**Методические рекомендации по составлению контрольной расчетно-графической работы для студентов заочного обучения специальностей ГОз, ГПз, ГАз, ГГз, ГМз**

(по дисциплине Технология и безопасность взрывных работ)

**«Проект массового взрыва на карьере»**

**Содержание**

Введение

Исходные данные для выполнения задания

1.Расчет проекта массового взрыва на карьере

1.1.Определение показателя трудности бурения породы и диаметра скважины

1.2. Выбор способа бурения на карьере и типа и вида бурового инструмента и оборудования

1. 3. Выбор типа ВВ и средств инициирования
   1. Определение параметров взрывных работ и выбор схемы взрывания
   2. Определение сейсмически безопасных зон
   3. Определение зон, опасных по разлету кусков горной массы
   4. Определение расстояний, безопасных по действию воздушной ударной волны
   5. Механизация при заряжании скважин на карьере
   6. Дробление негабаритов
   7. Технологические требования, указания и рекомендации по ведению буровзрывных работ

Заключение

Список используемой литературы

# Введение

В современных условиях ведения открытых горных работ буровзрывная подготовка горной массы к выемке – практически является единственной при разработке скальных и полускальных пород на карьерах. Производительность экскаваторов, карьерного транспорта, отвального и вспомогательного оборудования и в целом общая производственная мощность карьера в значительной мере зависят от качественной подготовки горной массы к ее экскавации и транспортированию.

Буровзрывные подготовка горных пород к выемке на карьере включает бурение скважин (шпуров), заряжание скважин (шпуров) и взрывание зарядов ВВ.

В результате взрыва ВВ часть горных пород по заданным линиям отрыва отделяется от массива и переходит в разрыхленное состояние. Объём разрыхленной породы или ПИ после взрыва должен быть достаточно большим, чтобы исключить простои экскаватора. С помощью взрыва отбитую породу можно расположить в экскаваторном блоке таким образом, чтобы крупность кусков и форма развала взорванной горной породы обеспечили наиболее высокую производительность выемочно-погрузочного и транспортного оборудования.

Значительному повышению эффективности буровзрывных работ и производительности погрузочного и транспортного оборудования способствуют внедрение новых высокопроизводительных типов буровых станков и бурового инструмента, новых видов ВВ и средств взрывания, автоматизация заряжания и забойки взрывных скважин.

Взрывные работы представляют высокую опасность для рабочего персонала, оборудования, зданий и сооружений. Поэтому они должны вестись в строгом соответствии с «Правилами безопасности при взрывных работах», которыми регламентированы основные действия и приёмы обращения с взрывчатыми материалами и знания, которые обязательны для руководителей взрывных работ.

# Исходные данные для выполнения задания представляются индивидуально каждому студенту

1. Коэффициент крепости горных пород по М.М. Протодьяконову, = ;
2. Предел прочности пород на сжатие, *σсж*= МПа;
3. Предел прочности пород на сдвиг, *σсд*= МПа;
4. Предел прочности пород на растяжение, *σраст* = МПа;
5. Высота уступа, *Hу* = м;
6. Угол откоса уступа, = град.;
7. Требуемый средний размер куска, *dср* = м3;
8. Длина взрываемого блока, *Lбл*= м;
9. Ширина взрываемого блока, *Bбл*= м;
10. Годовая производительность карьера по горной массе, *A* = млн. м3.

# 1. Расчет проекта массового взрыва на карьере

## 1.1 Определение показателя трудности бурения породы и диаметра скважины

Для сопоставления пород по буримости относительный показатель трудности бурения породы Пб принимаем по формуле:

, (1.1)

где – предел прочности на одноосное сжатие,= МПа;

– предел прочности на сдвиг,= МПа;

γ – плотность породы, γ =т/м3.

Данная горная порода относится ко \_\_классу \_\_категории – \_\_\_\_\_\_\_\_\_ буримости.

