенитного угла (Ө°)** | **Величина среднего азимутального угла (α°)** |
| 0 | 6 | 40 | 0-50 | 7 | 39,5 |
| 50 | 8 | 39 | 50-100 | 9 | 38,5 |
| 100 | 10 | 38 | 100-150 | 11 | 37,5 |
| 150 | 12 | 37 | 150-200 | 13 | 36,5 |
| 200 | 14 | 36 | 200-250 | 15 | 35,5 |
| 250 | 16 | 35 | 250-300 | 17 | 34,5 |
| 300 | 18 | 34 | 300-350 | 19 | 33,5 |
| 350 | 20 | 33 | 350-400 | 21 | 32,5 |
| 400 | 22 | 32 | 400-450 | 23 | 31,5 |
| 450 | 24 | 31 | 450-500 | 25 | 30,5 |
| 500 | 26 | 30 | 500-550 | 27 | 29,5 |
| 550 | 28 | 29 | 550-600 | 29 | 28,5 |
| 600 | 30 | 28 | 600-650 | 31 | 27,5 |
| 650 | 32 | 27 | 650-700 | 33 | 26,5 |
| 700 | 34 | 26 | 700-750 | 35 | 25,5 |
| 750 | 36 | 25 | 750-800 | 37 | 24,5 |
| 800 | 38 | 24 |  |  |  |

**Таблица №2**

**“Распределение объемов бурения горных пород по категориям”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование**  **породы** | **Категория** | **Объем бурения** | |
| **№ п./п.** |  |  | **По 1**  **скважине** | **По 3**  **скважинам** |
| **По основному стволу** | | | | |
| 1. | Наносы | II | 5,0м | 15,0м |
| 2. | Песчаники | III | 23,0 м | 69,0 м |
| 3. | Гранит-порфир | X | 2,0 м | 5,0 м |
| 4. | Зона поглощения | X | 80,0м | 240,0 м |
| 5. | Гранит-порфир | X | 595,0м | 1920,0 м |
| 6. | Кварц-гюбнеритовая руда | X | 35,0м | 105,0м |
| 7. | Гранит-порфир | X | 20,0м | 60,0м |
| **По дополнительному стволу** | | | | |
| 1. | Гранит-порфир | X | 580.0м | 1740,0м |
| 2. | Кварц-гюбнеритовая  руда | X | 35,0м | 105,0м |
| 3. | Гранит-порфир | X | 20,0м | 60,0м |

**1.5.Тампонаж скважины**

Тампонированием скважины называется комплекс работ по изоляции от­дельных ее интервалов. Тампонирование осуществляется с целью предотвращения обвалов скважины и размывания пород в пространстве за обсадными трубами, разделения водоносных или других горизонтов для их исследования, ликвидации водопроявлений, пере­крытия трещин, пустот, каверн, для ликвидации воплощения промывочной жидко­сти при бурении [12].

Проектом предусматривается затрубный цементный тампонаж:

-в интервале 0,0-30,0 м - с целью гидроизоляции устья скважины;

-в интервале 30,0-110,0 м - с целью предотвращения поглощения промывочной жидкости.

Тампонирование с помощью цемента называется цементированием скважин. Для цементирования применяют тампонажный цемент на базе портландцемента, тампонажный цемент на базе доменных шлаков, известково-песчаные смеси.

**1.5.1.Схема тампонирования скважины**

Тампонирование начинается с промывки затрубного пространства. Для этого через отвод нагнетают промывочную жидкость для промывки скважины. Затем в скважину ставится колонна обсадных труб, не доходя пяти метров, ставится нижняя пробка, в которой находится специальная стеклянная мембрана. После этого на верхнюю часть обсадных труб навинчивают цементировочную головку с верхней пробкой. В колонну обсадных труб нагнетается цементный раствор, верхняя пробка освобождается, продавливается вдоль колонны труб.

В верхнюю часть колонны нагнетается промывочная жидкость, и колонна опускается на забой. Одновременно нагнетание промывочной жидкости продолжается. Под давлением мембрана разрушается, и раствор вливается в межтрубное пространство.

Для тампонирования скважин применяют цементный раствор плотностью 1,84г/см3. Цемент используется с водоцементным числом 0,5.

**1.5.2.Расчет количества тампонирующего раствора**

Объем цементного раствора, необходимого для заполнения цементируемого пространства определяется по формуле:

**V1=π/4\*((D2-dн2)\*H) (м3)**,

где D- диаметр скважины (м)

dн. - наружный диаметр обсадных труб (м)

Н- высота зоны тампонажа (м)

**Интервал 0,0 - 30,0 м**

D=0.093 м

dн. 0.089 м

Н= 30,0 м

V1=3, 14/4\*((0, 0932-0.0892)\*30) =0.017 м3

Объем сухого цемента, необходимого для приготовления цементного раствора находится по формуле:

**Vцемента 1= (ρцем.р-ра- ρводы)/ (ρцемента- ρводы)\*V1 (м3)**

=(1.85-1.0)/(3.15-1.0)\*0.017=0.007(м3)

**Интервал 30,0 - 110,0 м**

D=0.076 м

dн= 0.073 м

Н= 80,0 м

V1=3, 14/4\*((0, 0762-0.0732)\*80) =0.049 м3

Объем сухого цемента, необходимого для приготовления цементного раствора находится по формуле:

**Vцемента 2= (ρцем.р-ра- ρводы)/( ρцемента- ρводы)\*V2 (м3)**

ρцемента=3,15 г/см3=3.15 m/м3

ρцем. р-ра=1.85 г/см3=1.85 m/м3

Vцемента 2= (1.85-1.0)/(3.15-1.0)\*0.049=0.019(м3)

**Общее количество цементного раствора:**

Vцемента=3\*(V1 +V2) (м3)

Vцемента=3\*(0,007+0,019) =0,078(м3)

**1.6.Технология колонкового бурения**

**1.6.1.Технологические режимы бурения**

Для бурения всех пород по скважине до пласта полезного ископаемого используются твёрдосплавные коронки различных марок, в зависимости от твёрдости пород.

Общая нагрузка на коронку должна быть равна

**C=m\*q, H,**

где m – число объёмных (основных) резцов;

q – рекомендуемое давление на 1 резец, Н.

Частота вращения коронки вычисляется по формуле:

**n=60v0/πDc≈20v0/Dc,**

где Dc=(Dн+Dв)/2 – средний диаметр коронки, м;

v0 – окружная скорость коронки, которая при бурении твёрдыми сплавами принимается в пределах 0, 6-1, 6 м/с.

Подача промывочной жидкости Q насоса для промывки скважины равна:

**Q=π/4(D2-d2) v,**

где D– диаметр скважины,

d– наружный диаметр бурильных труб,

v– скорость восходящего потока в кольцевом пространстве при промывке.

Таким образом, для каждого интервала получаем следующие параметры бурения:

**Интервал 0,0 - 5,0 м**

Бурение осуществляется твердосплавной коронкой марки Ml диаметром 93 мм. Бурение осуществляется при минимальных скоростях 100-120 об/мин. Про­мывка осуществляется глинистым раствором без циркуляции промывочной жидко­сти. Осевая нагрузка на забой порядка 0,4-0,5 кН на основной резец.

После проходки данного интервала скважина обсаживается трубами диамет­ром 89 мм до глубины 5,0 м. Производится затрубный цементный тампонаж скважины.

**Интервал 5,0 - 110,0 м.**

Бурение осуществляется алмазной коронкой марки МВП-1 диаметром 76 мм. Бурение осуществляется при скорости 400-700 об/мин. Промывка осуществляется технической водой при скорости потока 50-80 м/с. Осевая нагрузка на забой 8-13 кН на основной резец.

После проходки данного интервала скважина обсаживается трубами диаметром 72 мм до глубины 110,0 м. Производится затрубный цементный тампонаж скважины.

**Интервалы 110-800м.**

Бурение осуществляется алмазной коронкой марки МВП-1 диаметром 59 мм. Бурение осуществляется при скорости 500-900 об/мин. Промывка осуществляется технической водой при скорости потока 40-60 м/с. Осевая нагрузка на за­бой 6-10 кН на основной резец.

