Министерство образования и науки Российской Федерации

ГОУ ВПО «Якутский государственный университет им. М.К. Амосова»

Горный факультет

Кафедра Открытых горных работ

Курсовой проект

по дисциплине: **«**Процессы открытых горных работ**»**

Выполнил: студент IV курса гр. ОГР-05 Павлов Спартак

Проверил: ст. преподаватель

Трофимова С.А.

Якутск – 2008

ГОУ ВПО «Якутский государственный университет им. М.К. Амосова»

Горный факультет

Кафедра Открытых горных работ

**Задание**

На составление курсового проекта по курсу

Процессы открытых горных работ

Студенту группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_Ф.И.О.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вариант \_\_\_\_\_\_\_

**Исходные данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | **I.Буровзрывные работы** | |
| 1 | Разрушаемые горные породы | Диабазы |
| 2 | Коэффициент крепости | 12 – 14 |
| 3 | Категория трещиноватости | IV – V |
| 4 | Объемная масса пород, т/ м3 | 2,9 |
| 5 | Обводненность породного массива | проточная |
| 6 | Класс взрываемости | III – IV |
| 7 | Высота уступа, м | 10 |
| 8 | Угол откоса уступа, град | 75 |
| 9 | Вид применяемого экскаватора | ЭКГ-5 |
| 10 | Вид транспорта | автомобильный |
| 11 | Годовой объем горных работ, млн3 | 4,5 |
| 12 | Число рядов одновременно взрываемых скважин | 4 |
|  | **II. Выемочно-погрузочные работы** | |
| 1 | Характеристика разрабатываемых пород | Монолитные с непроточной водой |
| 2 | Коэффициент крепости по М.М. Протодъяконову | 14 |
| 3 | Объемная масса пород, т/м3 | 2,7 |
| 4 | Способ подготовки горной массы | Буровзрывные |
| 5 | Высота уступа | 20 |
| 6 | Угол откоса уступа, град. | 70 |
| 7 | Средний размер куска, м | 0,45 |
| 8 | Вид транспорта | автомобильный |
| 9 | Грузоподъемность автосамосвала, т | 120 |
| 10 | Схема подачи транспортных средств | Сквозная |
| 11 | Годовой объем вскрышных работ | 30,0 |
| 12 | Число рабочих дней в году | 300 |
|  | **III.Перемещение горной массы** | |
| 1 | Район разработки месторождения | Центр. Европа |
| 2 | Форма залежи | Мощное тело |
| 3 | Вид перевозного груза | Железная руда |
| 4 | Глубина карьера, м | 280 |
| 5 | Параметры карьера км х км (по верху) | 3,2х2,9 |
| 6 | Годовой грузооборот, млн. м3 | 22,0 |
| 7 | Место расположения отвалов или ОФ | внешнее |
| 8 | Погрузочное оборудование | ЭКГ-15 |
| 9 | Расстояние транспортирования, км | 6,5 |
| 10 | Протяженность дороги или ж/д пути в рабочей зоне карьера, км | 2,8 |
| 11 | Объемная масса породы или ПИ, т/м3 | 3,8 |
| 12 | Средний размер куска после взрыва, м | 0,45 |
|  | **IV.Отвальные работы** | |
| 1 | Рельеф поверхности карьерного поля | равнинный |
| 2 | Форма залежи и угол наклона к горизонту | Штокообразн. 𝛼=2° |
| 3 | Характер разрабатываемых пород | Рыхлые и скальные |
| 4 | Объемная масса пород, т/м3 | 2,0/3,5 |
| 5 | Глубина карьера, м | 300 |
| 6 | Общий объем вскрышных пород, млн.м3 | 700 |
| 7 | Вид применяемого транспорта | Автомобильный |
| 8 | Общая высота отвала, м | 90 |

Дата выдачи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Срок предоставления\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Трофимова С.А./

**Содержание:**

Введение

I. Взрывная подготовка горных пород

1. Выбор вида бурения, модели бурового станка и технологические расчёты процесса бурения скважин

2. Технологические расчеты взрывных работ

II. Технология выемочно – погрузочных работ на карьере

III. Перемещение горной массы из рабочей зоны карьера

IV. Технология отвальных работ

V. Выбор средств механизации и организации вспомогательных работ на карьере

VI. Единые правила безопасности при открытых горных работах

Заключение

Список использованной литературы

**Введение**

Целью курсового проектирования являются закрепление, углубление и обобщение теоретических знаний, полученных в результате изучения дисциплины «Процессы открытых горных работ», а также приобретение практических навыков в расчетах, связанных с разработкой МПИ открытым способом.

При выборе технологии, способа каждого процесса (взрывная подготовка горных работ, выемочно-погрузочные работы, перемещение горной массы, отвальные работы и механизация и организация вспомогательных работ на карьере) надо проанализировать исходные данные: состояние и свойства горных работ, характеристики их разработки, условие залегания месторождения (мощность, длина, угол падения, структура залежи, содержание ПИ), гидрогеологические и климатические условия и производительность карьера и т.п.

Основная задача курсового проекта состоит в умелом использовании знаний для решения самостоятельных реальных технологических задач, возникающих на производстве. В процессе курсового проектирования имеется возможность расширения своих знаний путем изучения передового опыта горных предприятий и литературных источников.

Ведущими производственными процессами открытых горных работ являются подготовка горных пород к выемке, выемочно-погрузочные работы, перемещение горной массы, отвалообразование вскрышных пород, складирование добытого полезного ископаемого.

Правильный выбор технологии, способа процессов открытых горных работ и горно-транспортного оборудования, во многом определяет высокую производительность и эффективность разработки месторождения.

**I. Взрывная подготовка горных пород**

**1.Выбор вида бурения, модели бурового станка и технологические расчёты процесса бурения скважин**

Сначала определяем показатель трудности бурения



МПа;



МПа;



МПа,



где σсж, σр, σсдв – соответственно пределы прочности на сжатие, растяжение и сдвиг;

γ=2,9 т/м3 – объёмный вес диабаза.

Данная порода по трудности бурения относится к III классу – труднобуримые (Пб=10,1÷15).

Рассмотрим существующие способы бурения:

* Пневматические бурильные молотки - применяются для бурения шпуров диаметром 32-40 и 52-75 мм в скальных породах.
* Станки шнекового бурения применяют для бурения вертикальных и наклонных скважин диаметром 125-160 мм и глубиной до 25 м в мягких породах с показателем бурения до 5.
* Станки с погружными пневмоударниками применяются для бурения скважин диаметром 100-200 мм и глубиной до 30 м при разработке пород с показателем бурения от 5 до 20 и крепостью от 10 до 20. При производственной мощности до 4 млн. м³/год.
* Термическое (огневое) бурение используется при бурении скважин диаметром 250-360 мм и глубиной до 22 м главным образом в весьма и исключительно труднобуримых породах. Успешно применяется в породах с показателем бурения от 10 до 15.
* Станки вибрационного бурения находятся пока на стадии испытаний; их достоинства - относит небольшая масса, простой буровой инструмент и высокая производительность.
* Станки шарошечного бурения в последнее время получили наибольшее распространение при бурении скважин с диаметром 160-320 мм и глубиной 35 м. Наиболее перспективны для бурения в породах с показателем трудности бурения от 6 до 15 и крепостью пород от 6 до 18. Достоинства: высокая производительность, непрерывность бурения и возможность его автоматизации.

**Так как у меня порода имеет крепость 12 - 14 по М.М. Протодьяконову я выбираю буровой станок шарошечного бурения.**

Буровой станок выбираем 2СБШ-200Н исходя из приблизительного соотношения между вместимостью ковша экскаватора ЭКГ-5 и диаметром скважины, а диаметр скважины равно dс=0,216 м.