Определяем диаметр скважины D, м.:

=, (1.1)

где *Ну*– высота уступа, Ну = м;

α– угол откоса уступа,α= град;

с – безопасное расстояние от скважины до бровки уступа, с= м;

γ – плотность породы,γ= т/м3;

m– коэффициент сближения скважин, m=.

## 1.2 Выбор способа бурения карьера и вида бурового оборудования

На основании характеристики буримой породы, высоты уступа и принятого диаметра скважин выбираем тип бурового станка и бурового инструмента. Для бурения пород данного типа по своим техническим характеристикам принимаем буровой станок \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_бурения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, предназначенный для бурения взрывных скважин на открытых горных выработках \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ породах с коэффициентом крепости \_\_\_\_ по шкале профессора М.М. Протодьяконова. Указать способ очистки скважин. Ходовая часть станка указать. Станок изготовлен для бурения скважин диаметром \_\_\_\_мм.

Техническая характеристика бурового станка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ приведена в табл. 1.1.

Таблица 1.1.

Техническая характеристика бурового станка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Диаметр скважины, мм |  |
| Глубина бурения вертикальных скважин, м |  |
| Угол наклона скважины к вертикали, град |  |
| Ход подачи бурового инструмента, м |  |
| Верхний предел усилия подачи, кН |  |
| Скорость передвижения, км/ч |  |
| Преодолеваемый уклон, град. |  |
| Габаритные размеры с поднятой мачтой, мм |  |
| Габаритные размеры с опущенной мачтой, мм |  |
| Масса бурового станка, кг |  |

## 1.3 Выбор типа ВВ и средств инициирования

При выборе типа ВВ и средств инициирования учитывается крепость горных пород, степень трещиноватости и обводненности пород. Указывается в каких условиях применяется ВВ, и определяется вид заряжания скважин ручное или механизированное заряжание, приводятся основные физико-химические и взрывчатые характеристики выбранного типа ВВ, который представляется в таблице 1.2.

Таблица 2.3.1

Физико-химические и взрывчатые характеристики ВВ

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | Норма |
| Внешний вид | гранулы сферической и полусферической формы размером до без видимых на глаз механических примесей и комков компонентов более 15 мм |
| Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более |  |
| насыпная |  |
| гранул |  |
| Плотность заряжания, г/см3 |  |
| Тротиловый эквивалент по теплоте взрыва |  |

С учетом высоты уступа и диаметра скважин, применяем вид заряда (сосредоточенный или рассредоточенный скважинный заряд), средства инициирования (например шашки-детонаторы \_\_\_\_\_\_\_\_\_ и детонирующий шнур \_\_\_\_\_\_\_).

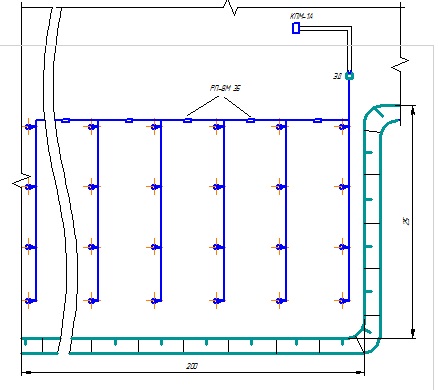
Физико-химические и взрывчатые характеристики шашки-детонаторы приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3.

Физико-химические и взрывчатые характеристики шашки-детонатора Т-400Г

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | Норма |
| Внешний вид |  |
| высота |  |
| диаметр |  |
| диаметр центрального канала |  |
| масса шашки, г |  |
| плотность шашки, г/см3, не менее |  |

Выбирается схема взрывания с учетом условий (обводненности, трещиноватости). Для образца примерная схема расположения взрывной сети представлена на рис.1.1.



**Рисунок 1.1. Примерная схема порядная последовательная (поперечная) взрывной сети из детонирующего шнура**

Если, для примера, при взрывании зарядов ВВ используется пиротехнические замедлители ДШ, то приводятся основные параметры см. таблице 1.4.

Таблица 1.4.