**1.6.2.Бурение по пласту полезного ископаемого**

Бурение ведется с соблюдением всех правил, обеспечивающих необходимый выход керна. Бурение осуществляется коронкой типа МВП-1 диаметром 59 мм. По полезному ископаемому бурят в следующем порядке:

1)определяют контакт пустых пород с полезным ископаемым;

2)скважину подготавливают для бурения по полезному ископаемому;

3)бурят непосредственно по полезному ископаемому;

4)отрывают керн и поднимают его.

Перед бурением по полезному ископаемому выполняют следующие меро­приятия по подготовке скважины:

- промывают скважину до полного удаления шлама;

- извлекают оставшийся керн пустых пород;

- производят контрольный замер глубины скважины;

- готовят нужный буровой снаряд для бурения по полезному иско­паемому.

**Способы повышения выхода керна.**

Причинами плохого выхода керна являются:

1. механическое воздействие ко­лонкового снаряда, приводящее вследствие вибрации к разрушению и истиранию керна;
2. действие на керн промывочной жидкости, размывающей керн или вымы­вающей некоторые компоненты;
3. возможность выпадения керна из колонковой тру­бы во время его извлечения из снаряда вследствие плохого заклинивания.

Основными задачами получения представительных керновых проб являются:

- защита керна от воздействия потока промывочной жидкости или соз­дание потока, направления течения и слива которого благоприятствуют со­хранности керна;

- защита керна от механических воздействий вращающейся колонковой трубы;

- надежный отрыв керна от забоя и удержание его в керноприемной трубе.

С целью повышения выхода керна, бурение ведется на пониженных скоростях, с минимальной осевой нагрузкой и минимальной подачей промывочной жид­кости. Для повышения выхода керна предусматривается сокращение рейсопроходки до 1,0 - 0,5 м. Подъем снаряда с керном полезного ископаемого производится без резких рывков, толчков и ударов.

В случае если указанные мероприятия не обеспечат требуемый выход керна, должны быть применены специальные технические средства, обеспечивающие по­вышение выхода керна и его сохранность при подъеме на поверхность (двойные колонковые трубы, съемные керноприемники) [12].

В курсовом проекте предусмотрен один способ бурения - бурение сверху вниз. Сначала бурится основной ствол скважины, затем он тампонируется до отметки, с которой начинаем бурить дополнительный стол. Затем вставляем стационарный клин. Для того чтобы клин строго фиксировался на нужной нам отметке, в проекте применяется цементный раствор в качестве ликвидационного тампонирующего материала. Затем четко ориентируем клин по направлению бурения дополнительного ствола. Только потом с учетом всех необходимых мер предосторожностей, начинаем бурить дополнительный ствол.

**1.7.Ликвидация скважин**

Цель ликвидационного тампонирования скважины состоит в том, чтобы изолировать все водоносные пласты и пласты полезного ископаемого, подлежащего разработке, от поступления в них воды по скважинам и по трещинам из изолируемого водоносного пласта и устранить возможность циркуляции подземных вод по стволу скважины при извлечении обсадных труб и её ликвидации.

Для ликвидационного тампонирования проектируемых скважин применяется цемент. Т.к. скважины бурились с применением глинистого раствора, то перед тампонированием их необходимо промыть водой для разглинизации.

Цементный раствор через бурильные трубы нагнетается насосом (ликвидационный тампонаж проводится от забоя скважины). По мере заполнения скважины цементным раствором бурильные трубы приподнимаются. После подъёма насос и бурильные трубы промываются водой для очистки от остатков цементного раствора.

Объём необходимого цементного раствора равен объёму скважины и рассчитывается по формуле:

**V= (π/4\*D2\*h1) + (π/4\*D2\*h2) + (π/4\*D2\*h3)**,

где D1,D2,D3 – диаметры коронок, которые применяются для бурения основного ствола;

h1, h2, h3 – интервалы бурения основного ствола скважины данными диаметрами.

V=(0,785\*0,0932\*5)+(0,785\*0,0762\*105)+(0,785\*0,0592\*690)= 0,03+0,48+1,89=2,4м3.

Плотность цемента 3,15г/см3, плотность цементного раствора 1,84г/см3.

После проведения ликвидационного тампонирования на устье скважины устанавливают обсадную трубу с цементной пробкой, где отмечается номер, глубина скважины.

**1.8.Техника безопасности**

1. Работы по бурению могут быть начаты только на законченной монтажом буровой установке при наличии геолого-технического наряда, и после оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию.

2. Буровая установка должна иметь подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственный подъезд к ней.

3. До спуска буровой установки должна быть тщательно проверена работа всех механизмов. Выявленные недостатки подлежат устранению до ввода буровой установки в эксплуатацию.

4. оборудование, инструмент, полы, лестницы и перила буровых установок должны содержаться в исправности и чистоте.

5. Все рабочие и инженерно-технические работники, занятые на буровых работах, должны работать в защитных касках.

6. Расстояние то буровой установки до жилых помещений и производственных помещений, железных и шоссейных дорог должно удовлетворять нормам противопожарной безопасности и быть не менее полуторной высоты ее вышки (мачты).

7. К верховым работам при монтаже и демонтаже вышек и мачт допускаются только опытные монтажники, специально обученные безопасному ведению работ.

8. Буровые вышки должны иметь рабочие площадки с укрытием для бурового рабочего от неблагоприятных атмосферных условий. Основание площадок должно быть изготовлено из прочного материала.

9. Вышки и мачты буровых установок в районах, где возможны полеты самолетов на высоте, соизмеримой с высотой вышки или мачты, должны иметь сигнальные огни.

10. Рабочие места бурового мастера и его помощника на самоходных и передвижных буровых установках должны иметь прочный настил из досок и укрытия от неблагоприятных атмосферных условий.

11. При монтаже вышек и мачт запрещается использование неисправных деталей и узлов крепления.

12. Сооружение буровой установки, размещение оборудования, устройство отопления, освещения должны производиться в соответствии с утвержденными проектами, техническими требованиями эксплуатации оборудования и типовыми схемами монтажа, утвержденными руководством экспедиции, треста.

13. При неисправности электрооборудования (замыкание, образование искр, появление сильного нагрева, дыма и т.д.) необходимо отключить общий рубильник и вызвать дежурного электромонтера.

**ЧАСТЬ 2.ПРОХОДКА ГОРНОРАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК**

Горные выработки - это искусственные выемки в недрах. Горные выработки разнообразны по форме, размеру, назначению. По назначению горные выработки делятся на три группы: геологоразведочные, эксплуатационные, технические. Геологоразведочные горные выработки проходятся с целью:

1. создания искусственных обнажений,
2. поисков и разведки полезных ископаемых.
3. При инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях

Эксплуатационные горные выработки проходятся с целью отработки месторождений полезных ископаемых. Они подразделяются на три группы:

1. Капитальные – обеспечивают доступ к полезному ископаемому;
2. Подготовительные – обеспечивают подготовку месторождения к ведению очистных работ;
3. Очистные – служат для непосредственного извлечения полезных ископаемых. Технические горные выработки проходятся для научных, хозяйственных, военных и т.п. целей (туннели, метро и т. д.) По отношению к поверхности Земли горные выработки разделяются на две группы: открытые (поверхностные) и подземные. К поверхностным относятся: карьер, канава, траншея, расчистка, закопушка. Подземные разделяются на три группы: горизонтальные, вертикальные, наклонные. К ним относятся: штольня, штрек, квершлаг.

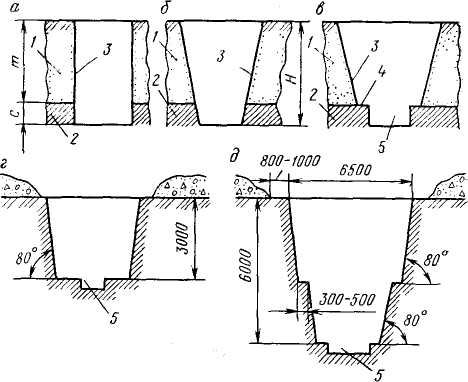
**2.1.Выбор и обоснование типа, формы, и размеров (сечения) горных выработок**

Проходка разведочных канав

Канавы - узкие, протяженные выработки глубиной от 1—3м до 5м. Поперечное сечение канав обычно трапециевидное, шириной по дну канавы 0,4—1,0м, в верхней части до2—2,5м. Протяженность канав зависит от их назначения и может быть от нескольких до сотен метров. В большинстве случаев канавы проходят с целью вскрытия коренных пород или тел полезных ископаемых (не затронутых выветриванием), когда они перекрыты наносами мощностью до 3— 5 м.