Техническая характеристика станка 2СБШ-200Н:

* Диаметр скважины – 216 мм;
* Глубина бурения – 24 м;
* Угол бурения к горизонту – 60°, 75°, 90°;
* Установленная мощность электродвигателей – 300 кВт;
* Частота вращения долота – 0,5-5 с-1;
* Максимальное осевое усилие подачи на забой – 173 кН;
* Скорость подачи/подъёма бурового снаряда – 0,017/0,12 м/с;
* Скорость передвижения – 0,7 км/ч;
* Расход воздуха на очистку скважин – 25 м3/мин;
* Масса станка – 50 т.

Требуемое осевое усилие на долото диаметром D=216 мм для разрушения породы крепостью ƒ=12:

кН,



кН,



где k=6÷8 большие значения для более крупных долот.

Требуемый момент вращения долота:

Н\*м



где n=1,5 – показатель для удовлетворительной очистки скважины;

k1=10 – коэффициент зависящий от крепости буримой породы.

Мощность привода вращателя

кВт



кВт



где ηвр=0,85÷0,7 – КПД трансмиссии вращателя

nвр=1,5 с-1 – частота вращения долота.[9, стр. 144]

Мощность привода подачи

кВт,



где vпод=0,017 м/с – скорость подачи бурового става;

ηпод=0,5÷0,7 – КПД механизма подачи.

Теоретическая скорость шарошечного бурения

м/с



м/с



где kск=0,5-0,3 – коэффициент, учитывающий уменьшение скорости бурения за счет неполного скола породы между зубьями (большее значение для менее плотных пород).

Формула для определения сменной производительности:

м/смену,



м/смену,



где kи.см.=0,8 – коэффициент использования сменного времени;

Тсм=8 ч – продолжительность смены;

ч – продолжительность основных операций, приходящаяся на 1 м скважины;



vт=10 м/ч – техническая скорость бурения, которая принимается 8-12 м/ч при Пб=10-12 [10,Таблица 2.5 ]

Тв=0,05 ч - продолжительность вспомогательных операций, приходящаяся на 1 м скважины, в расчётах для СБШ – 0,033-0,083 ч;

Формула для определения годовой производительности

м/год



м/год



где nсм=75 и Nмес=12 – соответственно среднее число рабочих смен в календарном месяце и число рабочих месяцев в году.

Рабочий парк буровых станков:

шт,



где Vгод=4500000 т – годовой объём горных работ;

qг.м=42,7 м3 - выход взорванной горной массы с 1 м скважины.

В резерв берем еще 1 буровой станок и окончательный парк составит 4 буровых станка.

**2. Технологические расчёты взрывных работ**

Гранулотол (гранулированный тротил) с размером гранул 3 – 5 мм применяются как самостоятельное взрывчатое вещество (ВВ) для взрывания обводненных скважин и в качестве компонента в составе Граммонитов и водосодержащих ВВ. Гранулотол абсолютно водоустойчив, хорошо тонет в воде, имеет хорошую сыпучесть в сухом и мокром состоянии. При хранении не слеживается и не спекается, обладает высокой стабильностью взрывчатых свойств. Его заряды могут продолжительное время находится в воде, в том числе и проточной, без потери взрывчатых свойств. Для инициировния Гранулотола необходим промежуточный мощный детонатор, так как он недостаточно чувствителен к обычным системам инициирования.

Алюмотол – гранулированный сплав с гранулами до 5 мм серого цвета, состоящий из 85% тротила и 15% алюминиевой пудры, с теплотой взрыва 5600 кДж/кг. Плотность гранул 1,5-1,7 г/см3. Алюмотол абсолютно водоустойчив, хорошо сыпуч в сухом и мокром состоянии, не слеживается, пригоден для механизированного заряжания скважин, обладает высокой стабильностью и высокими взрывчатыми свойствами. Предназначен для взрывания в обводненных скважинах, в том числе и с проточной водой, и с крепостью пород свыше f >12. Для его инициирования необходимы мощные промежуточные детонаторы. Характеристики взрывчатых веществ представлен в таблице 1.

Таблица 1

Взрывчатые характеристики водоустойчивых ВВ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Гранулотол | Алюмотол | Граммонит 50/50 |
| Теплота взрыва, кДж/кг | 4100 | 5600 | 3700 |
| Работоспособность, см3 | 290 | 430 | 450 |
| Объем газов, л/кг | 1945 | 815 | 870 |
| Бризантность, мм  (в стальных кольцах)  в водонаполненном состоянии | 32-34 | Разрушение | 23-25 |
| Скорость детонации в стальной трубе, км | 5,5-6,5 | 5,5-6,0 | 3,6-4,2 |
| Плотность насыпная, г/см3 | 0,95-1,0 | 0,95-1,0 | 0,9-0,95 |
| Кислородный баланс, % | -74 | -76,2 | -27,2 |

**Так как у меня в скважине проточная вода и крепкие породы целесообразно выбрать Алюмотол.**

Средний размер куска выбираем исходя из вместимости ковша экскаватора. По исходным данным задан экскаватор ЭКГ-5 с емкостью ковша 5 м³:



м



Формула справедлива для средневзрываемых пород.

Удельный расход ВВ определяется по формуле:



где qэт=0,9 кг/м3 – эталонный расход Граммонита 79/21 при крепости пород 11- 20 и при категории трещиноватости III

е=0,83 – коэффициент работоспособности алюматола.

kd=0,5/dср=0,73 – коэффициент учитывающий потребную степень дробления.

γ=2,9 т/м3 – плотность диабаза. [3, стр. 23 табл 3.1]

Длина перебура

Перебур скважины необходимо для качественного разрушения пород в подошве уступа.

lп=(10-15)×dc, м

где dc=216 мм – диаметр скважины.

В легковзрываемых породах перебур принимают минимальным. А т. к. наша порода относится к трудно взрываемым, перебур принимаем:

lп=15×dc , lп =15×216=3240 мм.

Глубина скважины

Наклонные скважины более эффективны при взрывании трудновзрываемых пород и обеспечивают высокую степень дробления и хорошую проработку подошвы уступа.

Глубину определяем по следующей формуле

м,



м,



где Ну=12 м – высота уступа;

β=75° - угол наклона скважины к горизонту.

Угол наклона скважины к горизонту выбрал 75º в связи с тем, что при взрывании наклонных скважинных зарядов сопротивление породы взрыванию постоянно на высоте уступа, отрыв пород происходит, как правило, по линии скважин, улучшается степень дробления, хорошо прорабатывается подошва уступа, расход ВВ может быть снижен на 5-7 %.

Вместимость 1 погонного метра скважины

Определяем по формуле

,



где: Δ = 1000 кг/м3 - плотность ВВ при заряжании

кг/м;



Линия сопротивления по подошве уступа

Предельное сопротивления по подошве одиночной скважины, «Трест Союзвзрывпром», рекомендует определять по формуле

м,



м,



По условию безопасного ведения работ проверяем

, м



где α=75°- угол откоса уступа;

Н=12 м – высота уступа;

с=2,0 м – минимально допустимое расстояние от оси скважин до верхней бровки уступа;

м



Расстояние между рядами и скважинами в ряду

Расстояние между скважинами

м,



м,



Расстояние между рядами при квадратной сетке

м.



Вес заряда в скважине

Вес скважинного заряда определяется по формуле

кг,



кг,



Длина заряда в скважине

Длина заряда в скважине определим по формуле

м,



м,



Длина забойки

Длина забойки определим по формуле

м,



м,



Выход взорванной горной массы с 1 погонного метра скважины

С помощью формулы определяем

м3,



м3



где nр=4 – число рядов скважин.