Основные параметры реле \_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | Значение |
| Водостойкость при давлении 1960 Па |  |
| Температура вспышки, 0 С |  |
| Температура воспламенения, 0 С |  |
| Маска навески ВВ, г |  |
| Тротиловый эквивалент ВВ, г |  |
| Время замедления, мс |  |

Для монтажа магистрали используем медный провод сечением 0,4 мм2. Инициируем взрыв подрывной машинкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

## 1.4 Определение параметров взрывных работ и выбор схемы взрывания

По величине расчетного (проектного) удельного расхода ВВ и вместимости скважин, принятого диаметра выделим типовые параметры расположения зарядов:

Глубина скважины вычисляется по формуле:

*Lc = Hу + lпер*,(1.2)

где *Hу* - высота уступа;

*lпер* – глубина перебура.

Длина перебура вычисляется по формуле:

*lпер* = (10-15) ‧ *D*, (1.3)

где *D –* диаметр скважины.

Перебур взрывных скважин нужен для лучшего разрушения массива на уровне подошвы и размещения в нижней части массива большего заряда ВВ. С увеличением глубины перебура более 12…15 диаметров заряда преодолеваемое сопротивление по подошве не изменяется.

Расчетная величина сопротивления по подошве *Wп* (м) для вертикальных скважин определяется по формуле:

*Wп* = , (1.4)

где - вместимость 1 м скважины, кг/м;

*qn* - расчетный удельный расход ВВ, кг/м3;

*Hу* - высота уступа, м;

*Lс -* глубина скважины, м.

Найдем вместимость 1 м скважины по формуле:

*Р* = (π ‧ *D*2 ‧ ∆)/4, (1.5)

где ∆ - плотность заряжания ВВ, ∆ = 1000 кг/м3.

Определим расчетный удельный расход ВВ по формуле:

*qп* = *qэ ‧ Кт ‧ Кд ‧ Коп ‧ Кз ‧ Кv ‧ Квв*, (1.6)

где *qэ* - эталонный удельный расход ВВ, г/м3;

*Кт* - коэффициент, учитывающий трещиноватость массива, *Кт* =1,4;

*Кд* - коэффициент, учитывающий средний размер куска, *Кд* =1;

*Коп* - поправочный коэффициент, учитывающий число открытых поверхностей, для трёх - *Коп* =3,5 -4;

*Кз* - коэффициент, учитывающий диаметр скважины, *Кз* =1;

*Кv* - коэффициент, учитывающий влияние объёма взрываемой породы, *Кv* =1,1;

*Квв* - переводной коэффициент, *Квв* =1,2;

Найдем коэффициент, учитывающий трещиноватость массива по формуле:

*Кт* =1,2 ‧ *lср*+0,2, (1.7)

где *lср* - размер отдельности массива, м.

Определим эталонный удельный расход ВВ по формуле:

*qэ*=0,1‧ *Kт* ‧ (*σсж+σсд+σраст*)+40 ‧ *γ*, (1.8)

где  - предел прочности на одноосное сжатие, МПа;

 - предел прочности на сдвиг, МПа;

*σраст* - предел прочности пород на растяжение, МПа;

γ – плотность породы, т/м3.

Найдем коэффициент, учитывающий средний размер куска по формуле:

*Kд*=0,5/*dср*,(1.9)

где *dср*– требуемый средний размер куска.

Определим коэффициент, учитывающий влияние объёма взрываемой породы по формуле:

*Kу=*, (1.10)

где - высота уступа.

Определим расстояния между скважинами в ряду по формуле:

*a = m ‧ Wп,* (1.11)

где *m* - относительное расстояние между скважинами (коэффициент сближения), принимают m=0,8…1,1 при мгновенном взрывании и m=0,9…1,3 при короткозамедленном взрывании.

Расстояния между рядами скважин при короткозамедленном взрывании находят по формуле:

*b =* 0,95 ‧ *Wп,* (1.12)

где *Wп* - величина сопротивления по подошве для вертикальных скважин, м.