**Формы поперечных сечений разведочных канав:**

а — прямоугольная; б, в, г — трапециевидная; д — ступенчатая; 1 — наносы; 2 — коренные породы; 3 — стенки канавы; 4 — площадки безопасности; 5 — борозда для опробования; т — мощность наносов; с — величина заглубления канавы в коренные породы.



По заданию необходимо пройти 20 канав длиной 25м каждая:

* 0,0-2,5- наносы
* 2,5-3,1- кварц-гюбнеритовая руда

Ширина канавы у поверхности будет определяться глубиной выработки и устойчивостью горных пород. Только в устойчивых горных породах стенки канавы могут быть вертикальными. Во всех остальных случаях, особенно при проходке наносов, стенкам должен быть обеспечен необходимый угол наклона с тем, чтобы предохранить их от обрушения.

Угол наклона стенок в неустойчивых и рыхлых породах должен быть равен углу естественного откоса для данных пород. Этот угол часто характеризуется отношением "а:m", которое для выполнения задания принимаем 1:2. Тогда ширина канавы у поверхности будет равна: 0,6м

Длина канавы (l к) = 25м

Количество канав (n к) = 20

Vканавы = g\*b= V1 + V2=2462, 5м3

g = 0.6\*0.5\*lк\* nк = 150

b = (2\*0, 6+2\*а)/2\*m\*lк\* nк = 2312.5

a = 1.25м

m =2,5м

а

Кварц-гюбнеритовая

жила

V2

0,6м

m=2,5м

0,5м

V1

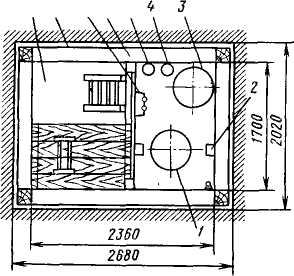
наносы

Проходка шурфов

Шурф - вертикальная выработка квадратного, прямоугольного или круглого сечения (шурфы круглого сечения носят название дудок), имеющая непосредственный выход на земную поверхность. Из шурфов нередко проходят горизонтальные выработки: рассечки, квершлаги, штреки.

Поперечный типовой разрез шурфа

1 — бадья; 2 — проводник; 3 — вентиляци­онная труба; 4, 5 — трубы для сжатого воздуха и воды; 6 — венец крепи; 7 — кабели; в — отшивка; 9 — лестничное отделение



Размеры прямоугольных сечений чаще принимают равными 1,25; 1,5; 2,0 м2 и реже больше. Размеры: 1,25м2 (1х1,25м); 1,5м2 (1х1,5м); 2м2 (1,25х1,60м); 4м2 (1,6х2,5м). Максимальная глубина шурфов 40м. Шурфы сечением 1.25 и 1.5 м2 проходятся на глубину до 20 м, шурфы сечением 2.0 м2 проходятся на глубину до 30 м, 4.0 м2 предусмотрено проходить на глубину до 40 м.

По заданию необходимо пройти 3 шурфа глубиной 25м. каждый:

0,0-5,0- наносы

5,0-20,0- песчаник

20,0-22,0- гранит-порфиры

22,0-24,0- кварц-гюбнеритовая руда

24,0-25,0- гранит-порфиры

Поперечные размеру шурфов при геологоразведочных работах выбираются в зависимости от глубины выработок, а также с учетом конструкции крепи.

Учитывая особенности петрографического состава и физические свойства по­род, а также технику и глубину проходки, принимаем прямоугольную форму попе­речного сечения шурфов с размерами 1,5 м (1,0x1,5).

1,5м

1м

**2.2.Выбор и обоснование способа проходки, основного оборудования**

Способ проходки горной выработки в основном зависит от положения ее в пространстве (вертикальная, наклонная, горизонтальная), крепости, строения горной породы, их водоносности и имеющегося в наличии оборудования. В зависимости от устойчивости пересекаемых пород и грунтовых вод различают обычные и специальные способы проведения выработок. Обычный способ применяют при сравнительно небольшом потоке воды в крепких и устойчивых породах, допускающих обнажение забоя, кровли и боковых стенок выработок.

Способы проходки канав

Разведочные канавы проходят следующими способами:

**1**.вручную

**2**.с применением буровзрывных работ

**1**.При проходке канав вручную проводят следующие подготовительные операции:

* Разметка канала
* Разрыхление породы при помощи койла или лома
* Выбрасывание породы вручную на поверхность
* Выравнивание стенок канала

Этот способ применим к породам 1-4 категориям по классификации буримости. Проходка канав может осуществляться механически (с помощью землеройных машин), однако, в таком случае сечение канав получится прямоугольным и необходимый наклон стенок отсутствует.

**2.**При проведении разведочных работ в крепких коренных породах (мерзлых) проходка осуществляется с применением буровзрывных работ. Проводят следующие подготовительные работы:

* Разметка линии канавы
* Разметка шпуров
* Бурение и очистка шпуров
* Закладка взрывчатого вещества и взрывание
* Уборка взорванной породы с выбросом ее на поверхность
* Выравнивание стенок и дна канавы

Способы проходки шурфов

**1**.вручную

**2**.с применением буровзрывных работ

**1.**При проходке шурфов ручным способом выполняются следующие операции:

* Подготовка площади для заложения шурфа
* Разметка контуров выработки
* Проветривание забоя
* Подъем отбитой породы на поверхность
* Крепление шурфа в случае необходимости

**2**. При проходке шурфов буро-взрывным способом выполняются следующие операции:

* Бурение шпуров, их зарядка и взрывание
* Проветривание забоя после взрыва
* Монтаж воздухопровода
* Возведение крепий

Исходя из проектного геологического разреза, выбираются два способа проходки горных выработок: ручной способ и с применением буровзрывных работ. Буровзрывной способ представляет собой бурение в породе шпуров и закладывания в них взрывчатки с последующим взрыванием и выносом породы на поверхность.

Шпур – это слабоконическое округлое отверстие в горной породе. Диаметр шпура определяется диаметром патрона взрывчатого вещества.

Бурение шпуров осуществляется механическим способом и по характеру разрушения породы делится на 2 вида:

1. ударное бурение шпуров (бурятся шпуры в породах VI-X категории, f ≥ 3);
2. вращательное бурение шпуров (бурятся шпуры в породах от I до V категории,f от 9-10).

При вращательном бурении процесс выбуривания породы происходит непрерывно, в то время как при ударном бурении – только в момент удара. Поэтому вращательный способ более производителен, чем ударный.

По роду используемой энергии бурение может быть ручным и механическим. Механизмы, используемые при бурении шпуров, называются перфораторами.

По назначению перфораторы делятся на:

1. ручные (вес до 25 г, бурятся или с руки или с поддерживающей колонки. Частота ударов от 700 до 1100 уд/мин. Применяется для бурения пород средней крепости и крепких).
2. колонковые (вес до40 кг, большая мощность. Устанавливается либо на специальных буровых каретках или на колонках. Применяется для крепких и весьма крепких пород).
3. телескопные (для бурения шпуров вертикально вверх, т.к. все остальные не могут это делать. Представляют собой телескопическую колонку, на верху которой установлен перфоратор).

Проходка канав:

Проходка канав осуществляется ручным и буровзрывным способами. Проектируется проходка 20 канав длиной 25 м каждая.

Проходка канав сначала осуществляется вручную(0,0-2,5м): производится разметка канавы, разрыхление породы при помощи кайла или лома, выбрасывание породы лопатой на поверхность, выравнивание стенок канавы, отбор проб и геологическая документация.

Далее проходка канавы в интервале 2,5-3,0 м осуществляется с применением буровзрывных работ.

Бурение шпуров осуществляется при помощи перфоратора ПА-23к с армированными бурами диаметрами 43,41мм (шаг 2мм), при обязательной мокрой промывке шпуров.