Ширина блока

м,



м,



Количество скважин в ряду определяется по формуле

Nс = Lб/а+1,

где Lб – длина блока, которая определяется из выражения

Lб = Vб/Вб × Ну = 126000/(36×10) = 350 м,

где:

- Vб – средний объем взрыва равен 126000 м3;

Тогда количество скважин равно

Nс = 350/7,2+1 = 42 скважин.

Общее количество скважин находится по формуле

Nоб = Nc × Nр скважин

Nоб = 42×4 = 168 скважины.

Определяем объем бурения

Ny = Nоб + Lб

Ny = 168 \* 350 = 58800 м3

Ширина развала взорванной горной массы

м



м



где Kвз - коэффициент, зависящий от взрываемости пород (для трудно взрываемых Kвз = 3,5÷4);

Kз - коэффициент, зависящий от времени замедления при короткозамедленном взрывании зарядов (при мгновенном взрывании Кз=1, при замедлении до 25 мс Kз=0,9, до 50 мc Kз=0,8).

Высота развала взорванной горной массы

м,



м,



где Kр = 1,4 - коэффициент разрыхления породы в развале.

**3. Выбор и описание конструкции заряда в скважине**

По своей конструкции скважинные заряды ВВ могут быть сплошными и рассредоточенными. Выбор конструкции заряда производится с учетом строения и состояния горного массива, при взрывной отбойке мерзлых труднобуримых пород предпочтение отдается рассредоточенным зарядам с воздушными промежутками.

При взрыве сплошного заряда происходит переизмельчение породы в ближней зоне за счет высокого давления газообразных продуктов в зарядной камере. В результате в дальнюю зону передается относительно небольшое количество энергии, из-за чего порода в ней дробится на более крупные куски.

Сплошной заряд рекомендуется применять при взрывании обводненных крепких пород с высоким удельным расходом ВВ, когда заряд занимает все выбуренное пространство за исключением верхрней части скважины, в которой размещается необходимой длины забойка.

Так же сплошной заряд следует применять и при разрушении легковзрываемых трещиноватых пород, когда взрывом достаточно лишь нарушить связь между естественными отдельностями массива.

При взрыве заряда с воздушным промежутком уменьшается плотность заряда в скважине, что позволяет значительно снизить пиковое давление взрыва на границе заряд-порода и сократить потери энергии на ненужное переизмельчение породы. При этом газы верхнего заряда запирают газообразные продукты взрыва нижнего заряда, увеличивая время его активного действия на массив.

В результате такого изменения параметров импульса доля энергии, идущая на местное измельчение породы, уменьшается, а коэффициент использования энергии на дробление увеличивается. Таким образом, применение зарядов с воздушным промежутками обеспечивает более равномерное дробление взорванной горной массы.

Количество и длина воздушных промежутков устанавливается в зависимости от физико – механических свойств горных пород, типа ВВ, глубины скважины и минимально допустимой длины забойки. Для мерзлых пород рациональным считается рассредоточение зарядов на две части воздушным промежутком длиной 0,2-0,25 высоты колонки заряда. Масса нижней части рассредоточенного заряда принимается равной 0,7-0,75 от общей массы заряда. В качестве забойки можно использовать увлажненный песчано- глинистого материала что позволит уменьшить длину забойки на 20-25%.

**По исходным данным порода крепкая и обводненная. Исходя из этого, выбираю конструкцию со сплошным зарядом.**

**4. Выбор способа и средств взрывания зарядов. Выбор способа инициирования зарядов**

Для инициирования зарядов взрывчатых веществ применяют средства взрывания. Средства взрывания очень чувствительны и начинают действовать от небольших по величине и простых по форме начальных импульсов: удара, нагрева, трения и т. д. К средствам взрывания предъявляются жесткие требования: безотказное действие от сообщенных этим средством начальных импульсов и достаточная мощность, чтобы обеспечить надежное и безотказное инициирование зарядов.

Качество начального импульса сильно влияет на результаты взрыва: например, одни и те же детонаторы могут сообщать различную скорость детонации патрону-боевику, если они не будут обладать одинаковым начальным импульсом. Следствием разновременного действия замедлителей одного номинала может быть некачественное дробление горной массы, недопустимый сейсмический эффект или нарушения взрывной сети, т. е. отказы. Следовательно, вторым не менее важным качеством средств инициирования должно являться однообразие их действия.

Обязательным условием, предъявляемым ко всем средствам взрывания, является безопасность в обращении. Устройство средств инициирования должно обеспечить их безопасность и стойкость к случайным ударам и тряске, неизбежным при обращении. Другие требования, предъявляемые к средствам инициирования, заключаются в допустимых сроках хранения, простоте устройства, дешевизне и т. д. В промышленности правилами безопасности допускаются следующие способы взрывания: а) огневой; б) при помощи детонирующего шнура; в) электрический; г) при помощи СИНВ

Огневое взрывание осуществляется с помощью зажигательных трубок, которые представляют собой отрезки огнепроводного шнура, соединенные с капсюлями-детонаторами. Зажигательные трубки разрешается зажигать тлеющим фитилем, отрезком огнепроводного шнура или специальными приспособлениями (патронами для группового зажигания и пр.).

Электроогневое взрывание отличается применением электрозажигательных патронов, снабженных горючей смесью, которая после подачи импульса зажигает нужное количество зажигательных трубок.

Взрывание зарядов при помощи детонирующего шнура (ДШ) является наиболее распространенным в отечественной и зарубежной практике.

Современные методы многорядного короткозамедленного взрывания с помощью ДШ характеризуются широким применением пиротехнических замедлителей.

Инициирование взрывной сети из ДШ осуществляется электродетонатором или капсюлем-детонатором. Взрывание зарядов электродетонаторами (электровзрывание) возможно при наличии источников тока, проводов и контрольно-измерительной аппаратуры. До начала монтажа электровзрывной сети все электроустановки, кабели и провода в пределах опасной зоны обеспечиваются. Многорядное короткозамедленное взрывание при массовых взрывах ограничено также количеством ступеней замедлений электродетонаторов. Применяется при взрывах на выброс и отбойке пород, где не требуется большого числа замедлений. Перечисленные способы взрывания допускается применять на открытых и подземных работах для организаций, ведущих взрывные работы. Выбор их зависит от условий производства работ и поставленных задач, которые необходимо решить с помощью взрыва.

СИНВ – это отечественная неэлектрическая система инициирования повышенной безопасности на основе ударно- волновой трубки (УВТ), не содержащая инициирующих взрывчатых веществ.

При монтаже взрывной сети инициируемый конец УВТ устанавливается в посадочном месте соединителя, а затем зажимается детонирующим шнуром. Для исключения случайного разъединения на конце УВТ связывается узел.

В скважинах установлены устройства СИНВ-С-350 со временем замедления 350мс. Свободные концы УВТ закреплены в Фиксаторах устройств СИНВ-П. в качестве стартового используется устройство СИНВ-П-0 со временем замедления 0мс. Замедление между рядами обеспечивается устройствами СИНВ-П-60 со временем замедления 60мс. Соответственно поэтому скважины первого ряда взорвется через 350мс, второго ряда через 410 мс, третьего ряда через 470мс и т.д.

К моменту взрыва скважины первого ряда инициирующий сигнал достигнет КД устройства СИНВ-С350, находящегося в скважине шестого ряда, и КД устройства СИНВ-П-60, находящегося у скважины седьмого ряда. Поэтому риск повреждения УВТ устройств СИНВ-П и СИНВ-С в результате подвижки и разлета горной массы практически исключается. Времена поверхностных замедлений при наличии внутрискважинного замедлителя могут быть существенно увеличены.

Перечисленные способы взрывания допускается применять на открытых и подземных работах для организаций, ведущих взрывные работы.