Берем длину воздушного промежутка \_\_\_\_\_\_

Величина забойки определяется по условиям безопасности и компактности развала с учётом воздушного промежутка,

*lзаб =20 ‧ D*, (1.13)

где *D -* диаметр скважины.

Определим длину рассредоточенного заряда по формуле:

*lзар=Lc-hвп-lзаб,* (1.14)

где *Lc* - глубина скважины, м;

*hвп* - длина воздушного промежутка, м;

*lзаб* – глубина забойки,м.

Находим длину нижнего и верхнего заряда из отношения \_\_\_\_ соответственно: *lзарн*=\_\_\_\_, м., *lзарв=\_\_\_\_\_* м.

Расчетное сопротивление по подошве *Wп* должно быть меньше его предельного значения *Wпр* , которое определяется по формуле С.А. Давыдова:

*Wпр = 53 ‧ k1 ‧ D ‧ ‧* (*1,6 – 0,5 ‧ m*)*,(1.15*)

где *k1* - коэффициент трещиноватости массива (*k1*=1,0 – монолитные породы, *k1* = 1,1 – трещиноватые, *k1* =1,2-1,3 – сильнотрещиноватые);

*D* - диаметр скважины, м;

∆ - плотность заряжания ВВ, кг/м3;

γ – плотность породы, кг/м3;

*Квв* - переводной коэффициент;

*m* - относительное расстояние между скважинами (коэффициент сближения).

Величину сопротивления по подошве по условию безопасности обуривания *Wб* определяют по формуле:

*Wб = Hу ‧ ctg a + c*, (1.16)

где - высота уступа, м;

α – угол откоса уступа, град;

с – безопасное расстояние между устьем скважины первого ряда и верхней бровкой уступа (согласно ЕПБ – больше величины бермы безопасности, но не менее 2 м).

Расчетную величину сопротивления по подошве необходимо проверить по условию:

*Wб ≤ Wп ≤ Wпр,* (1.17)

Данное условие не соблюдается, поэтому применяем наклонное бурение.

Наклонные скважины бурят параллельно откосу уступа при большой высоте уступа, в трудновзрываемых породах и при малом их диаметре.

Расчетная величина сопротивления по подошве для наклонных скважин первого ряда *W1* находится по формуле:

*W1* = , (1.18)

где - длина наклонной скважины.

Длина наклонной скважины определяется по формуле, м:

= + *lпер,* (1.19)

где *αс* – угол наклона скважины к горизонту, град.

Масса заряда в скважине Q определяется по формуле:

*Q = ‧ W1 ‧ a ‧ qп,*  (1.20)

Масса нижнего и верхнего заряда находим из соотношения \_\_\_\_\_ соответственно: *Qн*=\_\_\_\_\_кг, *Qв*=\_\_\_\_\_\_ кг.

Выход взорванной породы с одного метра скважины *V* определяют по формуле:

*V =* , (1.21)

Количество рядов скважин *nр* определяется по формуле:

*nр =* , (1.22)

где *В* - ширина взрываемого блока, м.

Для обеспечения высокой степени дробления принимаем 4 ряда: 1 ряд - наклонные скважины, 2, 3, 4 ряд - вертикальные скважины.

Количество скважин в ряду *nc*:

*nc =* , (1.23)

где *Lбл* - длина взрываемого блока, м.

Общее количество скважин *N* определяется по формуле:

*N = nр ‧ nc,* (1.24)

Суммарная длина скважин *ΣLc* определяется по формуле:

*ΣLc = N ‧ Lc + N ‧ , (1.25)*

Общее количество ВВ *Qобщ* (кг) для проведения массового взрыва вычисляется по формуле:

*Qобщ* = *Q ‧ N*, (1.25)

Интервал замедления между взрывами τ скважинных зарядов определяется по формуле:

* = A ‧ Wп,* (1.26)

где *А* - коэффициент, зависящий от крепости взрываемой породы (*А*=3 - для особо крепких пород; *А*=4 - для крепких пород; *А*=5 - для пород средней крепости; *А*=6 - для мягких пород).