Техническая характеристика перфоратора ПА-23к:

|  |  |
| --- | --- |
| Вес, кг | 23 |
| Длина, мм | 620 |
| Диаметр поршня, мм | 68 |
| Число ударов поршня в минуту | 1865 |
| Расход воздуха, м3/мин при давлении 5 атм. | 2,35 |
| Работы удара поршня, кГм | 5,88 |
| Максимальный крутящий момент, кг. см | 85 |
| Способ очистки шпура | Промывка и продувка |

Проходка шурфов.

Проектируется проходка 3 шурфов сечением по 1,5 м2 и глубиной 25м каждая.

Проходка ведется с применением ручных и буровзрывных работ.

Бурение шпуров осуществляется перфоратором ПА-23к армированными бурами диаметрами 43,41,39мм (шаг 2мм), при обязательной мокрой промывке шпуров.

**Таблица №4**

**“Распределение пород по категориям буримости и выбор способа проходки“**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование**  **породы** | **Категория** | **Глубина проходки**  **(м)** | **Способ**  **проходки** | |
| По шурфам | | | | | |
| 1. | наносы | I | 5,0 | Ручной | |
| 2. | песчаник | V | 15,0 | Буровзрывной | |
| 3. | гранит-порфиры | XV | 2,0 | Буровзрывной | |
| 4. | кварц-гюбнеритовая  руда | XV | 2,0 | Буровзрывной | |
| 5. | гранит-порфиры | XV | 1,0 | Буровзрывной | |
| По канавам | | | | | |
| 1. | наносы | I | 2,5 | Ручной | |
| 2. | кварц-гюбнеритовая  руда | XV | 0,5 | Буровзрывной | |
|  | | | | |

**2.3.Буровзрывные работы**

Буровзрывной способ проходки является наиболее сложным. Он включает ряд последовательных операций, составляющих вместе проходческий цикл:

1) разметка шпуров на забое выработки;

2) бурение шпуров;

3) зарядка шпуров ВВ;

4) взрывание зарядов (опалка);

5) проветривание забоя;

6) уборка разрыхленной взрывом породы;

7) настил путей;

8) монтирование воздухопровода.

Все буровзрывные работы производятся в строгом соответствии с паспортом этих работ. Погрузка породы производится при помощи грейферных грузчиков ГШГ-1. Подъем породы производится при помощи лебедки ЛГПЛ-230 [12].

**2.3.1.Расчет рациональной длины заходки и глубины шпуров**

Условиями для определения рациональной длины заходки являются:

* сечение горной выработки (1,5 м2)
* средняя расчетная глубина шурфа (12,5 м)
* категории пород по буримости (I, V и XV)
* коэффициент крепости f:

песчаник f=3

гранит-порфир f=15

кварц-гюбнеритовая жила f=15

* тип перфоратора (ПА-23)
* крепление:

наносы - сплошная венцовая крепь,

скальные породы - сплошная венцовая крепь в разбежку

количество шпуров на забое:

N=2.7\***,

где f- крепость, а S- площадь забоя

1. f=3: N=2.7\*=6

2. f=15: N=2.7\*=13

* продолжительность рабочего дня =6 часов
* число проходчиков на забое=1 человек
* затраты труда в чел. и часах на 1 м горной породы (приведены в таблице №5)

**Таблица №5**

**“Затраты труда в чел. и часах на 1 м горной породы”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Технологические операции** | **Затраты труда (в чел. и часах)** |
| бурение шпуров | V кат: 0,3 чел/ч  XV кат: 1,78 чел/ч |
| зарядка и взрывание шпуров  (4 минуты на 1 шпур) | V кат: 24мин  XV кат: 52мин |
| вентиляция | 30 минут |
| уборка породы | V кат: 6,32 чел/ч  XV кат: 7,41 чел/ч |
| монтаж воздухопровода | 0,56 чел/ч |
| крепление | 3,09 чел/ч |
| **Итог:** производительные затраты | V кат: 10,27 чел/ч  XVкат: 12,84 чел/ч |

**L зах=,**

где L зах – рациональная длина заходки

n – число проходчиков

m =6 (число часов в рабочей смене)

Q пр – производительные затраты

L зах 5=0,584м

L зах 15=0,467м

**L шп= L зах/0, 9, м,**

где L шп – глубина шпуров

V кат: L шп= 0, 65м

XVкат: L шп=0, 52м

**Таблица №6**

**“Затраты труда для проходки гранит-порфиров и кварц-гюбнеритовой жилы”**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Технологические операции** | **Затраты труда на 1м2 горной породы**  **(в чел. и часах)** | **Затраты труда на весь объем горной породы**  **(в чел. и часах)** |
| бурение шпуров | 1,78 чел/ч | 0,9чел/ч |
| зарядка и взрывание шпуров  (4 минуты на 1 шпур) | 52мин | 52мин |
| вентиляция | 30 минут | 30мин |
| уборка породы | 7,41 чел/ч | 3,7чел/ч |
| монтаж воздухопровода | 0,56 чел/ч | 0,28чел/ч |
| крепление | 3,09 чел/ч | 1,5чел/ч |
| **Итог:** производительные затраты | 12,84 чел/ч | 6чел/ч |

**2.3.2.Разметка и бурение шпуров**

Условия расположения шпуров:

1. шпуры должны быть расположены таким образом, чтобы соблюдалась равномерная работа каждого шпура, исключая подрыв рядом расположенных зарядов
2. отбойка породы должна быть в контурах выработки
3. должно быть соблюдено равномерное дробление породы

Схема расположения шпуров:

1 гр.- врубы со шпурами, расположенные наклонно к оси выработки

2 гр.- врубы со шпурами, расположенные параллельно к оси выработки

3 гр.- комбинированная выработка

**1 гр.**

1. К врубам относятся центральный, пирамидальный грунт – при проходке горных выработок в породах средней и выше средней крепости массивной структуры и трещиноватой структуры. Количество врубовых шпуров- до 6 штук. В крепких и очень крепких вводится в центре холостой шпур.
2. Вертикальный и горизонтальный клиновый вруб - при проходке горизонтальных выработок в породах различной крепости. Условием для этого вруба является трещиноватость и слоистость пород. Количество не превышает 8 штук. Для усиления эффекта применяются дополнительные шпуры
3. Верхний, нижний и боковой врубы. Применяются при прохождении горизонтальной или слабо наклонной выработках.

**2 гр.**

1. Призматический вруб. Он применяется в породах любой крепости с различным сечением и геологической ситуацией. Число шпуров не превышает 4 штуки. Если очень крепкие породы, то в центре бурится холостой шпур. Этот тип применяется при быстрой проходке горных пород за счет большой эффективности
2. Щелевой вруб. Все шпуры вруба располагаются на одной прямой. Заряжаемые и холостые шпуры чередуются между собой через 1. Применяется по хрупким породам, в монолитных породах.
3. Спиральный вруб.

Количество заходок по проходке горных выработок равно отношению длины выработки к длине одной заходки.

Объем взорванной породы в массиве одной заходки равно произведению площади сечения горной выработки на длину заходки. За минимально допустимую глубину шпура принимаем 0,5м.

Расчет количества шпуров и разметка для канав:

количество шпуров на забое:

**N=2.7\***,**

где f- крепость, а S- площадь забоя

N=2, 7\**=*41,

Длина шпуров L шп=h/0.85=0.5/0.85=0.6

Расчет количества шпуров и разметка для шурфа:

Количество шпуров на забое (N): при f=3: N=6, при f=15: N=13

Схема расположения шпуров на забое выработок:

канава: шурф:

15 категория

**2.3.3.Обоснование выбора и расчет требуемого количества ВВ**

Выбор ВВ определяется характером выработки, степенью увлажненности на забое, насыщенностью выработок газами и пылью. Выбирается аммонит скальный №1 патронированный.

Свойства взрывчатого вещества:

* Работоспособность 450м3
* Коэффициент работоспособности 0,85
* Бризантность 18мм

Расход количества ВВ на 1 м2 рассчитывается по формуле Покровского:

**q = q1 · c · w · e**,

где q1 – нормальный удельный расход заряда ВВ для образования воронки глубиной 1 м;

c – структурный коэффициент взрываемой породы;

w – коэффициент, учитывающий влияние степени зажима породы

e – коэффициент, учитывающий работоспособность ВВ.

Для канав:

Расход количества ВВ на 1 м2

q1= 0.34 кг/м3,

c = 1.0, w = 1, e = 0, 85

q=0, 29 кг/м3

Расчет количества ВВ на одну заходку:

**Q зах. = V\*q, кг**

где V – объем взорванной породы на 1 заходку.