**Для достижения наибольшей надежности, высокой производительности и безопасности ведения взрывных работ применяем метод взрывания СИНВ.**

**5. Выбор промежуточного детонатора**

Промежуточные детонаторы применяются для инициирования ВВ, обладающих пониженной чувствительностью. Использование их оправдывает себя при малых (близких к критическим) диаметрах и значительной длине скважинных зарядов, а также при наличии в заряде ВВ инертных примесей (шлама).

В качестве промежуточных детонаторов используют порошкообразные аммиачно-селитренные ВВ в патронах или же специально изготовляемые шашки — заряды стандартных форм и размеров. Марку шашки в большинстве случаев обозначают буквами и числом. Буквы указывают наименование ВВ, а число — массу. На отечественных горнодобывающих предприятиях наиболее распространены литые и прессованные шашки следующих марок:

Т-400 — тротиловые прессованные цилиндрической формы с центральным сквозным отверстием.

ТГ-500 — изготовленные из сплава тротила и Гексогена.

ТТ-500 — Тротило-тетриловые цилиндрической формы.

Т-200 — Тротиловые.

ТГФ-850Э – изготовлен из литьевой смеси тротила и флегматизированного Гексогена

Т-75, Т-200 — Тротиловые прессованные цилиндрической или прямоугольной формы, массой 75 и 200 г с гнездом под капсюль-детонатор (или без гнезда) В зарядах ВВ, где неизбежны инертные примеси в виде шлама, массу промежуточных детонаторов рекомендуется увеличивать на 60—80%. Для обеспечения нормального протекания детонационного процесса по всей длине заряда надо учитывать местонахождение боевика в заряде, а следовательно, и соответствующие его параметры. В зависимости от условий взрывания шашки выпускаются приспособленными для инициирования их капсюлями-детонаторами (электродетонаторами) или детонирующим шнуром. Шашки или патроны ВВ, соединенные с детонирующим шнуром или детонатором, называют боевиками.

Боевики изготовляют на месте работ или в специально. отведенных местах. Количество их не должно превышать потребности подготовляемого взрыва. Патрон-боевик из патронированного ВВ в мягкой оболочке до ввода в патрон детонатора или ДШ нужно хорошо размять, а оболочку с торца развернуть. После введения в патрон ДШ (завязанного узлом) или детонатора бумажную оболочку необходимо обвязать шпагатом вокруг ДШ, огнепроводного шнура или проводов электродетонатор. Детонатор при этом должен быть введен в патрон ВВ на полную длину независимо от типа применяемого ВВ.

При производстве взрывных работ в сырых условиях патрон-боевик изолируют с помощью резиновой оболочки или другими способами.

Боевики вводятся в заряд осторожно, без толчков. При заряжании запрещается уплотнять боевики, а также проталкивать их ударами.

**И так, в качестве промежуточного детонатора принимаем ТГФ-850Э тротиловая шашка весом 850 г, скоростью детонации 6,8 км/с и плотностью 1,52 г/см3. Имеет осевое отверстие и гнездо под капсюль детонатор.**

**6. Выбор электродетонатора**

Электродетонатор мгновенного действия — соединение КД (капсюль детонатор) с электровоспламенителем в одной гильзе, служащее для инициирования заряда ВВ. Принцип действия ЭД мгновенного действия; при прохождении электрического тока мостик накаливания электровоспламенителя мгновенно нагревается, вызывает вспышку зажигательного состава, от которого мгновенно загорается воспламенительный состав. Луч пламени воспламенительной головки вызывает взрыв ЭД. ЭД изготовляются мгновенного, короткозамедленного и замедленного действия. В ЭД применяют безгазовые зажигательные, воспламенительные и замедляющие составы, Электровоспламенитель соединяется с КД при помощи мастики или обжима гильзы по пластикатовой пробочке, а в ряде конструкций резьбовым ниппелем и крышкой. Гильзы ЭД изготовляются из тех же материалов, что и гильзы КД.

Детонаторные провода изготовляются с медной или стальной жилой полиэтиленовой или полихлорвиниловой изоляцией.

Безопасный ток для всех марок ЭД равен 0,18 А. ЭД водонепроницаемы и выдерживают давление водяного столба высотой более 1 м.

Промышленность выпускает ЭД мгновенного действия ЭД-8П (предохранительный), ЭД-8-ПМ, повышенной инициирующей способности предохранительного типа, ЭДБ — не содержит инициирующих ВВ, менее чувствителен к механическим и температурным воздействиям, ЭД-8-ЗПС — для взрывания в сухих местах. ЭД-8-Э и ЭД-8-Ж выпускаются партиями не более 50000 шт., ЭДП, ЭДП-р и ЭДС — не более 15000 шт.

В одну картонную коробку в зависимости от длины проводов и типа ЭД укладывают 30—80 электродетонаторов.

**Для эффективности поджога СИНВ выбираем 1 электродетонатор мгновенного действия ЭД-1-8-Т.**

**7. Выбор схемы взрывания и расчёт интервала времени замедления при КЗВ**

Используя устройства СИНВ-П с разным временем замедления и соединения их в разной последовательности можно получить различные схемы инициирования. Это обеспечивает высокую управляемость процессом взрывания и возможность варьирования схемы инициирования в зависимости от характеристик взрываемой среды, диаметра скважины и сетки бурения, применяемых скважинных ВВ, необходимого качества дробления среды, величины и направленности взрыва.

Клиновидная схема инициирования (рис. 1) с использованием устройств СИНВ-П-30. Она обеспечивает хорошее дробление и компактный развал взорванной среды. Угол клина может быть уменьшен или увеличен за счет изменения времен поверхностных межрядных и межскважинных замедлений.

Диагональная схема инициирования с применением устройств СИНВ-П-45 и СИНВ-П-60. Угол наклона диагоналей можно применять как за счет последовательности соединений устройств СИНВ-П, так и за счет изменения времен межрядных и межскважинных замедлений.

Пример диагональной схемы инициирования с использованием детонирующего шнура и пиротехнических реле. Схема инициирования по периметру «закольцована». При отказе какого либо пиротехнического реле или участка детонирующего шнура инициирующий сигнал к устройствам СИНВ-С приходит с неповрежденной части взрывной сети.

**Из выше перечисленных выбираю клиновидную схему инициирования т.к. она обеспечивает хорошее дробление и компактный развал взорванной среды.**

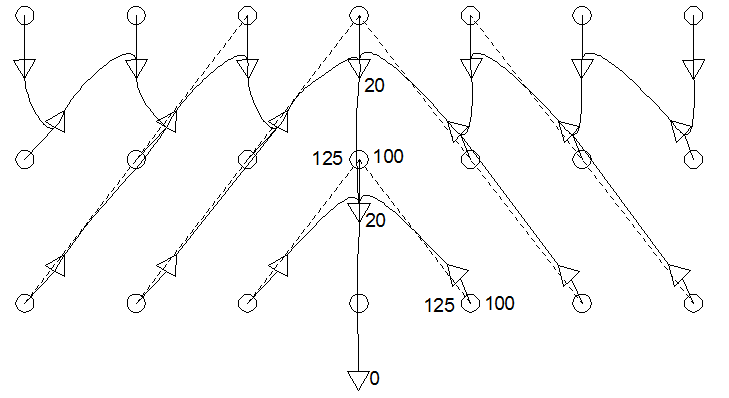


Рис. 1 Схема клиновидного инициирования ВВ

Рассчитаем интервал времени замедления при КЗВ

мс,



мс,



где k=4 коэффициент взрываемости

Принимаем интервал времени замедления равной 30 мс.

**Расчёт** **безопасных** **расстояний**

Расстояние, безопасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов рыхления, определяется по формуле



где ηз = Lвв/Lс=8/13,4=0,6 - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;

ηзаб = Lзаб/Lн - коэффициент заполнения скважины забойкой, при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины ηзаб = 1.

Lн=1,9 м - длина свободной от заряда верхней части скважины;

ƒ=12 - коэффициент крепости горной породы.