Исходя из этого, применяем пиротехнический замедлитель детонирующего шнура \_\_\_\_\_.

## 1.5. Определение сейсмически безопасных расстояний при взрыве

Расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений *rс*, определяются по формуле:

*rс = Kг ‧ Kс ‧ a ‧* , (1.27)

где *Kг* - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения);

*Кс* – коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки;

*α* – коэффициент, зависящий от условий взрывания;

*Q* – масса заряда, кг.

## 1.6 Определение зон, опасных по разлету кусков породы

Расстояние зоны, опасной для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов рыхления, рассчитывается по формуле:

*rразл = 1250 ‧ ηз ‧* , (1.28)

где *ηз* - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;

*f* – коэффициент крепости пород по шкале М.М. Протодьяконова;

*ηзаб* - коэффициент заполнения скважины забойкой (при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины *ηзаб*=1, при взрывании без забойки *ηзаб*=0).

Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом найдем по формуле:

*ηз* = , (1.29)

## 1.6 Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны

Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности для зданий и сооружений *rв* рассчитываем по формуле:

*rв = kв ‧* , (1.30)

где *kв* – коэффициент пропорциональности, значение которого зависит от условий расположения и массы заряда, а также от степени допускаемых повреждений зданий и сооружений;

*Qэ* – эквивалентная масса заряда, кг.

Эквивалентная масса заряда определяется следующим образом:

- для группы в количестве N скважинных зарядов (длиной более 12 своих диаметров), взрываемых одновременно:

*Qэ = 12 ‧ P ‧ D ‧ Kз ‧ N*, (1.31)

где *Р* - вместимость ВВ 1 м скважины, кг;

*D* - диаметр скважины, м;

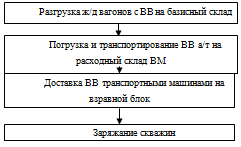
Кз - коэффициент, зависящий от отношения длины свободной от заряда части скважины *lсв* к диаметру скважины *D*;

*N* – общее количество скважин, шт.

## 1.7. Механизация при заряжании скважин на карьере

Выбирается схема комплексной механизации и тип зарядной машины, определяется ее производительность и потребное количество.

Механизация взрывных работ на карьере должна исключить тяжелые ручные операции с ВВ, начиная с поступления их на склад ВМ и заканчивая их заряжанием в скважине.



**Рисунок 1.2. Примерная технологическая цепь операций при механизме взрывных работ на карьере**

Технологическая цепь операций при механизме взрывных работ на карьере приведена на рисунке 1.2.

Взрывчатое вещество типа \_\_\_\_\_\_\_\_\_в мешках на заво­дах или при их выгрузке из железнодорожных вагонов укладываются по \_\_\_\_\_\_ шт. на специальные поддоны, на которых они доставляются вилочными электро-погрузчиками типа ЭП грузоподъемностью \_\_\_\_\_\_\_. в хранилище складов или пункты механизированной подготовки ВВ. Доставка ВВ транспортными машинами на пункт снаряжения зарядов, и производится доставка к скважинам забоя ВВ, транспортом\_\_\_\_\_\_. Заряжание осуществляем смесительно-зарядной машиной \_\_\_\_\_\_\_. Она предназначена для заряжания исходных компонентов ВВ (гранулитов) на заряжаемый блок, изготовление ВВ из этих компонентов и заряжание готовыми ВВ скважин (в том числе зарядов в полиэтиленовых рукавах) на открытых горных разработках.

Забойку осуществляем вручную буровой мелочью. Воздушные промежутки в скважине создают с помощью пневматического затвора, диаметр которого превышает диаметр скважины. Затвор, состоящий из резиновой камеры с ниппелем и соединительной трубки с полой иглой, в сжатом виде опускают в скважину на соединительной трубке на заданную глубину и накачивают его воздухом до заданного давления.