**V=S\*l зах, кг,**

где S- площадь забоя горной породы (0,3м)

l зах –длина заходки (20м)

V=6 м3, Qзах=6\*,29=2,94кг

Расчет зарядов шпуров рассчитывается по формуле:

**qшп= Qзах/N, кг,**

где N- количество шпуров на забое

qшп=0,08

Заменяем расчетное количество взрывчатого вещества на стандартные патроны. Применяем стандартный 100г патрон взрывчатого вещества. Перечисляем количество взрывчатого вещества на одну заходку:

Qзах=0,1\*41=4,1кг

Qобщ=41\*20=82кг

Расчет длины забоя шпуров:

Lзаб=l-Lзар+0,15м,

где l- глубина забоя горной выработки,

Lзар- глубина зарядки шпуров

Lзаб=0,6-0,12+0,15=0,63м

Для шурфов:

Расход количества ВВ на 1 м2

q1= 0,49 кг/м3,

c = 1.0, w = 2, e = 1,05

q=1,03 кг/м3

Расчет количества ВВ на одну заходку:

**Q зах. = V\*q, кг**

где V – объем взорванной породы на 1 заходку.

**V=S\*l зах, кг,**

где S- площадь забоя горной породы

l зах –длина заходки

V5=1,5\*0,65=0,9м3, V15=1,5\*0,52=0,7м3

Q зах 5=0,9\*1,03=0,93кг, Q зах 15=0,7\*1,03=0,72кг

Расчет зарядов шпуров рассчитывается по формуле:

**qшп= Qзах/N, кг,**

где N- количество шпуров на забое

Заменяем расчетное количество взрывчатого вещества на стандартные патроны. Применяем стандартный 100г патрон взрывчатого вещества для врубовых шпуров и ½ 100г патрона для отбойных. Перечисляем количество взрывчатого вещества на одну заходку:

Qзах 5=0,1\*2+0,05\*4=0,4кг

Qзах 15=0,1\*4+0,05\*8=0,8кг

**Qзах=qотб\*nотб+1,3qотб\*nвр,**

где qотб- заряд отбойных и вспомогательных шпуров

nотб- количество отбойных и вспомогательных шпуров

qвр- заряд врубового шпура. Он равен 1,3qотб

nвр- количество врубового шпура

5 кат: qотб=0,05, qвр=0.07

15 кат: qотб=0,05, qвр=0.07

Расчет длины забоя шпуров:

Lзаб=l-Lзар,

где l- глубина забоя горной выработки (20м),

Lзар- глубина зарядки шпуров (5 кат-0, 65м, 15 кат-0, 52м)

Lзаб 5=20\*0,65+0,15=13,15м

Lзаб 15=20\*0,52+0,15=10,55м

**2.3.4.Обоснование способа и выбор средств взрывания**

При выборе взрывания нужно учесть все способы взрывания и выбрать наиболее подходящий. Следует выделить следующие способы:

1. огневой
2. электрический
3. с применением детонирующего шпура.

В данном курсовом проекте предусматривается применение электрический способа взрывания для шурфа и огневой для канавы, т.к. для шурфа это обязательный способ, а для канавы наиболее простой и надежный.

**Канавы**

Взрывание шпуров огневым способом состоит из следующих последовательных операций:

* изготовление зажигательных трубок
* изготовление патронов-боевиков
* зарядка шпуров
* забойка шпуров
* зажигание шпуров

По соображениям «Правил техники безопасности» минимально допустимая длинна отрезка огнепроводного шнура, должна быть не короче 1 м. зажигательная трубка представляет собой капсель - детонатор с введенным в него отрезком огневого шнура. Патрон-боевик это патрон ВВ с зажигательной трубкой.

Длина шнура для шпура равна длине забойки, таким образом, она составляет 0,5 м на один шпур. Общее количество шпуров 41 шт. Длина канавы - 25 м, следовательно, количество огневого шнура на одну канаву составляет 25 м, да плюс еще 200 м шнура, рассчитанного на безопасную зону.

Для данного процесса требуется огневой шнур:

1. На одну канаву: 200+10+25=235м.
2. На 20 канав: 235\*20=4700 м.

Применяется нормальный огневой шпур. Для поджигания всех отрезков основного шнура, во всей канаве одновременно.

**Паспорт буровых работ (канавы):**

* + - площадь сечения выработки- 15м2
    - категория пород (кварц-гюбнеритовая руда) по ММ. Протодьякову- XlV
    - длина выработки- 25м
    - количество шпуров-41шт
    - длина шпуров- 0,5 м
    - глубина зарядки шпуров- 0,63м
    - коэффициент использования шпуров- 0,85
    - взрывчатое вещество- Аммонит №1
* способ взрывания - огневой
* средства взрывания - шнур
* количество ВВ на одну заходку: 2,94кг
* заряд шпуров: 0,08
* длина забойки- 0,24м

**Шурфы**

При проходке любых вертикальных выработок обязательным является элек­трический способ взрывания.

Электродетонаторы.

При электрическом способе взрывание патрона-боевика производится электродетонатором (ЭД). ЭД представляет собой капсюль-детонатор, соединенный с электровоспламенителем - константановым или нихромовым мостиком накалива­ния, покрытым воспламенительным составом из бертолетовой соли, роданистого свинца и столярного клея.

При прохождении электрического тока мостик накаливания зажигает воспламенительный состав, пламя которого через отверстие чашечки КП возбуждает взрыв первичного инициирующего взрывчатого вещества детонатора.

Для соблюдения необходимой очередности взрыва зарядов ВВ предполагается использование электродетонаторов мгновенного, замедленного и короткозамедленного действия.

В электродетонаторах замедленного действия между электровоспламените­лем и чашечкой помещена дистанционная трубочка с медленно горящим составом из перекиси бария, селитры и изотопа. Время замедления зависит от длины трубки и составляет 0,5-10 с. В электродетонаторах короткозамедленного действия применяют замедляющий состав из свинцового сурика, силикокальция, ферроси­лиция, время горения которого измеряется в тысячных долях секунды (15-1000 мс). ЭД замедленного и короткозамедленного действия изготовляют со степенью замедления, кратной 0,25 с (0,5 мс) и 25 с (50 мс). Электрическое сопротивление ЭД всех видов от 0,65 до 2 Ом.

Электродетонаторы мгновенного действия используются во врубовых шпурах (4 шт. на одну заходку), короткозамедленного действия - во вспомогательных шпурах (2 шт. на одну заходку), замедленного действия - в оконтуривающих шпу­рах (4 шт. на одну заходку) [12].

Характеристика ЭД

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  электродетонатора | | ЭД мгновенного действия, обыкновенной чувствительности, водостойкие, гремучертугнотетриловые | ЭД замедленного действия, повышенной чувствительности, стойкие, гремуче ртутнотетриловые | ЭД короткозамедленного действия, повышенной чувствительности, водостойкие, грему чертутнотетриловые |
|  | |  |  |
| Марка | | ЭД № 8М | ЭД/М/ - ЗД № 8 | ЭД/М/ - КЗ №8 |
| Материал мостика и  его диаметр, мм | | константан  0,05 | нихром  0,03 | нихром  0,03 |
| Пределы сопротивлений, Ом | Общие | 0,7-1,7 | 2-4,2 | 2-4,2 |
| Допустимая разница присоединения | 0,3 | 0,5 | 0,5 |
| Ступени замедления | | — | 0,5  0,75  1,0  1,5  2,4  6,8 сек | 25  50  75  100  150  250 м/сек |
| Время срабатывания, м/сек | | до 100 | до 12 | до 12 |
| Импульс воспламенения,  м/сек | | 41 | 1.8 | 1,8 |
| Гарантийный постоянный | | 1,8 | 1,0 | 1,0 |
| ток, А Переменный | | 2,5 | 1,5 | 1,5 |
| Безопасный постоянный  ток, А | | 0,15 | 0,18 | 0,18 |

Количество детонаторов на1заходку равно количествушпуров на1 заходку + 10 % на отказы.

Расчет количества ЭД

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Электродетонаторы | На 1 заходку | На 1 выработку | ВСЕГО |
| Мгновенные | 4 | 160 | 96 |
| Короткозамедленные | 8 | 320 | 192 |
| ВСЕГО | 13 | 480 | 288 |

Проводники электрического тока.