При расчете безопасных расстояний по этой формуле следует принимать минимально возможные в процессе взрывных работ значения параметров а, ηзаб и максимально возможные значенияƒ и ηз.

Рассчитанные по той формуле безопасные расстояния округляются в большую сторону до значения кратного 50.

Безопасные расстояния по разлету кусков для механизмов, зданий и сооружений определяются с учетом конкретных условий.

Определение расстояний, безопасных по действию ударно-воздушной волны на застекление при взрывании наружных зарядов и скважинных зарядов рыхления производится по формулам:

, м при 5000 > Qэ ≥ 1000 кг,



, м при 2 ≤ Qэ < 1000 кг,



, м при Qэ < 2 кг,



где Qэ - эквивалентная масса заряда, кг.

Для группы из N скважинных зарядов длиной более 12 своих диаметров взрываемых одновременно

Qэ =12·р⋅dc⋅kз⋅Nодн=12·36.6·0,216·0,002·4=0,76кг,

м,



где kз=0,002 - коэффициент, значение которого зависит от отношения Lзаб/dс и принимается из таблицы [2,п. 5.1.10 ]

Nодн=4 – число зарядов одной группы, взрываемых одновременно.

При короткозамедленном взрывании под Qэ и N следует понимать соответственно массу эквивалентного заряда и число зарядов одной группы, взрываемой одновременно. При интервале замедления между группами зарядов от 30 до 50 мс безопасное расстояние должно быть увеличено в 1,2, от 20 до 30 мс - в 1,5 и от 10 до 20 мс - в 2 раза.

Принимаем rв=Rбез=1,2×57=69 м.

Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, то безопасное расстояние должно быть увеличено не менее чем в 1,5 раза: Rбез=1,5×69=103 м.

**II. Технология выемочно-погрузочных работ на карьере**

**Экскавируемость взорванных вскрышных пород**

Показатель трудности экскавации разрушенных пород определяется по эмпирической формуле:



где γ=27 Н/дм3 – плотность известняка;

g=9,81 м/с2 – ускорение свободного падения;

dср=0,45 м – средний размер кусков разрушенной породы;

Кр=1,27 – коэффициент разрыхления породы в развале;

МПа,



МПа,



МПа,



МПа,



МПа,



МПа,



где σсж, σр, σсдв – соответственно пределы прочности на сжатие, растяжение и сдвиг;

* ЭШ – экскаватор шагающий. Драглайн применяется на лёгких, средней крепости или взорванных крепких породах, как с нижним так и с верхним черпанием при бестранспортной системе разработки, при работе на отвалах, при переэкскавации горной массы, при погрузке в транспортные сосуды или в бункер, при строительстве карьеров и проходке траншей.
* ЭГ – экскаватор карьерный гидравлический, на гусеничном ходу, прямая лопата.
* ЭГО – экскаватор карьерный гидравлический, на гусеничном ходу, обратная лопата. Обратная лопата применяется на тех же породах, что прямая лопата, при черпании ниже уровня его стояния и погрузке в транспортный сосуд, расположенный на нижележащем уступе или на уровне стояния экскаватора и при проходке траншей.
* ЭКГ – экскаватор электрический, на гусеничном ходу. Прямая карьерная лопата используется на мягких, плотных и разрыхленных (полускальных и скальных) породах, при погрузке пород в отвал и транспортные сосуды, установленные на уровне стояния экскаватора или на вышележащем уступе, а также при проходке траншей и на отвальных работах.

Буквы А, И, М, С, добавленные к названию, обозначают модификации экскаваторов; Ус – экскаватор с удлинённым рабочим оборудованием для погрузки транспорта, расположенного на уровне стояния экскаватора; У – экскаватор с удлиненным рабочим оборудованием для верхней погрузки.

Исходя из способа подготовки горных пород, вида транспорта, годового объёма вскрышных работ, высоты уступа, среднего размера куска, расчёта экскавации и вышесказанного выбираем ЭКГ-20А.

Техническая характеристика ЭКГ-20А:

* Вместимость ковша – 20м3;
* Расчётное время цикла – 28 с;
* Максимальное усилие на подвеске ковша – 1764 кН;
* Длина стрелы – 17 м;
* Длина рукояти – 12,6 м;
* Максимальный радиус копания на уровне стояния 14,2м;
* Максимальный радиус копания – 23,4 м;
* Максимальная высота копания – 17м;
* Максимальный радиус разгрузки – 20,9 м;
* Максимальная высота разгрузки – 11,5 м;
* Радиус копания на уровне стояния – 13,5 м;
* Масса экскаватора с противовесом – 1040 т.

Ширина тупикового забоя:

м,



м



где, Rк.у=14,2 м – максимальный уровень копания на уровне стояния

hу=20 м – высота уступа;

α=70° - угол откоса уступа.

Расчет производительности экскаватора

Теоретическая производительность экскаватора ЭКГ-20А в разрыхленной массе определяется по формуле

м3/ч,



м3/ч,



где Е=20 м3 – вместимость ковша;

Тц.т=28 с – теоретическая продолжительность рабочего цикла.

Часовая техническая производительность в плотной массе для одноковшовых экскаваторов определяется по формуле

м3,



м3,



где kн.к=0,85 – коэффициент наполнения ковша;

kр.к=1,45 – коэффициент разрыхления породы в ковше;

kз=0,9 – коэффициент забоя, учитывающий влияние вспомогательных операций; [9 ,таблица 8.11 ]

Тц.р=37,5 с – расчётная производительность рабочего цикла экскаватора в данном забое, зависящая от типа разрабатываемых пород и угла поворота экскаватора к разгрузке.

Сменная эксплуатационная производительность определяется по формуле

м3,



м3,



где Тсм=8 ч – продолжительность смены;

kи.э=0,6 – коэффициент использования экскаватора во времени, зависящий от типа применяемого оборудования в смежных технологических процессах, организации производства и других факторов.

Годовая эксплуатационная производительность экскаватора определяется по формуле

м3,



м3,



где nсм=3 и Nд=300 – соответственно число рабочих смен в сутки и число рабочих дней экскаватора в году.

Число экскаваторов

шт.



шт.



где Vг=30.000.000 м3 – годовой объём вскрышных работ.

При 20%-ном резерве инвентарный парк составит 2 экскаватора, окончательное количество экскаваторов принимаем 9 экскаваторов, т.к. могут быть простои на ремонт и техническое облуживание экскаватора.

**III. Перемещение горной массы из рабочей зоны карьера**

Использую данные таблицы и, учитывая заданные горно-геологические условия, выбираем автомобильный вид транспорта. Автосамосвал БелАЗ-7509 с техническими характеристиками:

* Грузоподъёмность – 75 т;
* Масса снаряженного автомобиля – 90 т;
* Габариты – 10250×5360×4790 мм;
* Погрузочная высота – 4550 мм;
* База – 4450 мм;
* Наименьший радиус поворота – 10,5 м;
* Объём кузова:

- геометрический – 35 м3;

- с «шапкой» - 46 м3;

* Двигатель – 6ДМ-21А;
* Номинальная мощность – 772 кВт;
* Частота вращения – 1500 мин-1;
* Мощность генератора – 630 кВт;
* Мощность тягового двигателя – 360 кВт;
* Размер шин – 27.00-49.

По сравнению с железнодорожным транспортом он обладает большой гибкостью и маневренностью. Его особенно эффективно применять в период строительства карьеров. Отсутствие рельсовых путей и контактной сети, менее жесткие требования к плану и профилю автодорог обеспечивает уменьшения объёма горно-капитальных работ, сроков и затрат на строительство карьеров.

Ширина проезжей части автодороги при двустороннем движении

м,



м,



где, а=5,36 м – ширина автосамосвала;

х=2·у=1,5 м – зазор между кузовами встречных автосамосвалов;

у=0,5+0,005·v=0,5+0,005×60=0,8 м – ширина предохранительной полосы;

v=60 км/ч – скорость движения автосамосвала.