## 1.8 Порядок дробления негабаритов

Даже с применением прогрессивных способов ведения буровзрывных работ не удается полностью исключить выход крупной фракции (негабаритов). Выход негабаритов от взорванной массы, в зависимости от горно-геологических условий горных предприятий, может изменяться от (2÷3) % до (15÷20) %. Загромождение негабаритными кусками рабочей площадки ведет к снижению эффективности ведения горных работ. Попадание негабаритного куска в приемную щель головной дробилки сопряжено с остановкой всей технологической цепочки предприятия. Для повышения эффективности производства, конкурентоспособности выпускаемой продукции и уменьшение вредного воздействия на окружающую среду применяем механический способ дробления негабаритов.

# 1.9. Технологические требования, указания и рекомендации по введению буровзрывных работ на карьере

1. При производстве взрывных работ (работ с взрывчатыми материалами) необходимо проводить мероприятия по обеспечению безопасности персонала взрывных работ, предупреждению отравлений людей пылью взрывчатых веществ и ядовитыми продуктами взрывов, а также осуществлять комплекс мер, исключающий возможность взрыва пыли взрывчатых веществ и взрываемой массы. Эти меры должны утверждаться руководителем организации (карьера).

2. Взрывные работы должны выполняться взрывниками под руководством лица технического надзора по письменным нарядам с ознакомлением под роспись и соответствующим нарядам-путевкам и проводиться только в местах, отвечающих требованиям правил и инструкций по безопасности работ.

3. При одновременной работе нескольких взрывников в пределах общей опасной зоны одного из них необходимо назначать старшим. Свои распоряжения он должен подавать голосом или заранее обусловленными и известными взрывникам сигналами.

4. Взрывник во время работы обязан быть в соответствующей спецодежде, иметь при себе выданные организацией часы, необходимые приборы и принадлежности для взрывных работ. При взрывании несколькими взрывниками часы могут быть только у старшего взрывника.

5. Взрывание зарядов взрывчатых веществ должно проводиться по оформленной в установленном порядке технической документации (проектам, паспортам и т.п.). С такими документами персонал, осуществляющий буровзрывные работы, должен быть ознакомлен под роспись.

6. Проекты необходимо составлять для взрывания скважинных, камерных, котловых зарядов, в том числе при выполнении взрывных работ на строительных объектах, валке зданий и сооружений, простреливании скважин, ведении дноуглубительных и ледоходных работ, работ на болотах, подводных взрывных работ, при взрывании горячих массивов, выполнении прострелочно-взрывных, сейсморазведочных работ, производстве иных специальных работ.

Типовой проект (ППР) должен утверждаться техническим руководителем и вводиться в действие приказом руководителя организации. При выполнении взрывных работ подрядным способом типовой проект (проект буровзрывных работ) утверждается техническими руководителями организации-подрядчика и организации-заказчика.

Проекты буровзрывных (взрывных) работ в числе прочих вопросов должны содержать решения по безопасной организации работ с указанием основных параметров буровзрывных работ; способам инициирования зарядов; расчетам взрывных сетей; конструкциям зарядов и боевиков; предполагаемому расходу взрывчатых материалов; определению опасной зоны и охране этой зоны с учетом объектов, находящихся в ее пределах (здания, сооружения, коммуникации и т.п.); проветриванию района взрывных работ и другим мерам безопасности, дополняющим в конкретных условиях требования настоящих правил.

При попадании в опасную зону объектов другой организации ее руководитель должен письменно оповещаться не менее чем за сутки о месте и времени производства взрывных работ, при этом все люди из этих объектов должны выводиться в обязательном порядке за пределы опасной зоны с письменным оповещением об этом ответственного руководителя массового взрыва.

7. Паспорта должны утверждаться руководителем организации (карьера), которая ведет взрывные работы. Паспорта составляются на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрываний. По разрешению руководителя взрывных работ организации (карьера) допускается вместо опытных взрываний использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.

8. Перед началом заряжания на границах запретной (опасной) зоны должны быть выставлены посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые заряжанием, выведены в безопасные места лицом технического надзора или по его поручению взрывником. Постовым запрещается поручать работу, не связанную с выполнением прямых обязанностей.