Для передачи электрического тока от источника тока к детонаторам применя­ют изолированные медные проводники.

В зависимости от назначения проводники называются детонаторными, соеди­нительными и магистральными. Соединительные проводники применяются для со­единения отдельных детонаторов или зарядов между собой, магистральные - для монтажа всей магистрали, то есть взрывной сети. В качестве детонаторных будут использованы проводники марки ЭР с резиновой изоляцией, в качестве магист­ральных и соединительных - проводники марки ПР-500.

Характеристика проводников

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Сечение жилы,  мм | Диаметр провода по меди,  мм | Сопротивление про­вода при 20°, Ом/км | Вес провода с изоляцией,  кг/км |
| ЭР | 0,20 | 0,50 | 100 | 6,6 |
| ПР-500 | 0,75 | 0,98 | 25 | 22 |

Расчет электропроводного шнура при электровзывании предполагает потерю 10 п.м. детонаторного шнура при каждом взрыве и 200 п.м. магистрального шнура, кото­рые при взрывах не теряются и необходимы взрывнику для обеспечения взрыва с со­блюдением всех мер безопасности, так как радиус опасной зоны при шнуровых взрывах должен быть не менее 200 м.

Схема соединения зарядов

1,5м

1м

R=Rm+Rс+rэ\*n=400+10+10\*13=540м

(Rm-радиус магистральных проводов, rэ-радиус электродетонаторов, n- количество шпуров)

Расчет количества проводников

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Проводники | На 1 заходку, м | На 1 выработку, м | ВСЕГО, м |
| ЭР | 2,4 | 96 | 57,6 |
| ПР-500 | 200 | 200 | 200 |

Источник тока.

В качестве источника тока используется конденсаторная взрывная машинка ВМК 3/50.

Техническая характеристика источника тока

|  |  |
| --- | --- |
| Марка | ВМК 3/50 |
| Принцип зарядки | Индуктор |
| Напряжение воспламенения импульса, В | 450 |
| Предельное сопротивление цепи. Ом | 300 |
| Вес, кг | 4,2 |
| Исполнение | Взрывоопасное |

**Паспорт буровзрывных работ (шурфы):**

Площадь сечения выработки-1,5м

Длина выработки-25м

Категория пород по М.М.Протодьяконову:

* Песчаники- 5 кат.
* Гранит-порфиры и кварц-гюбнеритовая руда-15 кат.

Тип вруба - пирамидальный

Общее количество шпуров:

* + - 5 кат- 6 (из них 2 врубовых , 4 отбойных)
    - 15 кат-13 (из них 4 врубовых, 8 отбойных)

Глубина шпуров:

5 кат: 0,65

15 кат: 0,52

5

Длина заходки:

5 кат: 0,584м

15 кат: 0,467м

Количество заходок на всю выработку: 40

Взрывчатое вещество: Аммонит №1

Средства взрывания:

-электродетонаторы:

о мгновенного действия ЭД№8М

о замедленного действия ЭД/М/-ЗД№8

о короткозамедленного действия ЭД /М/-КЗ № 8

- проводники

о детонаторные ЭР

о магистральные ПР-500

Способ взрывания: электрический

Источник тока: ВМК 3/50

Расход ВВ

- на одну заходку

5 кат: 0,93кг,

15 кат: 0,72кг

- на всю выработку

5 кат: 37,2кг,

15 кат: 28,8кг

Величина заряда:

- в каждом врубовом шпуре:

5 кат: qвр=0.07

15 кат: qвр=0.07

- в каждом отбойном шпуре:

5 кат: 0,05

15 кат: 0,05

Длина забуривания: Lзаб 5=13,15м

Lзаб 15=10,55м

**2.3.5.Хранение взрывчатых веществ**

Специфические свойства взрывчатых материалов требуют хранения их в таких условиях, при которых обеспечивались бы удобства и безопасность обращения, а также исключались хищения, порча и самопроизвольный взрыв.

Хранить взрывчатые материалы разрешается только в специальных складах, построенных и оборудованных в строгом соответствии с требованиями правил безопасности и зарегистрированных в органах Государственного горного надзора.

Склады взрывчатых материалов необходимо располагать на отдельной изолированной площади, удаленной от жилых и технических зданий и сооружений.

По количеству ВВ, необходимого для всего объема работ, предусматривается устройство временного склада. При раздельном хранении ВВ и средств взрывания в хранилище можно помещать до 18 т ВВ и до 25000 шт. детонаторов. Соответствующее количество огневого шнура может храниться с детонаторами.

Временные склады допускаются легкого типа: досчатые, глинобитные, земляные и другие. Разрешается под временные хранилища использовать существующие помещения: нежилые здания, сараи, землянки и другие при устройстве хорошей вентиляции, защиты от сырости, дождя, снега. Временные склады следует размещать на сухих, возвышенных местах для предохранения их от почвенной влаги. Полы в хранилище могут быть досчатыми и глинобитными, но обязательно ровными, гладкими и без щелей. Освещение внутри хранилищ разрешается аккумуляторными или предохранительными бензиновыми лампами.

Вокруг поверхностного склада в радиусе не менее 50 м выделяется запретная зона, в которой вырубается хвойный лес и снимается сухая трава, заросли и хворост, лиственный лес оставляется. Запретная зона по своему периметру ограждается канавой для предотвращения заливания территории склада атмосферными водами. Вокруг склада в радиусе 40 м устраивается ограждение. Ограждение может быть сооружено из различных материалов, но высота его должна быть не менее 2м.

**2.4.Вентиляция горных выработок**

Нормальный атмосферный воздух представляет собой довольно постоянную смесь газов и паров воды. Обычно в сухом атмосферном воздухе содержится около 79% азота, 20,96% кислорода и 0,4% углекислого газа. Атмосферный воздух, проходя по подземным выработкам, претерпевает ряд химических и физических изменений. Воздух, заполняющий горные выработки, называется рудничным воздухом. Задачей вентиляции подземных выработок, кроме обеспечения выработок пригодным для дыхания воздухом, является поддержание в них нормальной температуры и влажности.

Вентиляция подземных выработок осуществляется с помощью вентиляторов и вентиляционных труб, т.к. естественное проветривание не применимо. Существует несколько различных схем вентиляции: нагнетания, всасывания и комбинированная схема.

В данной работе будет использоваться схема нагнетания: свежий воздух при помощи вентилятора подается по трубам к забою выработки, а воздух, содержащий вредные газы, удаляется по самой выработке к устью. Призабойное пространство быстро очищается от вредных или ядовитых газов, однако выработка в течение некоторого времени еще заполнена ими и поэтому в самой выработке на протяжении всего времени ее вентиляции нельзя работать.

Расстояние от конца труб до забоя должно быть:

lтр.  ≤ 6 · √S, м

где S – площадь поперечного сечения выработки, м2.

lтр ≤ 7,3м.

По роду используемой энергии вентиляторы могут быть с ручным приводом и с механическим приводом.

Вентиляторы с механическим приводом более производительны, чаще используются и могут применяться для вентиляции любых горных выработок.

По принципу работы вентиляторы бывают центробежными и осевые. Центробежные вентиляторы более легкие, монтаж и установка более простые, поэтому данный вид предпочтительней.

По развиваемому напору вентиляторы разделяются на три класса:

* низкого давления при напоре до 100 мм вод. ст.
* среднего давления при напоре до 300 мм вод. ст.
* высокого давления при напоре до 600 мм вод. ст.

Привод от двигателя бывает двух типов: ременный и жесткий.

Проектом предусматривается использование вентилятора с непосредственным приводом ЭВР-4.

Техническая характеристика центробежного вентилятора ЭВР-4:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диаметр рабочего колеса, мм | | 400 |
| Число оборотов в минуту | | 1500 |
| Мощность двигателя, кВт | | 7,0 |
| Производительность, м3/сек | | 2,3 |
| Развиваемый напор,  мм вод. ст. | | 120 |
| Габариты, мм: | Длина | 600 |
| Ширина | 670 |
| Высота | 730 |
| Вес, кг. | | 43 |

Количество воздуха, необходимое для вентиляции выработки определяется по следующей формуле:

**Qв = А · q · m · k / t, где:**

А – количество ВВ, взрываемое за одну опалку, кг (А5=Q зах 5=0,93кг, А15=Q зах 15=0,72кг).

q – объем условной окиси углерода, образующейся при взрыве каждого килограмма ВВ, 0,04 м2.

m – коэффициент разжижения окиси углерода, 12500.

k – коэффициент, предусматривающий потери воздуха в трубопроводе. Вне зависимости от длины трубопровода, потери воздуха не должны превышать 15% (k = 1,15)

t – время вентиляции, мин.