Число автосамосвалов, которые могут эффективно использоваться в комплексе с одним экскаватором

шт.



Nр.а= шт.



где, Тр=S/vср=9,8/30=0,33 ч =19,8 мин – продолжительность рейса;

vср=30 км/ч –средняя скорость движения машин;

S=6,5+2,8=9,3 км – расстояние транспортировки;

tп=nк·tц=3×0,46=1,38 мин – продолжительность погрузки автосамосвала;

nк=3 – число ковшей, разгружаемых экскаватором в кузов автосамосвала;

tц=0,46 мин – продолжительность рабочего цикла экскаватора.

Так как часть автосамосвалов постоянно находится в ремонте и проходит техническое обслуживание, то интервальный парк автосамосвалов

шт



Nи.п. шт.



где, τр=0,7 – коэффициент технической готовности парка.

Пропускная способность автодороги



N



где, tа – интервал времени между автосамосвалами;

lб=60 – безопасное расстояние между следующими друг за другом автосамосвалами;

n=2 – число полос движения;

kн.д=0,65 – коэффициент неравномерности движения.

Провозная способность автодороги

м3/ч



Мм3/ч



где, Vа=46 м3 – вместимость автосамосвала.

Выбранная модель автосамосвала и условия движения отвечают требуемому грузообороту, так как провозная способность автодороги за час больше чем часовой грузооборот карьера.

**IV. Технология отвальных работ**

Для данных условий целесообразно применять бульдозерный способ отвалообразования. Выбираем бульдозер Д-335А.

Производительность бульдозера

м3,



м3,



где Тсм=8 ч – время смены;

Vп.в=7 м3 – объём призмы волочения;

kр=1,5 – коэффициент разрыхления;

kв=0,6 – коэффициент использования бульдозера по времени;

с – время цикла;



с



Lн=4 м, Lпер=В–Lн=7–4=3 м – расстояние, соответственно, набора и перемещения породы;

В=7 м – ширина заходки;

vн=0,5 м/c, vпер=1 м/c, vпер=1,5 м/c – скорости передвижения, соответственно, при наборе, груженом и опорожненном состоянии;

tв=10 с – время вспомогательных операций.

Необходимая площадь под отвалы

м2,



м2



где Vв=700.000.000 м3 – объём вскрыши, подлежащий размещению в отвале;

Но=90 м – высота отвала;

kр.о=1,2 – остаточный коэффициент разрыхления породы в отвале;

kо=0,7 – коэффициент учитывающий использование площади отвала.

Длина фронта разгрузки

м,



м,



где nч.к=420 м3 – часовая производительность бульдозера;

kпер=1,35 – коэффициент неравномерности работы карьера;

tр.м=1,75 – продолжительность разгрузки и маневров;

lп=20 м – длина фронта разгрузки.

Длина отвального фронта

м,



м



Рабочий парк бульдозеров:



шт.



Vб=15000 м3 – сменный объём бульдозерных работ.

При 20%-ном резерве инвентарный парк составит 1 бульдозер, окончательное количество бульдозеров принимаем 6 бульдозеров, т.к. могут быть простои на ремонт и техническое облуживание бульдозера.

**V. Выбор средств механизации и организации вспомогательных работ на карьере**

Механизация зарядки и забойки скважин. Механизация взрывных работ на земной поверхности должна свести к минимуму физически тяжелых ручных операций с мешками ВВ, начиная с поступления их на склад ВМ и кончая заряжанием в скважины. Имеются следующие основные участки (узлы) механизации взрывных работ: склад ВМ; пункт подготовки исходных компонентов и готовых ВВ к загрузке зарядных машин; осушение скважин перед заряжанием; заряжание скважин; забойка скважин. На складах ВМ применяют вилочные погрузчики во взрывобезопасном исполнении для разгрузки и погрузки ВВ в мягких контейнерах емкостью 1 т, пакетов из мешков с ВВ на поддонах (20-25 шт.). Для операций с жесткими контейнерами большой грузоподъемности применяют специальные подъемные автокраны.

Имеются предложения подавать пневмотранспортированием гранулированные ВВ из вагонов МПС в бункеры-хранилища, из которых производится загрузка зарядных машин. Опыт предприятий показывает возможность и эффективность хранения аммиачной селитры в вагонах - хопперах или в россыпном виде в штабелях с погрузкой ее в зарядные или транспортные машины роторными погрузчиками; на пунктах подготовки и изготовления ВВ применяют стационарные или передвижные устройства для растаривания ВВ, поступающего со склада ВМ в мешках или контейнерах; устройства для подготовки ВВ к загрузке зарядных машин; загрузочные или смесительно-загрузочные устройства для загрузки зарядных машин исходными компонентами или готовыми ВВ; для заряжания скважин применяют транспортно-зарядные машины, предназначенные для транспортирования и заряжания готовых ВВ; смесительно-зарядные машины, предназначенные как для транспортирования, так и для изготовления инициирующего вещества (Игданита, ГЛТ-20, Ифзанитов, Порэмита), некоторые из этих машин могут работать с готовыми ВВ заводского изготовления; для забойки скважин применяют автономные машины с устройствами для загрузки забойки в бункер машины; неавтономные – без таких устройств; для осушения скважин перед заряжание применяют машины, выполняющие осушение с помощью сжатого воздуха или с помощью погружных насосов.

Зарядные машины для гранулированных ВВ предназначенные для транспортирования и заряжания скважин на открытых горных работах Игданитом, приготовляемым в процессе заряжания, а также заводского изготовления. Выгрузка из бункера машины и транспортирование ВВ к устью скважины осуществляются системой шнеков, которые служат и для смешения аммиачной селитры с дизельным топливом при изготовлении Игданита.