В опасную зону разрешается проход лиц технического надзора организации и работников контролирующих органов при наличии связи с руководителем взрывных работ (взрывником) и только через пост, к которому выходит взрывник.

Аншлаги должны выставляться на расстоянии, при котором содержание ядовитых продуктов взрыва снижается до безопасных концентраций. Эти расстояния определяются опытным путем на основании результатов отбора проб воздуха при максимальном количестве взорванных в забое взрывчатых веществ.

После окончания взрывных работ и полного проветривания выработок указанные ограждения и знаки с надписями снимаются.

9. При подготовке массовых взрывов на открытых и подземных горных работах в случае применения взрывчатых веществ группы *D* (кроме дымного пороха) на период заряжания вместо опасных зон могут устанавливаться запретные зоны, в пределах которыхзапрещается находиться людям, не связанным с заряжанием. Размеры запретной зоны должны определяться проектом.

На открытых горных работах при длительном (более смены) заряжании в зависимости от горнотехнических условий и организации работ запретная зона должна составлять не менее 20 м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором проводится заряжание, так и на ниже- и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

Опасная зона, определенная расчетом в проекте, вводится при взрывании с применением электродетонаторов с начала укладки боевиков; при взрывании детонирующих шнуров - до начала установки в сеть пиротехнических реле (замедлителей), а при использовании неэлектрических систем инициирования с низкоэнергетическими волноводами - с момента подсоединения взрывной сети участков к магистральной.

10. При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения людей.Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов.

Значение и порядок сигналов:

а) *первый сигнал -* предупредительный (один продолжительный). Сигнал подается при вводе опасной зоны;

б) *второй сигнал -* боевой (два продолжительных). По этому сигналу проводится взрыв;

в) *третий сигнал -* отбой (три коротких). Он означает окончание взрывных работ.

Сигналы должны подаваться взрывником (старшим взрывником), выполняющим взрывные работы, а при массовых взрывах - специально назначенным работником организации.

Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся организации, а при взрывных работах на земной поверхности - до жителей населенных пунктов, примыкающих к опасной зоне.

11. Допуск людей к месту взрыва после его проведения может разрешаться лицом технического надзора, осуществляющим непосредственное руководство взрывными работами в данной смене, только после того, как им или по его поручению бригадиром (звеньевым) будет установлено совместно со взрывником, что работа в месте взрыва безопасна.

При производстве взрывных работ мастером-взрывником допуск рабочих к месту взрыва для последующих работ может разрешаться мастером-взрывником.

# Заключение

В данной расчетно-графической работе был произведён расчёт проекта массового взрыва на карьере.

В ходе выполнения работы были определены следующие параметры: способ бурения – путем вращения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, осуществляется буровым станком марки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; скважины \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ - соответственно длины вертикальных и наклонных скважин; линия сопротивления по подошве составляет \_\_\_\_\_\_\_ м; для взрывания применяем взрывчатое вещество - \_\_\_\_\_\_\_\_, заряд – рассредоточенный, общая длина заряда \_\_\_\_\_\_\_\_м, воздушный промежуток (при наличии) \_\_\_\_\_ м, забойка из буровой мелочи \_\_\_\_\_\_м; схема взрывания последовательная порядная, заряд инициируем шашками-детонаторами \_\_\_\_\_\_ с помощью детонирующего шнура \_\_\_\_\_\_.

Дробление негабарита осуществляется\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Так же был произведён расчёт на безопасное расстояние сейсмических воздействий \_\_\_\_\_ м, разлёту кусков породы \_\_\_\_\_\_ м и расстоянию по действию ударной воздушной волны \_\_\_\_\_\_ м. Составлена технологическая цепь операций при механизации взрывных работ на карьере. Доставка ВВ осуществляется автотранспортом \_\_\_\_\_\_\_\_\_-, заряжание осуществляем смесительно-зарядной машиной \_\_\_\_\_\_.

**Список используемой литературы**