5 кат: Qв=0,93\*0,04\*12500\*1,15/30=141м3/мин

15 кат:Qв=0,72\*0,04\*12500\*1,15/30=167м3/мин

Рассчитанное количество воздуха Qв следует проверять на скорость движения воздуха по выработке из формулы:

**ν = Qв/S, м/сек**

где S – сечение выработки,м2.

Эта скорость должна быть не менее 0,15 и не более 4,0 м/сек.

ν5=141/1,5=3,2м/сек

ν 15=167/1,5=3,7м/сек

**2.5.Уборка отработанной породы**

К уборке породы приступают после приведения выработки в безопасное состояние. Уборка и транспортировка породы весьма трудоемкая и энергоемкая операция.

Уборка породы производится вручную лопатами. С целью облегчения и повышения производительности труда при погрузке необходимо до взрыва укладывать перед забоем на дно выработки металлические листы толщиной 3-4 мм.

Откатка породы производится емкостью 0,5 м3. Одновременно производится дробление породы, если есть крупные куски. Расстояние откатки 130м. Откатка вагонеток производится вручную, при этом используются рудничные рельсы Р-8. Рудничный рельсовый транспорт широко применяется для перемещения горных пород, перевозки материалов, оборудования, а в отдельных случаях и людей.

Рельсовый путь состоит из нижнего и верхнего строения. К нижнему относится дно выработки, имеющее продольные и поперечные уклоны. Рельсы с помощью костылей через металлические прокладки, толщиной 10-12 мм, пришиваются к деревянным шпалам. Расстояние между шпалами 0,75 м. Все пространство между шпалами заполняется балластом или отработанной горной массой.

**2.6.Крепление горных выработок**

Чтобы воспрепятствовать развитию чрезмерных напряжений в массиве горных пород и предотвратить разрушение горных выработок применяют различные конструкции, которые называются крепью, а процесс их возведения и установки – креплением.

Крепление горных выработок производится деревянной, бетонной, каменной и металлической крепью.

Основной конструкцией деревянной крепи горизонтальных выработок является крепежная рама. Неполная крепежная рама состоит из верхняка и двух стоек.

В данном курсовом проекте крепление горной выработки, ее стенок, осуществляется неполными дверными рамами вразбежку. Интервал – 1 рама на 2 пог.м. горной выработки с затяжкой стенок и кровли. Первые метры (0,0-5,0м) выработки крепятся сплошной крепью, а остальной интервал (5,0-25,0) -вразбежку.

Процесс крепления включает в себя следующие операции:

1. заготовка крепи;

2. подготовка места для крепи;

3. доставка крепи на место;

4. установка крепи.

Заготовка крепи производится на поверхности. Она заключается в опиливании леса по необходимым размерам и зарезке замков. Замок в стойке делают на толстом конце, т.к. установка стойки толстым концом вверх увеличивает прочность крепи. Нижние концы стоек заостряют для обеспечения податливости всей рамы в целом.

Подготовка места заключается в приведении определенного участка выработки в безопасное состояние; стенки выравниваются, готовятся лунки и водосточные канавки. Эти работы производят лопатой, кайлой и отбойным молотком.

Установку крепи начинают с установки стоек в лунки и придании им устойчивости. После установки стоек на них укладывается верхняк. Рама должна быть установлена в плоскости, перпендикулярной оси выработки, а в местах закругления – в плоскостях радиуса закругления. Вертикальность установки рамы и правильность наклона стоек проверяют отвесом, который опускают от замков.

крепление вразбежку на бабках (стойках):



* 1-венцы,
* 2*-*бабки;

Крепь возводится снизу вверх

**2.7.Водоотлив и освещение**

Учитывая сравнительно небольшую глубину выработок, отсутствие в них взрывоопасных газов и проведение работ в одну смену, в течение светового дня, предусматривается использование переносных ацетиленовых ламп. Лампа состоит из двух резервуаров: нижнего, заполняемого карбидом кальция, и верхнего, в кото­рый наливается вода. Вода поступает по трубке в нижний резервуар и, взаимодей­ствуя с карбидом кальция, образует ацетилен, выходящий в горелку. Поступление воды в нижний резервуар регулируется специальным винтом. Заряда воды и кар­бида достаточно для работы лампы на протяжении 11-12 часов [9].

По своему устройству и роду действия все водоотливные установки подразделяются на типы:

1. поршневые насосы;

2. центробежные насосы;

3. винтовые насосы;

4. эрлифты и гидроэлеваторы.

Для организации водоотлива воду из всей системы горных выработок собирают с помощью водоотводных канав и непосредственно выводят на дневную поверхность или к водосборникам при насосных станциях; из водосборников воду насосами подают на поверхность через шахтные стволы.

Данным курсовым проектом предусматривается использование центробежного насоса – стационарного горизонтального одноступенчатого, типа К.

Характеристика насоса:

Производительность, м3/час 6-70

Высота напора, мм вод. ст. 14-62

Вес установки, кг 25-32

**2.8.Ликвидация горных выработок**

Ликвидация выработок – это комплекс работ и мероприятий по прекращению работ в горных выработках и устранения доступа в них в связи с окончанием срока их службы. Деревянная крепь в большинстве случаев извлечению не подлежит и остается в выработке. Вся горная выработка засыпается породой.

Необходимо провести рекультивацию участка, где производились работы. Снятый почвенный слой нельзя смешивать с породами, извлеченными из горной выработки в процессе работы. Земля, ставшая непригодной в процессе работы (испачканная горюче-смазочными материалами), подлежит замене.

Ликвидированные выработки должны быть нанесены на планы расположения разведочных выработок и на план работ.

**2.9.Техника безопасности**

**2.9.1. Техника безопасности при проходке разведочных вертикальных горных выработок**

При проходке стволов шахт и шурфов взрывание зарядов в шпурах разрешается производить только с поверхности или с действующего горизонта, электриче­ским способом или детонирующим шнуром, а в сухих и влажных забоях также электроогневым способом.

Изготовлять патроны-боевики разрешается на поверхности в зарядных будках, расположенных не ближе 50 м от ствола шахты.

Запрещается спуск патронов-боевиков в самоопрокидывающихся или разгру­жающихся через дно бадьях. Боевики спускаются в сумках или специальных ящи­ках. Скорость спуска не должна превышать 1 м/с, а при спуске сосудов по направ­ляющим 2 м/с.

Спуск в ствол патронов-боевиков должен производиться отдельно от ВВ, при отсутствии людей, кроме взрывника, сопровождающего патроны-боевики; число последних ограничено для данной серии взрывов.

При спуске ВМ в забое не должно быть никого, кроме лиц, занятых заряжани­ем и взрыванием, и машиниста насоса.

Электровзрывная сеть в забое ствола шахты должна монтироваться при по­мощи антенных проводов. Колышки для установки антенны должны быть такой высоты, чтобы вода не достигала антенны.

Мастеру-взрывнику (взрывнику) разрешается монтаж электровзрывной сети только после подъема всех рабочих из ствола шахты. После подъема на поверх­ность персонала, производившего заряжание и монтаж сети, в стволе должны быть открыты все ляды и из надшахтного здания должны быть удалены все люди, кроме лица, производящего взрывание.

Запрещается применять электродетонаторы с проводниками короче 2,5 м и с водонеустойчивой изоляцией.

При проходке стволов шахт все вновь пробуриваемые шпуры должны быть смещены по окружности по отношению к шпурам предыдущего цикла, но без на­рушения при этом принципиальной схемы расположения шпуров.

Ствол должен быть снабжен прочным предохранительным полком, предохраняющим людей в забое от падения различных предметов. Во время дви­жения бадьи рабочие в забое должны обязательно находиться под полком.