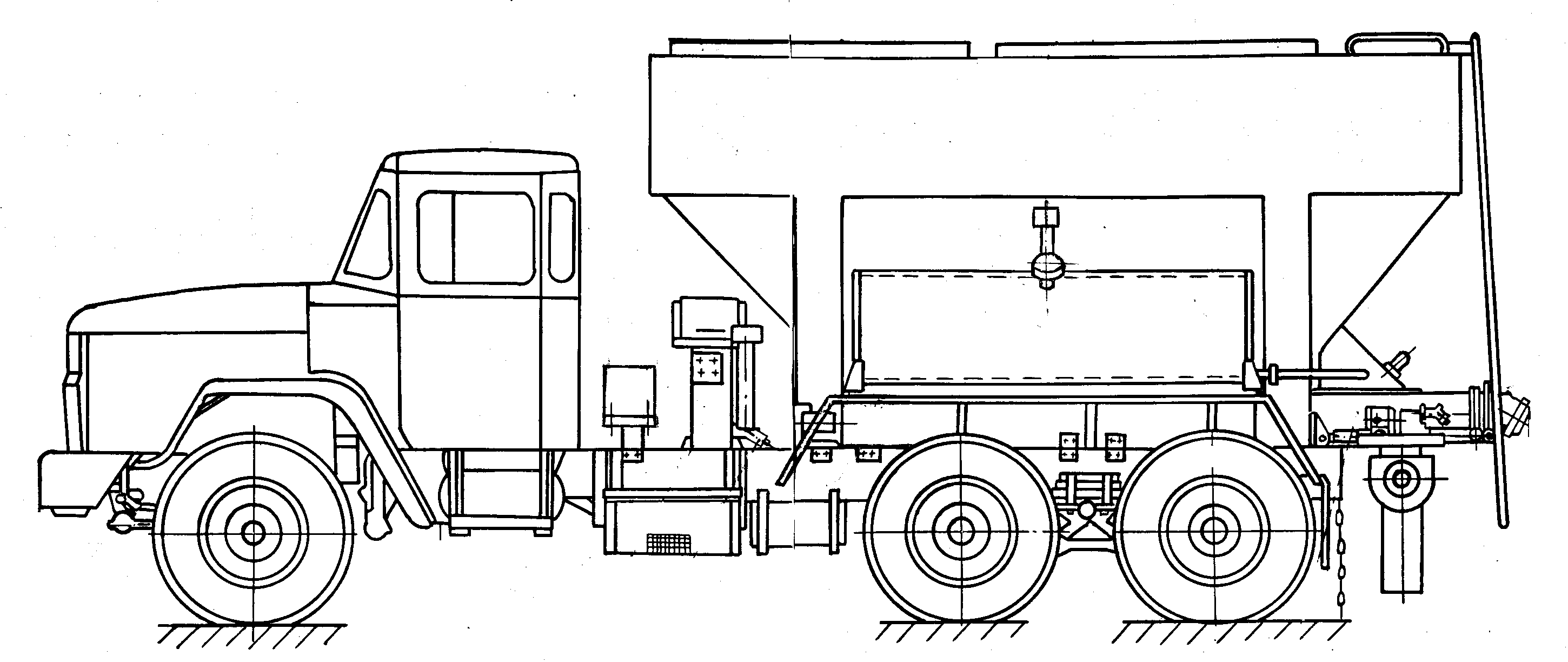
Машина МЗ-ЗБ выполняет те же операции, что и МЗ-ЗА, но в отличие от нее дополнительно оснащена устройствами для рассредоточения зарядов в скважине пневмозатворами и насосом для удаления воды из скважин. Базой для машин МЗ-ЗА и МЗ-ЗБ служит шасси автомобиля КрАЗ 256Б. Машина МЗ-4 выполняет те же операции, что и МЗ-ЗА. Основным отличием машины является высокая производительность. Базой служит шасси автомобиля БелАЗ-540А. Эти зарядные машины применяются на крупных карьерах с объемом заряжания на взрыве более 200 т. МЗ-4 не разрешается движение по автодорогам общего пользования из-за большой массы. Машина МЗ-8 представляет собой бункер, смонтированный на автомобиле МАЗ-563Б, с размещенными внутри него пневматическими диафрагмами для перемещения ВВ. Из бункера ВВ самотеком поступает в объемный дозатор, оттуда также самотеком в скважину. Изготовитель - ППП «Кривбассвзрывпром». Аналогичные конструкции зарядных машин-бункеров созданы и успешно эксплуатируются на «Сорском» комбинате, на объектах треста «Союзвзрывпром» (зарядный автомобильный бункер БЗА-01, БЗА-05 с вместимостью ВВ от 5,0 до 10 т на базе автомобилей КрАЗ и КамАЗ).

Техническая производительность заряжания машин 500 кг/мин.

Для заряжания шпуров и скважин в труднодоступных условиях дорожного и гидротехнического строительства применяют пневомзарядчики типа ЗМК-1А или ЗМБС-2, производительность которых 25 и 100 кг/мин соответственно, а вместимость бункера 55 и 300 кг. Трестом «Трансвзрывпром» создана на базе полу-принципа и зарядной машины Ульба-400 зарядная установка "Калуга". Ее транспортируют грузовой машиной, в которой доставляют мешки с ВВ к месту взрыва, а затем производят заряжание нескольких скважин с одной установки машины (на длину зарядного шланга). Причем заряжание ведется пневматическим способом как ниже, так и выше (до 50 м) уровня расположения зарядной установки. Производительность заряжания 150 кг/мин. Для работы в гористой местности при строительстве дорог трестом «Трансвзрывпром» создана зарядная установка ТЗУ-Т на базе зарядной машины Ульба-400 с емкостью бункера 400 кг ВВ. Подача ВВ пневмотранспортом на длину по горизонтали до 300 м, по вертикали до 100 м. Установка смонтирована на полуприцепе и работает с передвижным компрессором.

**Машина зарядная МЗ-3Б**

Предназначена для транспортирования взрывчатых веществ и заряжания скважин на открытых горных работах в районах с умеренным климатом. Кроме того, она выполняет операции по установке пневмозатворов в скважине. Заряжание скважин производится как игданитом, так и взрывчатыми веществами заводского производства, допущенными Госгортехнадзором России для механизированного заряжания.



***Техническая характеристика***

Базовое шасси КрАЗ-6510 КамАЗ-5511

Рекомендуемый диаметр заряженных скважин, мм 214 214

Грузоподъемность, т 10 10

Техническая производительность, кг/мин 600 600

Габаритные размеры, мм

длина 8500 7030

ширина 2500 2500

высота 3300 3300

Масса сухая, кг 13000 9900

Предельно допустимое отклонение дозирования

взрывчатых веществ, % ±4 ±4

И так, рассмотрев выше приведенный материал, делаем вывод что, для данных условий может применяться зарядная машина МЗ-3Б смонтированная на базе автомобиля КрАЗ 256Б.

Механизация вспомогательных работ

при выемке и погрузке горной массы

При выемке и погрузке горной массы наиболее трудоёмкими вспомогательными работами являются: очистка ковшей и ходовой части экскаваторов от налипания и намерзания горной массы; зачистка кровли ПИ от просыпей и недобора вскрыши; уборка просыпавшейся при разгрузке горной массы; обрушение козырьков в экскаваторных забоях и ликвидации местных превышений уступов; подавление пыли в экскаваторных забоях, планировка трассы экскаваторов и выравнивание подошвы уступов после отгрузки горной массы; перемещение питающего кабеля вслед за движущимися экскаватором; мелкий ремонт и смазка оборудования.

**VI. Единые правила безопасности при открытых горных работах**

**1. Правила техники безопасности при буровзрывных работах**

Производство массовых взрывов на разрезе осуществляется в соответствии с требованиями действующих, «Единых правил безопасности при взрывных работах» (2002 г.) и «Типовой инструкции по безопасному проведению массовых взрывов на земной поверхности» (1993 г.) в следующей последовательности:

- определение объема и места расположения взрывного блока;

- составления проекта массового взрыва состоящего из: а) технического расчета со схемой расположения скважин и графических материалов; б) таблицы параметров взрывных работ; в) распорядка проведения массового взрыва;

- бурение взрывных скважин;

- определение границ запретной и опасной зон и их обозначение на местности;

- доставка ВМ на блок и организация их охраны ;

- заряжание и забойка скважин;

- вывод людей и техники за границу опасной зоны;

- выставление постов охраны опасной зоны и монтаж взрывной сети;

- взрывание и осмотр места взрыва.

Технический расчет и схема расположения скважин должны состоять из пояснительной записки с расчетами и графической документации. Эти документы составляются с учетом горных, геологических и гидрогеологических условий. Для составления схем используются выкипировки планов горизонтов, на которых указываются точки расположения скважин. Маркшейдерская служба разреза должна указать положение уступа (верхнюю и нижнюю бровки).

Точки расположения скважин маркшейдером выносятся на место работы. Составляется и утверждается паспорт бурения блока и выдается бригаде на бурстанок. По окончанию бурения скважин производится маркшейдерская съемка обуренного блока и составляется план с указанием фактического положения уступа и скважин, а также линии сопротивления по подошве уступа. На основании контрольной съемки составляется в виде самостоятельного документа таблица параметров взрывных работ, в которой указываются расчетные данные. В ходе заряжания в таблицу заносятся фактические параметры: глубина скважин, масса заряда, длина забойки и др.

Составляется распорядок проведения массового взрыва, который утверждается главным инженером разреза. В приказе о подготовке массового взрыва указывается ответственный руководитель. Ответственный руководитель массового взрыва обязан ознакомить ИТР и рабочих с документами по взрыву, довести до них порядок его подготовки и проведения.