Особое внимание надо уделять выполнению правил техники безопасности при спуске и подъеме людей. Воспрещается подниматься или спускаться, стоя (сидя) на краю бадьи, а также в нагруженной бадье. Обязательно применение предохрани­тельных поясов. Посадка людей в бадьи и выход из них должны производиться при закрытых лядах и остановленной бадье.

Конструкция приспособлений должна быть прочной, полностью обеспечи­вающей безопасность работы. Средняя прочность проволок каната должна быть не менее 1,3 ГПа и не более 1,5 ГПа. Отношение диаметра барабана лебедки к диа­метру проволоки должно быть не менее 450 и к диаметру каната - не менее 30. Металлические канаты должны иметь восьмикратный запас прочности. При числе поврежденных или оборванных проволок больше нормы (более 5% полного их числа на каком-либо участке каната, равном шагу его свивки) канат подлежит за­мене другим.

При погрузке породы грейфером запрещается освобождать руками куски по­роды из-под его лопастей, производить осмотр и ремонт грейфера при наличии в коммуникации сжатого воздуха или рабочей жидкости под давлением. Стоять вблизи бадьи в момент разгрузки грейфера, производить уборку породы в забое, где остались невзорвавшиеся заряды ВВ, запрещается. Все погрузочно-разгрузочные операции должны производиться при закрытых лядах. Бадьи не должны нагружаться до краев, расстояние от груза до верхней кромки должно быть не менее 10 см [12].

**2.9.2. Техника безопасности при проведении взрывных работ**

Проведение взрывных работ регулируется «Едиными правилами техники безопасности при взрывных работах». Согласно действующим правилам, не раз­решается производить взрывы без паспорта буровзрывных работ, а при массовых взрывах - без утвержденного проекта производства работ.

Количество ВМ, доставляемое к месту работ, не должно превышать общую величину взрываемых зарядов. Оставшееся после заряжания ВВ должно быть до взрыва удалено за пределы опасной зоны.

Подготовленные к взрыву заряды не разрешается оставлять невзорванными. В случае необходимости выставляют охрану.

При опускании боевиков в шпуры (скважины) запрещается допускать толчки или проталкивать их легкими ударами. Порции забойки или ВВ, помещенные не­посредственно на боевик, уплотнять нельзя. Обращаться с боевиками следует осто­рожно.

Провода электродетонаторов прикрепляют к патрону-боевику шпагатом. За­прещается тянуть или выдергивать ОШ и провода электродетонаторов из патрона-боевика и заряда, так как это может привести к взрыву.

Ограничивается при огневом взрывании число зажиганий отрезков ОШ одним взрывником. В подземных выработках один взрывник может поджигать за один прием не более 16 отрезков ОШ. При большем взрывании зарядов за один прием применяют зажигательные патроны. В этом случае число патронов должно быть не более шести в одном забое.

Число одновременно зажигаемых отрезков ОШ одним взрывником на поверх­ности не ограничено, оно устанавливается из расчета времени горения отрезка ОШ контрольной трубки.

Перед зажиганием отрезков ОШ в забое первым зажигается ОШ контрольной трубки, располагаемой не ближе 5 м от заряда.

После взрыва капсюля-детонатора контрольной трубки взрывник обязан уда­литься в укрытие, даже если зажигание всех отрезков ОШ не закончено.

Перед заряжанием шпуров в подземных выработках выставляются посты ох­раны в местах возможных доступов к забою.

На земной поверхности перед началом взрывных работ устанавливают грани­цы опасной зоны по разлету кусков породы. Из этой зоны выводятся люди, не свя­занные с производством взрывных работ. На границах опасной зоны выставляется охрана. Охрана из проинструктированных рабочих организуется так, чтобы все пу­ти, ведущие к месту производства взрывных работ, находились под постоянным наблюдением. Каждый пост, расположенный на дневной поверхности, должен на­ходиться в поле зрения смежных с ним постов.

При производстве взрывных работ обязательно применение в светлое время суток и в подземных выработках звуковых, а в темное время суток - звуковых и световых сигналов.

Звуковые сигналы подаются взрывником в следующем порядке. Первый сиг­нал - предупредительный (один продолжительный). Все люди, не занятые заряжа­нием и взрыванием, удаляются лицом технического надзора за пределы опасной зоны. Второй сигнал - боевой (два продолжительных). Подается он после оконча­ния подготовки зарядов к взрыву, а также проверки исправности электровзрывной сети с безопасного места. По этому сигналу взрывники зажигают ПИТ и удаляются в укрытия или за пределы опасной зоны, а при электрическом взрывании включают ток. Третий сигнал - отбой (три коротких) подается после осмотра места взрыва и означает окончание взрывных работ.

При огневом взрывании, электровзрывании детонаторами замедленного (короткозамедленного) действия, электроогневом взрывании разрешается к месту взрыва подходить через 15 мин; при взрывании детонаторами мгновенного дейст­вия и ДШ - через 5 мин.

Место взрыва осматривается лицом горного надзора и взрывником для опре­деления возможности допуска людей к месту работы.

При обнаружении отказов (невзорвавшихся зарядов) устанавливают отличи­тельный знак и обеспечивают его охрану. Каждый отказ записывается в книгу от­казов. Запрещается разбуривание стаканов шпуров или скважин независимо от то­го, есть ли в них ВВ или его нет. Стаканом называют данную часть шпура или скважины, которая осталась после взрыва заряда ВВ.

Работы, связанные непосредственно с ликвидацией отказов, должны произво­диться по указанию руководителя взрывных работ, начальника участка или смен­ного надзора.

В местах отказов запрещается какая-либо работа, не связанная с их ликвида­цией.

Если в отказавшем заряде имелись электродетонаторы и провода их обнару­жены, то они должны быть немедленно накоротко замкнуты. Электровзрывная сеть должна быть двухпроводной. Использование земли или воды в качестве обратного провода категорически запрещается.

Общее сопротивление электровзрывной сети определяется расчетом и измеря­ется линейным мостиком взрывания. Расхождение допускается ±10% от расчетной величины. При большем расхождении проверяется исправность состояния срост­ков проводов и их изоляции.

Запрещается движение контактных электровозов в местах производства электровзрывания и в соседних с ним участках.

Запрещается электровзрывание на поверхности в грозу и при ее приближении [6].

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1.Брылов С.А., Багдасаров Ш.Б., Зеленцов О.В., Несмотряев В.И. Современ­ная технология проходки шурфов. М.: Недра. 1971.

2.Бучнев В.К. Буровзрывные работы. М.: Углетехиздат, 1955.

3.Воздвиженский Б.И., Голубинцев О.Н., Новожилов А.А. Разведочное буре­ние. М.: Недра. 1979.

4.Воздвиженский Б.И., Сидоренко А.К., Скорняков А.Л. Современные спосо­бы бурения скважин. М.: Недра. 1970.

5.Единые нормы выработки на геологоразведочные работы. Горнопроходче­ские работы. М.: Недра. 1969.

6.Единые правила безопасности при взрывных работах. М.: Недра. 1976.

7.Ивачев Л.М. Промывочные жидкости в разведочном бурении. М.: Недра. 1975.

8.Ильяш В.В., Стрик Ю.Н., Методические указания по выполнению курсового проекта по «Технике разведки» для студентов 3 курса дневного отделения специальности 011100 «Геология». Воронеж, ВГУ, 2001.

9.Оксененко В.П. Проходка горноразведочных выработок. Часть I. - Воронеж. 1974.

10.Оксененко В.П. Проходка горноразведочных выработок. Часть П. - Воро­неж. 1974.

11.Правила безопасности при геологоразведочных работах. М.: Недра. 1980.

12.Советов Г.А., Жабин Н.И. Основы бурения и горного дела. М.: Недра. 1980.

13.Суханов А.Ф., Назаров П.П., Кутузов Б.Н., Невский В.Л., Дмитриев А.П., Го­ловин Г.М., Мисник Ю.М., Ханукаев А.Н. Буровзрывные работы. М.: Государ­ственное научно-техническое издательство литературы по горному делу. 1962.

14.Тарасов Л.Я. Горное дело. М.: Недра. 1971.

15.Шамшев Ф.А., Тараканов С.Н., Кудряшов Б.Б., Парийский Ю.М., Яковлев A.M., Салье Е.Н. Технология и техника разведочного бурения. М.: Недра. 1966.