На основании утвержденного проекта и распорядка массового взрыва издается приказ по предприятию о проведении массового взрыва. Ответственный руководитель массового взрыва составляет письменный наряд на выполнение взрывных работ с ознакомлением под роспись задействованных в нем лиц и выписывает наряд-путевку. Доставка ВМ на блок производится автотранспортом. Заряжание скважин, в связи с небольшим объемом работ, производится вручную. Доставленные на блок затаренные ВВ размещаются у скважин в количествах, определенных расчетом, и должны быть защищены от атмосферных осадков.

На период заряжания по периметру блока устанавливается запретная зона. Контур запретной зоны должен отстоять не менее чем на 20 м от ближайшего заряда и обозначается на местности красными флажками и предупредительными надписями. С территории запретной зоны до начала заряжания должно быть убрано буровое и др. оборудование. Находящиеся на блоке ВВ и заряженные скважины должны охраняться взрывниками или проинструктированными рабочими, занятыми на зарядке. На границе запретной зоны на подъездных дорогах на заряжаемый блок выставляются посты охраны. Вывод людей и отвод техники с территории опасной зоны за ее пределы осуществляется перед вводом опасной зоны. Опасная зона, определенная расчетом в проекте, вводится при взрывании детонирующим шнуром до начала установки в сеть пиротехнических реле. На границе опасной зоны выставляются проинструктированные посты охраны. По окончании монтажа взрывной сети ответственный руководитель массового взрыва проверяет соответствие монтажа взрывной сети проектным схемам коммутации, надежность узлов и соединений, правильность установки замедлителей. Обнаруженные дефекты должны быть устранены.

Ответственный руководитель взрыва, получив письменные донесения лиц, ответственных за охрану опасной зоны и выставление постов, а также за вывод людей с территории опасной зоны и убедившись в выполнении мероприятий, перечисленных в распорядке проведения массового взрыва, дает указание о подаче боевого сигнала.

Не ранее чем через 15 минут после взрыва ответственный руководитель массового взрыва организует осмотр места взрывных работ с принятием мер, предотвращающих отравление газами проверяющего персонала. При отсутствии отказов скважинных зарядов ответственный руководитель массового взрыва дает указание о подаче сигнала “Отбой”. По этому сигналу посты охраны опасной зоны снимаются.

Допуск людей к месту взрыва проводится согласно порядку, принятому на разрезе и утвержденному главным инженером предприятия.

Контроль за наличием отказов после массового взрыва, их регистрация и ликвидация осуществляются в соответствии с установленными на предприятии требованиями инструкции, согласованной с управлением Якутского округа Госгортехнадзора России.

Техника безопасности. При подготовке массовых взрывов в пределах запретной зоны запрещается находиться людям не связанным с заряжанием. За границей запретной зоны в пределах опасной зоны допускается нахождение только максимально ограниченного распорядком массового взрыва числа людей.

Перед заряжанием скважины должны быть очищены от буровой мелочи. Поверхность у устья скважин должна быть очищена от обломков породы, буровой мелочи, посторонних предметов и т.п. на расстоянии, исключающем падение кусков (предметов).

В качестве забойки для скважин нельзя применять кусковатый или горючий материал. Заполнять скважины забоечным материалом следует осторожно. При этом детонирующий шнур должен иметь слабину. Запрещается выдергивать или тянуть детонирующий шнур, введенный в боевик.

Запрещается пробивать застрявший боевик. Если извлечь застрявший боевик не представляется возможным, заряжание скважины необходимо прекратить, боевик взорвать вместе с другими зарядами.

Если во время заряжания часть заряда будет пересыпана, скважину необходимо дозарядить и заряд взорвать вместе с другими зарядами.

Запрещается проводить взрывные работы при недостаточном освещении рабочего места.

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

Назначение и порядок подачи сигналов:

а) первый сигнал − предупредительный (один продолжительный), подается при вводе опасной зоны;

б) второй сигнал − боевой (два продолжительных). По этому сигналу производится взрыв;

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

Сигналы при массовом взрыве подаются специально назначенным лицом по команде его ответственного руководителя.

Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения работников карьера, а также до жителей близ лежащих населенных пунктов.

**2. Правило безопасности при работе карьерного транспорта**

Наличие большого числа движущихся с большой скоростью транспортных средств создается опасность для рабочих в карьере людей. Только строгое соблюдение производственной дисциплины должностных инструкций позволяет избежать травматизма на карьерном транспорте.

Основными требованиями ПБ являются исправность транспортного средства, средств связи, управление движением и соблюдением должностных инструкций обслуживающим персоналом.

Работающие в карьере люди должны строго соблюдать установленные правила перемещения. При подходе к карьерным путям необходимо убедиться, что опасности нет.

Место работ рабочих (ремонтных) на рабочем участке пути должна быть ограждено специальными знаками, видимыми издалека.

**3.Организация и безопасность отвальных работ**

Безопасность производства отвальных работ в значительной степени зависит от устойчивости откоса отвальных уступов. Поэтому высота отвального уступа, при которой обеспечивается необходимая устойчивость его откоса, должна устанавливаться индивидуальна для каждого карьера и различных типов вскрышных пород и способов механизации отвальных работ. Увеличивать проектную высоту отвального уступа без достаточного обоснования не разрешается.

Укладка в отвал консольными отвалообразователями должна производиться равномерно по всему фронту. Во избежание поломок отвалообразователя между концом его разгрузочной консоли и гребнем отвала необходимо оставить зазор не менее 1,5 м. трасса движения тяжёлого отвалообразователя должна быть заранее спланирована осуществлена. Во избежание скопления воды на поверхности отвалов ей надо придавать форму, обеспечивающую хороший сток воды с целью предотвращения образования оползней.

Требования ПБ при обращении с электрооборудованием, горными и транспортными машинами на отвалах то же что и на карьере.

**Заключение**

При выполнении курсового проекта закрепил, обобщил и углубил свои знания по курсу «Процессы горных работ», получил навыки выполнения различных расчетов при выборе технологии, способа проведения процессов горных работ и применяемого в этих процессах горнотранспортного оборудования.

При выборе применяемого горнотранспортного оборудования надо исходить от технологических характеристик оборудований, которые дают эффективную и экономическую целесообразность проведения процессов горных работ.

Выполнение курсового проекта дала навыки технического мышления, работы с учебными и справочными литературами, делать расчеты и обосновывать решения выбора.

**Список использованной литературы**

1. Анистратов Ю. И. Технология открытых горных работ. Учебное пособие для вузов. М.: Недра, 1984.
2. Единые правила безопасности при разработке МПИ открытым способом. М.: НПО ОБТ, 1992.
3. Киприянов Г.О., Сорокин В.С. «Проектирование и производство массовых взрывов на открытых горных разработках Якутии»; Якутск 2003.
4. Механизация вспомогательных и ремонтных процессов на карьерах / Под. ред. Ф. П. Малашенко, А. Т. Калашникова, Е. Т. Зябрева и др. М.: Недра 1984.
5. Механизация вспомогательных работ на карьерах / Под. ред. А. Г. Печеркина, Л. Ф. Русяева, Ю. А. Пиленкова и др. М.: Недра 1967.
6. Подэрни Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых горных работ. Учебник для вузов. Том 1, 2. М.: МГГУ, 1999.
7. Ржевский В. В. Открытые горные работы: Учебник для вузов. Ч.1 М.: Недра, 1985.
8. Симкин Б. А. Технология и процессы открытых горных работ. М.: Недра, 1970.
9. Справочник «Открытые горные работы». М.: Горное бюро, 1994
10. Томаков П. И., Наумов К. И. Технология, механизация и организация открытых горных работ: Учебник для вузов. М.: Изд. Моск. горного института, 1992.
11. Хохряков В. С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1990.